

aemtes TI
Asociación Española para la Gobernanza, la Gestión
y la Medición de las Tecnologías de la Información

Revista
de
Procesos
y
Métricas

1 de mayo

2010

VOLUMEN 7, NÚMERO 2 MAYO-AGOSTO 2010
ISSN 1698-2029

De las
Tecnologías
de la
Información

Revista de Procesos y Métricas

De las Tecnologías de la Información

Volumen 7 Número 2

Revista fundada por la Asociación Española para la Gobernanza, la Gestión y la Medición de las Tecnologías de la Información (AEMES) <<http://www.aemes.org>>

Editores Jefes

Dr. D. J. Carrillo, Universidad Politécnica de Madrid, España
Dr. D. J.J. Cuadrado-Gallego, Universidad de Alcalá, Madrid, España

Consejo Editorial

D. R. Carballo, Gesein
D. J.L. Lucero, IEE
D. M. Monterrubio, ALI
D. C. Nistal, Atos Origin
D. F. Orgaz, Endesa
Dña. A. Sánchez, Indra

Comité Científico

Dra. A. Barredo, Universidad de Deusto, Bilbao, España
Dr. J.A. Calvo-Manzano, Universidad Politécnica de Madrid, España
Dr. R. Colomo, Universidad Carlos III de Madrid, España
Dra. R. Cortazar, Universidad de Deusto, Bilbao, España
Dr. J. García, Universidad Carlos III de Madrid, España
Dr. J.A. Gutiérrez de Mesa, Universidad de Alcalá, Madrid, España
MSc. Dña. M^a Jesús Marco Galindo, Universidad Oberta de Catalunya
Dr. L. de Marcos, Universidad de Alcalá, Madrid, España
MSc. B. Marín, Universidad Politécnica de Valencia, España
Dr. E. Tovar, Universidad Politécnica de Madrid, España
Dr. O. Pastor, Universidad Politécnica de Valencia, España

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos.

Revista de Procesos y Métricas de las Tecnologías de la Información permite la reproducción de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de copyright elegida por el autor, debiéndose en todo caso citar su procedencia.

ISSN: 1698-2029. N^o Depósito: M23879-2006

Revista de Procesos y Métricas

De las Tecnologías de la Información

Índice

Volumen 7 Número 2

Mayo-Agosto 2010

Índice.....	2
Artículos de Divulgación	
Manuel Monterrubio, ITILview, <i>“De la reconversión industrial, a la reconversión “White Collar”</i>	3
Artículos de Investigación (Con revisión por pares)	
Alberto Arroyo, Dr. José Carrillo Verdún, <i>“IT Governance in family owned enterprises. A Spanish approach”</i>	7
Pablo Rodríguez – Soria, J.J Martínez – Herráiz, <i>“Modelos Paramétricos de Estimación de Esfuerzo dentro del Proceso de Planificación de Proyectos Software.....</i>	15
Nuevos Libros.....	25
Próximas Conferencias.....	26
Procesos y Métricas en la www.....	27
Relación con RPM	
Información para autores	
Autores de artículos de divulgación.....	28
Autores de artículos científicos.....	28
Formulario de Inscripción a AEMES.....	30

Artículos de Divulgación

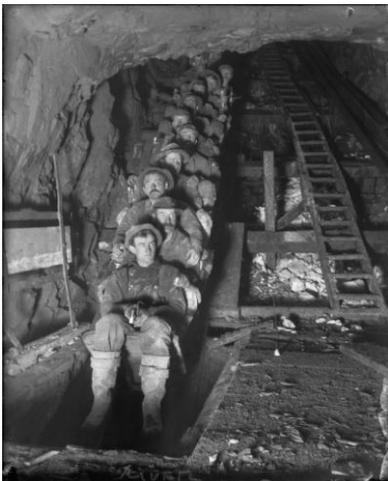
De la reconversión industrial a la reconversión "White Collar"

Manuel Monterrubio
ITILview

¿Recuerda o está familiarizado/a con la reconversión industrial de finales del siglo pasado? A lo largo de nuestra historia han existido importantes puntos de inflexión en los que, en base a una crisis, revolución técnica o social, la situación no sólo ha cambiado de contexto sino de tendencia para el futuro.

Esta primera década de comienzos del siglo XXI está siendo una época que, tal vez con el tiempo, sea conocida como el comienzo de una nueva era por la reconversión del sector de la banca -fruto de los efectos de una severa crisis mundial- incluso, con tintes mucho más esperanzadores, de una nueva revolución en el sector de las tecnologías de la información.

Desconocemos aún cuando llegará la ansiada recuperación, pero los trabajadores de cuello blanco, comúnmente denominados white collar por los anglosajones, no nos vamos a quedar sin nuestra crisis. Hoy día tenemos delante una oportunidad de cambio, de adaptación a nuevos tiempos, de mejoras, de optimización, de un pronunciado incremento en nuestra aportación de valor a las organizaciones y también de cambios que la misma tecnología, de manera intrínseca, siempre lleva consigo. Cambios para los que todos debemos estar preparados. A diferencia de otros sectores, muchos anticipamos ese cambio y nos adelantamos a él. Ahí se encuentra, precisamente, la gran diferencia.



Pizarras digitales, ebooks y redes sociales

Y es que resulta que los cambios que está provocando la incorporación de la tecnología a todos los ámbitos de la vida, por sencillos o sutiles que parezcan, están suponiendo una verdadera revolución. Acontece en facetas tan dispares como pueden ser la educación, los medios de comunicación masivos o el deporte profesional, con la incorporación paulatina de ordenadores y nuevos dispositivos revolucionarios como terminales táctiles, ebook readers, pizarras digitales, etc.



Otros sectores se están viendo lastrados por patrones de negocio absolutamente anquilosados y obsoletos, incapaces de reaccionar ante los nuevos modelos de intercambio de bienes. La industria discográfica y filmográfica, por ejemplo, aún no sabe cómo lidiar con la ya imparable

tendencia a la digitalización de música y cine, la editorial ya comienza a sentir algo parecido con los libros, etc.

De repente la información ya no puede ser empaquetada, es libre, y los enormes anchos de banda accesibles ya por el ciudadano medio permiten que vuele de un rincón a otro del mundo en cuestión de décimas de segundo. No en vano, recientemente, Microsoft ha retirado su apoyo a los nuevos formatos de almacenamiento físico, como HD-DVD o Blu-ray y, las grandes operadoras de telecomunicaciones comienzan a reaccionar para no perder su parte del pastel, al ver que la comunicación uno a uno o, uno a muchos, está a punto de dejar de ser lo que era con nuevas tecnologías (y no tan nuevas ya) como la videoconferencia, la telefonía IP sin coste, las redes sociales, etc.



No todo el mundo está dispuesto a cambiar o tiene la mentalidad para hacerlo. La industria discográfica o la editorial quieren seguir vendiendo los derechos de los artistas al mismo precio que cuando hacían discos o imprimían libros. Las telecos quieren seguir cobrando por minuto y por distancia, y es que a todos nos cuesta un infierno cambiar cuando tocan lo nuestro, sobre todo si estamos convencidos de que mañana debe funcionar sólo porque ayer funcionaba. Las empresas tienen complejas estructuras: oficinas, empleados, proveedores, etcétera, que han de cambiar también para que la continuidad sea un éxito y comprensiblemente, o no, aún no están concienciadas del cambio... Preparadas en algunos casos si lo están, pero concienciadas no.

El cloud y los trabajadores de la industria de las tecnologías de la información

Los trabajadores de cuello blanco relacionados con las tecnologías de la información, tanto en el ámbito del software como en el de la informática de consumo o las comunicaciones, están viendo estos cambios muy de cerca. Y aquellos afortunados de estar la dirección de TI global, los que verdaderamente gobiernan las Tecnologías de la Información desde los Consejos de Administración de las empresas, aún más.

Conceptos como Cloud Computing ya han llegado para quedarse. La infraestructura, los equipos, ya se contratan por días e incluso por horas. Se puede disponer de un servidor de cuatro procesadores en tres minutos. Lo mismo ocurre con plataformas de bases de datos, correo electrónico, etc.

Se puede disponer de cinco puestos más de CRM para una campaña con sólo llamar al proveedor, como si de ampliar el ancho de banda o aumentar los kilovatios se tratara. Todo se puede contratar bajo demanda. No es necesario hacer un pedido a un distribuidor, ni mantener a un ejército de empleados abriendo cajas, montando equipos o instalando programas.

Todo esto ya es una realidad hoy día, y se ha materializado en términos como *IaaS*, *PaaS* o *SaaS* englobados bajo un paradigma común conocido cada vez con más intensidad como *Cloud* o *Nube* para, tal vez, darle más fuerza a la implantación del concepto.

Programadores y técnicos

Pero, ¿En qué medida, el mismo cambio vaticinado y propiciado por la industria de las tecnologías de la información va afectar, precisamente, a su propia masa laboral? En otros términos ¿Dónde irán y qué harán programadores y técnicos de las empresas que adopten los nuevos modelos de tecnología? Buena pregunta. En los estratos más bajos de la tecnología, la respuesta en muchos casos la encontraremos en países emergentes. Estamos ante lo que llamaba al principio reconversión de trabajadores de cuello blanco. Por ahora en el mundo occidental no hay apenas paro en este sector, probablemente debido a que el crecimiento de la industria está absorbiendo la sobreoferta. Esto no será siempre así, los gestores de la información van a tener que cambiar su visión del mercado y su imagen ante él.

¿Alinear o innovar?

Por otro lado, cada vez más y más empresas consideran que el papel de los directores de TI está verdaderamente en impulsar el negocio con la tecnología. Y no digo ya en alinear la tecnología con el negocio, que es el primer paso, sino en ofrecer innovación desde su área a todas las demás en la organización. Esto es, impulsar producción, comercial, marketing y por supuesto administración, el tradicional cometido hasta finales del siglo pasado.

Lejos ya del manido debate sobre si la tecnología es capaz de aportar un valor diferencial a una organización, ha quedado patente que, cada vez con mayor énfasis, estamos viviendo profundos cambios en la forma en que interaccionamos con nuestros stakeholders, nuestros clientes nos encuentran en Facebook, nos compran por Internet y pagan con Paypal; los inversores analizan las tendencias de la bolsa en potentes servicios web y gestionan sus carteras a través de Brokers Online; los trabajadores ya trabajan no sólo desde su hogar sino desde cualquier rincón del mundo. ¿Quién podría haber previsto esto? Finalmente la información lo es todo en nuestras organizaciones. Y aún hay más cambios por llegar...

Gobernanza y estándares

Todos los consejos de administración de las empresas deben poner su foco en la Gobernanza (o buen gobierno) de las Tecnologías de la Información. Pero, ¿es el consejo el que tiene que impulsar a la dirección de TI hacia arriba o es el CIO (Chief Information Officer en la terminología habitual del sector) el que tiene que hacer ver la importancia de la Gobernanza de TI?

Cada día más y más directores de TI se atreven a implantar estándares de gestión en ámbitos como la seguridad (ISO 27001 en el ámbito privado o Esquema Nacional de Seguridad en el ámbito público), en el Servicio (ISO 20000), en el desarrollo (CMMI o ISO 15504) e incluso a valorar la posibilidad de incorporar ISO 38500 para dar un paso hacia la Gobernanza o Buen Gobierno TI.



Ya no basta con implantar la tecnología, cada vez más profesionales se preocupan no ya de hacerlo razonablemente bien, sino de ponerse manos a la obra con las mejores prácticas, de ser óptimos, de ser eficientes, de comprometerse con su organización del mejor modo. Por suerte estas prácticas se empaquetan en estándares de referencia en el sector.

Los que están dando estos pasos se hallan en situación de incorporar, cada vez con más facilidad, modelos cloud computing ya nombrados varias veces en este artículo. Están en situación de poner en valor el servicio que prestan, de medir el aumento de eficiencia en diferentes procesos de la empresa. En definitiva, estos pasos les acercan al consejo de administración del mejor de los modos, el de la eficiencia y rentabilidad. Pero, sin embargo, hay muchos que temen el cambio.

¿Aumenta o disminuye el poder de los directores de TI?

¿El dejar de tener debajo a programadores y técnicos o dejar de realizar compras de millones de euros significa dejar de tener control y, por lo tanto, poder? Muchos argumentan que el mejor modo de ganar poder en una organización consiste en estar próximo a los principales stakeholders. Todos sabemos que el que está cerca del cliente gobierna las ventas, el que permanece al lado del proveedor controla las compras, aquel que tiene de su lado al empleado gestiona el cambio y el que se gana al inversor decide el futuro de la organización. Pero, por un momento, reflexionemos sobre cómo van cambiar los modelos de interacción precisamente con estos roles. ¿No será la información el activo máspreciado de cualquier organización? ¿No puede llegar a ser con el tiempo un stakeholder más? ¿Gobernarla con el mejor criterio en términos de eficiencia y eficacia representará realmente una pérdida de poder? Yo creo que no, más bien todo lo contrario.

La realidad en todo caso es que muchos directores de TI piensan que pierden poder. Según un estudio de Penteo presentado a mediados de septiembre de 2010 en Copenhague, se observan dos cosas curiosas y contradictorias: los Consejeros Delegados (CEOs) están muy satisfechos con ellos (los CIOs) porque han conseguido grandes recortes de gastos y sobre todo un claro aumento de la eficiencia, sin embargo más de la mitad de los CIOs creen que su estatus en la empresa se ha visto perjudicado.

Conclusión

Estamos ante otra reconversión más en nuestra industria. Tal vez estamos más acostumbrados que otros sectores basados en trabajadores de cuello blanco, pero en todo caso, la transformación existe. Sin embargo, el crecimiento de la incorporación de la tecnología a las empresas es imparable.

Los directores de TI tal vez pierden poder directo pero lo ganan indirectamente. Esto ha ocurrido en muchos sectores. No hace falta remontarse más de cincuenta años para recordar a los directores financieros mandando sobre cientos de contables con manguitos. Ahora tienen equipos reducidos de personas con mucha tecnología pero no tienen menos poder. Tienen más.

Nadie puede imaginar hoy día una empresa sin una dirección financiera en el órgano de dirección. ¿En el futuro, el órgano de dirección de la empresa contará siempre con un responsable de tecnología? Yo pienso que sí. ¿Y usted?

Manuel Monterrubio, ITILview

Manuel es empresario y profesor del MBA de la Universidad Alfonso X el Sabio. En el sector TI lidera grupo Exevi (ITILview s.a. e ITHcap sa). Su vida ha estado siempre ligada desde su juventud a las Tecnologías de la Información. Obtuvo el grado en Ingeniería Informática y tiene dos postgrados en dirección de empresas y dirección internacional por el IESE. Fundó con 22 años la compañía ALHAMBRA-EIDOS que vendió a finales de 2007. Manuel ha obtenido varios premios por su labor de emprendedor, entre ellos, el accésit joven empresario de la Comunidad de Madrid en 2005. Manuel colabora en AEMES y otras asociaciones y es socio de ALI, la Asociación de Ingenieros e Ingenieros Técnicos en Informática.

Artículos de Investigación

(con revisión por pares)

IT Governance in family owned enterprises. A Spanish approach

Alberto Arroyo¹, Dr. José Carrillo Verdún²,

Faculta de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain

¹aaroyo@ascendiar.com

²jcarrillo@fi.upm.es

Abstract: *IT governance is the discipline of corporate governance that covers IT. Governing IT is not a simple discipline: researchers and practitioners have developed frameworks, best practices, etc. The standard ISO/IEC 38.500 sets the principles, and activities to be carried in the organization to implement IT governance. Family owned enterprises introduces a specific particularity regarding not only governance but also IT governance: the family. This paper presents an analysis of IT governance in family owned enterprises considering this singularity, from the Spanish perspective. Also, introduces two examples of implementing IT governance in family owned enterprises.*

Keywords: *IT governance, ISO/IEC 38500, family owned enterprises.*

1. Introduction

Corporate governance is the system in which organizations are directed and controlled [1]. Corporate governance is not new, and the effects of bad governance are suffered every day by the organizations. In fact, reports are pointing to bad governance as the key factor for the recent credit crunch [2]. The importance of corporate governance began with the publication of COSO [3] and the Cadbury Report [4]. Codes of conduct were published on the different countries [5] [6], and then the release of the OECD Principles of Corporate Governance [7] was a milestone in order to standardize the contents and extent of corporate governance code of conducts and practices around the world.

According with the standard ISO/IEC 38.500[1], IT governance is the system by which the current and future use of IT is directed and controlled. IT governance is recognized as a part of corporate governance nowadays even in codes of conduct [8].

Family owned enterprises differs from traditional companies or organizations. The difference is based on the family. Family is a key element not only from the ownership perspective, but also from the management perspective: family members are usually involved in top and medium-level management, and tend to make decisions just because of their condition of family members. The importance of family owned enterprises in the world economy is huge. Statistics [9] show that family owned enterprises represents about 80% of the companies in the United States, 60% of the companies in the European Union. In Spain, where the current analysis is done, statistics shows that 85% of the companies are family owned enterprises, and that represents about 70% of the national GDP. In Spain, family owned enterprises have tools to govern and direct the company and separate family issues from company issues. This paper describes this tools, its impact in corporate and IT governance, and also illustrates this with the experience of two family owned enterprises.

2. Corporate governance and family owned enterprises

Corporate governance has its origins on the Agenda problems [10], that is, the separation between ownership and management, and the need that the ownership has to control the management. Mechanisms such as internal controlling and auditing, the different committees and the existence of independent directors are to be implemented on the companies to try to cover the gap of the Agenda problems.

In family owned enterprises, as said before, a third factor comes to reality: the family. Family is not only owning the company, but also is involved in the management, and separating management from the family is a thought task. Real situations, in which family members (brothers and sisters, and other relatives) are located at different positions in organizations, are normal in this type of companies. And this is a simple situation, in which first and second generation (founders and his/her sons/daughters) are only considered. But there are family owned enterprises in which not only first and second generations are involved on the company, but also the third generation, their spouses and also other family members (cousins, uncles, etc.) The more complex is the family, the more issues can be found on that type of companies. Other factors needed to be considered. For instance, the condition of being a family member is sometimes assumed by some people to take decisions that affects to the operating and the strategy of the company. And these decisions are taken isolated, and with the only justification of being family members. Moreover, the conflicts between family members can take to the situations in which decisions taken by the top management are not only questioned but also prevented from being implemented by other family members.

In Spain, this problem tends to be solved with some tools, especially two: a family protocol, and the Family Council. According with the Instituto de la Empresa Familiar [11], the family protocol is a written and approved document, with legal bases, by the family members that “contents explicitly the manner in which the family wishes to give answers to corporate objectives”. The protocol set rules related to: ownership of the company, transmission of shares, degree of involvement of the family members in the company, transition and retiring rules, establishment of family strategy and corporate directions, approving of big issues and investments, use of the company resources by family members, and so on.

Family protocol set the rules, but there is another tool to be considered: the constitution and implementation of a Family Council. The Family Council is like the Board of Directors of the family. It is composed by key family members (not spouses), and is the forum in which big issues are handled. The Family Council sets the family objectives, strategy, and rules regarding with the company, and also sets directions for the strategy of the company. Moreover, it takes decisions about big investments. The Family Council has a great impact in the company and in the family, because also handles conflicts between family members related to the company and the transition from one to next generation.

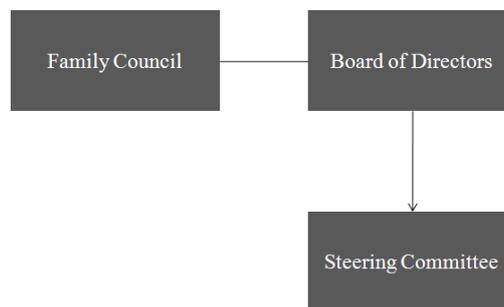


Fig. 1. The governing structure in family owned enterprises

Roles with this new governance structure differ from traditional structure. Functions are described on the next table:

Table 1. Roles and responsibilities of the governing components.

Structure	Roles and responsibilities
Family Council	<p>Defines the vision and values of both the family and the company</p> <p>Approves high level strategy/directions for the company</p> <p>Approves major investments and also major financing and legal agreements</p> <p>Handles family issues and company family related issues</p> <p>Informs about the performance of the family</p> <p>Is the forum of debate about family objectives and goals</p> <p>Debates and approves changes on the family protocol</p>
Board of Directors	<p>Sets direction for establishing and implementing the company strategy, according with the Family Council</p> <p>Approves major investments according to rules defined by the family council, or leaves them to the Family Council when necessary</p> <p>Those roles that are usually attributed to the Board of Directors</p>
Management	Those who are usually attributed to the Management

3. IT Governance

IT Governance is the discipline that deals with the corporate management of IT [1]. CIMA considers two dimensions of corporate governance [12]; IT Governance should be considered more in the performance dimension, as one of the types of assets that should be governed by the company [13]. From this start, practitioners and professionals have defined different frameworks for implementing IT governance in the organizations. The IT Governance Institute has developed COBIT [14], Val IT [15] and Risk IT [16] frameworks. CISR from MIT has analyzed IT Governance in different publications, identifying best practices from the best players [12] [17], and also defining a framework for governing and managing the risk of IT [18]. Other institutions and authors (Forrester [19], Van Grembergen [20], Calder-Moir [21], etc.) have also developed their own framework or recommendations for implementing IT Governance.

Publications points out to different elements to be covered by IT Governance: strategic alignment between IT and the business, value delivery of IT to the company, performance management, IT risk management, IT governance organizational structures and processes, etc. As can be perceived, IT governance was a set of different rules, methodologies, frameworks, best practices, etc. The conception and publication of the standard ISO/IEC 38.500 was a key element to set the common basis to implement IT governance in the organizations. ISO/IEC 38.500 conceives IT governance based in three tasks (direct, monitor and evaluate), and 6 principles: responsibility, strategy, acquisition, performance, conformance and human behaviour.

There is no general solution; IT governance implementation depends on every company, every organization, just because every organization has its own particularities [22].

4. IT Governance on family owned enterprise

In family owned enterprises, the existence of the family protocol and the Family Council affects to corporate and IT governance systems. The Family Council and its attributions, as well as the attributes of the Board of Directors, makes that the three tasks defined in the standard ISO/IEC 38.500, as well as the principles, are to be considered in a different way that in other type of organization. Differences in the managing and governing structure have impacts in all the principles, as described next.

4.1 Responsibility

Responsibility is perhaps the principle that is impacted the most. Assigning responsibility is not only to be done by the Board of Directors, but also by the Family Council. In fact, since the family protocol is the document that establishes the role of the Family Council, the Board of Directors, and (more important) the way in which the family is involved in the decision making process, assigning responsibility is primarily a role of the Family Council. Not only for what is established in the Family Protocol, but also because of the Family Council can re-interpret and modify this document. According with this, Family Council sets the framework and directions for assigning responsibility with regard of IT. Is the role of the Board of Directors to interpret this framework and direction, and to set the schema and directions for assigning responsibility in the company. Is then the role of the CEO and top management to implement and accept responsibility adequately, according with the Family Council and the Board of Directors.

4.2 Strategy

Strategy is also an IT governance principle that is importantly impacted in family owned enterprises. Strategy definition and implementation of the entire company, but also regarding IT, must be directed, evaluated, and monitored by the Board of Directors, but it is the Family Council who must first set the rules and principles for defining it, and then approving the strategic direction set on the IT strategy according with the rules defined in the Family Protocol. Not only this: Family Council must validate business strategy, and any modification that this strategy can have. Just because of this, the Family Council has to define specific strategic elements such as the appetite for risk, the availability of resources (family and other resources), etc. Also, the Family Council must propose and validate strategic indicators and the mechanisms for measuring and evaluating it. Thus, implementation of the IT strategy should also be validated and modified by the Family Council not only due to its attributions, but also when unexpected facts happen; anticipation of the transition between generations, family issues, etc. In these situations, the Family Council needs to begin the wheel, that is, recommence the process of strategy definition.

4.3 Acquisition

Acquisition, as said in the ISO/IEC 38.500 standard, "are made for valid reasons", and an appropriate analysis should be done to support the decision making process. Business case for family owned enterprises should consider the stakeholders appetite for risk, and be tailored for the family appetite for risk: the main stakeholder is the family and thus the business case must be done according with the family's direction, and also with family owned tendencies and rules for major investing. According with Family Council attributions, major investments should be approved by this institution. That implies that Family Council (interpreting the family protocol or by its own rules) must set thresholds for investment approval and also the approval process.

4.4 Performance

Performance is the principle that does not suffer too much impact in family owner enterprises. Since the Family Council is worried about the performance of the company and its IT, top management and the Board of Directors should inform the Family Council adequately.

4.5 Conformance

Conformance is not only about regulations and compliance; is also about the rules defined in the family protocol, or established by the Family Council. The family protocol is a legal document, and the governing mechanisms should consider this. The Family Council is a legal forum defined, established and supported by the family protocol. IT must support conformance

accordingly, assuring the right level of integrity, confidentiality, availability, etc., at both levels: Family Council and the Board of Directors. Especially important is the confidentiality of the information with regard to the family (salaries, compensations, but other type of information such as financial information), and IT must grant the information has the right degree of integrity, confidentiality, that is sought by the Family Council.

4.6 Human behaviour

In family owned enterprises, family members can be located in any position of the company. Family members can have access to (and make decisions about) IT. And these decisions are not only affecting to the low operational level. Family members tend to re-interpret strategy or family directions.

The family protocol is the document in which rules are defined and mechanisms to interpret them are put in place. The Family Council is the forum in which issues about the family are discussed, interpretation of the rules is made and consensus is taken, when the management and the Board of Directors cannot re-direct doubtful family members behaviours and decisions. Processes such as communication, handling with the unconformists or the resistance, must be made at the Family Council when family is involved [13], and this also applies to IT.

5. IT Governance on family owned enterprise. Two case studies

Taking all at this into account, we present two case studies of implementation of IT governance in family owned enterprises. The first is an SME (small and medium enterprise); the second company is in fact a holding of various SMEs.

5.1 Case study 1

Case Study 1 is a furniture manufacturer small company based in the Southeast of Spain. Company has around 70 employees, with the organizational structure as depicted next:

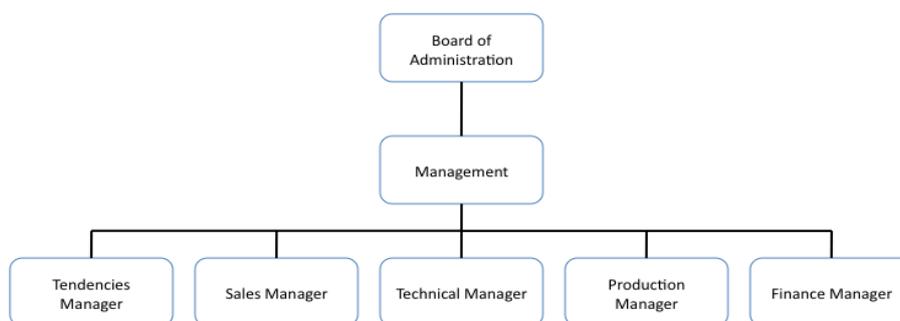


Fig. 2. Organizational structures of the companies - case study 2

The founder (manager) is working in the company, as well as the older son (Sales Manager). The younger son had just had his university degree, and joined the company as Technical Manager. When that happened, he began to make technical and financial decisions by himself. Relationship between brothers was not very good, with huge impacts on the management of the company. Importance is the figure of the Finance and Production Manager (a unique person), a reference in the company and acting as a referee when disputes arise between brothers.

The company had an ERP installed (Microsoft's Navision), only covering the admin and finance department, sales and purchasing. There is a need to implement numerical controls in production, and in finished and raw materials inventory. The version installed was outdated, and the system most likely needed to be updated to the new version to introduce new requirements. The IT infrastructure was outsourced, and the contract was to be negotiated shortly. Also, there was a tendency in the clients to require 3D visualization of the products in order to allow

designers to show the ambient to its clients. This can have impacts in terms of requiring a technical system to produce 3D designs. Moreover, PCs/laptops needed to be renewed, and back-up systems were not performing well, so there was a need to change it to a more updated technology.

Initially, IT decisions were taken by the Sales Manager (the older son), and approved by the Manager. In case of big investments, the approval is done in the Board of Directors, composed by the founder, the two sons, and the Finance Manager. The youngest son arrival implied that he took ownership of IT on both Technical and Production Departments, and began to take decisions about it by himself, as said.

The definition and implementation of a family protocol, and the Family Council served to put things in order. The Family Council is composed by the founder, his spouse, and the two sons. The Board of Directors is composed by the two sons and the Finance and Production manager. All of this had a great impact on the business but also on IT. Disputes arose between the two brothers, not only regarding the management of the company, but also about IT. The younger brother big investments proposals (updating the ERP to the newest version and also implement production and inventory requirements, but also all with regard the technical department) could have a great impact in the company, and should be approved appropriately.

Investments were prioritized according not only to strategy, but also with family evaluation (considering the family patrimony). Decisions in IT regarding inventory were prioritized, according with the new rules. The family protocol implied that family accounting was performed in the company, and the privacy of the information needed to be assured. Rules were implemented regarding access to the information that was restricted to specific workers of the company. Lastly, emphasis in observing the right behaviour was not only putted into the company's personnel, but also into family members, and adherence to a specific set of value was observed.

5.2 Case study 2

The second company is a holding of three companies: two competing companies manufacturing agricultural machinery, and a third company that manufactures components for the two companies. The structure of the group is depicted in the figure, which also includes the structure of each company.

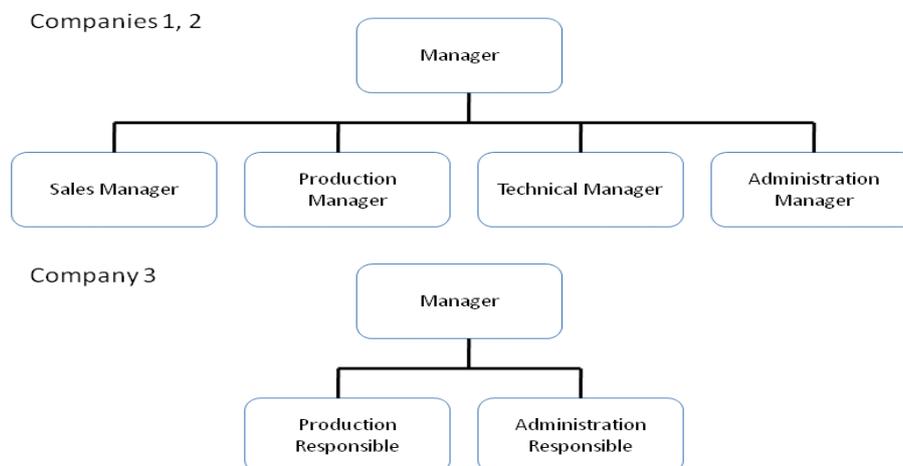


Fig. 3. Organizational structures of the companies - case study 2

In terms of IT, all companies had legacy information systems. Regarding IT infrastructure, maintenance was outsourced only in Company 2.

The founder (81 years old) was in an assessing position. His son is the manager of companies 1 and 3, and supervises de facto the management of company 2. Company 2 is being managed by his brother-in-law (his spouse is a secretary). The other daughter has a business outside the family business, acting only as a shareholder in all the companies. Two figures needed to be considered: Administration Manager in Company 1 that is being carried on by a very valuable non-family member, and Sales Manager in Company 2 that is being held by the nephew of the manager of companies 1 and 3, and thus the grandson of the founder.

The implementation of a family protocol was the result of a process of reflection of the founder and his son. There was a need for a family-based holding structure, with the vision of having the best people, but promoting the family among the workers, and centralizing the decision making structures from the family and strategic point of view. This reflection was accompanied with a business reflection that pursued the specialization of the companies (less competition). This implied the centralization of finance and administration services, and the creation of an R&D department for the three companies. The Board of Administration was established for all four companies. Composition of Boards of Administration was different, with a common element: the nephew of the manager, the Administration Manager in Company 1 and also the son of the founder were on all the Boards. This allowed implementing a common view in all the companies. Family Council was implemented, and it was composed by the first and second generation of the family.

In terms of IT, the implementation of the family protocol had big consequences. The first is the implementation of the same information system for the three companies, in order to allow common accounting and finance services, and consolidation in a holding company. Moreover, the information system covered inventory and production, which allowed to Company 3 to be integrated on the supply chain of Company 1 and Company 2. IT infrastructure was standardized, and was outsourced for all three companies by the same provider. Secondly, there was a rationalization of the approval process for investments, that was now centralized and any major investment decision need to go through the Board of Administration first, and approved by the Family Council. This happened with the investment in the information system implemented.

And third, there were an effort to take advantage of synergies and best practices, implementing them in all the companies. For instance, allowing sales person to remotely connect to the information system. This was firstly implemented in Company 1 for its sales team, allowing to enter product requests on the systems on a daily basis (instead of weekly), that allowed the company to tune the production, and improve economics. This practice was then implemented in the other companies.

6 Conclusions

Family owned enterprises have special particularities in implementing not only corporate governance but also IT governance. The existence of a family protocol and a Family Council implies that the governing body is divided into two, and the family reserves the right to define direction in setting strategies, objectives, investment prioritization, etc.

Implementing IT governance has to consider the above specificities, assuring also the right level to access, accuracy and security of the information. Behaviour is also important, and adherence to family's values is a must in family owned enterprises. And values depend on the family, not on the company.

References

1. ISO/IEC 38.500, Corporate Governance of Information Technology. ISO (2.008).
2. Moxey, P, Berendt, A. Corporate Governance and the Credit Crunch. ACCA (2.008)
3. COSO. Internal Control - Integrated Framework. COSO (1.992)
4. Cadbury, A. Report of the Committee on the Financial Aspects of Corporate Governance. G. P. Publishing (1.992).
5. Vienot, T. Le Conseil d'Administration des Sociétés Cotées. Conseil National du Patronat Français and L'Association Française des Entreprises Privées (1.995)
6. Australian Stock Exchange. Corporate Governance Principles and Recommendations, 2nd Edition. ASX (2.007)
7. OECD. OECD Principles of Corporate Governance. OECD (2004)
8. Code of Governance Principles for South Africa (King Code). Institute of Directors of Southern Africa (2.009).
9. Folleto Corporativo. Instituto de Empresa Familiar (2.009)
10. Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. Gobierno y Responsabilidad Social de la Empresa. AECA (2.007).
11. Guía de Buen Gobierno en la Empresa Familiar. Instituto de la Empresa Familiar (2.005).
12. CIMA, IFAC. Enterprise Governance. Getting the balance right. CIMA (2.003).
13. Weill, P. and. Ross, J. W. IT Governance. How top performers manage IT decision for superior results. Harvard Business School Press (2003).
- 14 Control Objectives for Information and Related Technology, version 4.1, IT Governance Institute (2007)
15. Enterprise Value: Governance of IT Investments. The Val IT Framework 2.0. IT Governance Institute (2008).
16. Enterprise Risk: Identify, govern and manage risk. The Risk IT Framework. IT Governance Institute (2009).
17. Weill, P., Broadbent, M. Leveraging the new Infrastructure. Harvard Business School Press (1998).
18. Westerman, G., Hunter, R. IT Risk: Turning Threats into Competitive Advantage. Harvard Business School Press (2.007).
19. Symons, C., M.; Oliver Young, G. y Lambert, N. IT Governance Framework. Forrester (2.005).
20. Van Grembergen, W. Strategies for Information Technology Governance. Idea Groyp Publishing (2.004).
21. Calder, A.. IT Governance Pocket Guide. IT Governance Publishing (2007).
22. Toomey, M. Waltzing with the Elephant. Infonomics (2.009).

Modelos Paramétricos de Estimación de Esfuerzo dentro del Proceso de Planificación de Proyectos Software

Pablo Rodríguez-Soria¹, J.J. Martínez- Herráiz²

Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Alcalá, Madrid, Spain

1 pablo.rsoria@uah.es

2 josej.martinez@uah.es

Abstract: El objetivo de esta investigación es realizar un estudio y revisión de tres de los principales métodos de estimación de esfuerzo para software, centrados en los modelos Paramétricos que han sido desarrollados y comercializados posteriormente a lo largo de la corta historia de la Ingeniería del Software. Para cada modelo se muestra sus principales características, publicaciones y ecuaciones que nos permitan ver en su conjunto el funcionamiento e implementación de cada uno de estos modelos de esfuerzo.

Keywords: Estimación de costes del software, modelos paramétricos, procesos de planificación de proyectos

1. Estimación de Costes del Software.

Cuanto más importante se hace el software en el día a día interprofesional y de cada empresa más complejo y difícil de implementar se vuelve a su vez. A pesar de que las nuevas tecnologías cada vez nos hacen más sencillo el manejo de las mismas, esto conlleva un incremento en los requisitos de usuario y nuevos campos de aplicación produciendo problemas adicionales. Ya no sorprende a prácticamente nadie que la gestión de las actividades en los proyectos software está tomando una importancia cada vez mayor en el sector.

Una de las actividades más importantes durante el ciclo de vida del software es la referente a la estimación del esfuerzo y del tiempo empleado en el desarrollo del producto software en cuestión. Esta tarea es conocida como Estimación de Coste del Software (ver Figura 1).

Las estimaciones deben realizarse antes, durante y después del proceso de desarrollo del producto software. Las estimaciones de coste y tiempo son necesarias durante las fases tempranas en el ciclo de vida del software, para poder decidir con un cierto grado de fiabilidad si el proyecto en cuestión es viable o no (estudio de viabilidad). Estimaciones precisas son obtenidas con un alto grado de dificultad ya que, en este punto, los datos disponibles hasta el momento pueden no ser muy precisos, se pueden llevar a cabo por consiguiente deducciones incorrectas, etc. Durante el proceso de desarrollo, las estimaciones de coste y tiempo resultan útiles para la validación inicial y el monitoreo del progreso del proyecto. Una vez finalizado el producto, estas estimaciones pueden ser útiles para la evaluación de la productividad llevada a cabo durante el proyecto.

Los métodos de estimación de coste se pueden agrupar en tres categorías principales; juicio de expertos (expert judgment), aprendizaje máquina (machine learning) y modelos algorítmicos o paramétricos (algorithmic models). Expert judgment [13] se basa principalmente en la experiencia y gestión de uno o más expertos. La estimación mediante Machine Learning [4, 19] compara el proyecto software estudiado con varios (p.e. dos o tres) proyectos históricos similares (proyectos con características conocidas, esfuerzo y previsión) usando diferentes reglas iterativas o automatizadas. La estimación Algorítmica se basa en la aplicación de un modelo de coste, consistente en una o más fórmulas matemáticas en su núcleo las cuales han sido deducidas a través de un análisis estadístico de sus datos.

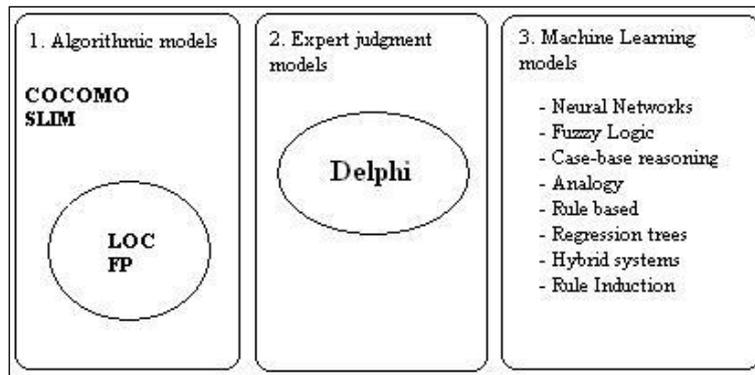


Figura 1. Modelos de Estimación de Coste del Software

Cada una de estas tres técnicas de estimaciones cuenta con sus ventajas y desventajas. El Juicio de Expertos resulta de fácil aplicación y permite evaluaciones rápidas pero por el contrario resulta complicado encontrar expertos adecuados para cada proyecto y se encuentra expuesto a un juicio subjetivo incorrecto. Los modelos conocidos como Machine Learning, se basan en un concreto y bien definido framework de estimación dado que, permita la adecuada búsqueda y comparación de proyectos pasados con características similares. Los modelos Paramétricos por último son muy útiles cuando son usados correctamente después de que hayan sido calibrados con una serie de datos históricos que reflejen las características propias del proyecto en cuestión.

Es importante remarcar que no existe una única técnica que sea la más adecuada para cada situación, y que una cuidadosa comparación de los resultados que produzcan varias aproximaciones resulta una manera más eficiente de obtener estimaciones más reales. En este artículo, nos vamos a centrar en los Modelos Algorítmicos o también conocidos como Paramétricos.

El resto del artículo está organizado de la siguiente manera: El Apartado 2 introduce al lector en los Modelos Paramétricos y sus principales características. El Apartado 3 presenta tres Modelos Paramétricos que han sido elegidos debido a su utilización en el mercado y su relevancia histórica. Y finalmente, el Apartado 4 subraya las Conclusiones finales a las que se ha llegado y los principales objetivos a desarrollar en esta investigación.

2. Estimación de Costes centrada en los Modelos Paramétricos.

A partir de la década de los 70, una considerable cantidad de investigación sobre estimación de coste se ha ido centrando en el desarrollo de nuevos y mejorados modelos de estimación de coste del software. Nuevos modelos han sido creados y los existentes han sido comparados, validados y mejorados.

Los modelos Paramétricos fueron las técnicas de estimación más usadas en los comienzos de la Estimación funcional del Software. Estos modelos se corresponden con la casilla 1 en la Figura 1. A continuación, vamos a describir cómo funcionan estos modelos en el Apartado 2.1; y cómo han sido comercializados a lo largo de la historia en el Apartado 2.2.

2.1 Modelos Paramétricos.

Los modelos Paramétricos o estadísticos utilizan el análisis de regresión de la base de datos de dos o más sistemas similares para desarrollar las relaciones de estimación de coste (CERs), las cuales estiman el coste o el esfuerzo basándose en una o más funcionalidades del sistema o características de diseño (velocidad, rango, peso, fiabilidad, etc.)

El método Paramétrico es el más comúnmente formalizado en las fases tempranas de la descripción del producto y de desarrollo. A pesar de que durante esta fase cualquier programa de adquisición no es capaz de proveer información detallada (como gráficos y standards), el programa puede especificar los requisitos de alto nivel del sistema y las características de diseño. En otras palabras, la estimación paramétrica es un método consistente en mostrar cómo los parámetros del producto influyen en su coste.

La estimación Paramétrica es usada de una manera amplia y usual en la industria y en el ámbito gubernamental, ya que abarca una cantidad muy considerable de mediciones fiables y de calidad (probabilidad de éxito, nivel de riesgo, etc.). Además, los CERs desarrollados usando el método paramétrico pueden ser fácilmente utilizados para evaluar los efectos de coste y esfuerzo de los cambios en el diseño, funcionamiento y en las características del programa.

El constante y rápido cambio que se ha ido produciendo en el desarrollo de software a lo largo de su historia, ha provocado que sea muy difícil el hecho de desarrollar modelos de estimación paramétricos que tengan un alta fiabilidad en el desarrollo de software para todos sus ámbitos. El coste del desarrollo de software continúa creciendo y los profesionales de la medición de software muestra su y comentan constantemente su incapacidad de estimar con mucha precisión los costes en cuestión. Las mediciones de coste fiables resultan por tanto un punto crítico tanto para los desarrolladores como para los clientes. Estas estimaciones pueden ser utilizadas para facilitar las negociaciones de contratos, generación y optimización de calendario, monitorización y control del producto. Infra-estimar el coste y el esfuerzo podría generar un sistema de gestión de decisiones del producto que exceda de sus objetivos establecidos, con unas funcionalidades mal planificadas y una calidad cuestionable, aparte de incapacidad de entregar el producto en fecha. Sobre-estimar el coste y el esfuerzo podría generar demasiados recursos asignados al desarrollo del proyecto, o durante las negociaciones del acuerdo con el cliente podría provocar la pérdida del mismo, con la consecuente pérdida de puesto de trabajo.

Estimaciones de coste precisas son importantes porque:

- Pueden ayudar a clasificar y priorizar el desarrollo de proyectos con respecto a un plan de negocios global.
- Puede ser utilizado para determinar qué recursos asignar al proyecto y cómo utilizarlos correctamente.
- Puede ser utilizado para utilizado para gestionar el impacto que supondría los cambios y la re-planificación del proyecto.
- Los proyectos pueden resultar más fáciles de gestionar y controlar cuando los recursos son asignados más acorde a sus verdaderas necesidades.
- Los clientes esperan que el desarrollo real del coste asignado esté relación con la estimación de los mismos.

La estimación de coste del software implica la determinación de una o más de las siguientes estimaciones:

- esfuerzo (medido normalmente en hombres-mes)
- duración del proyecto (tiempo de calendario)
- coste (en la moneda correspondiente)

La mayoría de los modelos de estimación de coste tienen como objetivo generar una estimación final de esfuerzo, la cual puede ser convertida en la duración del proyecto y su coste. A pesar de que el esfuerzo y el coste están estrechamente relacionados, no están necesariamente relacionados por una función de transformación simple. El esfuerzo se mide normalmente en hombres/mes (man/month - MM) de los programadores, analistas, y jefes de

proyecto. Esta estimación de esfuerzo puede ser transformada posteriormente en una medida de coste en la moneda correspondiente calculando una media el salario por unidad de tiempo del personal involucrado, y multiplicándolo después por el esfuerzo estimado requerido.

La mayoría de los modelos de coste están basados en la medición del tamaño, como podrían ser la Líneas de Código (Lines of Code - LOC) [2] y los Puntos de Función (Function Points - FP) [1], obtenidos de la estimación del tamaño del producto. La precisión en la estimación del tamaño está directamente relacionada con la precisión en la estimación de coste.

2.2 Herramientas Comerciales.

Desde mediados de los años 90, han surgido unas 50 herramientas de estimación de coste de software comercializadas en los Estados Unidos de América y otras 25 en Europa, aunque no todas en el mismo espacio de tiempo. La mayoría de estas herramientas actúan como “cajas negras” y sus métodos operativos son propietarios y tratados como secretos de empresa por sus propietarios [12]. Sin embargo, mientras estas herramientas de estimación fueron desarrolladas por compañías diferentes y no son idénticas, todas ellas tienden a proveer un núcleo de funciones en común y de ecuaciones de uso público.

El Mercado de la estimación de coste del software fue creado por investigadores que trabajaban para empresas de gran relevancia en el sector que desarrollaban largos y complejos sistemas de software: IBM, RCA, TRW, y el U.S. Air Force donde sus necesidades llevaron al desarrollo de las herramientas comerciales de estimación de coste.

Las herramientas comerciales disponibles en el Mercado intentan ofrecer al usuario una gran utilidad y funcionalidad incluyendo en el modelo paramétrico un interfaz de usuario, bases de datos con proyectos acabados, alguna forma de medir el tamaño del proyecto y/o ayuda contextual para su uso.

No importa las características o funcionalidades que una herramienta pueda tener, la mayoría de los modelos paramétricos utilizan una o más de las siguientes tres metodologías; la metodología de Putnam [15] está basada en que los proyectos software eficientes siguen una buena secuencia de acciones bien definidas que pueden ser modeladas mediante un conjunto de ecuaciones exponenciales. COCOMO II [5] es una continuación de trabajo empezado por el Dr. Barry Boehm en la Universidad de California del Sur. Monte Carlo simulations modela complejas interacciones sobre conjeturas de estimaciones desconocidas.

En el 2010, algunas de estas herramientas de estimación que se encuentran en el mercado son COCOMO II (pública y de las más utilizadas), CoStar, CostModeler, CostXpert, KnowledgePlan, PRICE S, SEER, SLIM y SoftCost. Algunas herramientas más antiguas ya no son comercializadas por la empresas que las desarrollaron pero están todavía en uso, como es el caso de CheckPoint, COCOMO, ESTIMACS, REVIC y SPQR/20. Ya que estas herramientas ya no constan de mantenimiento y actualización por parte de los vendedores su uso está en declive. Las características principales de las herramientas de estimación de coste del software incluyen los siguientes atributos:

- Estimaciones lógicas para especificaciones, código fuente y casos de testeo.
- Estimaciones en los niveles de Fases de Ciclo, en los niveles de actividades y de tareas.
- Ajustes para periodos de trabajo específicos, vacaciones y días extra.
- Ajustes para salarios locales y tasas específicas de cada zona.
- Ajustes para diversos proyectos software como por ejemplo de ámbito gubernamental, comerciales, etc.
- Soporte de estimaciones en Puntos de Función, Líneas de Código, o ambas.

- Conversión automática entre Puntos de Función y Líneas de Código.
- Soporte para proyectos nuevos y mantenimiento de los mismos, así como mejoras y retoques en determinados proyectos.

Algunas herramientas de estimación también incluyen funcionalidades más avanzadas como podrían ser:

- Estimación de Calidad y Fiabilidad.
- Análisis de Riesgo y Rentabilidad.
- Retorno de Inversión (ROI).
- Aprovechamiento y utilización de los datos con herramientas de gestión de proyectos.
- Modos de Medición para la recopilación de datos históricos.
- Coste y Tiempo para completar las estimaciones mezclando datos históricos con datos del proyecto actual.
- Soporte para la evaluación de los procesos del software.
- Análisis estadístico de múltiples proyectos y análisis de portfolio.
- Conversión automática de moneda y unidad para proyectos externos.

3. Revisión de 3 Modelos Paramétricos.

En este apartado, tres de los modelos paramétricos comerciales más relevantes en la historia de la estimación de coste del software serán analizados. Haremos una revisión de sus principales características, publicaciones y ecuaciones centrales. Estos modelos a revisión son los siguientes: SLIM, SEER-SEM y SPR-Knowledge Plan

3.1 SLIM – Putnam - 1979.

SLIM; Software Lifecycle Management.

Primera Publicación: Putnam, 1978 [15]

Patente: Quantitative Software Management (QSM).

Herramientas:

1. SLIM-Estimate. Es una herramienta de planificación de proyectos.
2. SLIM Control. Es una herramienta de seguimiento y control de proyectos.
3. SLIM Metrics. Es una herramienta de medición de software.

Larry Putnam y Ann Fitzsimmons fundaron Quantitative Software Management (QSM) y desarrollaron la primera versión de SLIM en 1979. Se convirtió en la segunda herramienta de estimación de coste comercializada de la historia.

Este modelo está basado en el análisis del ciclo de vida del software creado por Putnam en términos de distribución del tamaño del equipo de desarrollo de un producto software en comparación con la línea de ajuste que sigue la distribución de Rayleigh, además de las referencias de los trabajos de Norden [14] y Aron [3].

Norden observó a través de la representación gráfica de las frecuencias de distribución del personal durante las fases de desarrollo y mantenimiento de muchos proyectos implementados en IBM, que la curva que generaba se parecía bastante a la curva de distribución de Rayleigh ya que el 90% de los proyectos fueron completados en dos terceras partes del tiempo total, mientras que el 10% restante necesitaba una tercera parte del tiempo total para ser

completado. A pesar de que esta distribución era puramente empírica, Norden no encontró bases teóricas para su formulación.

SLIM soporta los difundidos métodos de estimación del software, incluidas las líneas de código y los puntos de función. Puede predecir el tamaño de un proyecto, el esfuerzo, el tiempo de desarrollo y los defectos de este.

Ecuaciones: Las ecuaciones del modelo no han sido desarrolladas para dominio público, aunque el algoritmo principal fue publicado por Putnam [16]. Las ecuaciones principales son:

1. Tamaño: $e = c \cdot (Ed)^{1/3} \cdot (td)^{4/3}$

Donde e es el tamaño expresado en SLOC, Ed es el esfuerzo total necesario para realizar el proyecto, escogido previamente de una base de datos de proyectos anteriores, c es una constante del proyecto llamada por Putnam Factor Tecnológico, donde se refleja el efecto de numerosos factores de costes como puede ser las restricciones de hardware, la complejidad de los programas, la experiencia del personal encargado y el entorno de programación. td es el tiempo de desarrollo del proyecto.

2. Esfuerzo: $E(t) = Ed(1 - e^{-at^2}); a = \frac{1}{2(td)^2}$

Donde $E(t)$ es el esfuerzo que se ha empleado en MM para desarrollar el proyecto durante t meses, a es una constante en el proyecto que determina la curva y se obtiene de proyectos anteriores.

3.2 SEER – SEM – 1989

SEER-SEM; Sistema de Evaluación y Estimación de Recursos – Modelo de Estimación de Software.

Primera Publicación: Jensen, 1983 [10]

Patente: Galorath Associates Inc.

Herramientas:

1. SEER-SEM.

Se basa en el Modelo de Jensen de 1979[9], que a su vez se basa en el Modelo de Putnam de 1977 [15].

El objetivo del modelo es abarcar todas las fases del ciclo de vida del proyecto, desde las primeras especificaciones, hasta el diseño, desarrollo, entrega y mantenimiento. Maneja una amplia variedad de configuraciones de entornos de desarrollo y tipos de aplicaciones como son cliente–servidor, servidor, gráficas, etc. Maneja los métodos de desarrollo y lenguajes más utilizados. Los métodos de desarrollo incluye la orientación a objetos, re-uso, desarrollo en espiral, en cascada, de prototipo e incremental. Los lenguajes incluidos son los de 3ª y 4ª generación (C++, FORTRAN, COBOL, Ada, etc.) así como aplicaciones generadoras.

Este modelo toma como restricciones la capacidad del equipo de desarrollo, los estándares de diseño y el proceso requerido y los niveles de riesgo aceptable de desarrollo.

Entre las características del modelo, se incluyen las siguientes:

- Permite que el nivel de estimación de las probabilidades, el equipo de desarrollo y el tiempo de desarrollo sean entradas independientes.
- Permite un amplio análisis y seguimiento de los parámetros de entrada del modelo.

- Muestra los costes de los controladores.
- Permite un ajuste interactivo del programa temporal de elementos del proyecto, mediante los Diagramas de Gantt.
- Realiza las estimaciones mediante conocimiento previo de proyectos realizados.

Las especificaciones del modelo incluyen:

1. *Parámetros*: Tamaño, personal, complejidad, entorno de desarrollo, método de desarrollo y adquisición, estándares aplicables, etc.
2. *Predicciones*: Esfuerzo, tiempo de desarrollo, equipo de desarrollo, defectos, costes. Las estimaciones deben estar basadas en el tiempo de desarrollo o el esfuerzo. Las restricciones pueden especificarse en el tiempo de desarrollo o en el equipo de desarrollo.
3. *Análisis de Riesgos*.
4. *Métodos para la Estimación del tamaño*: Puntos de Función, aprobado por IFPUG (International Function Points User Group) [7], además de una mayor agrupación en las líneas de código.

La Figura 2 está adaptada de una ilustración de Galorath Inc., donde se muestra las categorías de entradas y salidas del modelo. Cada una de ellas, representa una docena de entradas y salidas específicas con sus posibilidades y parámetros. Los informes disponibles cubren todos los aspectos de entradas y salidas.

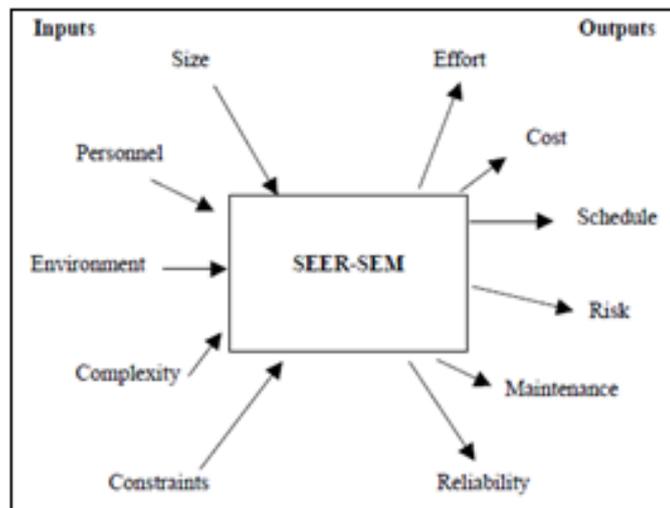


Figura 2. SEER-SEM Inputs y Outputs

Como parte de este esfuerzo, Galorath mantiene un repositorio de proyectos software de aproximadamente 6.000 proyectos (en crecimiento). Cerca de 3.500 de estos proyectos que contienen informes de esfuerzo y duración, son almacenados en un repositorio unificado que es fácilmente accesible para posteriores estudios y comparaciones.

SEER también está disponible con una repositorio de datos provenientes de ISBSG (The International Software Benchmarking Standards Group) [8]. ISBSG proporciona el mayor repositorio de proyectos software desarrollados hasta la fecha, incluyendo datos verificados y estandarizados de más de 4.000 proyectos software.

Estos proyectos son provenientes tanto del gobierno como de ámbitos comerciales, representando a muchas organizaciones de desarrollo, permitiendo calibrar el modelo hacia una amplia gama de posibilidades. Otros resultados de proyectos también están disponibles para el cliente, provenientes esta vez de proyectos adicionales. El análisis implica ejecutar los

datos a través de SEER-SEM, usando un modo de calibración especial. El modelo es ejecutado de manera “retroactiva” para encontrar los factores de calibración.

Los factores de productividad se evalúan de acuerdo a diferentes atributos (plataformas, aplicaciones, etc.) para identificar las tendencias de aplicación. Una variedad de métodos es usada para mitigar los datos atípicos y controlar la variación. La variación en el conjunto de datos también es utilizada para establecer un rango de parámetros básicos; casi todos los ajustes conllevan riesgo. Los ajustes del modelo son actualizados según las características lo requieran.

La tecnología de SEER proporciona los resultados del proyecto mediante la generación de un proyecto virtual basado en:

- El Motor SEER: Los modelos matemáticos de SEER derivan de la historia de los proyectos software, comportamiento de los modelos y métricas utilizadas. SEER emplea un enfoque multifacético para la estimación del proyecto, aprovechando el historial de proyectos de industria y/o compañías y demostrando mediante fórmulas matemáticas la relación en los costes.
- La Base de Conocimiento SEER: Sirve como un repositorio virtual, aportando valores por defecto, rangos y calibraciones basadas en comparaciones de proyectos software completados.

En conjunto, estas capacidades permiten a los usuarios establecer una primera estimación cuando la información es aún muy reducida.

Ecuaciones: Las ecuaciones del modelo no han sido desarrolladas para el dominio público, aunque el algoritmo principal fue publicado por Jensen [9]. Las ecuaciones principales son:

1. Tamaño: $s = c (td) (Ed)^{1/2}$

Donde s es el tamaño expresado en SLOC, Ed es el esfuerzo total necesario para realizar el proyecto, escogido previamente de una base de datos de proyectos anteriores, c es una constante del proyecto llamada por Jensen Factor Tecnológico, donde se refleja el efecto de numerosos costes como puede ser las restricciones de hardware, la complejidad de los programas, la experiencia del personal encargado y el ambiente de programación. td es el tiempo de desarrollo del proyecto.

2. Esfuerzo: $e = 0.4 \left(\frac{s}{c}\right)^2 \left(\frac{1}{t^2}\right)$

Donde e representa el esfuerzo medido en MM y t es el tiempo transcurrido desde que empezó la fase de desarrollo.

3.3 SPR – Knowledge Plan – 1997

Patente: SPR – Software Productivity Research.

SPR Knowledge PLAN es un software comercial de estimación de coste del software representada por una interfaz visual perteneciente a Software Productivity Research (SPR).

Comercializado en 1997, SPR Knowledge PLAN fue el primer software potente de estimación de coste que combinaba estimación de proyectos y previsiones de calendario en un entorno flexible. Con él se podían desarrollar rápidamente el plan del proyecto y sus detalles, pudiéndolo exportar a Microsoft Project u otra plataforma de gestión de proyectos.

SPR Knowledge PLAN es un software diseñado para ayudar a planificar un proyecto software. Con él, el usuario puede medir de manera eficaz el tamaño de su proyecto y estimar el trabajo,

recursos, tiempos y defectos que se vayan a producir. Incluso, el usuario puede medir las fortalezas y debilidades del proyecto para determinar cuál será el impacto en la calidad y en la productividad SPR Knowledge PLAN proporciona una visión completa y racional de todas las ventajas y desventajas de las características, horarios calidad y costes. El usuario puede explorar la relación coste/valor de los recursos adicionales, lenguajes más potentes, herramientas de desarrollo, métodos mejorados y otros aspectos técnicos. El usuario también puede realizar un seguimiento de hitos, horarios, recursos, esfuerzo en el trabajo actual, y defectos encontrados.

Knowledge Plan recolecta información a nivel de proyecto, usando “ejemplos representativos”. La muestra de proyectos seleccionados reflejan las pautas de trabajo de la organización de usuarios, por ejemplo, una mezcla de nuevos proyectos, mejoras, y aquellos con factores especiales como el alto uso de contratistas o la integración de los paquetes. En el análisis, los datos del proyecto se resumen para crear una imagen completa y precisa de la organización.

SPR utiliza sus conocimientos técnicos en medición para ayudar a los usuarios en el establecimiento de un portfolio significativo así como las líneas base del proyecto. A continuación, SPR busca dentro de su extensa base de conocimiento, de más de 14.531 proyectos de software de todo tipo, como punto de referencia a partir del cual comparar los datos de referencia del usuario. Son los datos de la organización en cuestión los que conforman la base y el análisis comparativo con los datos de los proyectos pasados que constituye el punto de referencia para la medición.

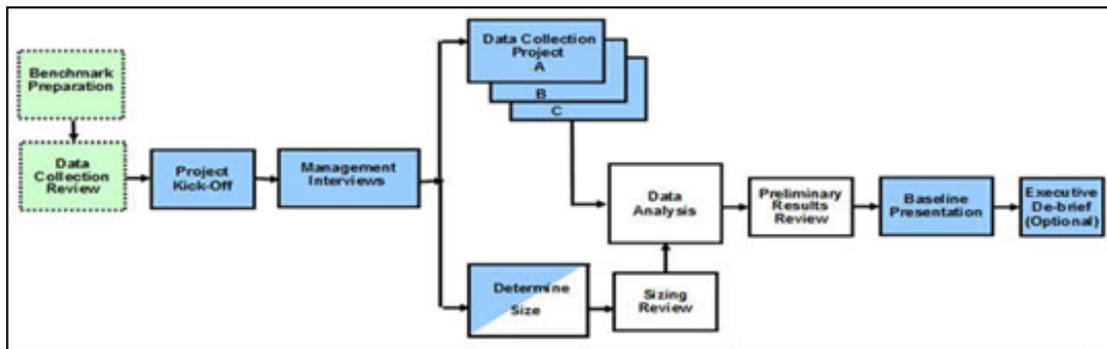


Figura 3. Ciclo de Vida de Knowledge Plan

3. Conclusión.

La estimación de software es simple en concepto, pero difícil y compleja en la práctica. La dificultad y complejidad requerida para realizar estimaciones de éxito sobrepasan las capacidades de la mayoría de los jefes de proyectos software para producir manuales de estimación precisos y efectivos. Las herramientas comerciales de estimación de coste del software pueden normalmente mejorar y hacer más precisas las estimaciones hechas por personas en términos de fiabilidad, y siempre en términos de velocidad y efectividad de coste.

Sin embargo, ningún método de estimación está totalmente libre de errores. Como ya se ha mencionado anteriormente, la mejor práctica para realizar estimaciones de coste para software es la de utilizar una combinación de las distintas herramientas de estimación que se adapten más a cada proyecto, emparejadas con herramientas de gestión de proyectos y guiadas cuidadosamente bajo la supervisión de experimentados gestores de proyectos software y especialistas.

El objetivo principal que se ha intentado seguir en esta investigación, ha sido el estudio y el análisis de las herramientas paramétricas y comerciales de estimación de coste del software que se han desarrollado a lo largo de la historia.

Con esta revisión, y focalizándolo sobre 3 herramientas de estimación que hemos seleccionado, hemos intentado mostrar cómo funcionan estos modelos y cuáles son sus principales características. Teniendo una visión clara en su conjunto de cómo funcionan estas herramientas, seremos capaces de comprender cómo las compañías actuales de estimación de software han ganado un parte importante de mercado del software industrial.

3. References.

- [1] Albrech, A. "Measuring Application Development Productivity". Proceedings of the IBM Application Development Symposium, GUIDE/SHARE, California, USA, pp. 83-92, 1979.
- [2] Albrecht, A.J., and Gaffney, J.E. "Software function, source lines of code, and development effort prediction: A software science validation," IEEE Transactions on Software Engineering (SE-9:6), pp 639-648, 1983.
- [3] Aron, J. "Estimating Resources for Large Systems", In NATO Conference Report on Software Engineering Techniques, Eds. J.N. Buxton y B.Randel, Rome (Italy), 1969.
- [4] Bisio, R. and F. Malabocchia. 'Cost estimation of software projects through case base reasoning', in Proc. 1st Intl. Conf. on Case-Based Reasoning Research & Development . Springer-Verlag, 1995.
- [5] Boehm, B., Clark, B., Horowitz, E., Madachy, R., Selby, R. and Westland, C. "Cost Model for Future Software Life Cycle Processes: COCOMO 2.0". Annals of Software Engineering Special Volume on Software Process and Product Measurement, Eds. J.D. Arthur, S.M. Henry and J.C. Baltzer, Ed. AG Science Publishers, Amsterdam (Netherlands), Vol. 1, 1995.
- [6] Freiman, F.R., and Park, R.E. "The PRICE software cost model," Proceedings of the IEEE National Aerospace and Electronics Conference NAECON, p. 500. New York, USA, 1979.
- [7] IFPUG, International Function Points Users Group, "Function points counting practices manual 4.1.1". Ohio, USA, 1999.
- [8] ISBSG, International Software Benchmarking Standards Group repository, Release 10. <http://www.isbsg.org>
- [9] Jensen, R.W. "A macro-level software development cost estimation methodology". Conference Record of the Fourteenth Asilomar Conference on Circuits Systems & Computers, p. viii+520, 1979.
- [10] Jensen R. "An improved Macrolevel Software Development Resource Estimation Model". Proceedings 5th ISPA Conference, pp. 88-92, 1983.
- [11] Jones, C. "Programming Quality and Programmer Productivity", IBM Technical Report TR-02-764, pp. 39-63, 1977.
- [12] Jones, C. "How software estimation tools work". SPR Technical Report, Version 5 – February 27, 2005.
- [13] Jørgensen, M. "A Review of Studies on Expert Estimation of Software Development Effort". Journal of Systems and Software 70 (1-2): pp. 37-60, 2004.
- [14] Norden, P.V. "Curve fitting for a model of applied research and development scheduling," A-IBM Systems Journal (2:3), 1958.
- [15] Putnam, L.H. "A general empirical solution to the macro software sizing and estimating problem," IEEE Transactions on Software Engineering (SE-4:4), pp 345-361, 1978.
- [16] Putnam, Lawrence H., and Ware Myers. "Measures for Excellence: Reliable Software on Time" Within Budget, Englewood Cliffs, NJ: Yourdon Press, 1992.
- [17] Shepperd, M.J., C. Schofield, and B.A. Kitchenham. 'Effort estimation using analogy', in Proc. 18th Intl. Conf. on Softw. Eng. Berlin: IEEE Computer Press, 1996.

Nuevos Libros

Dumke, R.; Abran A.:

COSMIC Function Points. Theory and Advanced Practices

Auerbach Publications, 2nd 2011 (360 páginas)

ISBN 978-1-4398448-6-1

Este libro describe la teoría y práctica en la Comunidad Internacional de Medición del Software. Se cuenta la historia del método, el propósito, antecedentes prácticos y científica. Los autores presentan un resumen de los antecedentes científicos y prácticos del método FSM presentado durante talleres internacionales, tratando aspectos esenciales de la nueva generación de métodos de medición funcional del software. El libro es útil para crear, implementar, estandarizar, difundir y adaptar de manera efectiva para cualquier método FSM.

Buglione, L.:

Misurare il Software

Franco Angeli, 2008

ISBN 978-88-464-9271-5

"No existe una sola verdad, sino diversos puntos de vista". Esta frase describe el propósito de este libro, en su tercera edición, sobre la medición del software, un campo nuevo y relativamente joven de la ingeniería del software, el cual trata la cuantificación de los atributos del software y la capacidad para calcular y planificar los esfuerzos necesarios la producción de proyectos futuros. Más allá de las ventajas en la gestión de proyectos.

El libro, que sirve tanto para enseñanza universitaria como para profesionales del sector de la ingeniería del software, tiene como objetivo proporcionar una visión general del fenómeno, comprendido en el mundo de los servicios TIC, con la nueva serie ISO 20000, destacando los puntos críticos, así como el análisis de la evolución histórica de los métodos de medición, tanto desde el punto de vista de la producción como desde la comparación efectividad - coste, destacando la presencia de Técnicas como FPA (análisis de puntos de función) propuesta por A. J. Albrecht y métodos derivados como COSMIC.

Próximas Conferencias

QSIC 2011. International Conference on Quality Software
13-14 July 2011
Madrid, Spain

Tema y Alcance

The QSIC series of conferences provide a forum to bring together researchers and practitioners working towards improving the quality of software. It focuses on innovative methodologies, techniques, tools, management and applications in this challenging area, and exchange ideas on them.

Temas de Interés

Researchers and practitioners are invited to submit original papers in any area of quality of software. Topics include but are not limited to:

Software testing: automation, conformance, strategies, tools, standards, economics, performance and robustness, processes and standards

Software quality: management and assurance, measurement and benchmarking, review, inspection and walkthrough, reliability, safety and security

Methods and tools: design tools, testing tools, information systems engineering, quality tools

Evaluation of software products and components: static and dynamic analysis, validation and verification

Information and knowledge management: economics of software quality, knowledge engineering

Formal methods: program analysis, model checking, model construction, formal process models

Component software and reuse: requirements engineering, software architecture, middleware and application servers, reflective systems

Emerging technology: pervasive computing, service oriented computing, cloud computing, intelligent systems

Applications: component-based systems, digital libraries, distributed systems, e-commerce, embedded systems, enterprise applications, information systems, multimedia, Web-based systems, safety critical systems

Envíos

Two types of papers can be submitted to the workshop:

- Full papers (10 pages): Research, case studies.
- Short papers (6 pages): Research in progress, tools, experience reports, problem descriptions, new ideas.

<http://antares.sip.ucm.es/qsic2011/index.html>

Procesos y Métricas en la WWW

En esta sección de la revista se presenta una lista ordenada de sitios web en los que se tratan los temas de interés de los lectores de la misma.

Sitios Web de Asociaciones Nacionales de Medición del Software

Alemania. Asociación Alemana de Medición del Software. **DASMA**. www.dasma.org

Finlandia. Asociación Finlandesa de Métricas del Software. **FISMA**. www.sttf.fi

Italia. Asociación Italiana de Medición del Software. **GUFPI - ISMA**. www.gufpi-isma.org

Holanda. Asociación Holandesa de Métricas del Software. **NESMA**. www.nesma.nl

Reino Unido. Asociación de Métricas del Software del Reino Unido. **UKSMA**. www.uksma.co.uk

Sitios Web de Organismos Internacionales de Medición del Software

COmmon Software Measurement International Consortium. **COSMIC**. www.cosmicon.com

International Function Points Users Group. **IFPUG**. www.ifpug.com

International Software Benchmarking Standards Group. **ISBSG**. www.isbsg.org.au

Sitios Web de Laboratorios de Investigación en Medición del Software

Alemania. Laboratorio de Medición del Software. **SMLAB**. ivs.cs.uni-magdeburg.de/sw-eng/us

Canadá. Laboratorio de Investigación en Ingeniería del Software. **GELOG**. www.gelog.etsmtl.ca

España. Laboratorio de Medición del Software. **CuBIT**. www.cc.uah.es/cubit

Relación con RPM

Guía para Autores de Artículos de Divulgación

Los artículos de divulgación podrán ser publicados por cualquier persona que pertenezca a una organización miembro de AEMES. Con la pertinente autorización de su organización. Deberán versar sobre algún asunto de interés relacionado con el alcance de AEMES. Los artículos no tendrán revisión por pares pero no podrán ser artículos de información meramente comercial.

Los autores deberán enviar los artículos electrónicamente utilizando la dirección de correo electrónico rpm@aemes.org. Por favor dirigir los artículos al Editor de la Revista de Procesos y Métricas de las Tecnologías de la Información. El artículo debe ser enviado para el proceso de revisión en formato Microsoft Word.

Guía para Autores de Artículos de Investigación

Los artículos de investigación podrán ser publicados por cualquier persona que pertenezca a una organización miembro de AEMES. Deberán versar sobre algún asunto de interés relacionado con el alcance de AEMES.

Los autores deberán enviar los artículos electrónicamente utilizando la dirección de correo electrónico rpm@aemes.org. Por favor dirigir los artículos al Editor de la Revista de Procesos y Métricas de las Tecnologías de la Información. El artículo debe ser enviado para el proceso de revisión en formato Microsoft Word.

El envío de un artículo implica que el trabajo descrito no ha sido publicado previamente (excepto en el caso de una tesis académica), que no se encuentra en ningún otro proceso de revisión, que su publicación es aceptada por todos los autores y por las autoridades responsables de la institución donde se ha llevado a cabo el trabajo y que en el caso de que el artículo sea aceptado para su publicación, el artículo no será publicado en ninguna otra publicación en la misma forma, ni en Español ni en ningún otro idioma, sin el consentimiento de AEMES.

Una vez recibido un artículo se enviará al autor de contacto por correo electrónico un acuse de recibo.

Todos los artículos de investigación recibidos para ser considerados para su publicación serán sometidos a un proceso de revisión. La revisión será realizada por dos o, en su caso, tres expertos independientes. Para asegurar un proceso de revisión lo más correcto posible los nombres de los autores y los revisores permanecerán confidenciales. Una vez revisado un artículo se enviarán por correo electrónico los resultados de la revisión. En el caso de que el artículo haya sido rechazado se adjuntarán las valoraciones de los revisores. El proceso de revisión está libre de costes para los autores.

Una vez que un artículo haya sido aceptado, se solicitará a los autores que transfieran los derechos de autor del artículo a AEMES. Recibida la transferencia, se solicitará a los autores el envío de una versión del artículo lista para publicación que se deberá enviar en formato Microsoft Word.

La publicación de un artículo en la revista está libre de costes para los autores, pero todas las instituciones de origen de todos los firmantes del artículo deberán ser miembros de AEMES.

Guía para la preparación de manuscritos

El texto deberá estar escrito en un correcto castellano (Uso Español) o en Inglés (Uso Británico). Excepto el abstract que deberá estar escrito en un correcto Inglés (Uso Británico).

Abstract y Resumen. Se requiere un abstract en inglés con un máximo de 200 palabras. El abstract deberá reflejar de una forma concisa el propósito de la investigación, los principales y resultados y las conclusiones más importantes. No debe contener citas. Se debe

presentar a continuación del abstract en inglés una traducción del mismo al castellano bajo el epígrafe Resumen.

Palabras clave. Inmediatamente después del Resumen se proporcionarán un conjunto de 5 palabras clave evitando términos en plural y compuestos, tampoco se deben usar acrónimos o abreviaturas a no ser que sean de un uso ampliamente aceptado en el campo del artículo. Estas palabras claves serán utilizadas a efectos de indexación.

Subdivisión del artículo. Después del Abstract y el Resumen, que no llevarán numeración, se debe dividir el artículo en secciones numeradas, comenzando en 1 y aumentando consecutivamente. Las subsecciones se numerarán 1.1 (1.1.1, 1.1.2, etc.), 1.2, etc. No se deben incluir subdivisiones por debajo del tercer nivel (1.1.1). Cada sección o subsección debe tener un título breve que aparecerá en una línea separada.

Apéndices. Si hay más de un apéndice, se deben identificar como A, B, etc. Las ecuaciones en los apéndices tendrán una numeración separada: (Eq. A.1), (Eq. A.2), etc.

Agradecimientos. Se deben situar antes de las referencias, en una sección separada.

Tablas. Se deben numerar las tablas consecutivamente de acuerdo con su orden de aparición en el texto. Se deben poner títulos a las tablas debajo de las mismas.

Figuras. Se deben numerar las figuras consecutivamente de acuerdo con su orden de aparición en el texto. Se deben poner títulos a las figuras debajo de las mismas.

Referencias. Se debe verificar que cada referencia citada en el texto se encuentra también en la lista de referencias y viceversa. Los trabajos no publicados o en proceso de revisión no pueden ser citados.

-Citaciones en el texto: Un solo autor. El primer apellido del autor, seguido de una coma y la primera inicial, seguida de un punto, a continuación, tras una coma, el año de publicación. Todo entre corchetes. Dos o más autores. Los nombres de los autores, siguiendo el formato de un solo autor, separados por puntos y comas y el año de publicación. Lista. Las listas deberán ser ordenadas, primero de forma alfabética y luego, si fuera necesario, de forma cronológica. Si hay más de una referencia del mismo autor en el mismo año deben ser identificadas por las letras "a", "b", etc., situadas después del año de su publicación.

-Referencias. Véase Volumen 1 Número 1 de esta publicación. Apartado 2.8.2.

Formato

Los autores deberán bajar de la página web de RPM en el sitio web de AEMES el artículo de ejemplo y seguir estrictamente el mismo formato.

