





Ingeniería software
4º de Físicas

Administración de proyectos

Ctr José M. Drake
Computadores y Tiempo Real

Santander, 2008

1



Objetivos de este tema.

- # Introducir el concepto de “Administración de proyectos”
- # Organizar equipos de trabajo.
- # Especificar planes de administración de proyectos.
- # Definir y eliminar riesgos.
- # Estimar costos desde el inicio de proceso.
- # Programar el proyecto a alto nivel.

La administración de proyectos de desarrollo de software consiste en gestionar el desarrollo de un producto, dentro del plazo previsto y con los fondos establecidos. Como esto requiere recursos humanos, la administración del proyecto involucra no sólo la organización técnica y las habilidades organizativas, sino también el arte de dirigir un equipo de personas. La administración de un proyecto no es una actividad insignificante, puede ser tan trascendente como desarrollar la arquitectura.

La administración de un proyectos comprende:

- Estructura (Elementos organizativos involucrados)
- Proceso administrativo (Responsabilidades y supervisión de participantes)
- Proceso de desarrollo (métodos, herramientas, lenguajes, documentación y apoyo)
- Programa (organización de los tiempos en los que deben realizarse los trabajos)

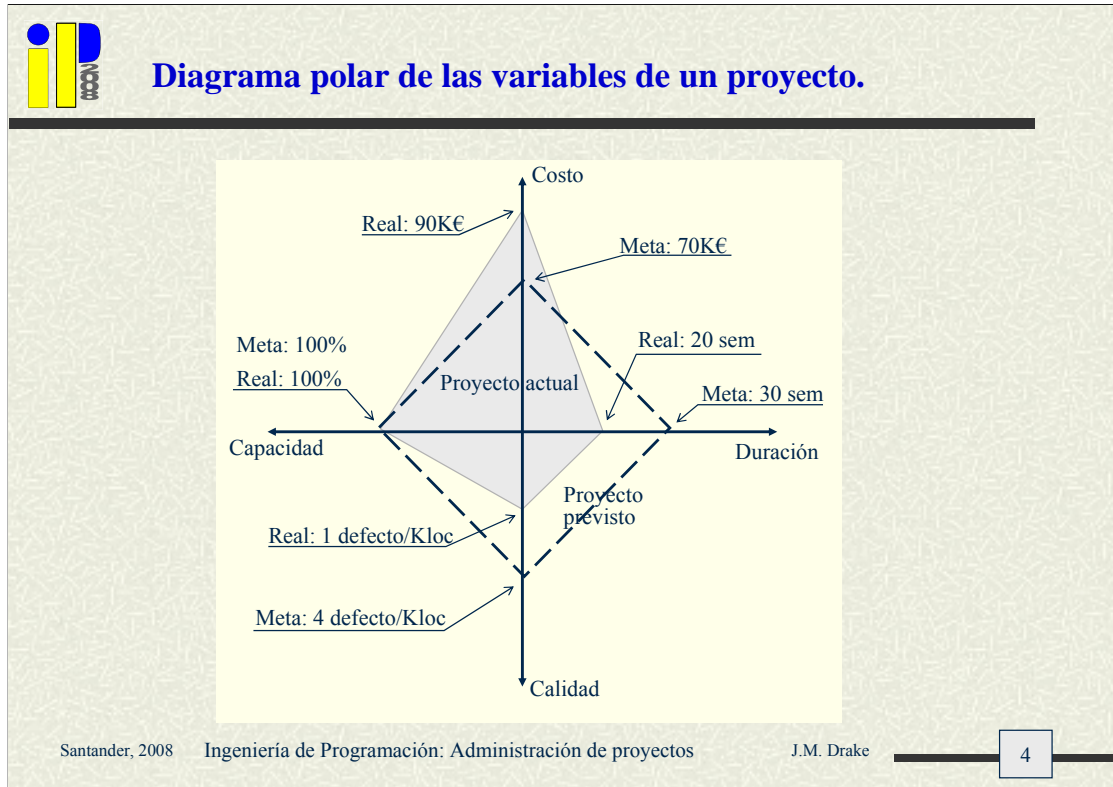


Factores de la administración de un proyecto.

- La administración de un proyecto debe controlar los siguientes factores:
 - El costo total del proyecto
 - Por ejemplo, aumentar o disminuir los gastos.
 - Las capacidades del proyecto
 - Como añadir o eliminar características funcionales.
 - La calidad del producto
 - Como aumentar el tiempo entre fallos de una cierta severidad.
 - La duración del proyecto
 - Por ejemplo, reducir el tiempo programado un 20% o posponer un mes la fecha de terminación.

La calidad, la capacidad, los costos y los tiempos de realización son magnitudes que hay que gestionar a lo largo de un proyecto. El grado en el que estos cuatro factores pueden controlarse dependen de la naturaleza del proyecto.

- Aunque los costos pueden estar prefijados de antemano, frecuentemente se dispone de flexibilidad.
- La capacidad del proyecto puede renegociarse en función de la evolución del proyecto.
- La calidad también puede variar. Cuando la calidad se establece baja, se disminuye los costos de corto plazo, pero se incrementan los costos de largo plazo debido al costo de mantenimiento y la insatisfacción de los clientes. Si se establece una calidad excesiva, el costo de desarrollo se puede hacer inaguantable.
- Negociar el tiempo frente a cualquiera de las otras magnitudes es también algo habitual.



El diagrama polar permite visualizar la evolución de estas cuatro magnitudes durante el desarrollo de un proyecto. El origen representa el valor menos favorable de cada variables, y los valores previstos como meta se dibujan a igual distancia del origen. Con ello el proyecto previsto corresponde a un cuadrado. Por ejemplo, en la línea izquierda de capacidades, la meta es obtener el 100% de las capacidades previstas, mientras que el origen es ninguna capacidad concedida.

En el estado real de un proyecto, las magnitudes tendrán diferentes valores de los deseados, y si se unen resulta un cuadrilátero sólido que tanto en cuanto mas se aproxime al cuadrado representa un mayor equilibrio en el desarrollo del proyecto. En ejemplo mostrado, las capacidades se han conseguido el 100% de las capacidades previstas, en un tiempo mas corto conseguido a un costo mas alto. El proceso a conducido a una caída preocupante de la calidad. El diagrama apunta a que debería dedicarse un tiempo (aunque se alargara la duración del proyecto).


En resumen, la responsabilidad del administrador de un proyecto es gestionar el trueque entre Calidad, Capacidad, Costo y Tiempo, para conseguir llevarlo a cabo.



Secuencia de actividades de administración de un proyecto.

1. Comprender el contenido, alcance y tiempos del proyecto.
2. Identificar el proceso de desarrollo.
 - (métodos, herramientas, lenguajes, documentación, ayudas.)
3. Determinar la estructura organizativa.
 - Elementos de la organización involucrados.
4. Identificar el proceso administrativo.
 - Establecer la responsabilidades de los participantes.
5. Programar el proceso.
 - Organigramas en los que se fijan los tiempos de ejecución de cada actividad.
6. Establecer un equipo de personas
 - Se buscan y contrata el equipo de personas.
7. Analizar los riesgos y buscar sus paliativos.
8. Enumerar los productos que debe generar el proyecto.

1. Comprender el proyecto: Se refiere sólo a un entendimiento global de los objetivos del proyecto y no en reunir los requisitos que es función de los técnicos.
2. Proceso de desarrollo: Es la decisión de qué proceso de desarrollo usar (cascada, espiral, por incrementos, etc.)
3. Organización global del proyecto: esto incluye identificar las unidades, departamentos, compañías, líderes disponibles, etc. Una vez identificadas las partes y sus capacidades hay que decidir como deben interactuar para realizar el trabajo.
4. Proceso administrativo: Esto incluye determinar quién reportará a quién e identificar el modelo de organización.
5. Programación del proceso: Programar qu actividades deben realizarse y en que tiempo.
6. Equipo humano: Se debe complementar la dotación de personal de acuerdo con las actividades que debe ejecutar cada grupo.
7. Análisis y solución de riesgos: Los aspectos negativos que ocurren sin ser esperados, son las principales causas de que los proyectos fracasen. La identificación de los riesgos y la búsqueda preventiva de soluciones es una garantía de éxito del proyecto.
8. Identificación de productos: Antes de iniciarse el proyecto desde el punto de vista técnico debe establecerse sobre el organigrama los productos de documentación o de código que deben generarse.



Administración del proyecto

- ✦ El ingrediente principal para producir software es el equipo humano:
 - Profesionalidad: Tienen responsabilidades sociales
 - Trabajo en equipo: Organización de las funciones e interacciones
 - Liderazgo: Marca la dirección del trabajo basado en la experiencia.
- ✦ Perspectiva de la empresa
 - El objetivo es obtener negocio
 - El personal se ve como un recurso mas del que hay que hacer uso.
- ✦ Perspectiva de la administración
 - Posición media entre el negocio y los intereses de los ingenieros.
 - La solución es el liderazgo: Habilidad para extraer el deseo natural de colaborar de los ingenieros y participar de modo activo en una actividad exitosa.
 - En los grandes proyectos los lideres son administrativos, en los pequeños técnicos.
- ✦ Perspectiva del ingeniero
 - Quieren tener trabajo interesante.
 - Oportunidades para ser reconocidos y recompensados.
 - Relación cordial con los compañeros.

Santander, 2008 Ingeniería de Programación: Administración de proyectos J.M. Drake 6

El ingrediente principal requerido para producir software es la gente. Cuenta las actitudes de los ingenieros y pero también que se coordinen en el tiempo para realizar el proyecto. Esto requiere una combinación de profesionalidad, trabajo en equipo y liderazgo.

Existen tres perspectivas diferenciadas sobre el equipo de personas que realizan el proyecto:

Perspectiva de la empresa: Desde el punto de vista de la empresa que ejecuta un proyecto, su desarrollo se ve como una contribución a las metas de la empresa, producir un producto que justifique con creces su costo. Esta perspectiva es de negocio. El nombre que da la organización al equipo de personas “Recursos humanos” refleja el papel que juega para ella.

Perspectiva de la administración: El punto de vista del administrador es una mezcla de preocupación por el negocio e interés en las personas involucradas. El reto del gerente es conciliar la realización del trabajo tal como interesa a la empresa, y la satisfacción del personal del equipo ya que los trabajadores descontentos no son productivos. Por ejemplo: el administrador debe mediar entre la empresa que puede querer que se utilice un lenguaje antiguo para asegurar la compatibilidad, y los ingenieros que requieren un lenguaje mas adecuado para incrementar su productividad.

El administrador aseguran que los esfuerzos técnicos de los ingenieros vayan en la dirección adecuada. La solución es el liderazgo, esto es, la habilidad para extraer el deseo natural de los ingenieros de cooperar y participar de modo activo en un trabajo exitoso. Los administradores tienen diferente grado de responsabilidad administrativa dependiendo de la magnitud del proyecto: En los proyectos grandes las responsabilidades de los lideres son administradores, mientras que en los proyectos pequeños son fundamentalmente técnicas.

Perspectiva del ingeniero: Los ingenieros desean sobre todo trabajos interesantes y oportunidades para mostrar que son competentes, desean ser reconocidos, recompensados y tener una cordial relación con los otros compañeros del equipo.



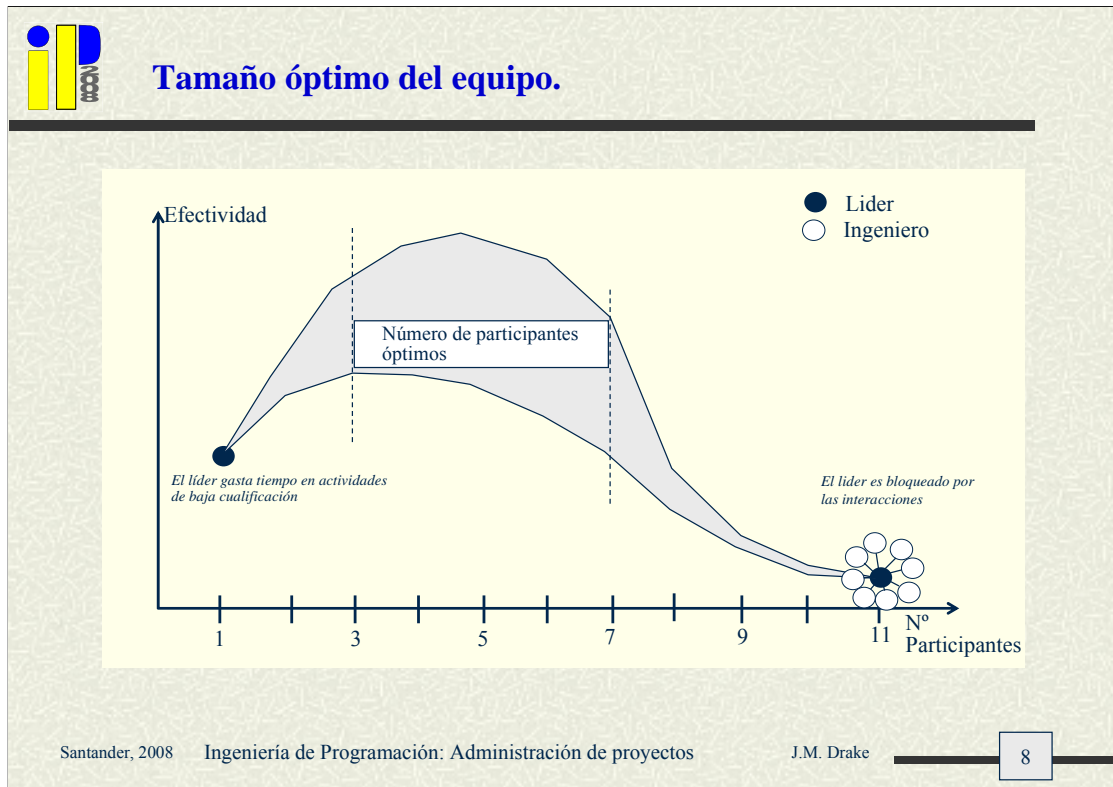
Criterios para organizar las reuniones de trabajo

1. Planificar los tiempos de planteamiento, discusión y conclusiones.
2. Llevar preparado una primera versión del producto objeto de la reunión.
3. Exigir que las reuniones comiencen a su hora.
4. Registrar las decisiones que requieren acciones.
5. Llevar un control del tiempo:
 - Haga excepciones cuando la discusión es productiva.
 - Interrumpa una discusión excesiva.
6. Mantener la discusión dentro del tema.
7. Enviar por E-Mail los aspectos que requieren acciones y el resumen de las decisiones.

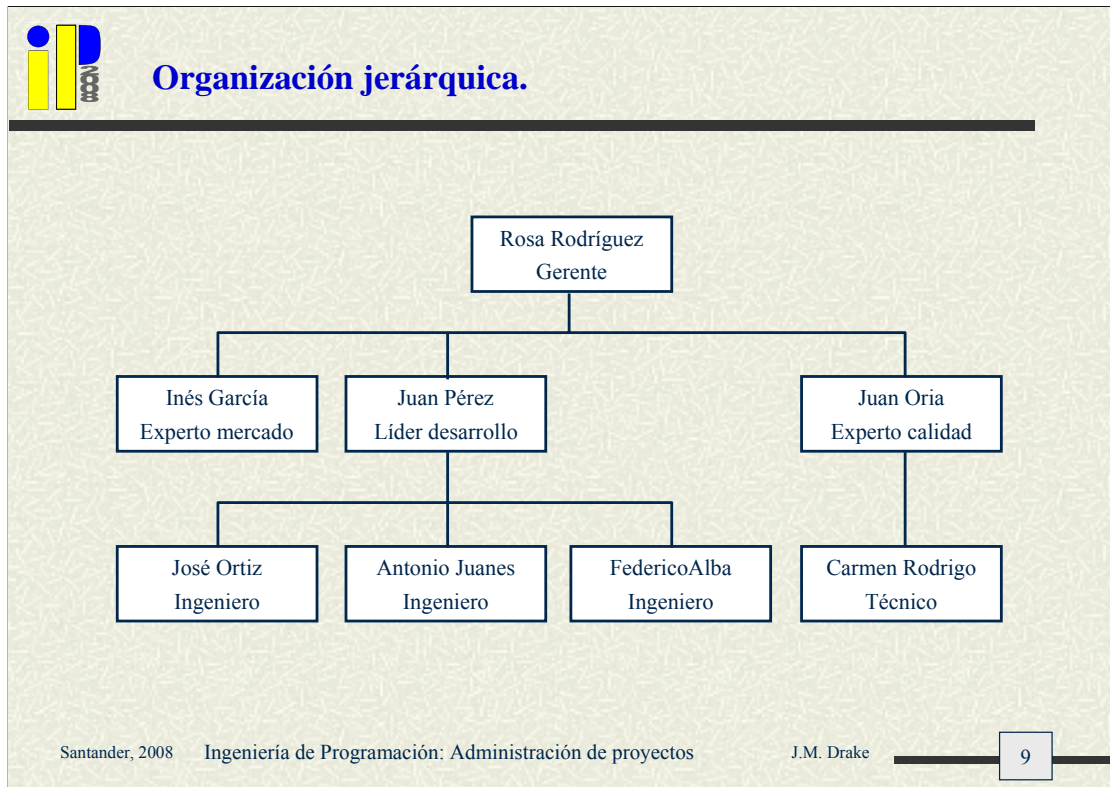
Una actividad clave de la administración de los proyectos es llevar a cabo reuniones de trabajo. Puesto que los grupos no son especialmente buenos para trabajar sobre la nada es conveniente que alguien haya previamente elaborado una versión tentativa relativa al objetivo de la reunión. Decidir cuando permitir que se alargue la discusión y cuando terminarla es un deber del líder. Las claves para hacerlo se refiere a si la discusión es productiva y si el tema actual evita que se discuta otros temas mas importantes.

En ocasiones el líder debe intervenir y tomar una decisión porque no se vea cerca el consenso. La persona que registra las acciones que se requieren debe quedar responsabilizado de remitirlas tras la reunión.

Una buena práctica administrativa es crear agenda de las reuniones y darle seguimiento.



El número de un equipo que conduce a la máxima eficiencia es de entre tres y siete miembros. En un extremo, el trabajador (habitualmente un líder) trabaja de forma individual y aunque se ahorra el trabajo de interacción con los otros miembros, suele derivar hacia malos entendidos como consecuencia de su percepción subjetiva y suele verse obligado a realizar actividades para los que no es la persona adecuada. En el otro extremo, un equipo muy numeroso exige que cada ingeniero gaste tanto tiempo en interactuar con los otros miembros que no le queda tiempo para realizar su trabajo.



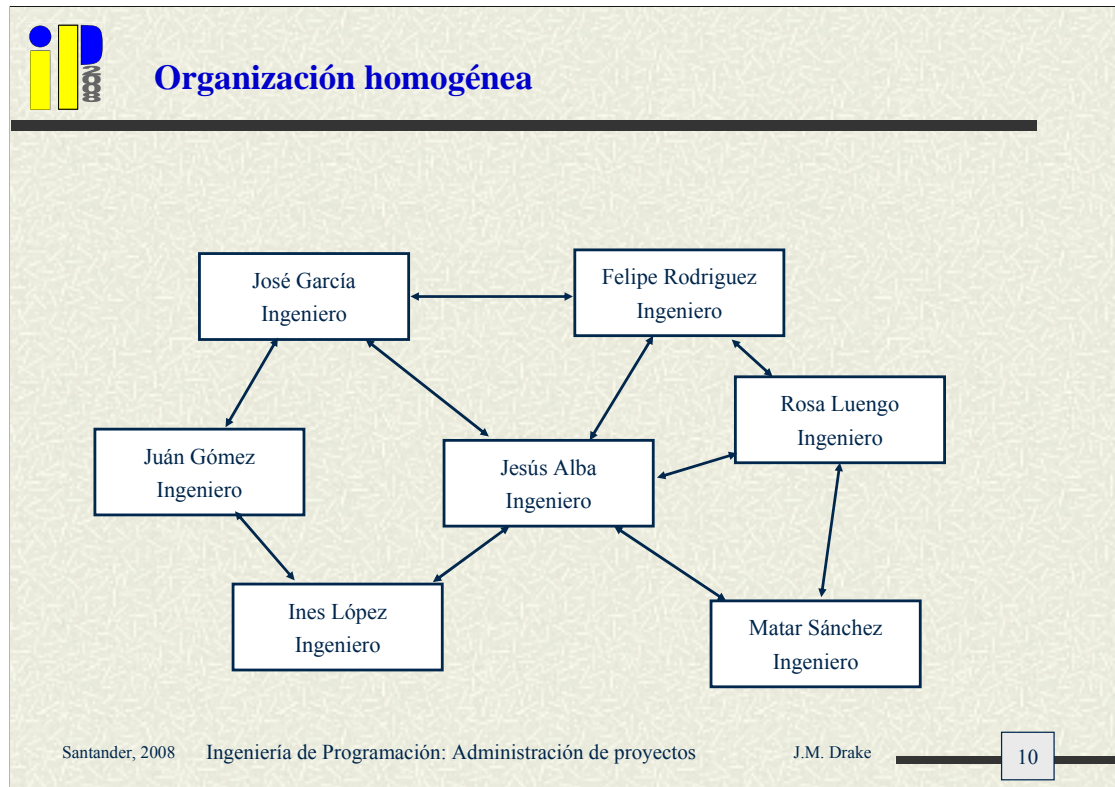
En una estructura jerárquica hay un gerente global, con tres líneas que lo soporta. Un experto en el dominio del problema que se aborda y de su mercado y que es el que interactúa con los clientes. Un equipo técnico de ingenieros que lo elaboran, y un grupo reducido que personas que aseguran la calidad y que el producto que se produce es lo que se desea.

La ventaja de este esquema organizativo es que presenta unas líneas muy claras de autoridad y decisión, y las reuniones en cada nivel son razonables en número.

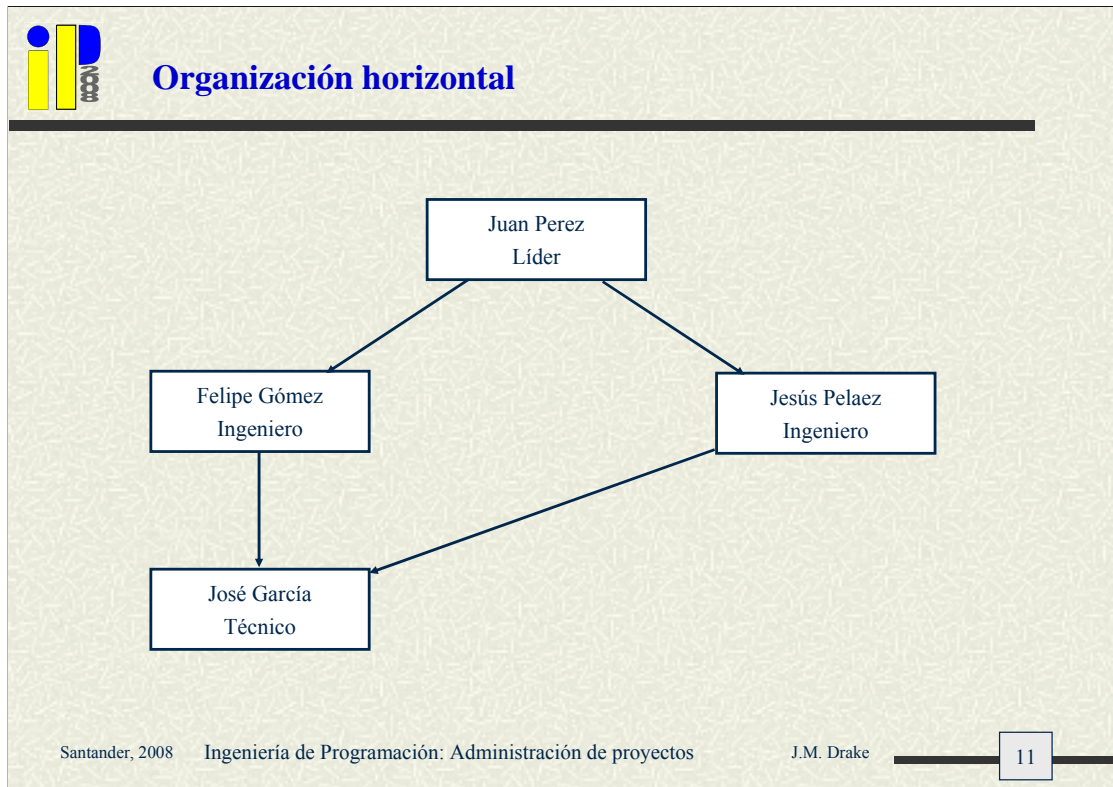
Las desventajas están en que cada miembro del equipo tiende a participar menos en las decisiones porque las tareas se asignan desde arriba.

Es una manera muy segura de organizar un proyecto.

En proyectos grandes el organigrama puede tener muchas mas ramas y niveles.



Un equipo consistente en una comunidad de colegas con la misma autoridad tiene la ventaja de que incrementa la motivación de todos los participantes. La desventaja es la dificultad para resolver las diferencias y el hecho de que nadie está a cargo del proyecto. Tomas de decisiones por unanimidad o por mayoría no permite un funcionamiento correcto de este equipo sino que crea continuos problemas. Esto puede funcionar bien en equipos pequeños, de personas muy competentes y acostumbrados a trabajar en equipo.




En la estructura horizontal todos son mas o menos iguales salvo el líder. El debe estimular la participación de todos pero también tomar decisiones cuando es necesario. Cabe la posibilidad que si todos son iguales, cada uno tome el liderazgo (responsabilidad) en un área diferente (implantación, diseño, calidad, etc.)



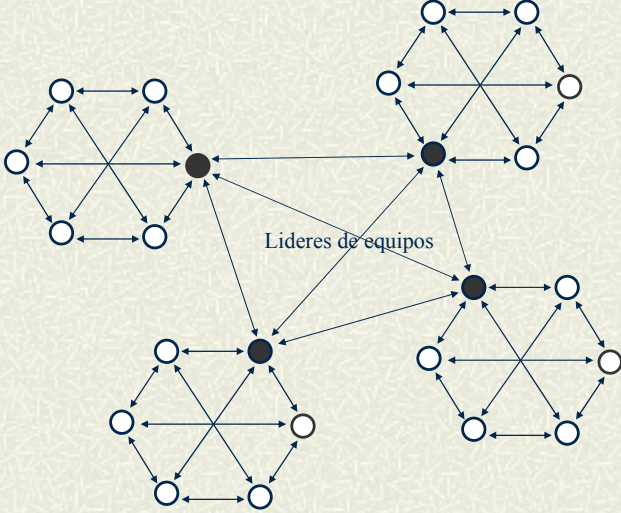
Organización de un equipo.

1. **Se selecciona un líder**
 - Asegura que se activen todos los aspectos del proyecto.
 - Resuelve las diferencias.
 - Propone las primeras tentativas
 - Busca que el equipo lo acepte.
2. **Se designan y documentan las responsabilidades**
 - Líder del equipo: Propone y mantiene
 - Responsable de gestión de la configuración
 - Responsable de calidad
 - Responsable de administración de requisitos
 - Responsable de diseño
 - Responsable de implementación
3. **Designar y respaldar a cada responsable**
 - Cada responsable debe estar respaldado por otro, que lo suple en caso de baja.

Si hay cinco participantes, entonces uno de ellos tal vez quiera ser simultáneamente el responsable de requisitos y de implantación, ya que estas actividades no van a ser simultáneas. Los papeles pueden intercambiarse cada tres meses para proporcionar a cada uno de los participantes una experiencia mas amplia. Como cada papel es crítico, es buena idea designar una estrategia de “amigos” para cada responsable, de forma que en caso de baja de uno de los responsable pueda ser sustituido inmediatamente por el correspondiente amigo. El esquema de respaldos promueve además que los productos (documentación y código) pase de una fase a la siguiente sin problemas, ya que el que los recibe está familiarizado con ellos al ser el respaldo del que lo entrega.



Organización de grandes proyectos



Lideres de equipos

Santander, 2008 Ingeniería de Programación: Administración de proyectos

J.M. Drake

13

Conforme se incrementa el número de participantes en un proyecto, la organización pura de colegas se hace insostenible, debido a que el número de interacciones crece como $n(n-1)/2$. Así un equipo de 100 personas requeriría 4950 líneas de comunicación. La solución en estos casos es la organización de grupos de colegas pequeños. De cada uno de ellos, el líder interacciona con los líderes de los otros grupos, esta organización preserva las ventajas de los grupos pequeños, pero cuenta con muchas personas para realizar una aplicación extensa.



Identificación y eliminación de riesgos

- # Un riesgo es cualquier hecho que puede ocurrir a lo largo de la ejecución de un proyecto y que afecta de forma negativa a su desarrollo.
- # Si los factores de riesgo se reconocen con prontitud, se pueden prevenir su efecto o cambiar su enfoque para minimizar su efecto.
- # Debe adoptarse una “mentalidad de riesgo” permanente.
- # Las cuatro actividades básicas de la gestión de riesgos son:
 - Identificar los riesgos.
 - Planificar su eliminación.
 - Dar prioridades a los riesgos para su eliminación.
 - Eliminar o atenuar.

Mientras que se desarrolla un proyecto se debe mantener una actitud paranoica de riesgo a que la aplicación falle por cualquier problema.

Un riesgo es algo que puede ocurrir en el curso de un proyecto que afectaría de manera negativa y significativa. Los factores que a la larga ocasionan que un proyecto fracase a parecen como riesgos cuando se reconocen con prontitud, y al reconocerlos se puede prevenir el problema con la acción adecuada.

Existen dos tipos de riesgo:

- Riesgos que pueden evitarse o que se pueden eliminar previniéndolos. Por ejemplo, ¿qué pasa si el líder de un equipo deja la compañía?
- Riesgos que no pueden evitarse. ¿qué ocurre si el cliente te exige haber sido ya probado, siendo la primera vez que se desarrolla?

Si los riesgos del primer tipo se detectan con suficiente prontitud, su eliminación salva un proyecto con riesgo de fracaso. También es beneficioso los riesgos de segundo tipo. Un proyecto puede detenerse antes de gastar recursos, o se puede cambiar el enfoque o agregar personal para minimizar el riesgo.

Los equipos efectivos adoptan una “mentalidad de riesgo” donde los riesgos se buscan por todas partes y en todo momento.

La gestión de riesgo es el conjunto de actividades destinadas a identificar y a eliminarlos o atenuarlos. Estas actividades deben llevarse a cabo desde el principio del proyecto. Algunos equipos asignan a un integrante el papel de coordinador de riesgos, como responsable de impulsar a los miembros del equipo a detectar riesgos y a supervisar su eliminación.



Fuentes de riesgo en orden de importancia


1. Falta de compromiso de la alta administración.
2. Falta de compromiso por parte del usuario.
3. Error al entender los requisitos.
4. Participación inadecuada del usuario.
5. Incumplimiento de las expectativas del usuario final.
6. Cambio de alcance y/o de objetivos.
7. Falta de conocimientos o aptitudes requeridas al personal.

La identificación de riesgos consiste en escribir todas las inquietudes o preocupaciones de quienes están relacionados con el proyecto. La identificación de riesgos requiere una mentalidad escéptica similar a la requerida para la inspección.

Es importante observar que la mayoría de los riesgos mas significativos tienen que ver con con la falta de compromiso de los interesados, esto es en principio una contradicción, pero la comunidad de interesados es muy amplia y sus miembros tienen diferentes tipos de motivaciones que a menudo entran en contradicción.

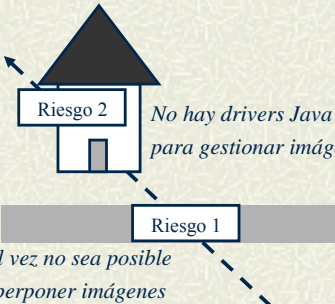
Se ha evaluado que solo un 20% de los casos fracasan por motivos técnicos, los restantes son por motivos administrativos.

Este resultado se puede resumir diciendo que el líder del proyecto es el que tiene mayor responsabilidad de luchar por eliminar los riesgos.



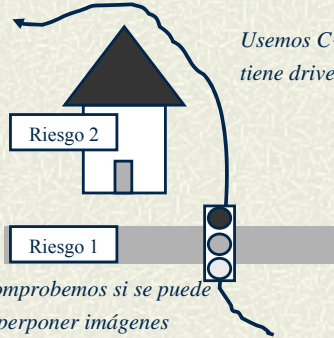
Eliminación de riesgos

- Eliminar los riesgos es el proceso mediante el cual los riesgos se reducen o incluso se anulan.
- Existen dos formas:
 - Hacer los cambios en los requisitos del proyecto para evitar el riesgo.
 - Desarrollar técnicas que resuelva el problema.



No hay drivers Java para gestionar imágenes

Tal vez no sea posible superponer imágenes



Usemos C++ que si tiene drivers

Comprobemos si se puede superponer imágenes

Santander, 2008 Ingeniería de Programación: Administración de proyectos
J.M. Drake

16


Eliminar el riesgo es el proceso mediante el cual los riesgos se reducen o incluso se anulan.

Existen dos maneras de eliminar un riesgo:

- Hacer cambios en los requisitos del proyecto para eliminar (“evitar”) el aspecto que causa el riesgo.
- Desarrollar técnicas y diseños que resuelvan el problema (“conquistar”).

Cuando el equipo identifica un problema para realizar el proyecto cabe la posibilidad modificar los requisitos de forma que el problema quede superado. Por ejemplo si en un proyecto se presenta el problema de que pueden que no existan los drivers de Java que se necesitan, puede decidirse cambiar al lenguaje C++ para el que se tiene seguridad de que los drivers existen.

Si en el proyecto se descubre de que existen dudas sobre la capacidad de Java para superponer las imágenes en la forma que se requiere, cabe la posibilidad de iniciar una actividad para comprobar directamente si se sabe realizar la superposición que se necesita.



Priorización de los riesgos

	Probabilidad (1-10) (1= menor probab.)	Impacto (1-10) (1= menor impacto)	Costo eliminar (1-10) (1= Menor costo)	Cálculo prioridad (11-Pr)*(11-Im)*C	Prioridad (Menor número mas prioritario)
La prioridad mas alta	10 (muy posible)	10 (mayor impacto)	1 (Menor costo)	$(11-10)*(11-10)*1$	1
La prioridad mas baja	1 (poco posible)	1 (menor impacto)	10 (Mayor costo)	$(11-1)*(11-1)*10$	1000

Nº riesgo	Nombre riesgo	Probabilidad (1-10)	Impacto (1-10)	Costo (1-10)	Prioridad	Plan Eliminación	Ingeniero resp.	Fecha eliminación (meta)
1	Superposición de imágenes	3	10	1	8	Experimentar con imágenes en Java	Ines Garcia	30/2/04
2	¿Existen Drivers de Java?	9	6	8	80	Explorar la existencia de las mismas en la WEB	Rosa Fernández	28/2/04
3	Juan López puede salir del proyecto	3	7	9	288	Rosa Fernández inspeccionará todos los trabajos de Juan	Rosa Fernández	Continuo

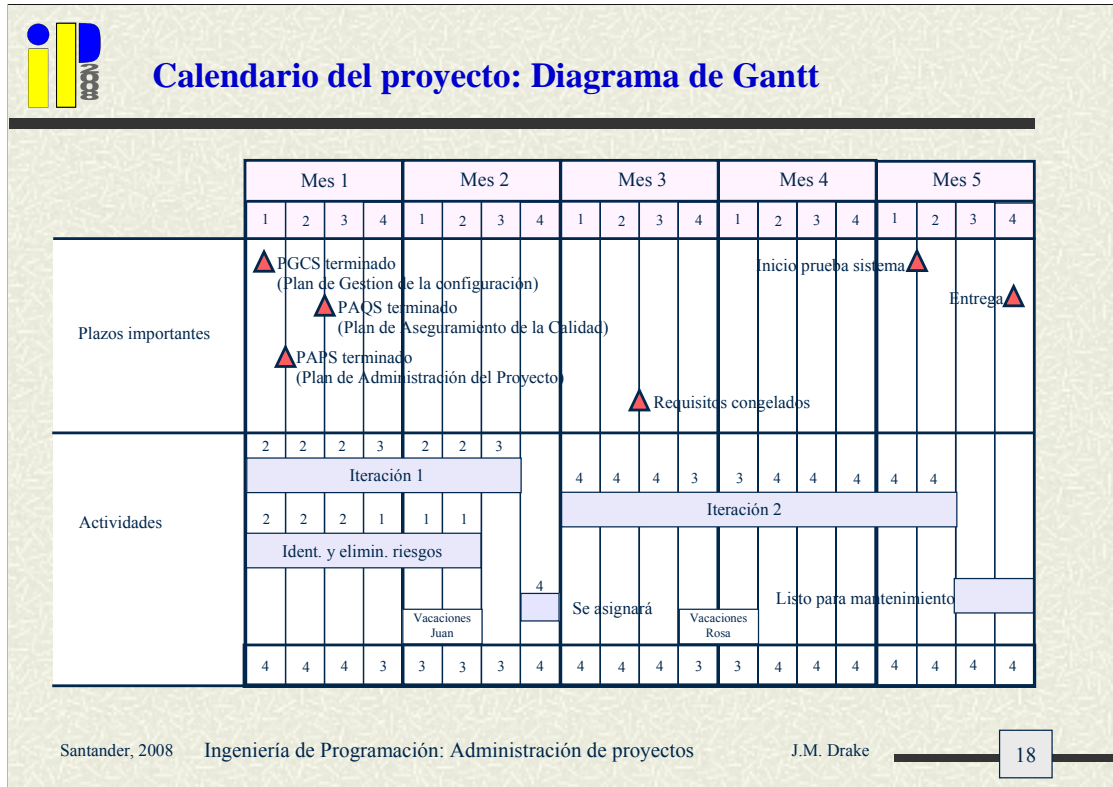
Santander, 2008 Ingeniería de Programación: Administración de proyectos
J.M. Drake

17

En un proyecto sano los riesgos se identifican en forma continua y no es raro tener riesgos en cola de ser eliminados. En estos casos si los recursos están limitados se debe tratar de priorizar su tratamiento.

En la tabla se muestra una posible métrica para evaluar su importancia y en consecuencia priorizar su eliminación o minimización.

El uso de métricas como éstas puede ser útil, pero siempre debe tratarse con una notable dosis de sentido común. Por ejemplo, vale la pena observar por separado los riesgos que tienen una alta posibilidad de “detener” el proyecto, aunque otro riesgo tenga una prioridad global mas alta. Los equipos intentan obtener más de un punto de vista acerca de los riesgos. Si existen muchos riesgos serios, puede ser mejor retrasar el compromiso con el proyecto hasta que estos se hayan retirado.



La programación de tiempos se muestra mediante los diagramas de Gantt. En el diagrama las líneas horizontales representan tiempo de proyecto y en el se muestran los principales plazos y actividades que constituye el proceso de desarrollo. Aunque los métodos iterativos admiten la inclusión de requisitos en cada iteración, es siempre importante introducir una fecha límite para cerrar la lista de requerimiento, a fin de estabilizar el proyecto.




Calendario inicial

1. Anotar las fechas claves que se deben cumplir
 - Suele incluir la fecha de terminación.
2. Establecer las fechas de generación de los productos importantes.
 - Por ejemplo, la fecha de inicio de las pruebas.
3. Establece la fecha de las actividades.
4. Establecer la fecha de eliminación de riesgos.
5. Introducir las holguras.
6. Completar la programación del calendario.

La primera actividad debe ser una iteración trivial. Esto tiene la ventaja de ejercitar el proceso del equipo y eliminar la inercia inicial. Hay que tener presente que es más fácil agregar capacidad a un conjunto modesto de requerimientos que quitar capacidad a un conjunto demasiado ambicioso.

Es importante incluir holguras en las programaciones, ya que los imprevistos siempre existen y las holguras permiten cumplir los plazos aún con ellos.

Los diagramas de Gantt admiten que se incluyan en ellos todo de datos de planificación según avanza el proyecto. Por ejemplo en el diagrama de la figura se ha incluido la planificación de personal.



Estandar IEEE 1058: (PAPS) Programa de Administración

<p>1. Introducción</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Panorama del proyecto 2. Entregas del proyecto 3. Evolución del PAPS 4. Materiales de referencia 5. Definiciones y acrónimos <p>2. Organización del proyecto</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelo del proceso 2. Estructura organizativa 3. Interfaces y fronteras de la organización. 4. Responsabilidades del proyecto. <p>3. Proceso administrativo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Objetivos administrativos y prioridades. 2. Suposiciones, dependencias y restricciones. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Administración de riesgo. 4. Mecanismos de supervisión y control. 5. Plan de asignación de personal. <p>4. Proceso técnico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Métodos, herramientas y técnicas 2. Documentación del software 3. Funciones de apoyo en el proyecto. <p>5. Paquetes, programación y presupuesto para el trabajo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Paquetes de trabajo 2. Dependencias 3. Requisitos de recursos 4. Asignación de recursos y presupuestos. 5. Programación de tiempos.
---	--

Santander, 2008 Ingeniería de Programación: Administración de proyectos
J.M. Drake
20

Los formatos de planificación de un proyectos están estandarizados. En este caso se estudia el estándar IEEE 1058.1 (1993).

En la sección 1, se establecen los aspectos generales. Se debe identificar el proyecto (pero no identificar los requisitos). La sección entregas enumera todos los documentos, todos los paquetes de código fuentes o binario que deben generarse.

En la sección 2, se establece la organización. En 2.1 se establece el proceso que se utilizará (cascada, espiral, etc.). En 2.2 se establece la estructura organizacional del proyecto. En 2.3, se describen las formas de comunicación entre organizaciones, grupos y personas. Se establecen los criterios de reuniones, el uso de medios de comunicación (E_mail, páginas WEB, etc.). En 2.4, se establecen las personas que van a tener responsabilidades.

En la sección 3, trata los objetivos de la administración. En 3.1, se establece la filosofía de administración del proyecto y se establecen las prioridades: Atractivo de las interfaces con los usuarios, seguridad, flexibilidad para la extensión, etc. En 2.3, se establece la gestión de riesgos y los mecanismos de inspección y supervisión del proyecto. En 3.5, establece quien realizará cada función a nivel de líder.

En la sección 4, establece las elecciones o restricciones sobre recursos (lenguajes, herramientas, etc.) que van utilizarse en el proyecto. En 4.2 se establece la estrategia de elaboración de la documentación, formatos, el PACS (plan de administración de las configuraciones del proyecto), etc. En 4.3 se hacen referencia a las actividades de apoyo al proyecto, como el PGCS Plan de aseguramiento de la calidad del proyecto.

En la sección 5, se hace referencia a los elementos concretos sobre la ejecución del proyecto. En 5.1 se definen los paquetes de trabajo, en 5.1 las dependencias que existen entre la ejecución de estos paquetes, en 5.3 y 5.4 se asignan recursos materiales y humanos, y por último en 5.5 se establece el diagrama de tiempos.



Aspectos pendientes sobre administración

- # Evaluación de costos.
- # Estrategias de control de las configuraciones.

(Se estudiarán mas adelante utilizando huecos)