

Práctica 1 – Administración de Proyectos y Costos

Parte I: Conceptos generales

1. Explique con sus palabras en qué consiste un proyecto.

Un **proyecto** consiste en una **secuencia de actividades** que son **únicas, complejas y están interconectadas**, las cuales se llevan a cabo con un **objetivo o propósito definido**. Fundamentalmente, un proyecto debe **completarse dentro de un período de tiempo específico**, respetando un **presupuesto establecido** y cumpliendo con **determinadas especificaciones**.

Además de esto, un proyecto siempre da como resultado un **producto o un "entregable"** concreto. Se puede entender como una **organización temporal** que se forma con la finalidad de entregar uno o más productos para la empresa, siempre operando dentro de las **restricciones de costo, calidad y recursos disponibles**.

2. Indique cuál es el trabajo de un líder de proyecto. Nombre al menos cinco tareas del mismo.

El líder del proyecto es el responsable de detectar las necesidades de los usuarios, y gestionar los recursos económicos, materiales y humanos para obtener los resultados esperados en los plazos dados y con la calidad necesaria.

1. Coordina el trabajo y la comunicación con los interesados.
2. Motivan al personal.
3. Realizan una planificación detallada para administrar la entrega de productos y servicios.
4. Controlan los tiempos.
5. Identifican y controlan los riesgos.

3. Enumere y explique cuáles son los parámetros o restricciones que afectan a los proyectos.

Los proyectos operan bajo ciertas **restricciones o parámetros interdependientes**. Cinco restricciones principales que afectan a un proyecto: **alcance, calidad, costo, tiempo y recursos**. Un cambio en uno de estos parámetros inevitablemente impacta a los demás. A continuación, se explica cada uno de ellos:

- **Alcance:** El **alcance** se define como un **enunciado que establece los límites del proyecto**. Claramente indica **qué se va a hacer** y, de manera implícita, **qué no se va a hacer**. Es crítico que el alcance sea definido de manera correcta. Si bien el alcance **puede cambiar** durante la ejecución del proyecto, es un **desafío para el líder del proyecto** detectar estos cambios y decidir cómo ajustar el plan del proyecto en consecuencia.

- **Calidad:** En el desarrollo de un proyecto, se deben tener en cuenta dos tipos de **calidad**: la **calidad del producto** final y la **calidad del proceso** utilizado para crearlo.
- **Costo:** El **costo** se refiere al **presupuesto disponible** para completar el proyecto.
- **Tiempo:** El **tiempo** define la **ventana temporal** dentro de la cual el proyecto debe ser finalizado.
- **Recursos:** Los **recursos** son **activos necesarios para la realización del proyecto**, tales como **personas, equipos, facilidades físicas o artefactos**. Estos recursos tienen **disponibilidad limitada**, su uso puede ser planificado, o pueden ser contratados a terceros. Algunos recursos son **fijos**, mientras que otros pueden ser **variables a largo plazo**. Son **centrales para la planificación de las actividades** del proyecto y para su finalización ordenada. En proyectos de desarrollo de sistemas, las **personas** constituyen el recurso más importante. El líder del proyecto es quien **controla los recursos** y necesita identificarlos de manera independiente.

4. ¿En qué consiste el “Triángulo de alcance”? Explique el concepto.

El "Triángulo de alcance" es una manera grafica de representar las dependencias entre los distintos parámetros del proyecto, en este caso: Tiempo, Costo y disponibilidad de recursos.

La gracia es que cuanto mas tenga de uno mas estiras los otros, mas tiempo implica mas costo y mas recursos. Menos costo implica menos recursos y menos tiempo.

5. Identifique las etapas que forman parte de un proyecto y describa en pocas palabras en qué consiste cada una.

- **1. Inicio (Definir el proyecto):** Esta etapa implica **definir el proyecto** en sí. Esto incluye **identificar las necesidades de los usuarios y el alcance del proyecto**. Se establece el **objetivo o propósito** del proyecto, y se busca obtener una comprensión clara de lo que se espera lograr. Según el Project Management Institute (PMI), esta es la fase de **iniciar** el proyecto.
- **2. Planificación (Desarrollar un plan detallado):** En esta etapa se desarrolla un **plan detallado** que servirá como hoja de ruta para el proyecto. Esto abarca la **planificación** de las actividades, la **estimación del tiempo y los costos**, la **asignación de recursos**, la **identificación y el control de riesgos**, y la definición de cómo se asegurará la **calidad**. El documento menciona que la **administración de proyectos** en general implica la **planificación** de todos los aspectos del proyecto.
- **3. Ejecución (Ejecución del proyecto):** Esta es la etapa donde el **trabajo definido en el plan se lleva a cabo**. Se **coordina el trabajo de técnicos y especialistas**, se **administran los recursos humanos y materiales**, y se trabaja para **entregar los productos o servicios** definidos en el alcance. La administración de proyectos también implica la **motivación de los participantes** para alcanzar los objetivos.
- **4. Control (Monitorear/Controlar):** Durante la ejecución, es crucial **monitorear y controlar el progreso del proyecto**. Esto implica llevar un **seguimiento** de todos los aspectos del proyecto, **controlar los tiempos, costos y la calidad**, **comunicar y reportar a los interesados**, y **detectar y tomar acciones correctivas** ante cualquier desvío.
- **5. Cierre (Terminación/Cierre):** Esta es la etapa final del proyecto, donde se formaliza la **terminación o cierre** del mismo. Esto puede incluir la **entrega final del producto o servicio**, la **evaluación del**

desempeño del proyecto, y la finalización de todos los aspectos contractuales y administrativos.

6. Explique cómo se pueden clasificar los proyectos de software.

Se clasificación según parámetros como: Duración, riesgo, complejidad, valor comercial y costo.

TIPO	DURACIÓN	RIESGO	COMPLEJIDAD	TECNOLOGÍA	PROBLEMAS
A	> 18 meses	Alto	Alta	De avanzada	Seguros
B	9-18 meses	Medio	Media	Actual	Alta probabilidad
C	3-9 meses	Bajo	Baja	Mejor del tipo	Algunos
D	< 3 meses	Muy Bajo	Muy Baja	Práctica	Ninguno

7. Enumere y ejemplifique causas de fracaso de proyectos.

1. No se presta suficiente atención a ciertas cosas como:

1. Caso de negocio (para que se hace el proyecto), por ejemplo iniciar el desarrollo de algo que no se sabe si existe un mercado.
2. Calidad (no cumple los standards), por ejemplo lanzar un producto con bugs.
3. Definición y medida de los entregables (Al no definir concretamente los resultados entregables es difícil definir éxito), por ejemplo no definir claramente las funcionalidades de una web

2. Hay inadecuada:

1. Definición de responsabilidades: Los miembros, roles e interesados no se definen claramente lo que lleva a confusión, conflictos, etc. Por ejemplo no hay un líder de grupo definido.
2. Planificación y coordinación de recursos: Mala planificación lleva a un uso ineficiente de recursos y en ultima instancia al fracaso del proyecto. Por ejemplo asignar pocos desarrolladores a un desarrollo.

3. Pobre estimación de:

1. Duración: Si se espera que termine antes o después de lo que ocurrirá los recursos se asignaran erróneamente y ocurrirá incumplimiento de los plazos y frustración general. Por ejemplo cuando alguien dice que algo durara un año para poder iniciar un proyecto y el realidad tardara un año y medio.
2. Costos: Una subestimación del costo lleva a poco presupuesto y finalmente a no poder completar el proyecto. Por ejemplo cuando no se tienen en cuenta todos los costos o se toman estimaciones mas pequeñas a propósito.

4. Falta de:

1. Comunicación con los stakeholders: Genera malentendidos, desalineación de expectativas, resistencia al cambio, etc. Por ejemplo, no informar los retrasos que van surgiendo.
2. Compromiso de los interesados: Si los interesados no están comprometidos no brindan apoyo al proyecto. Por ejemplo que no participe en las revisiones.
3. Control de calidad: Sin estos mecanismo no se puede garantizar que se cumpla las especificaciones. Por ejemplo falta de testing.

4. Control de avance: Sin esto no podemos saber cuanto fue hecho y cuanto falta para terminar. Por ejemplo no identificar cuellos de botella.

8. Revise y compare las definiciones de administración de proyectos vistas en clase y otras disponibles en la Web (debe citar las definiciones utilizadas). En base a esas definiciones, se pide:

- o Identificar aspectos comunes.
- o Identificar aspectos mencionados que considere importantes y justificar.
- o Enumerar ventajas de una buena administración de proyectos.

Definiciones vistas en clase:

- [DEFINICIÓN – PROJECTS IN CONTROLLED ENVIRONMENT (PRINCE)]: "Es la planificación, la delegación, el seguimiento y el control de todos los aspectos del proyecto y la motivación de los participantes para alcanzar los objetivos del proyecto dentro de los objetivos de rendimiento esperados en términos de tiempo, costo, calidad, alcance, beneficios y riesgos".
- [DEFINICIÓN – PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE]: "La administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades de proyectos para satisfacer los requisitos del proyecto. La administración del proyecto se logra mediante el uso de los procesos tales como: iniciar, planificar, ejecutar, controlar y cerrar".
- [DEFINICIÓN – METHOD 123]: "Se trata de las habilidades, herramientas y procesos de gestión necesarios para llevar a cabo un proyecto con éxito".

Otras definiciones comunes en la Web:

- **Project Management Institute (PMI)** (otra formulación, aunque similar a la fuente): "Project management is the practice of applying knowledge, skills, tools, and techniques to project activities to meet the project requirements." (Esta definición enfatiza la práctica y el cumplimiento de requisitos).
- **PRINCE2**: "Project management is the application of processes, methods, skills, knowledge and experience to achieve specific project objectives according to the project acceptance criteria within agreed parameters." (Esta definición destaca procesos, métodos, habilidades, conocimiento y experiencia, además de criterios de aceptación y parámetros acordados).

Aspectos comunes clave:

- Planificación y organización estructurada.
- Control y seguimiento del progreso.
- Enfoque en objetivos y requisitos del proyecto.
- Gestión de restricciones (tiempo, costo, alcance, calidad).

Aspectos importantes y su justificación:

1. Gestión de restricciones (PRINCE2)

- **Justificación:** Todo proyecto opera bajo limitaciones de **tiempo, costo, alcance y calidad** (la "triple restricción"). Si no se gestionan activamente, pueden surgir retrasos, sobrecostos o entregables de baja calidad, llevando al fracaso. Por ejemplo, un proyecto sin control presupuestario puede agotar recursos antes de completarse.
2. **Procesos definidos (PMI: iniciar, planificar, ejecutar, controlar, cerrar)**
- **Justificación:** Estos pasos estructurados evitan omisiones críticas (como no definir objetivos claros en la fase de *iniciación* o no documentar lecciones aprendidas al *cerrar*). Sin ellos, el proyecto pierde dirección y aumenta el riesgo de caos en la ejecución.
3. **Motivación del equipo (PRINCE2)**
- **Justificación:** Un equipo desmotivado puede generar retrasos, conflictos o baja calidad en los entregables. La motivación (reconocimiento, comunicación clara, roles bien definidos) mejora la productividad y la capacidad de resolver problemas imprevistos. ¿
4. **Enfoque en beneficios y riesgos (PRINCE2)**
- **Justificación:** Un proyecto no solo debe cumplir con entregables, sino también generar **valor tangible** (beneficios). Además, ignorar riesgos (ej.: cambios regulatorios o fallas técnicas) puede llevar a crisis evitables. Gestionarlos asegura que el proyecto cumpla su propósito estratégico.

Ventajas de una buena administración de proyectos:

1. **Mayor éxito:** Cumplimiento de objetivos dentro de plazos y presupuesto.
2. **Eficiencia:** Mejor uso de recursos y reducción de desperdicios.
3. **Control proactivo:** Detección temprana de desviaciones y ajustes rápidos.
4. **Comunicación clara:** Alineación con stakeholders y menos malentendidos.
5. **Reducción de riesgos:** Identificación y mitigación de problemas potenciales.
6. **Calidad asegurada:** Cumplimiento de estándares y expectativas.
7. **Aprendizaje organizacional:** Lecciones aprendidas para mejorar futuros proyectos.

9. Cite los desafíos de la administración de proyectos. Indique qué puede hacerse para cumplirlos.

o Alto nivel de innovación:

- Para cumplir con esto se requiere mucha flexibilidad que permita adaptación para la innovación que vaya surgiendo. Y, por otro lado, se debe fomentar la generación de ideas innovadoras.
- o Complejidad:
- La complejidad es manejada subdividiendo el problema en partes mas pequeñas manejables, usando, por ejemplo, el WBS. Una planificación correcta, detalla es fundamental para coordinarlo.
- o Requerimientos ambiguos:
- Para cumplirlos no queda otra que invertir tiempo en una definición clara y detallada, documentándolos de manera precisa, constatándolos con los stakeholders para refinarlos a largo del ciclo de vida.
- o Falta de competencias necesarias:

- Capacitación o contratación de personal, conviene que el liderazgo de de cuenta rápidamente de estas falencias para solucionarlo lo antes posible, también es posible reasignar personal a tareas donde sean mas competentes.
o Herramientas y técnicas inmaduras:
- Para cumplirlos se pueden aplicar metodologías de administración de proyectos bien estables y uso de herramientas de software de gestión de proyectos.
o Cumplir con regulaciones de gobierno:
- Identificar normativas relevantes y a la hora de planificar tenerlas en cuenta. Además mantenerse al tanto de cambios y nueva legislación.
o Cumplir con plazos:
- Estimar realistamente las actividades y monitorear el avance.
o Tratar con proveedores:
- Contratos claros, mantener una comunicación fluida y monitorear su desempeño, planificación de contingencias.
o Reportar a altas autoridades:
- Comunicación clara, concisa, enfocada en el progreso y resultados del proyecto, establecer canales de comunicación efectivos, y proporcionar informes periódicos.
o Retener personal calificados:
- Buen ambiente de trabajo, oportunidades de desarrollo y crecimiento, buena compensación.
o Administrar personal con diferentes niveles de productividad:
- Asignar tareas según habilidades. Seguir desempeño y que se provea retroalimentación.
o Administrar equipos distribuidos en diferentes ubicaciones:
- Usar tecnologías que permitan romper estas barreras, reuniones periódicas, comunicación clara y que no quede nada el aire.
o Administrar entornos multi-culturales y multi-lingua:
- Requiere de sarasa, pero en general es sensibilidad cultural, comunicación clara y adaptada a idiomas y culturas, comprensión de diferencias en las normas y comunicación

10. Mencione y explique con sus palabras cómo es el ciclo de vida de un proyecto.

El ciclo de vida de un proyecto abarca todas las etapas necesarias para su desarrollo, desde su concepción hasta su cierre. Cada fase presenta desafíos únicos que requieren actividades específicas para abordarlos de manera efectiva. A lo largo de este proceso, se movilizan recursos, se aplican metodologías y se toman decisiones clave para garantizar que el proyecto avance según lo planeado.

Al culminar el ciclo de vida, se espera haber alcanzado los objetivos establecidos inicialmente, entregando los resultados previstos dentro de los plazos, costos y estándares de calidad definidos. La correcta gestión de cada etapa es fundamental para el éxito del proyecto y su alineación con las expectativas de los stakeholders.

11. Explique qué es un programa. Mencione diferencias entre programas y proyectos.

Un **programa** es un conjunto de proyectos interrelacionados gestionados de manera coordinada bajo una estrategia común. A diferencia de un proyecto individual —que se enfoca en entregables específicos—, un programa busca **beneficios estratégicos** que superan el alcance de cada iniciativa por separado, generando un impacto mayor que la simple suma de sus partes.

El **líder de programa** (o *program manager*) tiene la responsabilidad de alinear los proyectos y subprogramas bajo su dirección, asegurando sinergias, optimizando recursos y manteniendo el enfoque en los objetivos globales de la organización. Su rol es clave para transformar resultados tácticos en valor duradero, ya sea mediante eficiencias operativas, ventajas competitivas o la materialización de la visión estratégica.

Las **diferencias clave entre programas y proyectos** son:

- **Alcance:** Los **proyectos** tienen un **alcance limitado con productos concretos**, mientras que los **programas** tienen un **amplio alcance que puede cambiar** para satisfacer las expectativas de beneficios.
- **Cambio:** En los **proyectos**, se trata de **mantener los cambios al mínimo**. En los **programas**, los directores deben **esperar e incluso aceptar los cambios**.
- **Éxito:** El éxito de un **proyecto** se mide por el **presupuesto, el tiempo de entrega y los productos que cumplen las especificaciones**. El éxito de un **programa** se mide en términos de **retorno de la inversión (ROI), nuevas capacidades y prestaciones para la organización**.
- **Liderazgo:** El liderazgo en **proyectos** se centra en la **entrega de las tareas** y el cumplimiento de los criterios de éxito, con gerentes que manejan técnicos y especialistas y motivan al personal. En **programas**, el liderazgo se centra en la **gestión de las relaciones y la resolución de conflictos**, con directores que gestionan a los líderes de proyecto y proporcionan **visión y liderazgo**.
- **Planificación:** Los gerentes de **proyecto** realizan una **planificación detallada** para administrar la entrega de productos y servicios. Los directores de **programa** crean **planes de alto nivel** que proporcionan orientación a los proyectos.
- **Foco:** Los **proyectos** se centran en la **entrega de un producto o servicio específico**, mientras que los **programas** se enfocan en la **obtención de beneficios estratégicos** a través de la coordinación de múltiples proyectos relacionados.

12. ¿Cuál es la relación entre la administración de programas y la administración de proyectos?

Un **programa** es un **grupo de proyectos relacionados** que se gestionan de manera coordinada para **obtener beneficios estratégicos**. Actúa como un **paraguas** que **coordina proyectos individuales** para lograr un resultado mayor que la suma de sus partes.

En cambio, un **proyecto** es un **esfuerzo único** con un **objetivo específico**, que debe completarse dentro de **restricciones de tiempo, presupuesto y especificaciones**.

La **relación** se da porque los **proyectos son los componentes que conforman un programa**. La administración de programas se encarga de **coordinar y supervisar estos proyectos relacionados** para alcanzar **beneficios organizacionales amplios**, mientras que la administración de proyectos se enfoca en

la **gestión individual de cada proyecto** para entregar **productos o servicios específicos** dentro de sus propias limitaciones.

Los **programas vinculan proyectos** a través de:

- Interdependencias de tareas.
- Limitaciones de recursos compartidos.
- Actividades de mitigación de riesgos a nivel de programa.
- Escalamiento de problemas y cambios.

Parte II: Actividades y tareas de proyectos

13. Explique qué es Work Breakdown Structure (WBS) y cómo se construye.

Es una descripción jerárquica del trabajo a realizarse par a completar el proyecto, similar a una descomposición funcional, donde el trabajo se divide en actividades y estas en tareas (actividades de nivel atómico):

1. **Diseñar y planificar el trabajo:** permite a los integrantes del equipo visualizar cómo puede definirse y administrarse el trabajo del proyecto.
2. **Diseñar la arquitectura:** es un gráfico del trabajo del proyecto, muestra cómo se relacionan los distintos ítems de trabajo a realizar.
3. **Planificar:** se debe estimar esfuerzo , tiempos, y recursos para el último nivel.
4. **Informar el estado del proyecto:** es usada como una estructura para mostrar el grado de avance.

Construcción:

Es responsabilidad del LP

- Top Down
 1. Equipo completo: Se comienza del nivel 0 y se van particionando sucesivamente hasta que todo los miembros del equipo estén satisfechos con la definición del trabajo.
 - Estimaciones de costo y tiempo y recursos son max exactas.
 - Una vez definidas las actividades se deben secuenciar de forma concurrente.
 2. Sub equipos: Todos participan el nivel inicial, y se crean tantos sub equipos como actividades de nivel inicial. Cada sub equipo particiona individualmente una actividad (en la cual tengan mas experiencia) aunque puede solicitar ayuda externa. Demanda menos tiempo que el equipo completo.
- Bottom Up
 - Similar brainstorming y similar a los sub equipos en la parte inicial donde se hace el primer nivel y luego sub equipos se le asigna actividades del nivel inicial, la diferencia es como sigue:
 - Cada sub equipo particiona su actividad listando las listas de actividades de las cuales se compone la actividad de nivel 1.
 - Los integrantes presentan ideas sobre tareas que involucra cada una de las subactividades.

- Clasifica las actividades que parecieran relacionarse.
- Luego se reúnen todos los grupos y presentan sus resultados y los discuten.
- Como desventaja es que no suele definirse con suficiente grado de granularidad.

14. Mencione los distintos usos del WBS en la administración de proyectos.

Referirse al punto anterior.

15. Indique cuáles son las características que deben tener las actividades para considerarse completas. Explique.

1. Estado medible: Se debe poder medir el estado actual.
2. Acotada: Fecha de inicio y de fin.
3. Producir un entregable: Se debe generar un entregable concreto (solo uno), señal visible de que la actividad ha sido finalizada y las que dependen de ella pueden ejecutarse.
4. Tiempo y costo estimable: Deben poderse estimarse la duración y costo de forma razonable. Esto sirve para luego sumar todas las tareas y generar las estimaciones del proyecto en general.
5. Duración aceptable: Una actividad debe ser manejable, entre 10 días a 2 semanas
6. Independiente: Una actividad debe ser lo más independiente posible de otras actividades, una vez se arranca una de estas no se debe poder interrumpir por falta de algo.

16. Explique qué es la duración de una actividad. Indique cuál es la diferencia con el esfuerzo de trabajo.

La **duración** de una actividad es el **tiempo transcurrido en días laborables para finalizar esa actividad**, sin considerar feriados, fines de semana ni días no laborables. Es decir, se mide en términos del calendario y los días hábiles necesarios para completar la tarea.

En cambio, el **esfuerzo de trabajo** se define como la **labor requerida para completar una actividad**. Esta labor se puede realizar en horas consecutivas o no. El esfuerzo se centra en la cantidad de trabajo que debe realizarse, independientemente de la cantidad de tiempo que tome completarlo debido a factores como la disponibilidad de recursos o interrupciones.

La **diferencia fundamental** radica en que la **duración es una medida de tiempo calendario**, mientras que el **esfuerzo de trabajo es una medida de la cantidad de trabajo necesario**.

17. Causas de variación en la duración de una actividad

Estas causas incluyen:

- **Variación en los perfiles:** La estimación inicial de la duración de una actividad se basa en un **perfil específico de persona** con ciertas habilidades y experiencia. Si las **personas asignadas al proyecto**

tienen perfiles diferentes a los considerados en la estimación (por ejemplo, menor experiencia), esto puede implicar **cambios en la duración** real de la actividad.

- **Eventos inesperados:** Diversos **imprevistos** pueden ocurrir durante la ejecución de una actividad y afectar su duración. Algunos ejemplos mencionados en la fuente son:
 - **Demoras de proveedores.**
 - **Fallas de energía.**
 - **Envío incorrecto de materiales.**
 - **Enfermedades del personal asignado.**
 - **Problemas técnicos.**
 - **Entre otros.**
- **Eficiencia del tiempo de trabajo:** La **eficiencia con la que el personal dedica tiempo efectivo a la actividad** puede variar. La fuente señala que cada vez que un trabajador es **interrumpido**, le demanda **más tiempo volver al nivel de productividad previo a la interrupción**. Realizar trabajos de manera **focalizada** tiende a generar mayor eficiencia. Además, la sensibilidad a las interrupciones puede variar entre las personas.
- **Errores e interpretaciones erróneas:** Pueden surgir **errores e interpretaciones equivocadas** sobre las tareas que deben realizarse. Esto puede llevar a tener que **rehacer trabajo ya completado**, lo que inevitablemente **aumenta la duración** de la actividad.

18. Técnicas para estimar esfuerzo

Existen diversas técnicas para estimar el **esfuerzo** requerido para llevar a cabo las actividades de un proyecto:

- **Similitud con otras actividades:** Esta técnica consiste en **estimar el esfuerzo basándose en las estimaciones de actividades similares realizadas en otros proyectos**. La información utilizada para esta estimación puede residir en la memoria de las personas.
- **Datos históricos:** Similar a la técnica anterior, esta también se basa en **estimaciones de actividades similares de otros proyectos**, pero la diferencia radica en que **los datos se encuentran registrados** en algún tipo de base de datos, y no solo en la memoria de las personas. La complejidad de esta base de datos puede variar.
- **Juicio experto:** En esta técnica, las estimaciones son realizadas por **consultores externos o vendedores con experiencia** en la metodología o tecnología del proyecto. Es importante tener en cuenta que si el juicio experto proviene de vendedores, las estimaciones podrían no ser completamente objetivas.
- **Técnica Delphi:** Es una **técnica grupal** diseñada para **extraer y resumir el conocimiento colectivo del grupo** para llegar a una estimación. El proceso suele ser iterativo, con varias "pasadas" donde los miembros del grupo realizan sus estimaciones de forma anónima, se tabulan los resultados, se discuten las justificaciones de las estimaciones más extremas y se vuelve a estimar hasta lograr una convergencia. La **media de la tercera pasada** se utiliza como la estimación del grupo.
- **Técnica de 3 puntos:** Esta técnica requiere **tres estimaciones diferentes para la duración de la actividad**: una **optimista** (la más corta posible), una **pesimista** (considerando posibles contratiempos) y una **media** (la duración más probable o usual). La estimación final se calcula utilizando una fórmula ponderada: **$(\text{Optimista} + 4 * \text{Media} + \text{Pesimista}) / 6$** .

- **Técnica Delphi de banda ancha:** Esta técnica es una combinación de la técnica Delphi y la técnica de 3 puntos. Se aplica la técnica Delphi, pero en lugar de una única estimación, se pide a cada integrante que realice las tres estimaciones: optimista, pesimista y media. Luego, se recopilan los resultados, se eliminan los valores extremos y se calculan los promedios de las estimaciones optimistas, pesimistas y medias. Finalmente, se aplica la fórmula de 3 puntos utilizando estos promedios para obtener la estimación final.

También son mencionados otros métodos en menor profundidad (o todavía no los vimos):

- **Analogía con proyecto previo:** Similar a la "similitud con otras actividades".
- **Estimar tamaño:**
 - **Longitud (LOC):** Líneas de código.
 - **Funcionalidad (Puntos de Función de Albrecht).**
- **Modelos algorítmicos:** Como la fórmula $a(KLOC)^b \text{FactorAjuste [CoCoMo]}$.
- **Juicio experto:** Ya mencionado anteriormente.
- **Estimación top-down o bottom-up:** Estos son enfoques sobre cómo aplicar las técnicas de estimación, comenzando desde un nivel superior (proyecto completo) y descomponiendo o comenzando desde el nivel inferior (tareas) y agregando.

19. Explicación del término “Estimación de costos”

La Estimación de Costos se refiere a las predicciones de cuánto tiempo, esfuerzo y perfiles de Recursos Humanos (RRHH) son requeridos para construir un sistema de software.

En muchos casos, se intercambia la estimación de esfuerzo con la estimación de costos, ya que el costo principal en el desarrollo de software suele ser el de los recursos humanos.

20. ¿Cuáles son las técnicas de estimación y para qué se utilizan?

Las fuentes mencionan las siguientes técnicas de estimación de costos:

- **Lluvia de Ideas (Brainstorming):** Es una técnica grupal para generar muchas ideas de forma espontánea, permitiendo obtener soluciones creativas e innovadoras. Aunque la fuente la presenta de forma general, puede ser utilizada para identificar posibles tareas y recursos necesarios, que luego se traducen en costos.
- **Opinión Experta:** Se basa en la experiencia de personal de desarrollo senior. El desarrollador describe el proyecto y el experto realiza predicciones basadas en experiencias previas.
- **Analogía:** Los estimadores comparan el proyecto propuesto con proyectos pasados, identificando similitudes y diferencias. Es más visible y exige definir características clave. En nuestra conversación anterior, denominamos esta técnica como "Similitud con otras actividades / Analogía con proyecto previo".
- **Descomposición:** El análisis se enfoca en el producto o en las tareas requeridas para construirlo. Se basa en descomponer el producto en componentes y las actividades en tareas, utilizando casos

promedio o experiencias pasadas. Esta técnica también se mencionó en nuestra conversación anterior como "Descomposición (Bottom-Up)".

- **Modelos:** Son técnicas que identifican contribuyentes clave al esfuerzo, generando fórmulas matemáticas que relacionan estos elementos con el esfuerzo. Estos modelos se pueden aplicar con enfoques **Bottom-Up**, comenzando con las partes de menor nivel, o **Top-Down**, estimando el producto completo y luego distribuyendo las estimaciones a los componentes. El modelo **COCOMO (Constructive Cost Model)** es un ejemplo detallado de esta técnica. En nuestra conversación anterior, también mencionamos "Modelos algorítmicos (ej. COCOMO)".

El modelo **COCOMO** es una colección de tres modelos:

- **Básico:** Aplicable cuando se conoce muy poco del proyecto.
- **Intermedio:** Aplicable luego de la especificación de requerimientos.
- **Avanzado:** Aplicable cuando se termina el diseño.

21. El modelo COCOMO original es una colección de tres modelos:

a. Básico

Modelo Básico: Se aplica en las etapas iniciales del proyecto, con poca información disponible. Estima el esfuerzo en función del tamaño del software en KDSI y el tipo de sistema (orgánico, embebido o semi-embebido). Proporciona una estimación inicial. El factor de ajuste es 1.

b. Intermedio

Modelo Intermedio: Se utiliza luego de la especificación de requerimientos, con un mayor entendimiento del proyecto. Considera el impacto de 15 atributos de costo (conductores de costo) agrupados en atributos del producto, hardware, personal y proyecto. Ofrece una estimación más refinada al ajustar el esfuerzo inicial con factores multiplicativos basados en estos atributos. Para proyectos medios, coincide con el COCOMO Básico.

c. Avanzado o detallado

Modelo Avanzado (o Detallado): Se aplica cuando se termina el diseño del software, brindando el mayor nivel de detalle. Extiende el modelo intermedio aplicando la estimación de los conductores de costo a nivel de componentes individuales del software. Permite considerar el impacto de las diferentes fases del ciclo de vida del desarrollo. Proporciona la estimación más precisa.

Explique las diferencias entre estos modelos.

22. Los modelos calculan el esfuerzo requerido E a través de una fórmula de la forma:

a) ¿Qué valor toma F para el modelo básico?

b) Describir brevemente en función de qué tipos de variables se calcula el factor de ajuste F en los otros dos modelos.

En el **modelo intermedio**, el factor de ajuste F se calcula considerando el impacto de 15 atributos de costo, también conocidos como **conductores de costos**. Estos atributos se agrupan en cuatro categorías:

- **Atributos del Producto:** como la confiabilidad requerida (RELY), el tamaño de la base de datos (DATA) y la complejidad del producto (CPLX).
- **Atributos del Hardware:** como las restricciones de tiempo de ejecución (TIME), las restricciones de almacenamiento (STOR), la volatilidad de la máquina virtual (VIRT) y la frecuencia de cambio en el modelo de explotación (TURN).
- **Atributos del Personal:** como la capacidad de análisis (ACAP), la experiencia en la aplicación (AEXP), la capacidad de programación (PCAP), la experiencia en la máquina virtual (VEXP) y la experiencia en el lenguaje de programación (LEXP).
- **Atributos del Proceso:** como el uso de prácticas de programación modernas (MODP), el uso de herramientas de software (TOOL) y las limitaciones en el cumplimiento de la planificación (SCED).

Cada uno de estos 15 conductores de costo tiene una escala ordinal con seis puntos, y a cada punto se le asigna un **factor multiplicativo** que se utiliza para calcular el factor de ajuste F.

En el **modelo avanzado (o detallado)**, el enfoque para calcular el factor de ajuste F es similar al del modelo intermedio. Sin embargo, la principal diferencia radica en que la estimación de los conductores de costos **se aplica a nivel de componentes individuales del software**, en lugar de a todo el proyecto. Esto permite tener en cuenta las características específicas de cada parte del sistema al determinar el factor de ajuste F para cada componente, lo que lleva a una estimación más precisa a nivel general del proyecto.

c) Indicar cómo varían los valores de a y b, y c y d en ambas fórmulas de acuerdo al modo utilizado.

	a	b	c	d
orgánico	2.40	1.05	2.50	0.38
embebido	3.00	1.12	2.50	0.35
semi-embebido	3.60	1.20	2.50	0.32

d) Describir las características generales de sistemas que apliquen a cada uno de estos modos:

- Orgánico

- Semi-embebido
- Embebido
Dar ejemplos.
- **Orgánico:** Este tipo de sistema involucra principalmente el **procesamiento de datos** y el **uso de bases de datos**, con un foco en **transacciones y recuperación de datos**. Un ejemplo proporcionado es un **sistema de facturación**.
- **Embebido:** Un sistema embebido contiene **software de tiempo real** que es una **parte integral de un sistema mayor basado en hardware**. El ejemplo dado es el **control de ascensores**.
- **Semi-embebido:** Este tipo de sistema se encuentra **entre los sistemas orgánicos y embebidos**, presentando una **mayor cantidad de procesamiento de transacciones** que los sistemas orgánicos. Un ejemplo mencionado es el **monitoreo de una red**.

23. ¿Cuáles son los principales objetivos considerados en el desarrollo del modelo COCOMO 2.0? Explique diferencias con la versión original.

Los principales objetivos considerados en el desarrollo del modelo **COCOMO 2.0** fueron:

- **Desarrollar modelos de costos y de estimación acordes a las prácticas actuales.** El modelo original COCOMO, desarrollado en la década de 1970, se volvió menos práctico para los entornos modernos de desarrollo de software que incorporan nuevas tecnologías y enfoques como la orientación a objetos.
- **Desarrollar bases de datos de costos y herramientas que soporten una mejora continua del modelo.** Esto implica la creación de recursos que permitan refinar y actualizar el modelo con datos del mundo real para aumentar su precisión con el tiempo.
- **Proveer un framework analítico cuantitativo, y un conjunto de herramientas y técnicas para evaluar los efectos de las mejoras en los costos de ciclos de vida y en las planificaciones.** COCOMO 2.0 buscó ofrecer un método estructurado para analizar cómo diferentes decisiones y mejoras impactan en los costos y los cronogramas de los proyectos de software a lo largo de su ciclo de vida.

Las principales **diferencias con la versión original de COCOMO** incluyen:

- **Adaptación a nuevas tecnologías y enfoques:** COCOMO 2.0 se actualizó para ser más aplicable a las prácticas de desarrollo modernas, como los enfoques orientados a objetos.
- **Nuevas bases de estimación:** Mientras que el COCOMO original se basaba principalmente en las líneas de código (KDSI), COCOMO 2.0 introduce **Puntos Objeto** para etapas tempranas basadas en prototipos y **Puntos Función** para decisiones de arquitectura, además de seguir utilizando KDSI en la etapa de diseño detallado. Esto permite realizar estimaciones en diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto, cuando la información disponible varía.
- **Estructura de modelos:** Tanto COCOMO original como COCOMO 2.0 son colecciones de modelos. El COCOMO original tenía los modelos Básico, Intermedio y Avanzado, basados en la disponibilidad de información. COCOMO 2.0 presenta el Modelo de la Aplicación (basado en Puntos Objeto), el Modelo

de Diseño Temprano (basado en Puntos Función) y el Modelo Post-Arquitectura (más detallado, basado en KDSI y con nuevos conductores de costo).

- **Factores de escala y economía de escala:** COCOMO 2.0 introduce el concepto de **factores de escala** (PREC, FLEX, RESL, TEAM, PMAT) que influyen en el exponente 'B' de la fórmula de esfuerzo, buscando modelar la economía o no economía de escala en proyectos de diferentes tamaños.
- **Conductores de costo:** Si bien ambos modelos utilizan conductores de costo para ajustar la estimación del esfuerzo, COCOMO 2.0 presenta un conjunto actualizado de estos conductores.
- **Estimación por fases:** COCOMO Avanzado del modelo original permitía estimar por fases. COCOMO 2.0 también considera diferentes etapas de desarrollo en sus modelos.

24. Explique qué es la economía de escala. De al menos dos ejemplos.

La **economía de escala** se refiere a la situación en la que **la productividad aumenta a medida que aumenta el tamaño del producto**. En otras palabras, si el tamaño de un proyecto se duplica, el esfuerzo requerido será menos del doble. Esto se refleja en el modelo COCOMO II a través del exponente 'B' en la fórmula de estimación del esfuerzo: $E = A * (\text{Tamaño})^B$. Si **B es menor a 1.0**, el proyecto exhibe economía de escala.

Parte IV: Gestión de proyectos

25. Explicar qué es la gestión de los beneficios y en qué consiste su enfoque.

La gestión de los beneficios es el proceso de identificar, definir, cuantificar, realizar y revisar los beneficios que un programa o proyecto debe entregar a sus clientes y partes interesadas. Su objetivo es asegurar que los beneficios estén alineados con los resultados estratégicos, sean específicos, medibles, realizables, realistas y limitados en el tiempo.

Enfoque:

1. **Identificación y cuantificación:** Definir beneficios claros y medibles en áreas como calidad de servicio, sociedad, economía, ajuste estratégico y administración interna.
2. **Planificación:** Crear un plan de realización de beneficios con cronogramas, hitos y actividades de traspaso.
3. **Realización:** Implementar productos del proyecto y gestionar cambios organizacionales para lograr los beneficios.
4. **Revisión:** Evaluar periódicamente el valor de los beneficios esperados y realizados, validando su alineación con los objetivos del programa.

(Fuente: Páginas 13, 15, 17, 19, 20 y 21 del clase 4 de administración).

26. ¿Cuáles son las características principales de la gestión de los interesados?

Las características principales de la gestión de los interesados son:

1. **Identificación y análisis de stakeholders:** Reconocer a actores internos (agencias gubernamentales, funcionarios) y externos (ciudadanos, proveedores, prensa), y analizar sus intereses, influencia e impacto mediante herramientas como mapas y matrices (páginas 34-36, 38-40).
2. **Planificación estratégica de comunicación:** Definir objetivos claros, canales (seminarios, boletines, medios) y mensajes consistentes para mantener la transparencia y alinear expectativas (páginas 42-44).
3. **Compromiso continuo:** Gestionar relaciones de forma proactiva durante todo el ciclo de vida del programa, asegurando participación, apoyo y responsabilidad de los stakeholders (páginas 25-27).
4. **Enfoque estructurado:** Utilizar procesos como identificación, análisis, estrategias de gestión y medición de efectividad, vinculados a la gobernanza del programa (páginas 32-33).

27. Indicar cuáles son los objetivos de la gestión de los interesados y a qué preguntas responde.

Los objetivos de la gestión de los interesados son:

1. **Identificar stakeholders** y sus intereses, influencias e impacto en el programa (páginas 34-36, 38).
2. **Asegurar compromiso, apropiación y apoyo** mediante comunicación clara y alineada con los objetivos del programa (páginas 25-26).
3. **Gestionar expectativas y relaciones** para reducir conflictos y garantizar resultados positivos (páginas 24, 29).

Responde a las preguntas:

- ¿Quiénes son? (identificación de actores internos/externos) (página 34).
- ¿Qué intereses/influencias tienen? (análisis mediante matrices de impacto) (páginas 39-40).
- ¿Cómo gestionar su participación? (planificación de estrategias y canales de comunicación) (páginas 42-44).
- ¿Cuándo y cómo medir efectividad? (evaluación continua del compromiso y ajustes) (páginas 31, 45).

28. ¿De qué forma se representa la identificación de los interesados y sus intereses? Ejemplifique.

La identificación de los interesados y sus intereses se representa mediante herramientas como:

1. **Mapa de stakeholders:**
 - Tabla que relaciona actores con sus áreas de interés clave (dirección estratégica, finanzas, cambios operativos, etc.).

- **Ejemplo** (página 38):

	ÁREA DE INTERÉS			
STAKEHOLDERS	DIRECCIÓN ESTRATÉGICA	FINANCIERA	CAMBIOS OPERACIONALES	INTERFAZ CON LOS CLIENTES
Clientes				
Grupos de proyectos				
Personal				
Organismos reguladores				
...				

2. Matriz de impacto/influencia:

- Gráfico que clasifica a los stakeholders según su **importancia** en el programa y el **impacto** del programa en ellos (página 40).
- **Ejemplo:** Stakeholders con alta importancia y alto impacto (ej: ciudadanos) requieren "consulta activa", mientras que aquellos con baja importancia y bajo impacto (ej: proveedores menores) solo necesitan "mantenerse informados".

Citas:

- Mapa de stakeholders (p. 38).
- Matriz de impacto (p. 40).
- Categorías de stakeholders (p. 34-36).

29. Indique qué datos se incluyen al momento de crear una matriz de impacto y qué aporta el análisis de los mismos.

La matriz de impacto incluye los siguientes datos (páginas 39-40):

1. Nivel de importancia del stakeholder en el programa:

- Determina su influencia, autoridad o relevancia estratégica (alta, media, baja).

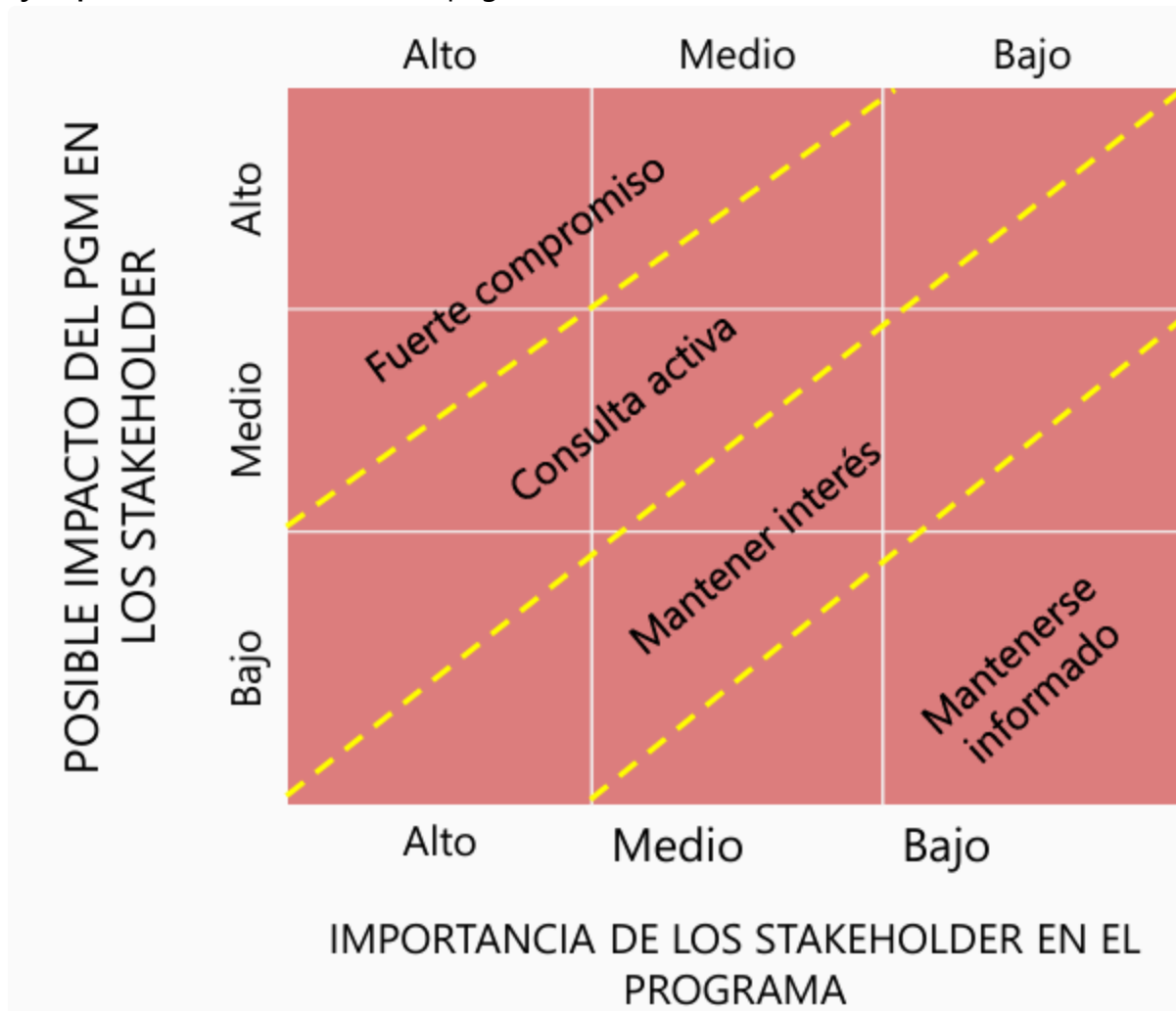
2. Impacto del programa en el stakeholder:

- Evalúa cómo el programa afecta sus intereses u operaciones (alto, medio, bajo).

3. Estrategias de compromiso:

- Acciones diferenciadas según su posición en la matriz (ej: "consulta activa", "mantener informado").

Ejemplo de datos en la matriz (página 40):



Aportes del análisis:

- **Priorización:** Identifica stakeholders críticos para enfocar recursos y atención (ej: ciudadanos con alta importancia/impacto).
- **Comunicación efectiva:** Define canales y mensajes adaptados a cada grupo (ej: seminarios para consulta activa, boletines para información general).
- **Reducción de riesgos:** Mitiga conflictos al gestionar expectativas y alinear intereses (páginas 29, 45).
- **Toma de decisiones estructurada:** Vincula la gestión de stakeholders con la gobernanza del programa (páginas 27, 32).

Citas clave:

- Matriz de impacto (p. 40).
- Análisis de stakeholders (p. 39).
- Estrategias de comunicación (p. 44).

30. ¿Qué datos tiene un plan de comunicación dentro de la gestión de los interesados? Mencione posibles canales de comunicación.

El plan de comunicación en la gestión de los interesados incluye los siguientes datos (páginas 42-44):

1. Contenido:

- Qué información se comunicará (ej: avances, beneficios, cambios) y su nivel de autorización.

2. Métodos y canales:

- Cómo se transmitirá la información (ej: boletines, seminarios, medios).

3. Responsables:

- Quién elabora, aprueba y distribuye los mensajes (ej: equipo de gestión, líderes).

4. Frecuencia y cronograma:

- Cuándo y con qué periodicidad se realizarán las comunicaciones.

5. Mecanismos de feedback:

- Formas de recibir y procesar comentarios (ej: encuestas, reuniones).

Posibles canales de comunicación (páginas 42, 44):

- **Seminarios/workshops:** Para contacto directo y discusión profunda.
- **Prensa/medios:** Para alcance masivo en stakeholders externos.
- **Boletines informativos:** Para actualizaciones periódicas.
- **Anuncios formales:** Para cambios críticos o decisiones oficiales.
- **Reuniones internas:** Para coordinación con equipos o stakeholders internos.
- **Plataformas digitales:** Correos electrónicos, portales web o redes sociales.

Citas clave:

- Elementos del plan (p. 43).
- Canales (p. 44).
- Objetivos de comunicación (p. 42).

Parte V: Ejercicios

31. Una empresa vende seguros para bienes inmuebles. Cuenta con 10 empleados de planta y 20 vendedores contratados. En base a requerimientos de los directivos, la Gerencia de Sistemas definió la ejecución de dos proyectos para el período 2017-2018:

1. Comprar dispositivos móviles para ayudar a los 20 vendedores en sus tareas diarias.
2. Proveer un sistema de sueldos y jornales.

Para cada proyecto se pide:

- a. Clasificarlo y justificar dicha clasificación.
- b. Identificar al menos 3 tareas que sería necesario ejecutar en cada proyecto – analizar si están conectadas y en caso afirmativo, explicar cómo.
- c. Explicar dos situaciones que puedan hacer fracasar el proyecto.

Proyecto 1, compra de dispositivos móviles

- Proyecto tipo D.
- Duración corta de < 3 de meses
- Riesgo muy bajo, sería mas que nada encontrar un proveedor con buena reputación
- Complejidad muy baja, lo mismo que el proveedor
- Tecnología no aplica
- Problemas: No debería haber

Tareas:

1. Definir dispositivo a comprar
2. Encontrar proveedor
3. Efectuar compra

Están conectadas, puesto que una depende de la otra y se deben hacer en orden.

Casos de fracaso:

- Pobre estimación de costos, esto haría que falle porque podría faltar los recursos para llevar a cabo la orden de compra, lo que llevaría al objetivo final de la compra de 20 dispositivos móviles.
- Falta de control de calidad, si no se implementan los controles de calidad de los móviles adquiridos puede llevar a situaciones no deseadas dentro de las actividades de los vendedores lo que conllevaría pérdida de ganancias para la organización.

Proyecto 2, sistema de sueldos y jornales

- Tipo B, la implementación en si del sistema no es muy complejo pero las cosas alrededor como legales, conexión con otros sistemas legales, y seguridad lo puede hacer mas largo y complejo.
- Duración de 3-9 meses.
- Riesgo medio, si falla genera inconvenientes para la empresa y los trabajadores
- Complejidad media por lo legal
- Tecnología actual
- Problemas, algunos podrían surgir

Tareas:

1. Relevar requisitos para el sistema de liquidación.
2. Desarrollo del sistema de sueldos
3. Capacitación de los usuarios

Las tareas estarían relacionadas, pero hay fases en el medio entre cada una de ellas así que no directamente.

Casos de fracaso:

- Falta de comunicación con los interesados, puede generar malentendidos de como llevar a cabo las tareas que el sistema realiza.
- Control de calidad, un control de calidad deficiente puede afectar al uso del sistema negativamente y hasta generar costos a la empresa si falla en producción debido a la mala verificación.

32. Elegir una organización y describir a qué se dedica (cuál es su misión). Formular un objetivo estratégico para el cual se necesite la ejecución de un programa y luego:

a. Identificar un programa para la implementación del objetivo estratégico que incluya al menos tres proyectos.

b. Explicar por qué los proyectos forman parte del programa.

Organización: Cruz Roja

Misión: Prevenir y aliviar el sufrimiento humano, protegiendo la vida y la salud, y garantizando el respeto de la persona humana.

Objetivo estratégico: Mejorar la respuesta ante desastres naturales en comunidades vulnerables.

a. **Programa:** Programa de Fortalecimiento de Respuesta a Emergencias.

Proyectos:

- Proyecto 1: Capacitación en primeros auxilios para voluntarios.
- Proyecto 2: Implementación de centros móviles de atención sanitaria.
- Proyecto 3: Sistema de alerta temprana y comunicación comunitaria.

b. **Explicación:**

Los proyectos forman parte del mismo programa porque están coordinados para lograr un objetivo común: mejorar la respuesta a emergencias. Se enfocan en fortalecer capacidades humanas, infraestructura sanitaria y comunicación estratégica, buscando beneficios agregados.

33. Una importante empresa de servicios de salud, con más de 20.000 empleados, tiene como proyecto proveer a sus empleados un sistema online que los ayude a mejorar y mantener su estado de salud. Hoy en día, la empresa paga un 20% más que el promedio del mercado en servicios de salud prepaga. Se cree que, con este sistema, se mejorará la salud de sus empleados y se podrán negociar mejores precios con la prepaga, ahorrando al menos \$150 al año por empleado. Se busca terminar el proyecto en 6 meses con un presupuesto de \$500 000. El sistema requiere:

- o Permitir a los empleados registrarse a programas de recreación patrocinados por la compañía, tales como fútbol, básquet, ciclismo y otros deportes.
- o Permitir a los empleados registrarse a programas y clases para ayudarlos a controlar su peso, reducir el stress, dejar de fumar, etc.
- o Monitorear datos sobre los empleados que se involucran en esas actividades recreacionales y esos programas de salud.

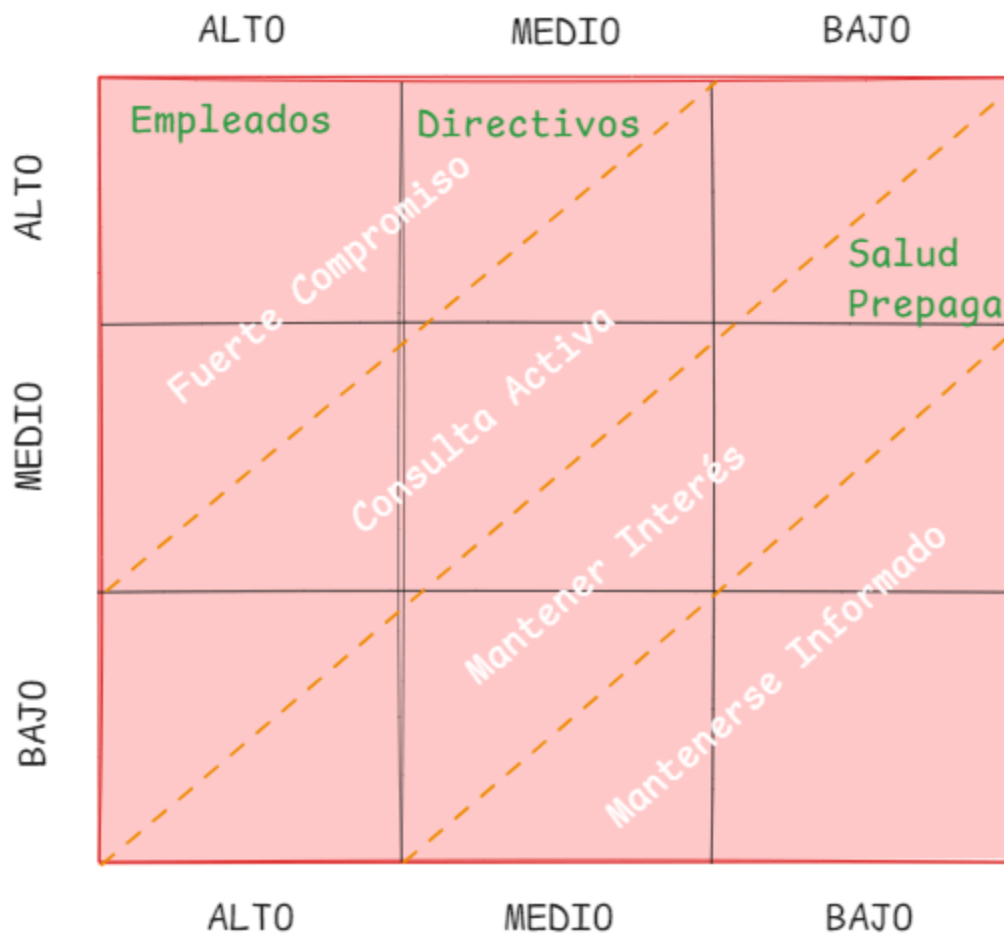
o Ofrecer incentivos a los que se inscriben en los programas y tienen un buen desenvolvimiento en ellos (dejando de fumar, ganando competencias, etc.)

Para este proyecto se busca formular una estrategia de gestión de los interesados con:

- a. Identificación de al menos tres grupos de interesados.
- b. Creación del mapa de partes interesadas.
- c. Creación de la matriz de impacto de las partes interesadas.
- d. Elaboración de un plan de comunicación.
- e. Definición de los canales de comunicación.

STAKEHOLDERS	DIRECCION ESTRATEGICA	FINANCIERA	CAMBIOS OPERACIONALES	INTERFAZ CON LOS CLIENTES
Empleados de la empresa	medio	bajo	medio	alto
Directivos de la empresa	alto	alto	alto	medio
Prepaga	bajo	bajo	alto	bajo

Posible Impacto del PGM en los Stakeholders



Importancia de los Stakeholders en el Programa

d. Plan de comunicación

- **Objetivo:** Mantener informados y comprometidos a todos los interesados durante el proyecto.
- **Frecuencia:**
 - Empleados: actualizaciones quincenales.
 - Gerencia: informes mensuales de avance.
 - Proveedores de software: reuniones semanales.
- **Contenido:**
 - Progreso del proyecto.
 - Cambios relevantes.
 - Próximas actividades.
 - Resultados esperados.

e. Canales de comunicación

- **Empleados:** Correos electrónicos internos, boletines, anuncios, informes, etc.
- **Gerencia:** Reuniones de presentación de informes y reportes ejecutivos.