

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE  
MONTERREY**

**CAMPUS MONTERREY**

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERÍA**



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®**

**GUÍA PARA LA SUSPENSIÓN TEMPORAL DE PROYECTOS  
CONSTRUCTIVOS DE CARÁCTER INDUSTRIAL**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO**

**ACADÉMICO DE:**

**MAESTRO EN INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA  
CONSTRUCCIÓN**

**POR:**

**ROBERTO MEDINA DURÁN**

**MONTERREY, NUEVO LEÓN**

**DICIEMBRE DE 2010**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE  
MONTERREY**

**CAMPUS MONTERREY**

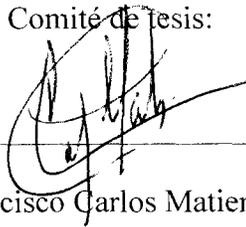
**DIVISIÓN DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERÍA**

Los miembros del comité de tesis recomendamos que el presente proyecto de tesis presentado por el Ing. Roberto Medina Durán sea aceptado como requisito parcial para obtener el grado académico de:

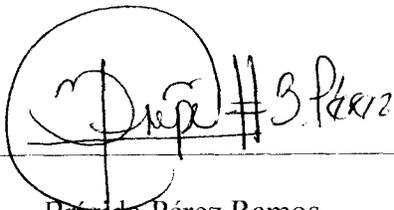
**Maestro en Ingeniería y  
Administración de la Construcción**

Comité de tesis:



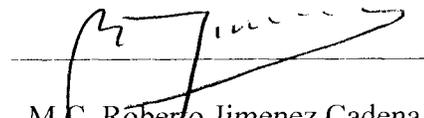
M.C. Francisco Carlos Matienzo Cruz

Asesor



Brígido Pérez Ramos

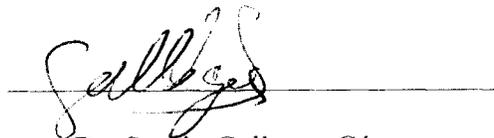
Sinodal



M.C. Roberto Jimenez Cadena

Sinodal

Aprobado:



Dr. Sergio Gallegos Cázares

Director de la Maestría en Ingeniería  
y Administración de la Construcción

# **DEDICATORIA**

## **A Dios**

Por otorgarme la oportunidad de continuar mis estudios para convertirme en un mejor profesionalista. Por otorgarme una familia tan cariñosa que en todo momento me ha mostrado su apoyo incondicional.

## **A mis Padres**

Por ser un pilar que me ha sostenido en la vida. Por ser un ejemplo a seguir y darme la ilusión de poder llegar a ser como ellos.

## **A mis Hermanos**

Por mostrarme el valor de la familia.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesor Francisco Carlos Matienzo, quien me otorgó un apoyo inagotable y compartió su sabiduría con la que fue posible el desarrollo de la tesis, mejorando mi formación como profesionalista.

A Brígido Pérez, que con su abundante apoyo, prolongada paciencia, amplios conocimientos e inacabable generosidad que mostró a lo largo de todo el proceso de la investigación fue posible completar este documento.

A Roberto Jimenez, por compartir sus conocimientos y valiosas opiniones.

A todos los que ayudaron a la realización de esta tesis y a concluir otra etapa más de mi vida profesional.

Sinceramente...

**GRACIAS**

# ÍNDICE DE CONTENIDO

Índice De Contenido	I
Lista De Figuras	III
Lista De Tablas	V
1. Introducción	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Definición del Problema	1
1.3. Objetivo	2
1.4. Justificación	3
1.5. Metodología	3
2. Administración de Proyectos	6
2.1 Introducción a la Administración de Proyectos	6
2.2 Etapas del Proyecto	8
2.3 Guía del PMI	13
2.4 Herramientas para la Administración de Proyectos	16
2.5 Suspensión Temporal de Proyectos	19
3. Proyecto	21
3.1 Descripción del Proyecto	21
3.2 Plan Original	22
4. Desaceleración de un Proyecto	27
4.1 Toma de Decisión	27

4.2 Etapa de Desaceleración	31
4.3 Antesala de Conservación	39
4.4 Factores a Considerar	41
5. Conservación de un Proyecto	44
5.1 Introducción (Un Nuevo Proyecto)	44
5.2 Etapa de Conservación	45
5.3 Factores a Considerar	55
6. Reactivación de un Proyecto	57
6.1 Estudio de Factibilidad	57
6.2 Preparación	58
6.3 Etapa de Reactivación	62
6.4 Factores a Considerar	70
6.5 Restauración	72
7. Guía Modelo	74
7.1 Mapas Conceptuales	74
7.2 Consideraciones Principales	78
7.3 Lista de verificación	80
8. Conclusión y Recomendaciones	85
8.1 Conclusiones	85
8.2 Recomendaciones	88
9. Referencias	90

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Estructura de metodología de tesis	5
Figura 2.1	Factores que circunscriben el éxito del proyecto	7
Figura 2.2	Costos y Niveles de Personal Típicos del Ciclo de Vida de un Proyecto	8
Figura 2.3	Interacción Entre Etapas de un Proyecto	9
Figura 2.4	Modelo Escala	18
Figura 3.1	Comparativa de avance de proyecto programado-real	23
Figura 3.2	Diagrama de personal en el proyecto	24
Figura 4.1	Etapas de un proyecto con suspensión temporal	31
Figura 4.2	Posibles fases en las que sucede la suspensión	32
Figura 4.3	Comparación de Presupuestos	35
Figura 4.4	Personal en Construcción	37
Figura 4.5	Plan de Personal del Corporativo Asignado al Proyecto	37
Figura 5.1	Avance de obra durante la conservación de activos.	47
Figura 5.2	Estabilización del presupuesto de conservación	48
Figura 5.3	Estabilización de personal durante la conservación	49
Figura 6.1	Interacción de etapas de un proyecto normal (Chamoun)	58

Figura 6.2	Interacción de etapas de un proyecto suspendido	59
Figura 6.3	Comparación de flujo de efectivo durante un proyecto suspendido y uno normal	64
Figura 6.4	Comparación del flujo acumulado entre un proyecto suspendido y uno normal	64
Figura 6.5	Comparación del personal durante el transcurso del proyecto	66
Figura 6.7	Avance en reactivación y restauración de un proyecto	73
Figura 7.1	Mapa conceptual de desaceleración	75
Figura 7.2	Mapa conceptual de conservación	76
Figura 7.3	Mapa conceptual de reactivación	77

## LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1	Herramientas para la planeación efectiva	17
Tabla 3.1	Datos del proyecto	25
Tabla 4.1	Ventajas y desventajas de alternativas de suspensión	29
Tabla 4.2	Principales actividades de desaceleración	41
Tabla 5.1	Actividades realizadas con relación a las adquisiciones (caso de estudio)	52
Tabla 5.2	Principales actividades de conservación	54
Tabla 6.1	Principales actividades de reactivación	70
Tabla 7.1	Consideraciones principales de acuerdo a las nueve áreas del conocimiento del PMI	79

# **1. Introducción**

## **1.1 Antecedentes**

La reciente crisis financiera mundial, afecto gravemente el sector de la industria de la construcción. En México, una numerosa cantidad de proyectos fueron cancelados o sufrieron de cambios en el alcance para reducir el presupuesto, limitando las necesidades a satisfacer. Hubo ciertos casos en los que la suspensión de la construcción fue inminente, por lo que un paro temporal de la obra constructiva fue necesario.

Para la suspensión de proyectos en fases donde se ha realizado una inversión considerable, los administradores de proyectos que se enfrentan a esta situación tienen que ingeniar planes para adecuarse a ella. Estos planes surgen inesperadamente, por lo que una planeación adecuada se dificulta, traduciéndose en una menor probabilidad de un proyecto exitoso.

## **1.2 Definición del Problema**

Existen varias causas por las cuales se pudiera suspender un proyecto. Estas generalmente son factores externos a los involucrados en el proyecto, como una crisis

financiera, bajas en el mercado, cambios al producto, falta de permisos gubernamentales, huelgas prolongadas, entre otras.

Una vez que se va a realizar la suspensión, la falta de una correcta planeación pudiera ocasionar daños considerables a los activos del proyecto, traducándose a mayores costos y tiempos de retraso cuando el proyecto vaya a finalizarse. Dentro de la literatura popular de planeación, la suspensión de proyectos no es común, por lo que una base para una planeación y ejecución es necesaria para aquellos que se encuentran en esa situación.

### **1.3 Objetivo**

Realizar un modelo guía para la suspensión de proyectos de construcción industrial. Para realizarlo es necesario:

- Utilización de un marco de administración de proyectos como base para el modelo. Este marco administrativo es la guía de Project Management Institute, la cual maneja las nueve áreas del conocimiento.
- Recopilación de información de un proyecto de suspensión actual. La información del proyecto suspendido tienen confidencialidad, por lo que los datos presentados y la información acerca de este tienen variaciones a la original.
- Análisis de la información y decisiones tomadas para dar fin a recomendaciones.

- Desarrollo de la guía modelo. El modelo consiste de una tabla de resumen con las prioridades de la administración de proyectos en suspensión, un mapa conceptual con las estrategias a seguir y una lista de actividades a realizar.

#### **1.4 Justificación**

Con la aplicación del modelo a proyectos suspendidos se pretende:

- ✓ Auxiliar con la administración de la suspensión.
- ✓ Facilitar la desaceleración de un proyecto.
- ✓ Guiar hacia una adecuada conservación de activos.
- ✓ Apoyar con el inicio de la continuación del proyecto, una vez finalizada la suspensión.
- ✓ Identificar potenciales riesgos.

#### **1.5 Metodología**

El documento y el modelo se basan en las prácticas comunes de la administración de proyectos, con un enfoque especializado hacia la suspensión. Se realizó un estudio de un caso real con el cual, junto con la asesoría de expertos en la

materia, se pudo completar lo presentado a continuación. La suspensión se ha dividido en tres etapas, cada una considerándose como un nuevo proyecto.

El capítulo dos menciona las prácticas comunes de la administración de proyectos. Se utilizó como referencia principalmente el método Escala de Chamoun, la guía del Project Management Institute y el libro de administración de proyectos de Oberlender.

El capítulo tres es una descripción del proyecto estudiando. La información manejada en este capítulo y los siguientes, como ya se mencionó, tiene modificaciones por motivos de confidencialidad.

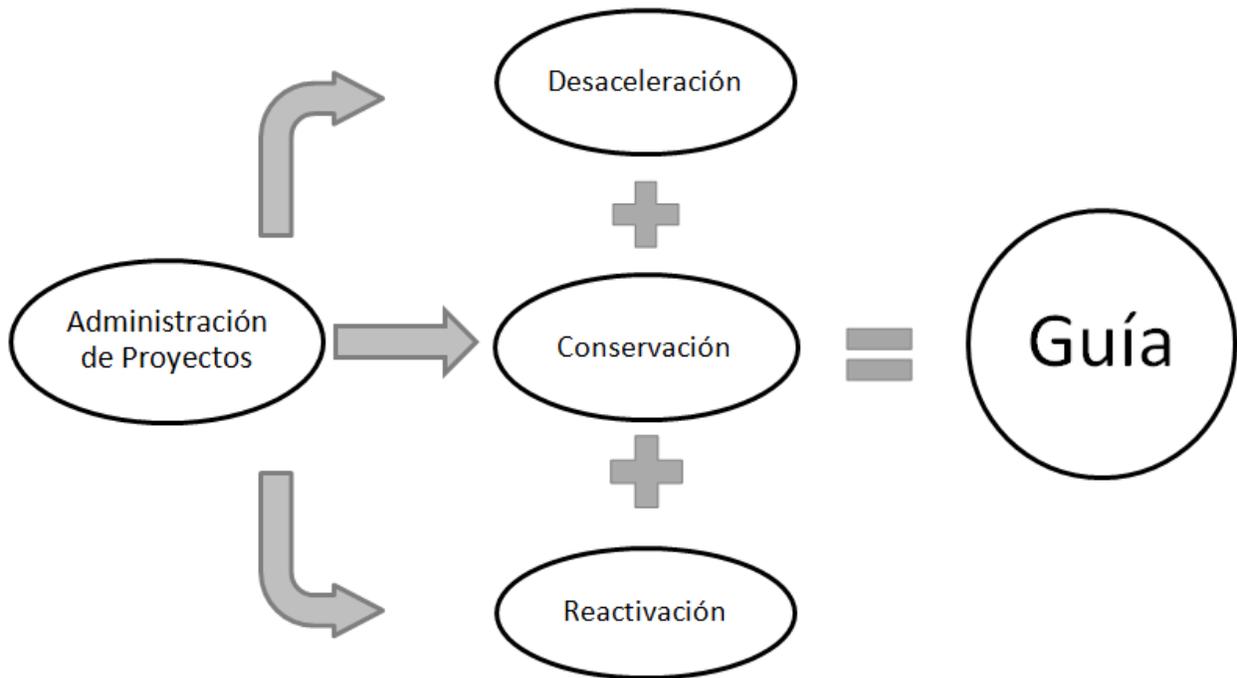
La etapa de la desaceleración, la cual abarca desde la decisión de suspender hasta el paro de actividades, pasando por una desaceleración, es manejada en el capítulo cuatro.

El capítulo cinco maneja la conservación de activos. Esto engloba la obra civil, maquinaria, equipo, material y cualquier activo que pudiera perder su funcionalidad durante el transcurso de una suspensión.

El periodo de la reactivación del proyecto, el cual es antecedido por un estudio de factibilidad, esta propuesto en el capítulo seis.

Finalmente, se presenta en el capítulo siete una tabla con las prioridades a considerar en cada una de las etapas de la suspensión y un mapa conceptual de las decisiones, estrategias y consideraciones que se deben analizar durante este proceso. Dentro de este capítulo también se presenta una lista con las actividades principales de cada etapa.

A continuación se muestra una figura de la estructura de la tesis.



**Figura 1.1: Estructura de metodología de tesis**

## **2. Administración de Proyectos**

### **2.1 Introducción a la Administración de Proyectos**

Los proyectos considerados exitosos cumplen e inclusive superan las expectativas del cliente; y estos se logran con una administración de proyectos aplicada correctamente. En el entorno de la construcción, existen proyectos terminados que no cumplen con el presupuesto y tiempo establecidos, al igual que con la calidad esperada por el cliente, siendo el resultado comúnmente encontrado el cumplimiento de solo uno de estos puntos, por lo que una administración de proyectos es necesaria.

Para comprender la administración de proyectos, es necesario entender que es un proyecto. Se menciona que un proyecto es una tarea realizada para producir los resultados esperados de un tercero, quien hizo la requisición (Oberlender, 2000). Para efectos de este documento, el proyecto incluye desde la planeación inicial hasta el cierre de tal, enfocado solamente en proyectos constructivos de carácter industrial. Los proyectos de carácter industrial son aquellos que incluyen ingeniería, obra civil, eléctrica y mecánica que, al finalizarse, entrarán en operación para producir un producto mediante un proceso establecido. Asimismo, definimos el proyecto constructivo como la combinación de recursos humanos y no humanos reunidos en una organización temporal para conseguir un propósito, siendo este la creación de una obra constructiva.

El cumplimiento exitoso de un proyecto (Gido, 2007) generalmente está circunscrito a cuatro factores, como se muestra en la siguiente ilustración:



**Figura 2.1: Factores que circunscriben el éxito del proyecto (Gido)**

El alcance es el trabajo realizado para garantizar que los productos entregables cumplen con los requisitos acordados al comienzo del proyecto, el costo es el monto que el cliente acordó pagar por los productos entregables y el programa es la especificación de comienzo/termino de cada actividad. Al cumplir con estos factores, las probabilidades de satisfacción de un cliente son bastante seguras.

Para lograr cumplir con los factores mencionados es necesaria la correcta administración de un proyecto, definiendo el alcance, estimar el costo, planeando, calculando los tiempos, controlándolo y cerrando el proyecto. Para lograr la correcta administración es necesaria la aplicación de conocimientos, habilidades y técnicas a

cada actividad del proyecto, lo cual se consigue mediante la integración de las actividades y las etapas del proyecto.

## 2.2 Etapas del Proyecto

Un proyecto es un esfuerzo temporal, por lo que tiene un comienzo y un término definido. El ciclo de vida está definido por el comienzo del proyecto, la organización y preparación, la elaboración del trabajo y el cierre del proyecto. Conforme avanza el tiempo, los recursos humanos ocupados y el costo del proyecto son distintos, como lo muestra la siguiente imagen.

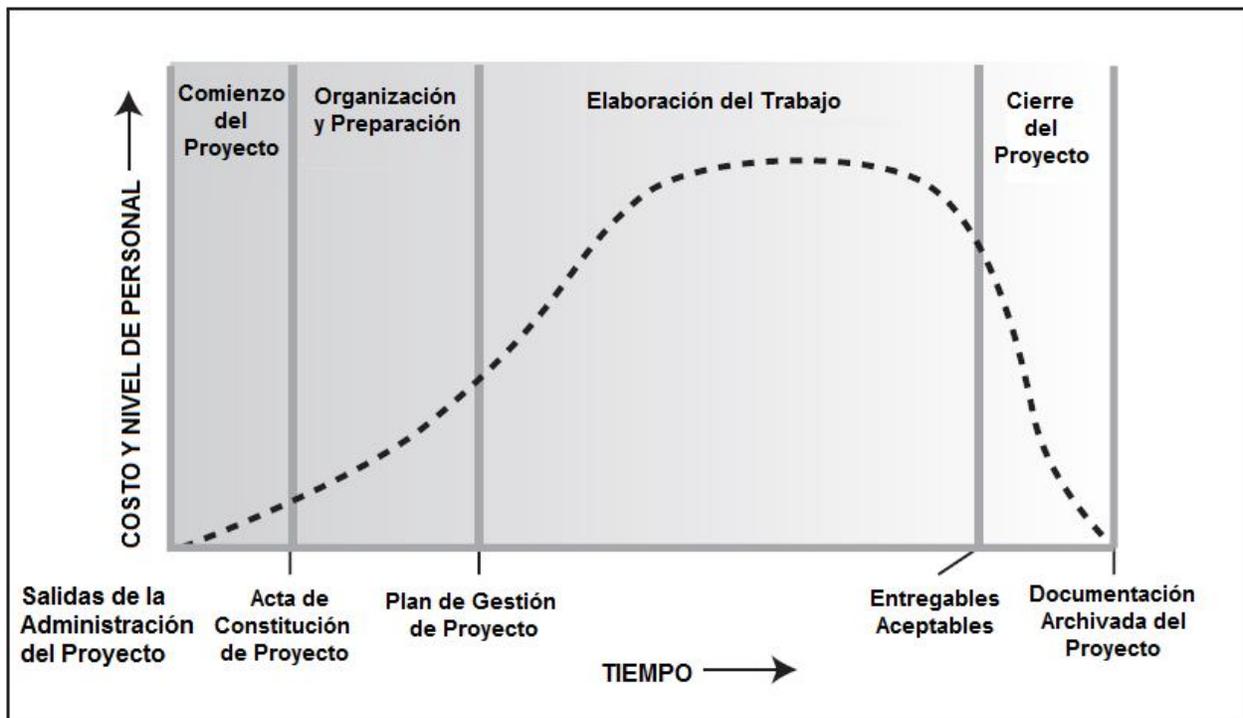
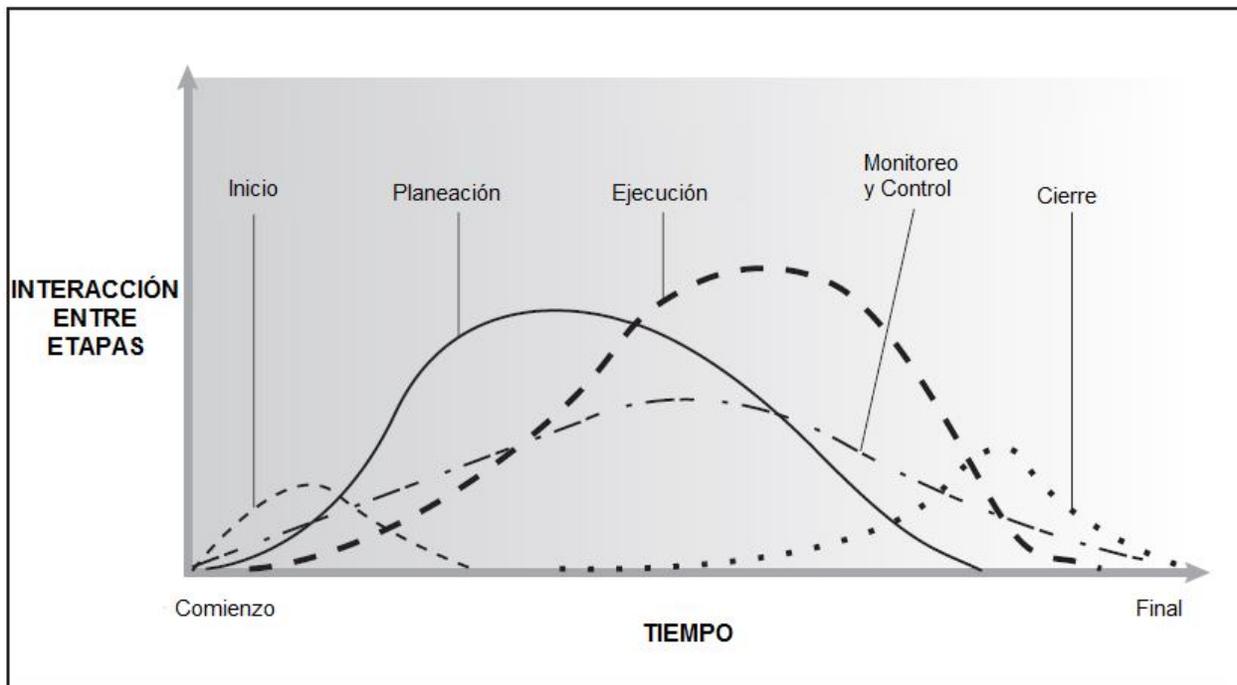


Figura 2.2: Costos y Niveles de Personal Típicos del Ciclo de Vida de un Proyecto (PMI)

Dentro de la planeación y la elaboración del trabajo, es necesario considerar un proceso cíclico donde la ejecución origina una nueva planeación hasta el momento en donde se generan los entregables finales y se comienza el cierre del proyecto.

Para efectos de este documento y, basados en la guía de la administración de proyectos del Project Management Institute (PMI, 2008), definimos una etapa como un conjunto de actividades y acciones interrelacionadas realizadas para lograr un producto, resultado o servicio especificado anteriormente. Cada etapa se caracteriza por sus entregables, herramientas y técnicas aplicables y las salidas obtenidas. Las etapas se dividen (acorde al PMI) en cinco distintas: inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre.



**Figura 2.3: Interacción Entre Etapas de un Proyecto (PMI)**

### 2.2.1 Inicio

Esta etapa consiste en los procesos que definen un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente, en el cual se define el alcance inicial y los recursos. Durante esta etapa se define el gerente del proyecto. Los procesos contenidos en esta etapa son:

- Desarrollar el acta de constitución, el cual es un documento que formalmente autoriza el proyecto y documenta las necesidades y expectativas.
- Identificar a los accionistas/patrocinadores

### 2.2.2 Planeación

La planeación son los procesos elaborados para establecer el alcance total, definir los objetivos y desarrollar las acciones necesarias para lograrlos. Lo generado durante esta etapa tendrá utilidad para ejecutar el proyecto. Los procesos de esta etapa son:

- Desarrollar el plan de gestión del proyecto
- Identificar necesidades
- Definir alcance
- Crear el DET (desglose estructural de trabajo, el cual se explicará más adelante)
- Definir actividades
- Secuenciar actividades
- Estimar recursos de cada actividad
- Estimar duración de actividades

- Desarrollar programa
- Estimar costos
- Determinar presupuesto
- Planificar calidad
- Planificar recursos humanos
- Planificar comunicaciones
- Planificar gestión de riesgos
- Identificar riesgos
- Análisis cualitativo de riesgos
- Análisis cuantitativo de riesgos
- Planificar respuesta de riesgos
- Planificar adquisiciones

### *2.2.3 Ejecución*

Consiste en todo lo elaborado para completar el trabajo definido en la planeación para satisfacer las especificaciones del proyecto. Durante esta etapa, la planeación puede necesitar de reevaluaciones y actualizaciones. La ejecución consiste de:

- Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto
- Aseguramiento de calidad
- Adquirir el equipo del proyecto
- Desarrollar el equipo del proyecto
- Administrar el equipo del proyecto

- Distribuir la información
- Gestionar las expectativas de los accionistas/patrocinadores
- Llevar a cabo las adquisiciones

#### *2.2.4 Monitoreo y Control*

Durante esta etapa se realizan los procesos necesarios para seguir, revisar y regular el progreso y desempeño del proyecto al igual que identificar los cambios necesarios. Aquí se incluye el control de los cambios y acciones preventivas, monitoreo de actividades y la influencia generada por los factores que puedan generar cambios.

Los procesos de esta etapa son:

- Supervisión y control del trabajo del proyecto
- Control integrado de cambios
- Verificación del alcance
- Control del alcance
- Control del programa
- Control de costos
- Control de calidad
- Reportar desempeño
- Monitoreo y control de riesgos
- Administrar adquisiciones

### 2.2.5 Cierre

El cierre del proyecto es la finalización de las actividades para formalmente completar el proyecto. Durante esta etapa puede sucaeder la aceptación del cliente o patrocinador, desarrollar la revisión final, documentar lecciones aprendidas, aplicar las actualizaciones necesarias a los procesos organizacionales, archivar información relevante y cerrar las adquisiciones. Los procesos de esta etapa son:

- Cierre de proyecto
- Cierre de adquisiciones.

## 2.3 Guía del PMI

El Project Management Institute, mediante su guía, ha dividido la administración en nueve áreas del conocimiento, las cuales serán referenciadas en este documento por la organización de estas. Las nueve áreas se describen a continuación.

### 1. Integración

Incluye todas las actividades necesarias para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos de las diversas etapas. La consolidación e integración de estas actividades son fundamentales para cumplir las expectativas del proyecto.

## 2. *Alcance*

Esta área incorpora todo lo requerido y solamente lo requerido para terminar el proyecto satisfactoriamente. Básicamente es la selección de lo que es y no es necesario en el proyecto para cumplir con el objetivo.

## 3. *Tiempo*

Contiene los procesos utilizados para administrar el tiempo de terminación del proyecto. Es necesaria una buena planeación de las actividades necesarias y secuenciar ordenadamente.

## 4. *Costo*

La estimación, realización del presupuesto y control de los costos para no exceder el presupuesto aprobado son las partes de esta área. Es importante considerar que la influencia en el costo del proyecto es mayor en las etapas tempranas del proyecto, siendo necesaria una buena definición del alcance para reducir los posibles costos.

## 5. *Calidad*

En esta área se definen las políticas de calidad, objetivos y responsabilidades para satisfacer las necesidades exigidas, considerando la prevención sobre la

inspección, la mejora continua, administración de responsabilidades y la satisfacción del cliente.

#### *6. Recursos Humanos*

Incluye la organización, gestión y la dirección del equipo del proyecto, siendo este el responsable de la gestión y liderazgo en cada etapa del proyecto.

#### *7. Comunicaciones*

Aquí se engloban los procesos requeridos para asegurar la generación, colección, distribución, almacenaje y utilización de la información del proyecto.

#### *8. Riesgo*

La gestión de los riesgos incorpora la planeación, integración, análisis, respuesta, monitoreo y control de cada factor que pueda afectar la realización del proyecto.

#### *9. Adquisiciones*

Aquí se definen las actividades necesarias para adquirir los productos y servicios necesarios fuera del equipo del proyecto. Dentro de las adquisiciones es recomendable separar la administración de contratos de productos y servicios.

## **2.4 Herramientas para la Administración de Proyectos**

Para realizar una planeación efectiva y establecer un mejor control se han desarrollado herramientas utilizadas en la práctica común, ayudando a una mejor administración de proyectos. Algunas de estas se mencionaran a continuación.

Una de las de mayor utilidad para una buena gestión de proyectos es el desglose estructurado del trabajo (DET), que es una descomposición jerárquica de las actividades a ejecutar por el equipo del proyecto para completar satisfactoriamente los entregables y objetivos del proyecto. Para desarrollarla es necesario establecer el alcance y desglosarlo de tal forma que incluya todo lo necesario para alcanzarlo sin llegar a jerarquizarlo con niveles demasiado detallados que compliquen la administración del proyecto.

Con las actividades definidas al igual que la secuencia de ellas, se puede desarrollar el plan maestro que demuestra estructuradamente la realización de cada una de ellas. En este mismo se incluyen los avances de las actividades del proyecto.

Para tener informados a los involucrados y asegurar la comunicación efectiva se utiliza una matriz de comunicación. Esta incluye los involucrados, la actividad de comunicación y el rol de cada uno en ellos de una forma interrelacionada.

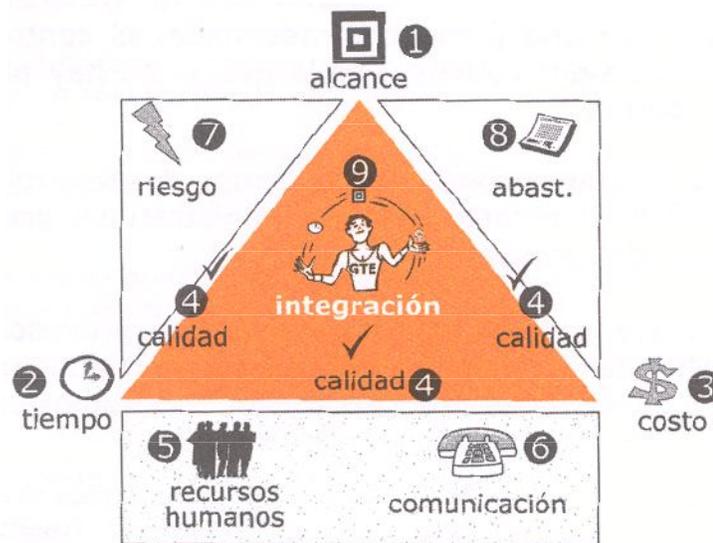
El mapa de riesgos es una herramienta para identificar los riesgos y amenazas y controlarlas, al mismo tiempo que se encuentran y aprovechan las oportunidades que se puedan presentar. Es importante cuantificar la posibilidad y el impacto de cada riesgo, amenaza u oportunidad presentada.

Otras técnicas y herramientas utilizables son el mapa mental (alcance), diagrama causa-efecto con lista de verificación (riesgos), valor ganado (tiempo y costo), matrices organizacionales entre otras que se pueden encontrar en la literatura de este tema. Al aplicar estas técnicas y herramientas, se debe considerar su mejora continua con el transcurso del proyecto, similar al ciclo descrito por Deming, en el cual se planea, hace, verifica y actúa de forma cíclica, es decir revisando cada una en forma periódica y realizando los cambios necesarios.

Herramienta	Función	Etapas de uso	Cómo crearla
DET	Organiza el alcance	En el desarrollo del plan	Identificar entregables y organizarlos jerárquicamente por niveles hasta incluir todo lo necesario para completar el alcance.
Plan maestro	Estructura la secuencia de actividades	En el desarrollo del plan	Definir las actividades y su secuencia, organizándolas e incluyendo la duración de cada actividad.
Matriz de comunicación	Mantener informados a los involucrados efectivamente	En el desarrollo del plan y durante su ejecución	Colocar una columna de involucrados y una fila del documento a crear. En la interrelación de ellas se incluye el tipo de involucramiento.
Mapa de riesgos	Identifica y cuantifica los riesgos y oportunidades	En el desarrollo del plan y durante su ejecución	Identificar los riesgos y oportunidades y asignarles un valor de impacto y de probabilidad, siendo su multiplicación el valor de riesgo.
Mapa mental	Apoyo para decisiones y permite una visión global	Durante un bosquejo de ideas	Definir el tema central e ir agregando ramas con subtemas o palabras clave.
Diagrama causa-efecto con lista de verificación	Identifica problemas de calidad	En el desarrollo del plan y durante su ejecución	Establecer el efecto deseado y después derivar sus causas, integrando los factores que influyen.
Valor ganado	Evalúa el desempeño integrando costo y tiempo	Etapas de control	Obtener el valor planeado, el costo actual y calcular el valor ganado para realizar las verificaciones.
Matriz organizacional	Integra los involucrados y su función	En el desarrollo del plan y durante su ejecución	Elaborar una matriz con los involucrados en una columna y el entregable en la primera fila. En cada celda incorporar la responsabilidad.

**Tabla 2.1: Herramientas para la planeación efectiva**

Una metodología que abarca varias herramientas y es utilizada para la administración de proyectos es la de Chamoun (2002), denominado el método Escala, el cual consiste en cumplir con los objetivos de tiempo, costo y calidad, mientras se adiciona la satisfacción del cliente y los involucrados para generar una relación a largo plazo. Este método está basado en la guía del PMI, incluyendo las nueve áreas del conocimiento, como se muestra en la siguiente ilustración.



**Figura 2.4: Modelo Escala (Chamoun, 2002)**

El modelo Escala toma como vértice superior el alcance, siendo relacionado en sus otros dos vértices con el costo y tiempo, dado que si uno aumenta probablemente sucederá lo mismo con los otros. La calidad se encuentra en cada lado del triángulo, al ser afectada por el cambio de cada concepto de los vértices. Los cimientos del triángulo son los recursos humanos y la comunicación, ya que estas son la clave de un balance en los vértices. El manejo de riesgos y los abastecimientos deben estar siempre presentes para lograr el alcance deseado. Finalmente, tenemos la integración

relacionada con la implementación del plan del proyecto que integra todas las áreas descritas.

## **2.5 Suspensión Temporal de Proyectos**

Cuando se menciona una suspensión temporal de proyectos, para efectos de este documento, hablamos de un paro total (o casi en su totalidad) de los trabajos constructivos de un proyecto por un periodo de tiempo indefinido. La suspensión puede suceder en diversas etapas del proyecto, como lo pueden ser cuando aun no se termina la ingeniería básica ni las compras de ciertos equipos y la construcción ya ha comenzado hasta los niveles finales del proyecto, cuando la construcción se encuentra cerca de terminar.

La suspensión de un proyecto puede generarse debido a diversos factores, habiendo ocasiones en que estos están interrelacionados. Algunos ejemplos de estos factores son:

- Mercado: una baja inesperada en el mercado puede ocasionar que el proyecto contemplado pierda la factibilidad y la suspensión de este sea la mejor opción, aunque cabe recalcar que siempre deben analizarse las alternativas.
- Falta de capital: la inflación, mala administración, o un fenómeno inesperado pueden generar que los recursos económicos no sean suficientes para

completar el proyecto, creando así un periodo de inactividad hasta que estos recursos estén al alcance del dueño del proyecto.

- Económico: una época de crisis económica llega a cambiar los objetivos a corto plazo, por lo que una suspensión puede ser inevitable.
- Suspensión gubernamental: esta se puede generar por la falta de permisos o cualquier violación que amerite que la obra sea detenida hasta cumplir con los requisitos establecidos.
- Cambio de alcance: una variación en el alcance que incremente notoriamente el costo del proyecto y reduzca la rentabilidad puede generar una suspensión o cancelación del proyecto.

La literatura acerca de la suspensión de proyectos es escasa, siendo necesaria la adaptación de información de retrasos y casos similares para adecuarnos a este tipo de escenarios. Kim (2005) utiliza un método para el análisis de los retrasos en las obras de construcción. El método se denomina DAMDUS y consiste en realizar un análisis por pequeñas etapas del retraso, utilizando pequeños retrasos que generan el retraso general de la actividad. Este método, al igual que otros nombrados en su publicación, puede utilizarse para estimar los cambios de calendarios y costos cuando termine la suspensión del proyecto y comience la reactivación.

El siguiente capítulo analizará el plan original de un proyecto que sufrió una suspensión y el cual es la base para el estudio de este documento.

### **3. Proyecto**

#### **3.1 Descripción del Proyecto**

Para la elaboración de este estudio, se tomo en cuenta un proyecto de una planta de procesamiento con un periodo de suspensión en el cual actualmente se encuentra. Esta suspensión se debió a la reciente crisis económica. La crisis genero una reducción en el mercado al que se dedica la planta de procesamiento por lo que tuvo que ser suspendida, siendo esta la decisión más factible de las alternativas propuestas, considerando una reactivación cuando sea el momento idóneo para la compañía.

Esta planta de procesamiento fue suspendida cuando se encontraba en un 70% de avance. El presupuesto de este proyecto fue de casi 400 millones de dólares, con un tiempo estimado de construcción de 32 meses. La planta se encuentra cerca del centro de México en un municipio con una población menor a 100,000 habitantes.

La administración del proyecto es manejada por la compañía propietaria del proyecto, utilizando subcontrataciones para realizar la gran mayoría de los trabajos.

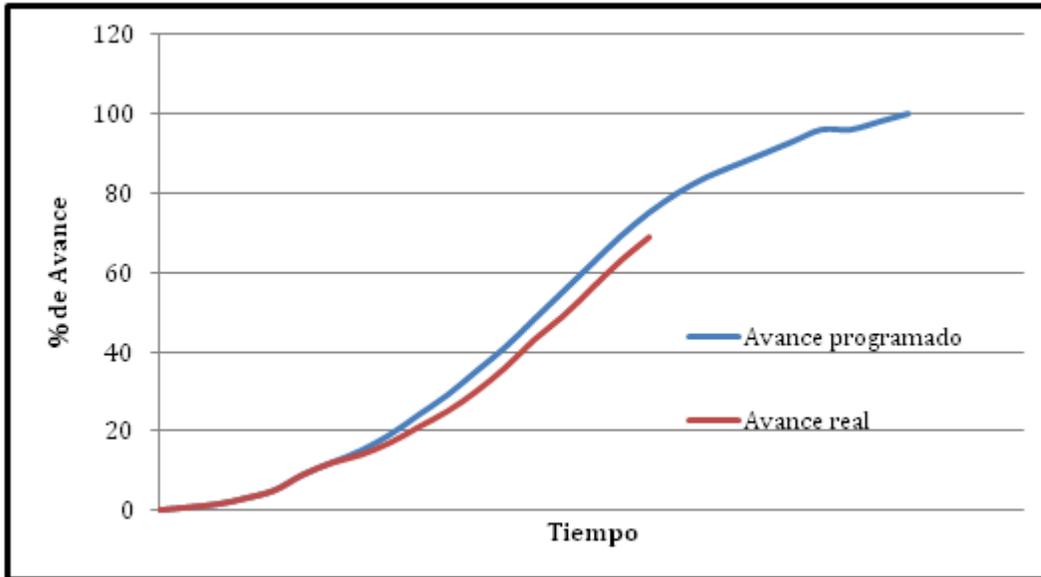
### **3.2 Plan Original**

Antes de comenzar con el proyecto, se vio una necesidad de producir una mayor cantidad de material que la empresa genera, por lo que se realizó un estudio inversión para llegar a una solicitud de proyecto con varias alternativas hasta escoger la solución que mejor convenía al propietario del proyecto.

El plan original tiene un alcance descriptivo donde se analiza la capacidad de producción de la planta de los diversos materiales, siendo detallados en cada departamento de producción. Partiendo de esta declaración de la necesidad, se estableció un desglose estructurado de trabajo, con las actividades necesarias para cumplir plenamente con el alcance. Cada actividad se detalla en cuanto, como y el tipo de actividad (civil, mecánica, eléctrica, etc.)

Dentro del alcance se tiene proyectado la construcción de oficinas, caminos interiores, vías de ferrocarril, drenajes, instalaciones para contratistas y todo lo necesario para la fabricación correcta del producto final.

En el proyecto se realizó un plan maestro que es monitoreado conforme avanza el proyecto mediante curvas S y diagramas, para tomar medidas de control si en el proyecto ocurren desviaciones mayores a las aceptadas, en costos y tiempos. Un ejemplo de una curva de control del avance del proyecto se muestra a continuación.



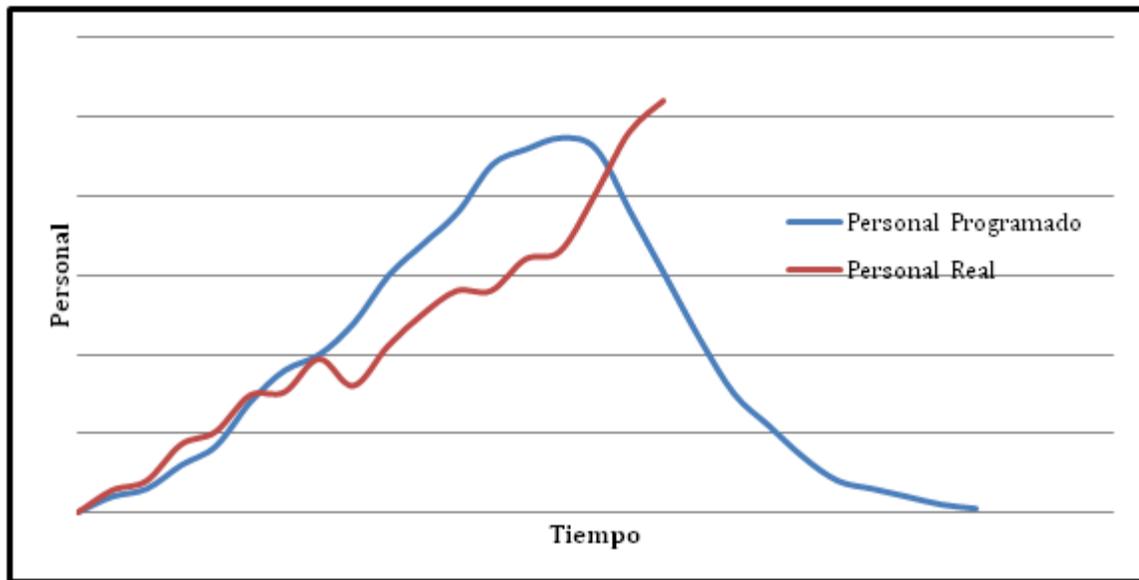
**Figura 3.1: Comparativa de avance de proyecto programado-real**

Para el análisis de flujos de efectivo, se realiza un seguimiento a tres tipos de presupuestos: comprometido, aplicado y planeado. El presupuesto comprometido es la suma de todas las compras o contratos realizados hasta la fecha determinada. El presupuesto aplicado es la suma de todas las erogaciones reales hasta el momento. El presupuesto planeado es el que se tenía contemplado en el presupuesto base hasta la fecha de análisis. Estos flujos son monitoreados para no obtener grandes desviaciones e identificar gastos excesivos.

Durante el transcurso del proyecto, el equipo de administración realiza expediciones para asegurar el equipo y los materiales al igual que la calidad de estos. Siempre se tuvo un concepto claro de calidad, tomando en cuenta que cualquier cambio en el triángulo de alcance, costo y tiempo afectan también a la calidad.

La comunicación se considera fundamental para el cumplimiento de los objetivos, asegurando que esta sea comprendida por cada integrante del equipo. Se

elaboraran reportes mensuales, juntas periódicos documentadas en minutas donde se establecen soluciones a los problemas y se tiene un énfasis especial a la seguridad. En los reportes y las juntas se incluyen las acciones de control y monitoreo, como la del personal, que se muestra a continuación.



**Figura 3.2: Diagrama de personal en el proyecto**

Así como se le otorgó importancia a la comunicación para mejorar la probabilidad de éxito del proyecto, también se consideraron otras áreas del conocimiento propuestas por el PMI. Una de ellas fue el análisis de riesgos. Para la mitigación de posibles problemas se manejan seguros, fianzas, análisis de desviaciones y se mantiene la seguridad como prioridad. Dentro del presupuesto se considera una partida para la contingencia de riesgos. Al análisis de riesgos se le da un enfoque ya que uno de los principales atributos de los proyectos es que implica un grado de incertidumbre (Gido, 2007), y este proyecto no fue la excepción.

Las adquisiciones se manejan con sumo cuidado, con una estructura organizacional detallada para poder manejar las órdenes de compra y los contratos de servicios adecuadamente.

Dentro del proyecto se tiene contemplado un libro de cierre donde se engloban las características básicas, alcance, controles presupuestales, layouts, controles de información, entre otras cosas. A continuación se muestra una tabla con datos acerca del proyecto.

<b>Datos del Proyecto</b>	
Presupuesto	< 400 millones de dólares
Presupuesto comprometido	89%
Presupuesto aplicado	68%
Tiempo estimado del proyecto	32 meses
Tiempo transcurrido previo a la suspensión	24 meses
Máxima cantidad de personal base asignada al proyecto en un mes	70
Máxima cantidad de personal en construcción en un mes	1952
Compra de material	50 millones de dólares
Compra de equipo	204 millones de dólares
Bufetes de ingeniería contratados	19
Principales contratistas (total de contratos mayor a 750,000 dólares)	18
Planos de ingeniería	8,000
Construcción de oficinas administrativas	800 m <sup>2</sup>
Vialidades interiores	20,000 m <sup>2</sup>
Vías de ferrocarril a construir	7.5 km

**Tabla 3.1: Datos del proyecto**

En conclusión, el proyecto contemplado al inicio estaba administrado por una empresa con experiencia en proyectos similares y organizado de tal forma que se pudieran cumplir con los objetivos de alcance, costo y tiempo. La forma de administrarlo tiene una semejanza a la encontrada en la literatura de este tema, aunque con las características únicas que el departamento de administración utiliza. La administración de este proyecto contiene una gran cantidad de herramientas y procesos no contemplados en este capítulo, las cuales se pueden encontrar en diversas fuentes.

Tomando este caso como referencia principal, se procedió a realizar el estudio del diferimiento de un proyecto, que se documenta en los siguientes capítulos. El siguiente capítulo habla sobre la primera etapa.

## **4. Desaceleración de un Proyecto**

La etapa de desaceleración de un proyecto abarca desde que se autoriza el paro parcial de la obra y la desaceleración del proyecto hasta el momento en que cesan todas las actividades que se han decidido suspender.

### **4.1 Toma de decisión**

En el caso de que sucedan eventos inesperados en el transcurso de la ejecución del proyecto que imposibiliten la realización completa de éste, es impertinente elaborar un análisis de alternativas que mejor se acomoden al escenario. Sin importar la causa que origine la necesidad de un cambio mayor en el proyecto, es necesario un nuevo estudio de factibilidad para tomar la decisión más adecuada.

Dependiendo de la situación en la que se encuentre el proyecto las alternativas pueden diferir. En las plantas de procesamiento de corporativos que cuentan con varias plantas, se puede considerar terminar la nueva planta y cerrar otra con una producción similar en el caso de que el mercado no tenga un crecimiento como el esperado para reducir costos de producción. Otras situaciones pueden considerar desde una reducción de los flujos y un mayor tiempo de proyecto hasta la elaboración de menores porciones del proceso (desde la materia prima hasta un producto semielaborado o de

un producto previamente tratado hasta el resultado final) ó inclusive la suspensión. Es importante tomar en cuenta que la suspensión no es la única alternativa ni necesariamente la mejor.

Se debe considerar que el tiempo de la toma de decisión es importante, ya que si la decisión tarda meses en realizarse, el proyecto seguirá su rumbo original y el flujo de efectivo sería mayor. En el caso estudiado, transcurrió un periodo de 7 meses desde la consideración de alternativas hasta la decisión de suspensión y la desaceleración del proyecto. Las erogaciones utilizadas en este transcurso no son recuperables y el equipo y maquinaria adquiridos tendrán que ser almacenados si es que no se encuentra un uso alternativo a ellos en otra planta de procesamiento, teniendo el riesgo de daños a ellos por diversas causas.

En el caso mencionado, se decidió por un menor flujo de efectivo para el año en consideración. Las principales alternativas consideradas fueron: seguir con el proyecto original, desarrollar un menor flujo de efectivo, construir una parte del proyecto para elaborar un producto casi terminado que pudiera utilizarse en otra planta de procesamiento de la misma empresa y construir la parte final del proceso e ir desarrollando el resto de acuerdo al flujo disponible. Para cada alternativa se estudian las ventajas y desventajas:

<b>Alternativa</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Realizar el proyecto de acuerdo al plan original	Iniciar operaciones de acuerdo al plan maestro	Se requiere utilizar todo el presupuesto
	Menor costo de producción del producto final	
	Incremento en la capacidad de producción	
Desarrollar un menor flujo de efectivo	Contar con la inversión por un mayor tiempo	Se requiere utilizar todo el presupuesto
	Menor costo de producción del producto final	No iniciar operaciones de acuerdo al plan maestro
	Incremento en la capacidad de producción	
Construir una parte del proyecto para tener un producto semi-terminado	Menor costo de producción del producto semi-terminado	Se requiere de un flujo de efectivo
	Incremento de la capacidad del producto semi-terminado	No arrancar el proyecto de acuerdo al compromiso
		Impacto en el costo total del proyecto
Construir la parte final del proceso	Se necesita de un flujo de efectivo pequeño	No arrancar el proyecto de acuerdo al compromiso
	Menor costo de producción de una etapa del producto	Impacto en el costo total del proyecto
Suspender el proyecto	Se reducen las erogaciones hasta que sean nulas	No arrancar el proyecto de acuerdo al compromiso
	Posibilidad de tener ingresos por venta de materiales y/o equipo	Posibles incrementos en el presupuesto para terminarlo.

**Tabla 4.1: Ventajas y desventajas de alternativas de suspensión**

La otra alternativa a este caso es la suspensión del proyecto, que tiene sus implicaciones técnicas y económicas. Económicamente, las principales ventajas son que se tendrá un mayor capital al suspender obras y no iniciar algunas obras contratadas al igual que no realizar compromisos de pago. La principal desventaja son los incrementos en materiales, equipos y construcción que se tendrán al reiniciar el proyecto. Se tendrán costos extra por re-negociaciones, vigilancia, limpieza, alumbrado para seguridad, movilización de equipo, etc. Técnicamente, el deterioro y la pérdida de equipo son posibles. Los riesgos son demandas por incumplimiento de contrato, la no

disponibilidad de contratistas, posibilidad de inundaciones, daño de relaciones con proveedores y contratistas, entre otros.

La cancelación y la suspensión de un proyecto son dos conceptos totalmente distintos. Cuando nos referimos a la cancelación de un proyecto, aseguramos que este se abandonará y no se reactivará en el futuro, es decir, el proyecto no se finalizará. En cambio, una suspensión contempla la continuación del proyecto cuando la situación lo amerite.

Al contemplar la posibilidad de una suspensión, se debe realizar un presupuesto que incluya desde el comienzo de la desaceleración hasta la etapa de conservación de activos, la cual se revisará en el siguiente capítulo. El presupuesto se realiza para poder realizar el análisis de alternativas.

Estudiadas las alternativas y viendo la situación en la que se encontraba el mercado y el capital disponible, se decidió que la mejor decisión era suspender el proyecto. Esta decisión no es sencilla y no todos estarán de acuerdo con ella, considerando que el capital utilizado en el transcurso del proyecto no tendrá frutos hasta la reactivación de este y no estará disponible. Al escoger la suspensión de un proyecto se debe eliminar o minimizar el impacto para la compañía dueña del proyecto.

Una vez tomada la decisión de suspender el proyecto, se pasa a la etapa de desaceleración lo más pronto posible. El objetivo de suspender una obra es detener las erogaciones y preparar la obra para un periodo de conservación, atacando los puntos débiles que pudieran surgir en este periodo para mantener en las mejores condiciones posibles los activos adquiridos (maquinaria, equipo, material y obra civil).

A continuación se muestra un diagrama de las etapas de un proyecto con suspensión temporal.

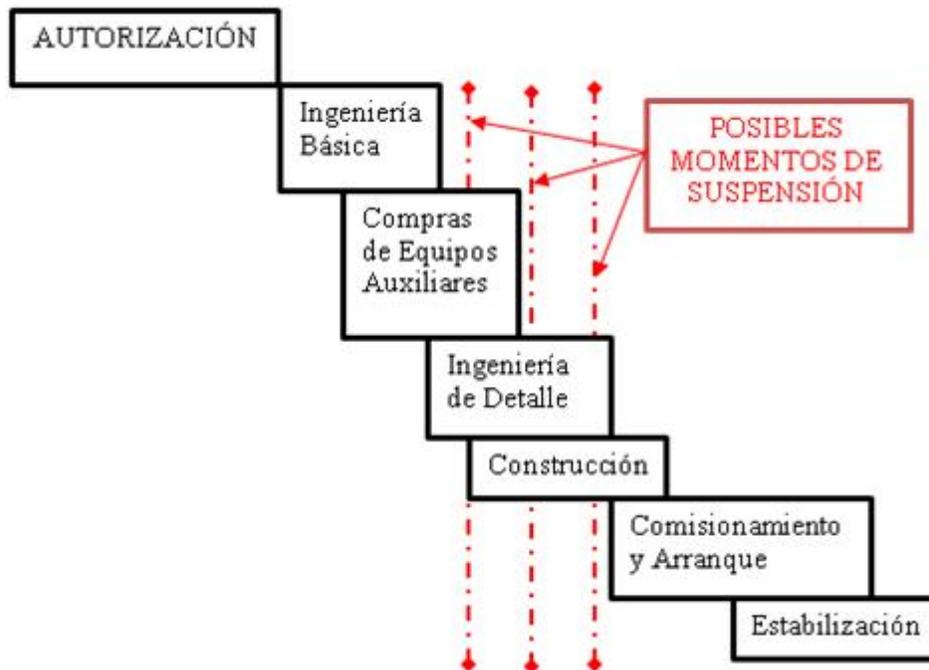


Figura 4.1: Etapas de un proyecto con suspensión temporal

## 4.2 Desaceleración

La desaceleración tiene la función de reducir las erogaciones del proyecto hasta que éstas sean nulas, con la excepción de los gastos indirectos (nóminas, viáticos, gastos de oficina, etc.) preparando el proyecto para entrar a la fase de conservación.

La suspensión de un proyecto puede suceder en diversas etapas de este y con diferentes avances. La siguiente imagen demuestra varias etapas en las cuales puede comenzar una suspensión.



**Figura 4.2: Posibles fases en las que sucede la suspensión**

Dependiendo de la situación en que se encuentre el proyecto, las decisiones tomadas van a diferir. En proyectos donde aun no se tienen grandes cantidades de material y equipo adquirido no es necesario considerar almacenes ni mantenimientos, al contrario de proyectos avanzados donde el mantenimiento junto con la seguridad de los activos tiene suma importancia.

Antes de comenzar con la suspensión se debe considerar el impacto que se tendrá a la comunidad donde se ejecuta el proyecto. La suspensión va a afectar la economía local por los movimientos del comercio, renta de viviendas, servicios, obreros contratados y todos los apoyos realizados en torno al proyecto. En todo momento se debe considerar minimizar este impacto hacia la comunidad.

Para comenzar con la desaceleración se debe realizar una revisión del estatus actual. Checar los comportamientos de los flujos de dinero, los avances de obra en el

momento, los permisos constructivos, impactos ambientales, el personal y los contratos en el día a día así como la información de las órdenes de compra y todas las adquisiciones es uno de los primeros pasos, asegurando la actualización constante de la información. Teniendo la información al alcance, debemos realizar un libro de cierre parcial, similar a un libro de cierre de proyecto considerando que aún no se entrega el proyecto ni se ha completado y, controlando los gastos realizados.

Una prioridad y primera actividad a realizar para una efectiva desaceleración es la realización de un nuevo desglose estructurado de trabajo, ayudando esto a una mejor planeación de la suspensión. Si la administración de los proyectos no utiliza el DET, es crucial identificar las actividades que deben realizarse para la desaceleración. Con la misma importancia que la fabricación de un nuevo DET para desaceleración, es necesario comenzar las negociaciones con los proveedores y contratistas para evitar riesgos innecesarios al igual que reacciones negativas por parte de terceros.

Al comenzar la planeación de la suspensión de un proyecto, es necesario considerar esta como un nuevo proyecto con objetivos propios y un distinto alcance-presupuesto-tiempo. A partir de la consideración de un proyecto nuevo se debe definir una estrategia general de suspensión, coordinando los equipos de ingeniería, abastos y administración y tomando en cuenta las implicaciones que esto pudiera generar a terceros. Las implicaciones son la reducción de actividad económica en la localidad, pérdidas por parte de los contratistas, entre otras.

La forma de comunicar la suspensión al personal, los proveedores y los contratistas así como la notificación gubernamental se toman en cuenta para la

estrategia general. Es primordial manejar la comunicación efectivamente para no crear reacciones negativas que puedan afectar el proyecto.

Aún cuando la desaceleración es parte de un proyecto nuevo, se deben considerar cambios al alcance original para la etapa de la reactivación. Durante la suspensión, pueden surgir situaciones como cambios tecnológicos, productos novedosos, mejoras en los procesos y fluctuaciones en el mercado que pudieran suscitar cambios al alcance. Así como es significativo tomar en cuenta los posibles cambios a la hora de realizar la planeación, mientras no suceda un cambio se debe mantener el alcance original a la vista, respetándolo al ser considerado el objetivo final.

Este nuevo proyecto debe tener su propio alcance, definiéndolo de acuerdo a las necesidades. Con el nuevo alcance definido, se puede generar el plan maestro de desaceleración, en el cual se incorporan las actividades a suspender inmediatamente, las que deben continuar por un tiempo definido y cuales deben de terminar. Las actividades que deben terminarse son aquellas que pueden generar pérdidas de material y/o equipo, ocasionar un accidente, evitar riesgos futuros y ayudar a la conservación del proyecto.

Hay actividades que conviene terminar por razones distintas a las mencionadas anteriormente. La evaluación de la terminación de estas debe realizarse tomando en cuenta que estas pueden ocasionar un costo mayor en el futuro en caso de no realizarse, en contra de la conveniencia de contar con el capital en el momento y no tener esa erogación, por lo que un análisis de cada actividad se debe considerar.

Para evitar pérdidas y desgaste del material, maquinaria y equipo, es importante generar un plan de almacenamiento. Si no se cuenta con instalaciones de

almacenamiento, se pueden utilizar cualquier instalación que cuente con características de un almacén y no se encuentre en funcionamiento, al igual que adecuar construcciones para contar con esta función.

La suspensión tiene como característica evitar flujo de dinero, por lo que el dinero comprometido deberá de reducirse lo más posible, considerando que es necesario retener la mayor cantidad de efectivo. Esta reducciones podrán venir de las cancelaciones órdenes de compras, negociaciones con contratistas y proveedores, cambios de alcance (en caso de ser realmente necesario), entre otras. A continuación se encuentra una gráfica que muestra el comportamiento en la desaceleración del caso de estudio, indicando el presupuesto real (aplicado) y el presupuesto comprometido. Podemos observar cómo se reduce el dinero comprometido después de la decisión de suspensión (mes 25) y de la reducción de la pendiente del presupuesto real. Esto se debe a las cancelaciones que se realizaron para reducir las erogaciones.

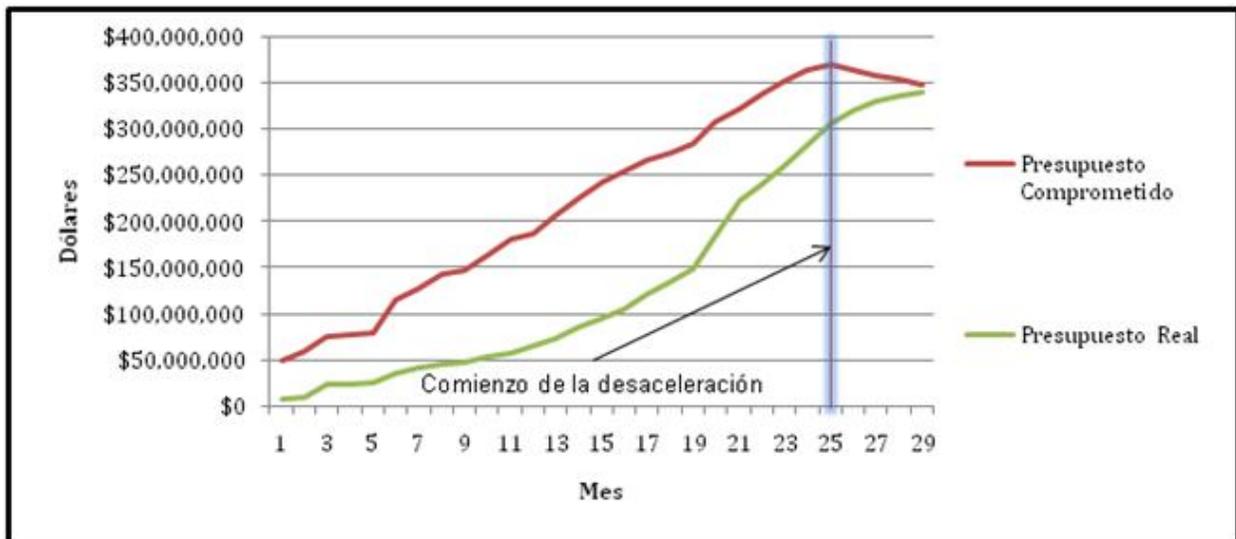
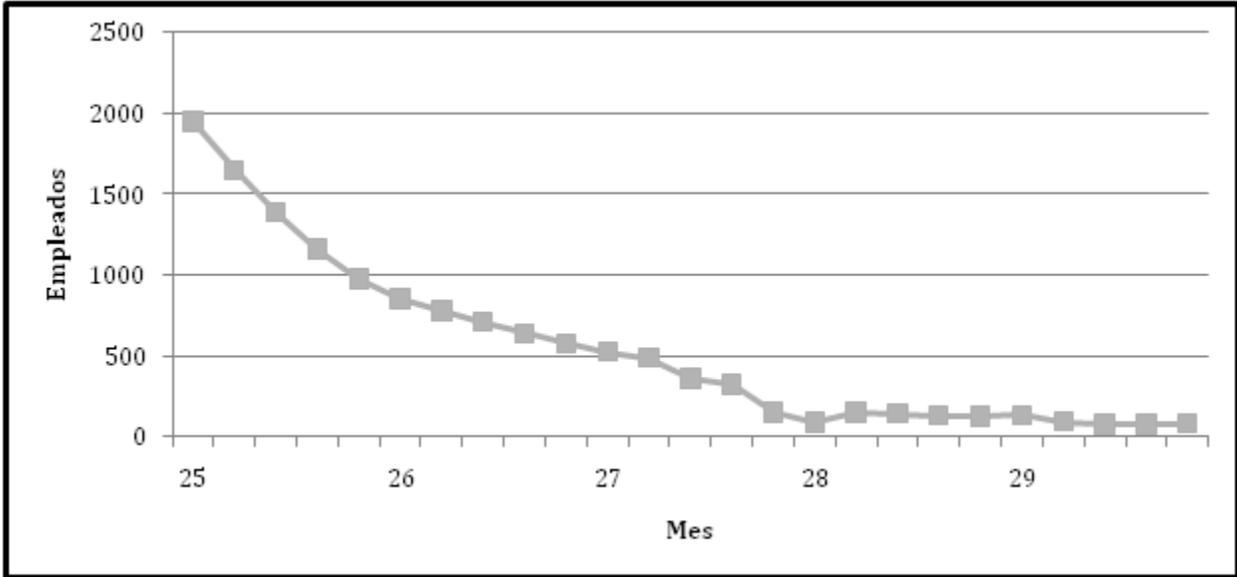


Figura 4.3: Comparación de Presupuestos

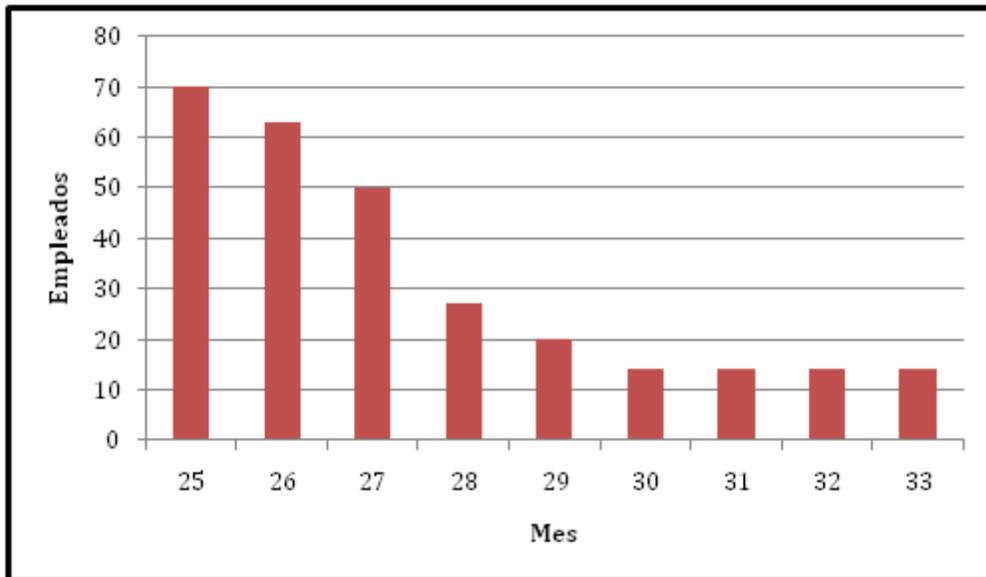
Dado que la suspensión es un proyecto distinto, es conveniente manejar un presupuesto distinto para tal, teniendo así dos presupuestos. De generarse costos en la etapa de desaceleración que ayudan a la terminación del proyecto original (seguir actividades, montar equipo, terminar almacenes), estos deben estimarse en el presupuesto del proyecto original.

Las cancelaciones de obra de los contratistas se pueden efectuar mediante la creación de nuevos contratos, en los que se separa la actividad para así poder estimar la cantidad a pagar. Los precios unitarios de la actividad incompleta se deben negociar aun cuando no se cumplió por completo con el concepto establecido. Es decir, la instalación de un equipo puede separarse en suministro, habilitado e instalado, pagando solamente lo que se haya realizado. Se debe dar un mayor énfasis al avance de obra para tener datos más adecuados y así calcular correctamente los pagos debidos. En este apartado se debe reconocer que la modificación de contratos puede mitigar sobrecostos por multas o cancelaciones.

Debido a que se detiene la ejecución del proyecto, se debe tener un plan de reducción del personal, hasta llegar a contar solamente con los necesarios para la siguiente etapa del proyecto, la conservación. En la elaboración del plan de reducción de personal, se debe rehacer el organigrama del proyecto. Las siguientes gráficas muestran el comportamiento del personal después de la toma de la decisión de suspensión.



**Figura 4.4: Personal en Construcción**



**Figura 4.5: Plan de Personal del Corporativo Asignado al Proyecto**

Analizando el plan de personal, podemos ver una reducción acelerada, por lo que se producirán bajas de personal, liquidaciones, negociaciones y oportunidades para transferencias a otros proyectos.

Al igual que en el proyecto normal, es recomendable seguir con una comunicación efectiva, asegurando que cada quién entienda la nueva función que debe desempeñar. La continuidad de las juntas y los reportes mensuales ayudan a documentar la información y controlar esta etapa.

Para evitar sobrecostos y aumentos al tiempo de ejecución, es importante considerar los riesgos en la logística de equipo, monitoreando todo equipo que este rumbo a la planta en fabricación y almacenando el equipo y material encontrado en planta de tal forma que no sean accesibles a personas sin autorización y que la intemperie no las pueda dañar. Generar planos de almacenaje es de utilidad para una mejor conservación. Para el almacenaje, se debe contemplar la seguridad para reducir riesgos. Otros potenciales riesgos durante esta etapa son multas de cancelación, inquietud de la localidad, inundaciones, etc.

Los encargados de adquisiciones deben que tener sumo cuidado al comienzo de la desaceleración. Ellos son parte primordial de la disminución de erogaciones al cancelar órdenes de compra (si no es posible la cancelación, tratar de negociar un retraso del pedido) y las negociaciones con los contratistas. Aunque no se utilice en esta etapa, el personal de adquisición debe de solicitar manuales de conservación de equipo a los proveedores.

### **4.3 Antesala de conservación**

En el traslape de la etapa de desaceleración con la conservación, las actividades necesarias para preservar los activos en las mejores condiciones deben estar terminadas o muy cerca de su finalización. Antes de comenzar plenamente con la conservación, la desaceleración y las erogaciones que no se contemplan dentro del plan de suspensión deben terminar.

La ingeniería de detalle puede no estar finalizada al momento de comenzar la suspensión. Se recomienda finalizar la ingeniería porque ésta representa un bajo porcentaje en el costo total del proyecto y ayuda notoriamente al aseguramiento de la calidad de la ingeniería. De llegarse a suspender, al momento de reactivarse el proyecto pudiera suceder que otras personas se encarguen de la ingeniería, siendo un proceso tardado y con un mayor riesgo de errores.

La seguridad siempre debe estar presente en un proyecto de suspensión. La forma de manejarla varía dependiendo de la obra a realizar. Aun así, siempre es fundamental asegurar la seguridad en la etapa de desaceleración. Cualquier situación de riesgo que pudiera afectar a personas en la planta debe ser mitigada, como barandales no asegurados, zanjas profundas sin protección, material pesado que pudiera resbalar, entre otras. El equipo y el material deben asegurarse, mediante instalación de cámaras, cercas, mallas, elaboración de planes de seguridad y cualquier aportación a una reducción de los posibles riesgos. Todas las actividades de seguridad deben estar finalizadas antes de continuar con la conservación.

La logística de equipo debe estar actualizada y con un seguimiento hasta su correcto almacenaje. Dado el caso que no exista espacio o almacenes para un equipo que todavía no arriba, es necesario fabricar un espacio para protegerlo de la intemperie. Un plan de almacenaje con información documentada por material, equipo, y maquinaria mejora la conservación y facilita la reactivación.

El control de almacenes (entradas y salidas) es esencial para tener información igual en planta y campo. Pudiera darse el caso donde uno supone información, pero es necesario asegurar que los supuestos son correctos. Un ejemplo de esto sería el siguiente. Si se tienen 5000 metros de varillas comprados y existen 2000 en el almacén, se supondría que hay 3000 instalados. Este supuesto pudiera estar equivocado y es necesario tener la información correcta para facilitar el monitoreo y la ejecución de las siguientes etapas.

Una prioridad antes de avanzar a la siguiente etapa es asegurar el cierre de los contratos de actividades que se suspenden, negociando y formalizando el cierre en un documento.

Hay varias actividades que se deben realizar en la desaceleración. La siguiente tabla muestra algunas prioridades. Se debe considerar que no siempre serán estas las principales, dependiendo del proyecto y del estatus de suspensión.

<b>Actividad</b>	<b>Beneficio</b>
Análisis de alternativas con estudio de factibilidad	Encontrar la mejor solución
Revisión del estatus actual	Poder realizar un cierre parcial del proyecto original y verificar en qué situación se encuentra el proyecto
Generar el DET	Definir actividades y paquetes de trabajo necesarios
Plan de desaceleración	Organizar la reducción de las erogaciones evitando dañar el proyecto
Comunicar a los involucrados	No dañar relaciones y poder comenzar las negociaciones
Plan de almacenamiento	Preparar la conservación de activos
Plan de reducción del personal	Manejar organizadamente la salida del personal de el proyecto
Solicitar manuales de conservación	Poseer los manuales antes de comenzar con los mantenimientos
Terminar ingeniería de detalle	Asegurar la calidad de la ingeniería
Cierre de contratos	Evitar multas y erogaciones

**Tabla 4.2: Principales actividades de desaceleración**

#### **4.4 Factores a considerar**

A continuación se presentan factores a considerar durante la primera etapa de la suspensión:

- ✓ La negociación con proveedores puede ser una cancelación completa con o sin penalización o la compra parcial del equipo o material.
- ✓ Al comenzar la negociación de una orden de compra entregada, las variables de negociación son: la posibilidad de un diferimiento del pago (con o sin

financiamiento), el almacenaje (proveedor pudiera almacenar sin o con un costo adicional) y la revisión de las garantías (si éstas comienzan al utilizar el equipo o desde el momento que se embarca o se almacena con el proveedor al igual que una posibilidad de extensión de garantía).

- ✓ De tener el equipo almacenado con el proveedor, se debe considerar como actuar en caso de un siniestro en el almacén del proveedor (quien absorbe los gastos, la posibilidad de la compra de un seguro, etc).
- ✓ El DET del proyecto de suspensión está conformado esencialmente por indirectos: nóminas, viáticos, gastos de oficina, mantenimientos, manejo de almacenes, seguridad y administración.
- ✓ Es indispensable solucionar las situaciones que generan inseguridad.
- ✓ Toda estructura puede funcionar de almacén si se adecua correctamente.
- ✓ Alumbrar e instalar cámaras en zonas donde se almacena equipo. Si no estaba contemplado en el proyecto incluirlo. No es necesario alumbrar zonas contempladas en el proyecto donde no se almacenan activos.
- ✓ La instalación de cubiertas para los parques ayuda a generar mayores espacios de almacenaje.
- ✓ En la definición del almacenaje, es recomendable acomodar objetos similares cercanos unos de otros para facilitar el mantenimiento o, en otros casos, almacenarlos cerca de su lugar de instalación final.
- ✓ Para cerrar contratos es necesario formular nuevos.
- ✓ Definir los trabajos realizados, el estatus económico, las fianzas, sindicatos, cierre de IMSS, etc. dentro de los contratos.

- ✓ No hay que dejar obra civil descubierta. Las varillas instaladas y a la intemperie deben ser tratadas para prevenir oxidaciones. Las cimbras pueden perderse si no se les da un tratamiento adecuado.
- ✓ Se recomienda terminar la ingeniería.
- ✓ El arranque temprano de la suspensión trae mejores beneficios, siempre y cuando la suspensión sea la mejor opción.

## **5. Conservación de un Proyecto**

La etapa de conservación de un proyecto abarca desde que se han suspendido las actividades y los trabajos a realizar son esencialmente los necesarios para mantener la integridad de los activos del proyecto hasta que se ha decidido reiniciar las actividades para finalizar el proyecto.

### **5.1 Introducción (un nuevo proyecto)**

La conservación de activos es un proyecto con un alcance distinto al contemplado en el plan original. El objetivo de la conservación es mantener en las mejores condiciones posibles el equipo y material suministrado, la maquinaria utilizada, las instalaciones realizadas y cualquier bien adquirido dentro del proyecto. Aun así, el alcance de la conservación está ligado al original, al ser una parte íntegra para llegar al objetivo final de terminar el proyecto contemplado.

El alcance incluye todas las actividades necesarias para el almacenamiento, protección y mantenimiento de los activos, al igual que identificar los posibles riesgos que pudieran afectar el proyecto original y atacarlos, preparando la reactivación. Estas actividades cambian dependiendo de la naturaleza del proyecto, aunque todas mantienen un objetivo similar.

La estabilización que se logra durante la conservación es una característica peculiar de estos tipos de proyectos, al tener flujos de efectivo con pequeñas variaciones, actividades repetitivas, mantenimientos y supervisiones similares, y la potencial utilización del mismo personal durante toda la etapa, contrario a los proyectos constructivos comunes. Para fines de una mejor planeación, esta etapa debe ser considerada como un proyecto nuevo, con una duración que pudiera ser indeterminada.

## **5.2 Etapa de Conservación**

La planeación de la conservación comienza desde la desaceleración del proyecto. Al inicio, se definen las actividades a realizar en conjunto con todos los involucrados: el personal de construcción, adquisiciones, almacenaje y/o ingeniería. Para realizar una correcta programación de las actividades de conservación, se debe considerar como prioridad tener la información actualizada de los activos que se encuentran en la planta.

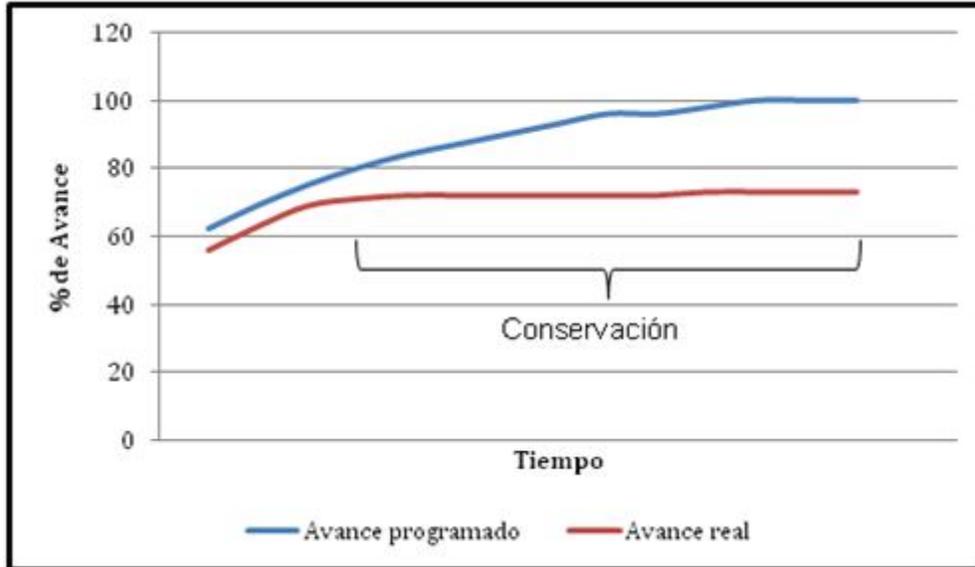
Considerando esta etapa como un proyecto nuevo, se debe de contemplar establecer un alcance descriptivo y terminar con un libro de cierre de conservación. Aun cuando se considera un proyecto ajeno, no hay que perder de vista el alcance original. Dentro del alcance descriptivo se contempla tener la información y la

planeación inicial de la reactivación, para estar preparados en caso de una reactivación no esperada y no desperdiciar tiempo en planeaciones.

Durante esta etapa se pueden ejecutar actividades no pertenecientes a la conservación, sino al proyecto original. Cuando esto sucede, es importante tener presente la distinción entre ambos. La ejecución de estas actividades ocurren por diversas causas, como la necesidad de terminar por seguridad, para eludir pérdidas de material y/o equipo, evitar multas de contratos, etc. De ser posible, considerando una reducción de costos, utilizar recursos humanos disponibles y no contratistas para adelantar los trabajos.

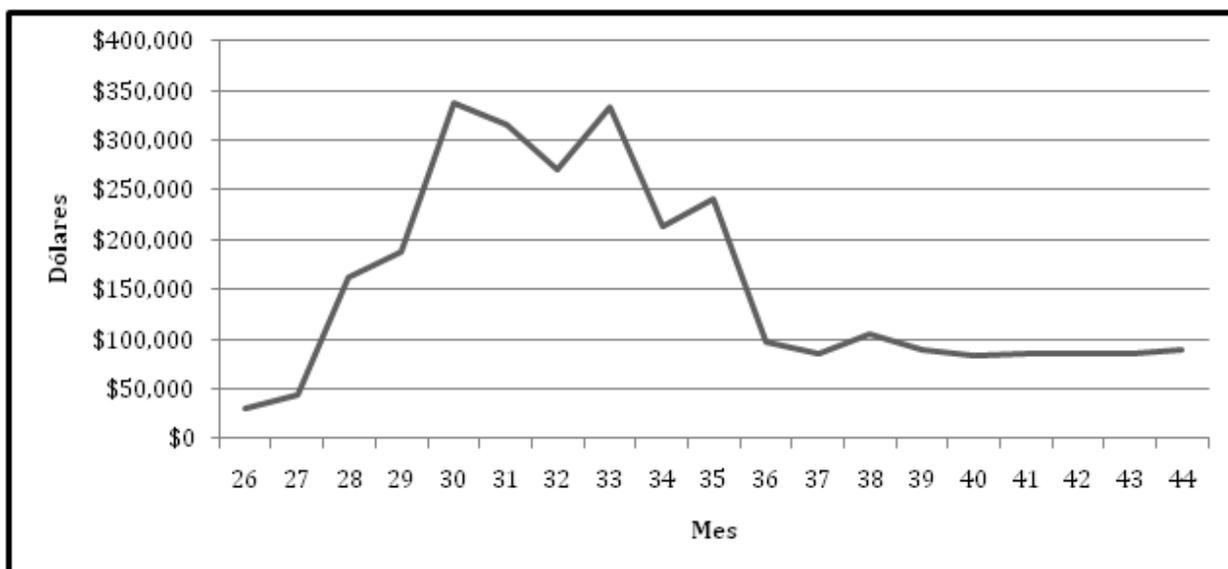
El plan maestro de la conservación tiene un grado de incertidumbre mayor a un proyecto común. Se puede definir un periodo de conservación sin embargo, hay que considerar que el periodo puede aumentar o disminuir, dependiendo del análisis de reactivación y la decisión que mejor convenga a la empresa dueña del proyecto. Dentro del plan maestro debe realizarse un calendario de actividades para el mantenimiento y la conservación de los activos, realizándose con la periodicidad que mejor se adecue, en acorde a los proveedores, técnicos y expertos de cada material y equipo.

El avance del proyecto original durante esta etapa será nulo o mínimo. Esto se origina al tener pocas o ninguna actividad en proceso del proyecto original para evitar erogaciones mayores. La figura 5.1 nos muestra este comportamiento. Se puede observar que durante la etapa de conservación el avance real casi nulo (en el caso de estudio fue de un 1.5% aproximadamente).



**Figura 5.1: Avance de obra durante la conservación de activos.**

Durante las primeras etapas de la conservación, el movimiento y almacenaje de los bienes probablemente será el costo más fuerte. Estas actividades serán temporales. Una vez terminada la logística de maquinaria, equipo y material y al presentarse la estabilización, los gastos de seguridad y mantenimiento consumen el mayor porcentaje del presupuesto. En la estabilización, el flujo de efectivo debe ser similar en cada periodo, solamente con pequeñas alteraciones, como se muestra a continuación.



**Figura 5.2: Estabilización del presupuesto de conservación**

Los primeros meses de conservación tienen un flujo mayor porque se tienen adquisiciones para asegurar la conservación y por los movimientos de material y equipo hacia los almacenes. Estas dos partidas se reducen conforme avanza el tiempo de conservación.

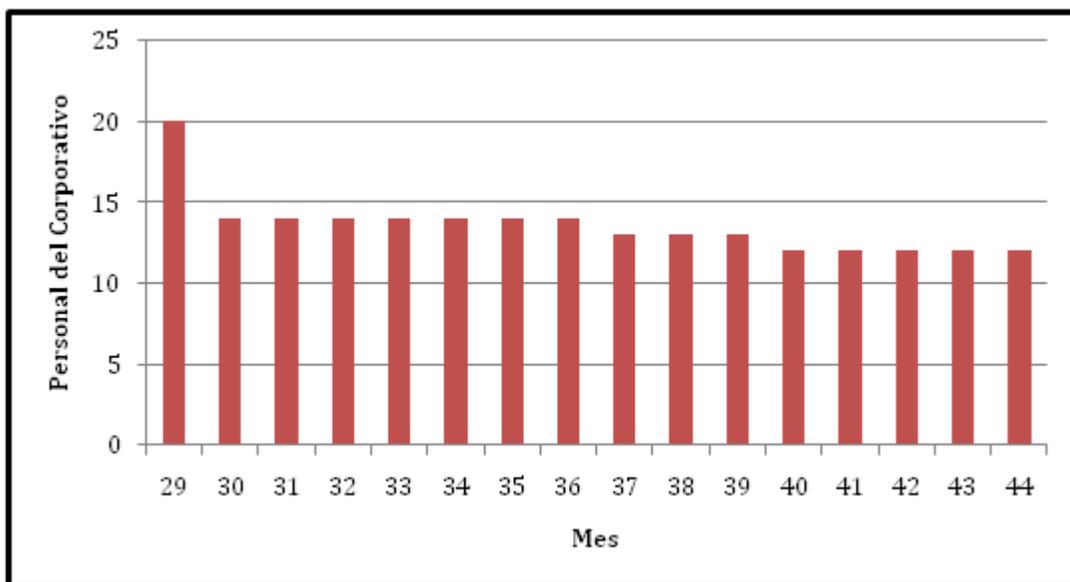
Si deseamos conservar la calidad del proyecto original, es importante conservar la integridad de los bienes que componen la obra, asegurando su seguridad y reduciendo los posibles daños que estos puedan tener. Al garantizar la integridad de ellos al momento de la reactivación, los riesgos de fallas serán menores. La incorporación de un plan de almacenaje junto con planos detallados impulsa la calidad de la conservación.

Como se ha mencionado anteriormente, es recomendable terminar la ingeniería. Si este proceso no se completado durante la desaceleración, se debe continuar durante la conservación.

La información que se tiene del proyecto debe ser actualizada constantemente, al ser una base primordial para la conservación (es necesario conocer los activos) y la reactivación. La información en planta y las oficinas centrales debe ser idéntica y, de no ser así, debe corregirse lo más pronto posible.

Tomando en cuenta que el personal disponible es menor y el proyecto es distinto, se debe generar un diagrama organizacional de conservación. Este puede incluir personal que se encontraba en el proyecto original, aunque el rol que desempeñará cada uno tendrá variaciones, las cuales deben ser comunicadas efectivamente.

Después de la reducción acelerada de personal, se presenta una estabilización. Conforme avanza el diferimiento, el personal asignado a la conservación puede reducir, al presentarse una menor cantidad de actividades de conservación. Esto se muestra en la siguiente gráfica basada en los datos del caso de estudio.



**Figura 5.3: Estabilización de personal durante la conservación**

El personal de conservación debe tener, como en todas las etapas, una comunicación eficaz durante la conservación, siendo esta es fundamental. Se deben seguir realizando las juntas y reportes mensuales. En esta etapa, la comunicación con los proveedores y técnicos de la maquinaria y equipo debe ser más estrecha, informando las actividades ejecutadas de mantenimiento. Se debe establecer correctamente el rol de cada quien, asegurando el entendimiento individual del personal.

Los principales riesgos que se deben considerar son los daños a los activos. Cualquier situación que pueda perjudicar la obra civil debe ser mitigada. Una planeación adecuada de seguridad y mantenimiento ayuda a reducir el potencial daño y robo al material, equipo y maquinaria. De ser posible y necesario, adquirir equipo de seguridad e instalar cámaras en los almacenes. Otro riesgo considerable es el deterioro que pudiera ocasionar la naturaleza. Los drenajes pluviales son necesarios para prevenir inundaciones y daños a los bienes. El análisis de riesgos en esta etapa no necesariamente debe ser considerar una partida de contingencia como lo promueve el PMI, sino solamente identificar, prevenir y corregir.

Las negociaciones realizadas con los terceros deben ser cuidadosas para no dañar la relación que se tiene con ellos, tomando en cuenta que un proyecto es exitoso cuando se puede generar una relación a largo plazo (Chamoun, 2002).

Todos los proveedores de equipo deben ser contactados e informados de la situación, así como de un tiempo estimado de suspensión, para así recibir instrucciones de mantenimiento de desuso. Si un aditamento para el mantenimiento no se puede

obtener, es preferible contactar al proveedor de dicho aditamento y al proveedor del equipo para consultar el reemplazo.

La necesidad de materiales para el mantenimiento, almacenaje y conservación va a generar nuevas órdenes de compra no contempladas. Es recomendable consultar a los proveedores para cada material utilizado, y más aún para largos periodos de conservación.

Contemplado la posibilidad de daños y el deterioro de los materiales y equipo, se debe buscar la forma de deshacerse de ellos. Algunas opciones son el traslado a otras plantas de la misma empresa, asegurando realizar un procedimiento organizado para fines de contabilidad y auditorías. La venta a terceros es factible, pudiendo solicitar asistencia a los proveedores para encontrar clientes. La reducción de bienes previene deterioros, daños y fallas, genera reducciones a los costos de conservación y en los casos de venta, genera ingresos al proyecto. La contraparte es el posible incremento a los precios al adquirir nuevamente los bienes.

Durante la desaceleración, se comienza la logística de los almacenes. En esta etapa puede seguir esta actividad y, de ser posible un mejor reacomodo, se debe realizar para facilitar la conservación. La información de cada almacén debe estar actualizada y correcta. La revisión de los almacenes de forma periódica apoya la correcta administración de la información.

Para realizar un correcto mantenimiento, es necesario tener manuales actuales de cada equipo y actualizarlos cuando sea posible. De no contar con un manual de desuso y conservación, consultar al proveedor para instrucciones. La visita de técnicos y especialistas de cada proveedor es importante para la correcta conservación. De no

poder realizar el mantenimiento con el personal, definir los contratistas que elaborarán esta actividad. Por cada mantenimiento realizado, se desarrolla una lista de verificación y se enviará al proveedor correspondiente. En el caso del fallo de algún equipo, se deben pedir las acciones correctivas a los proveedores. Algunas actividades para el mantenimiento del caso de estudio se muestran en la siguiente tabla.

<b>Actividad</b>	<b>Beneficio</b>
Revisión de obra negra	Asegurar la calidad de la obra negra (oxidaciones de acero, impermeabilizaciones, cimbras expuestas)
Obtención de manual de mantenimiento	Realizar un correcto mantenimiento en acorde al proveedor
Visitas periódicas de técnicos	Mayor índice de funcionalidad en maquinaria y equipo al reactivar el proyecto
Acciones correctivas	Reducir las fallas de las adquisiciones
Reporte a proveedores	Comunicar con proveedores para mejorar mantenimiento y prevenir errores
Negociar garantías	Conseguir la mayor garantía posible
Venta de adquisiciones	Obtener flujo de efectivo, reducir mantenimientos y nulificar la posibilidad de falla

**Tabla 5.1: Actividades realizadas con relación a las adquisiciones (caso de estudio)**

La negociación de garantías se debe realizar. Algunos casos posibles se mencionan a continuación:

1. Extensión de garantía si se realizan el mantenimiento adecuado.

2. Compra de extensión de garantía.
3. Comienzo de la garantía una vez que empieza a utilizarse el equipo.
4. Anulación de la garantía si la conservación tiene una larga duración y el equipo está en desuso.
5. Garantía no tiene cambios.

En el proceso de la conservación, es fundamental tener la reactivación lista. Debido a que pudiera autorizarse la reactivación en cualquier momento, la planeación para arrancar la siguiente etapa debe estar terminada y la información necesaria actualizada.

Al comenzar la conservación, se puede estimar una duración de esta etapa. Debemos tener en cuenta que aun cuando se puede establecer la duración, esta tiene un grado de incertidumbre y pudiera tanto prolongarse como acortarse. En caso de prolongarse, las medidas de conservación van a cambiar. Las negociaciones contempladas, los procedimientos de mantenimiento y los roles del personal deben reevaluarse. Se deben generar nuevos estudios para evaluar si es conveniente continuar con el mantenimiento de ciertos materiales o equipos o si simplemente es mejor adquirir nuevos cuando se indique el reinicio del proyecto. En caso de que el periodo de conservación sea menor al estimado, es importante estar preparados para no desperdiciar tiempo en planeaciones, conteos de inventario y actividades que pudieron haberse realizado con anterioridad.

El mantenimiento y la conservación de activos son la prioridad durante esta etapa. Las siguientes actividades son algunas de las prioridades para lograrlo.

Debemos considerar que no siempre serán estas las principales, dependiendo del proyecto.

<b>Actividad</b>	<b>Beneficio</b>
Declaración de alcance	Establecer lo necesario para cumplir con la conservación
Elaborar DET	Determinar actividades a realizar
Almacenar material y equipo	Prevenir daños y robos
Plan de seguridad	Prevenir daños y robos
Definir diagrama organizacional	Asignar roles y responsabilidades
Acciones preventivas de seguridad para el personal	Prevenir accidentes
Negociaciones con proveedores	Extender garantías, vender activos, solicitar técnicos de mantenimiento
Solicitar instrucciones para mantenimiento de equipo en desuso	Conservar el equipo en buen estado
Adquirir material de mantenimiento	Poder realizar el plan de mantenimiento
Plan de mantenimiento	Conservar integridad de activos
Enviar listas de verificación a proveedores de actividades de mantenimiento realizadas.	Asegurar el mantenimiento correcto
Preparar la reactivación	Ahorros de tiempo en caso de una reactivación inesperada

**Tabla 5.2: Principales actividades de conservación**

Durante todo el proceso de la conservación y para facilitar la reactivación del proyecto, es importante tener un control sobre toda la información. Esta incluye las ingenierías, obras por contratas, actividades realizadas, órdenes de compra, equipos faltantes, mantenimientos, y todas las actividades mencionadas en este capítulo.

### 5.3 Factores a Considerar

Algunos factores a considerar durante la conservación son:

- ✓ Tener solamente las erogaciones necesarias.
- ✓ Generar los programas de mantenimiento por área, equipo, actividad, material, frecuencia, etc.
- ✓ Realizar mantenimientos especiales si la duración del diferimiento es de largo plazo (consultar a los proveedores para dichos mantenimientos).
- ✓ Definir los contratistas de mantenimiento
- ✓ Durante la conservación, el personal puede seguir reduciendo, el personal de dirección no es necesario y el personal más utilizado pudiera ser el de construcción para la supervisión y las actividades que continúan.
- ✓ Se recomienda colocar el material y equipo sobre durmientes y polines para no tener contacto con el suelo.
- ✓ Utilizar lonas plásticas para la protección de los bienes.
- ✓ Realizar fumigaciones periódicas.
- ✓ Considerar el reacomodo de almacenes para facilitar el mantenimiento.
- ✓ Hay material consumible para mantenimiento.
- ✓ Preparar el drenaje pluvial en las áreas de riesgo.
- ✓ El mantenimiento incluye la obra civil: impermeabilizaciones, cuidado de cimbra colocada y acero de refuerzo.
- ✓ Actualizar los manuales de conservación.

- ✓ Enviar listas de verificación y reportes mensuales de los equipos a los proveedores.
- ✓ Negociar las garantías.
- ✓ Corregir cualquier discrepancia de la información de almacén y actualizarla constantemente.
- ✓ Contar con un plan de control de inventario.
- ✓ Revisar el catálogo de conceptos para la reactivación.
- ✓ Prepararse para el caso de una reactivación inmediata.
- ✓ Realizar los estudios de factibilidad para la reactivación.

## **6. Reactivación de un Proyecto**

### **6.1 Estudio de factibilidad**

Durante la etapa de conservación de activos, es recomendable mantener un plan de reactivación de manera permanente. Para empezar con la reactivación, es necesario realizar un estudio de factibilidad que nos indique si esta etapa debe comenzar.

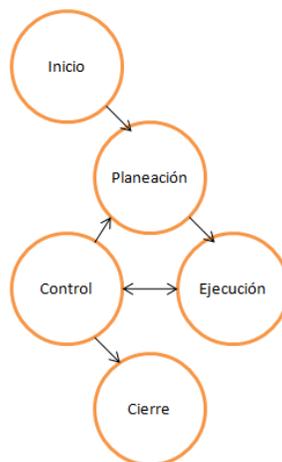
En el transcurso de la suspensión, el entorno del proyecto probablemente tendrá cambios considerables. Pudiera suceder que las circunstancias que generaron la suspensión del proyecto hayan cambiado. Un cambio en las causas que produjeron la suspensión no necesariamente se traduce a la reactivación del proyecto, tomando en cuenta que pudieran originarse nuevas situaciones que serían tanto positivas como negativas para la continuación del proyecto.

El estudio de factibilidad debe considerar que el retraso de la reactivación continúa generando los gastos de conservación y aumenta el riesgo en el daño de equipos y los potenciales problemas que pudieran afectar al proyecto en general, generando un sobre costo inesperado. Reactivar el proyecto para no arriesgar los activos que se han adquirido pudiera ser una decisión prudente en ciertas circunstancias, pero tomar una decisión apresurada sin un estudio de factibilidad adecuado puede ser contraproducente.

El estudio de factibilidad debe ser similar al realizado anteriormente para analizar la suspensión. Debe considerar las implicaciones económicas y técnicas de comenzar con la reactivación, así como tomar en cuenta la integridad del proyecto. Si es redituable y posible comenzar con la reactivación, el estudio de factibilidad lo demostrará. Siendo recomendable continuar con el proyecto, se adentra a la etapa de reactivación.

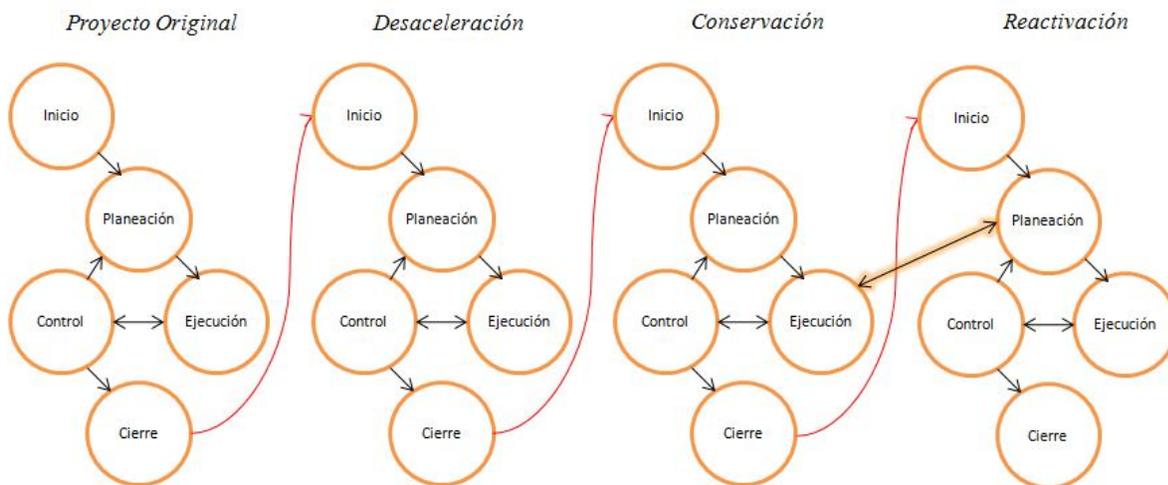
## 6.2 Preparación

Previo al comienzo de la reactivación, debemos considerar el proyecto con una nueva planeación. Como se mencionó anteriormente, un proyecto sin suspensión se puede clasificar con 5 etapas. Estas son el inicio (qué), planeación (cómo), ejecución (implementación), control y el cierre (conclusión). Chamoun (2002), mediante una adaptación del PMBOK, las relaciona de la siguiente forma.



**Figura 6.1: Interacción de etapas de un proyecto normal (Chamoun)**

Los proyectos considerados en este documento siguen un esquema similar al de la figura anterior. La diferencia en la interacción en los proyectos de suspensión es que después de la etapa de cierre tenemos otro inicio, originado al considerar como un proyecto distinto la desaceleración, conservación y reactivación. La interacción de las etapas queda definida como se muestra a continuación en la figura 6.2.



**Figura 6.2: Interacción de etapas de un proyecto suspendido**

Debido a que la reactivación pudiera suceder antes de lo esperado, durante la etapa de conservación es recomendable recopilar la información y mantenerla actualizada para tener una pre-planeación. Es por esto que se tiene una relación entre la ejecución de la conservación y la planeación de la reactivación, mostrada en la figura anterior como la flecha con dos cabezas.

De no tener lista una planeación previo al aviso de reactivación, se debe considerar un tiempo para la planeación y recolección de información antes de comenzar con la ejecución de la reactivación. Aun si se ha preparado una pre-planeación, ésta se debe verificar y asegurar de que no exista la necesidad de

cambios, considerando un tiempo necesario previo al comienzo de las actividades de esta etapa. En este lapso se debe asegurar la información recopilada. Esta información pudiera ser del material y equipo faltante, inventario en planta, equipo y maquinaria dañada, traspasos de activos, equipo que aún no se ha armado, recursos humanos disponibles, actividades incompletas, etc.

Para tener una mayor seguridad en la información, realizar una visita al proyecto para una expeditación final es necesaria. Una última inspección a la maquinaria y equipo para asegurar su funcionamiento puede prevenir futuros inconvenientes. Cualquier elemento expuesto de la obra civil debe ser revisado. Estos incluyen el acero, que pudiera sufrir oxidaciones; cimbra, que a la intemperie puede dañarse; impermeabilizaciones; entre otras. Dentro de la visita al proyecto se puede estimar y actualizar los avances de obra, para así comprobar (o definir si no se ha realizado) las actividades faltantes para la terminación del proyecto. Al existir ciertas actividades inconclusas, el proceso para realizar cada una puede diferir al convencional.

Así como las actividades y los procesos a realizar pueden variar, los precios también tendrán una diferencia. Las fluctuaciones de los materiales y los incrementos de la mano de obra conforme avance el tiempo deben ser tomados en cuenta, por lo que el presupuesto se elevará dependiendo de factores externos. Se debe tener un énfasis considerable en las adquisiciones que se hayan traspasado o vendido para recibir un flujo de efectivo positivo en alguna etapa previa, ya que es probable que solo se podrán adquirir nuevamente a un costo mayor. El presupuesto para la terminación de obra generalmente será mayor al considerado inicialmente e irá incrementando conforme avance el tiempo en las etapas previas.

Durante el desarrollo de las revisiones finales, los recursos humanos disponibles en la planta pueden cambiar de rol e ir adelantando los trabajos posibles y aprovechar esa oportunidad de reducir tiempos y, de ser posible, costos en contratistas. Para esto es necesario examinar la organización del proyecto e ir definiendo el nuevo diagrama de reactivación.

Así como se pueden presentar oportunidades para una rápida reactivación, es necesario analizar los posibles riesgos. Un riesgo a considerar es un lento comienzo y el bajo rendimiento por reinicio de obra, afectando los tiempos estimados para las actividades a realizar.

Con la información en mano, se debe verificar el alcance planteado. Si hubo cambios considerables en el entorno, el alcance del proyecto pudiera cambiar, y el proyecto original sería distinto al final, siendo este considerado como un proyecto nuevo y no una continuación del proyecto suspendido.

Previo a una reactivación, se deben tener presente las prioridades: la creación de un nuevo DET para terminar el proyecto, negociaciones con externos (proveedores y contratistas), verificar y/o modificar el alcance original y continuar con la ingeniería de detalle si esta no se ha terminado. Para terminar la ingeniería de detalle es recomendable contar con los mismos responsables que se tenían en un comienzo. Esto ayuda a asegurar la calidad y rapidez de la terminación de esta. De no poder contar con el mismo equipo, es importante utilizar un personal capacitado, informarles del alcance del proyecto y promover la comunicación efectiva.

Asegurando una preparación previa la junta de arranque de la reactivación ayudará a terminar el proyecto con un mayor índice de éxito.

### **6.3 Etapa de Reactivación**

Como es sugerido en un proyecto normal, la reactivación comienza con una junta de arranque. Dentro de la junta, es importante tener una clara definición de todo lo necesario para terminar exitosamente el proyecto. Se debe asignar el responsable del proyecto, crear el diagrama organizacional, revisar los permisos necesarios para terminar la obra, adecuar el DET al proyecto, realizar una revisión del alcance y comenzar con el programa de arranque el cual contempla las primeras actividades a realizar en la obra por un periodo establecido.

La revisión del alcance es sumamente importante al comenzar la reactivación. Pudieran surgir modificación por cambios en el entorno. Si ha transcurrido tiempo suficiente como para mejoras significativas en la tecnología, utilizar las mejores opciones para el proyecto podría ser recomendable y últimamente benéfico para el proyecto, aún cuando el costo pudiera ser mayor. Considerando otras situaciones, se podría presentar el caso donde sería mejor recortar el alcance o realizar grandes modificaciones por algún cambio en el mercado o cualquier factor externo.

Como una de las primeras actividades de planeación, se debe adecuar o crear un DET para completar el proyecto suspendido. Para realizar esto, es necesario tener una cuantificación del avance de obra y las actividades faltantes. Pudieran generarse algunos cambios en las actividades y de ser así, se debe verificar que no ocasione algún cambio imprevisto en el alcance.

Para comenzar con la reactivación, tenemos la ejecución del programa de arranque, el cual debió elaborarse previamente y de ser posible, en la etapa de conservación de activos. Para poder continuar y terminar el proyecto es necesario puntualizar las actividades necesarias para proceder a secuenciarlas. Teniendo esta información, se debe generar un plan maestro nuevo y diferente al original. Es importante considerar que aunque el plan maestro pudiera ser similar al anterior, debemos establecer una nueva ruta crítica ya que los avances y las suspensiones de ciertas actividades probablemente modificaron la contemplada anteriormente.

Para facilitar la elaboración del plan de reactivación, es necesario tener la información asegurada y actualizada, ya que pudiera ser que existan actividades continuando en la etapa de conservación. Con la información actualizada, no se perderá tiempo recopilando información y no se tendrán errores por un mal manejo de información cuando se definan las actividades faltantes y la estimación de los tiempos de duración. Para las actividades faltantes e inconclusas el proceso de terminación puede diferir al proceso constructivo convencional.

La información actualizada no solamente nos ayuda en la estimación de los tiempos, ya que teniendo claro el avance de obra se pueden generar los nuevos precios unitarios, estimar los costos por actividad, y tener un mejor control del presupuesto. Durante la elaboración del nuevo presupuesto, las variaciones por inflación se deben analizar y no solamente basarse en los precios del proyecto original. Otras variaciones en el presupuesto pudieran ser las nuevas adquisiciones por cambios en la tecnología que beneficiarían el producto final, partidas de análisis de riesgos que

podrían aumentar o disminuir el proyecto y extensiones de garantías y seguros de equipo y maquinaria.

Con el comienzo de la reactivación, el flujo de efectivo cambiará drásticamente. Gráficamente, pasará de ser equilibrada a tener una pendiente similar a un proyecto normal, dependiendo del avance general que se tenía previo la suspensión. A continuación se muestra unas comparativas de flujos del proyecto de estudio en su caso normal (supuesto) y con una suspensión.

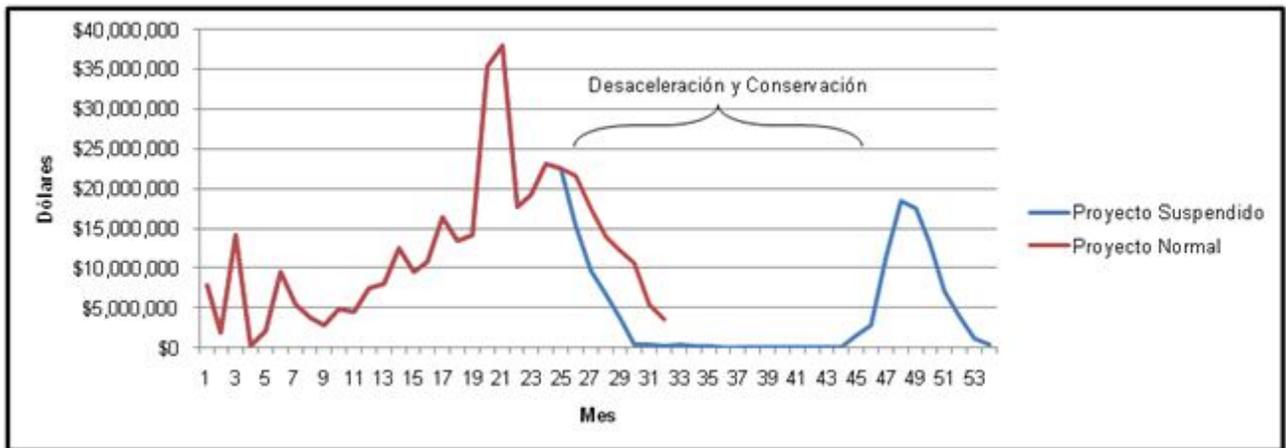


Figura 6.3: Comparación de flujo de efectivo durante un proyecto suspendido y uno normal

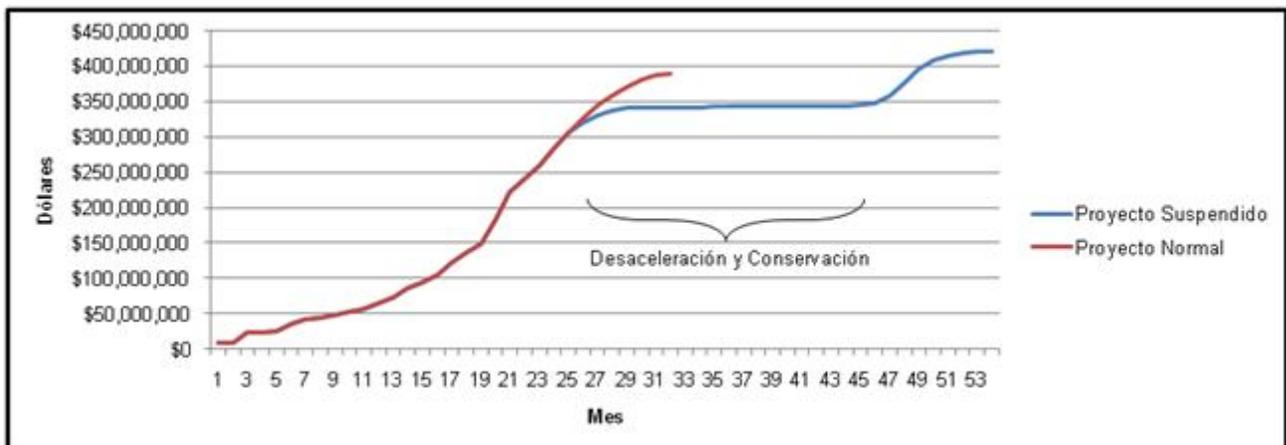


Figura 6.4: Comparación del flujo acumulado entre un proyecto suspendido y uno normal

La figura 6.3 nos muestra como se tienen las erogaciones por mes. Al tomarse la decisión de la suspensión, estas se reducen considerablemente. Cuando comienza la reactivación, esta se comporta como un proyecto nuevo e inclusive tiene otra cima. En la figura 6.4 se observa que la reactivación tiene el comportamiento de un proyecto nuevo, al ser otra gráfica S pero en menor escala.

Para asegurar los activos durante al conservación, se utilizó un plan de seguridad y se sugirió realizar instalaciones no contempladas en el proyecto original de ser necesarias, con el fin de preservar el proyecto. En la reactivación, es necesario un nuevo plan de seguridad, utilizando el equipo instalado y trasladándolo a algún lugar de mayor conveniencia. El presupuesto de seguridad (que probablemente fue de las mayores partidas en la conservación) cambiará al tener un plan distinto.

El plan de calidad también debe ser considerado para mejores resultados. Oberlender (2000) propone hacer énfasis a la administración total de calidad (TQM) para lograr la máxima satisfacción del cliente. La administración total de calidad maneja la mejora continua, mediante el ciclo de Deming de planear-hacer-chechar-actuar. Implementar estas estrategias en la reactivación y tomando en cuenta la situación y las condiciones del proyecto ayudarán a obtener mejores resultados.

El control y monitoreo del proyecto de reactivación se debe realizar con mayor atención que un proyecto normal. Tener un proyecto previamente comenzado es un riesgo para el recomienzo de actividades, retrasándose en comparación con los tiempos estimados para el proyecto original. Las curvas de control de avances y presupuesto deben ser analizadas continuamente,

Para comenzar las actividades de reactivación, debemos realizar una nueva estrategia de contratación. No necesariamente se deben conseguir los mismos contratistas. La contratación debe depender de las negociaciones de suspensión, el precio que ofrecen, la disponibilidad de los contratistas y la calidad que pudieran ofrecer.

El personal involucrado anteriormente pudiera ser reinstalado si adecua al perfil necesario a este proyecto y si tiene la disponibilidad. Se debe considerar también la realización de los cambios de roles de cierto personal (construcción a mantenimiento a construcción). Teniendo contemplados a la gente involucrada en la reactivación, se debe realizar un nuevo diagrama organizacional, el cual pudiera tener un parecido al del proyecto original. La entrada del personal en la reactivación se comporta similar a la figura 6.5. La escala del eje izquierdo indica el personal en construcción mientras que la escala derecha indica el personal del corporativo asignado al proyecto (base).

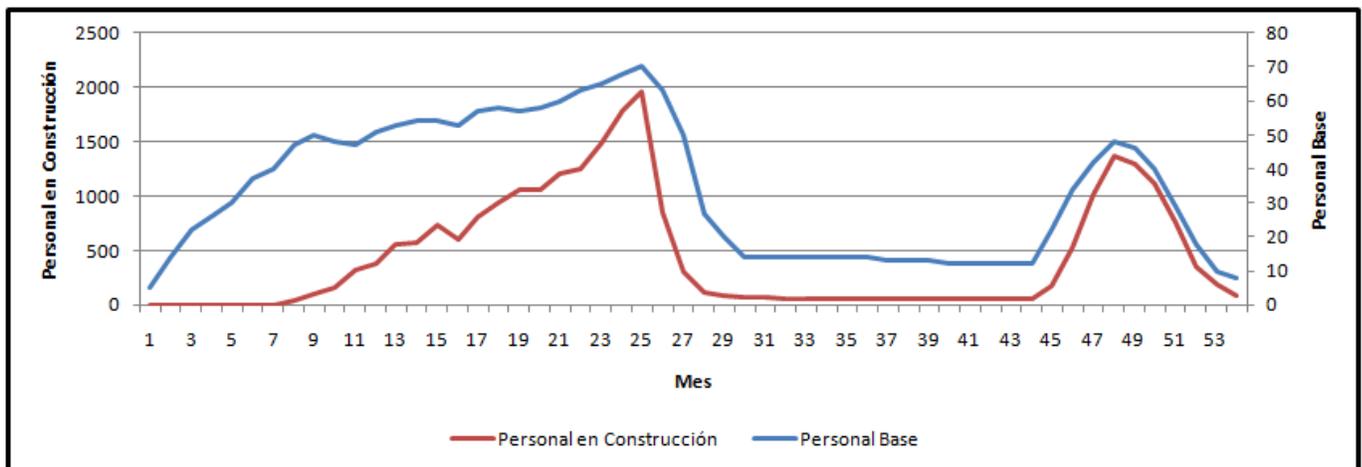


Figura 6.5: Comparación del personal durante el transcurso del proyecto

Desde el comienzo de esta fase, se debe tener una comunicación clara y efectiva. Se pueden utilizar las estrategias de comunicación anteriores, considerando que esta debe ser abierta y con un mayor énfasis, ya que el manejo de información es mayor y las fallas en la comunicación pueden traducirse en grandes desviaciones de costo y tiempo.

Durante la planeación, el análisis de riesgos debe generarse. “Un gerente no puede mostrarse reacio ante el riesgo. Debe aceptar que este último es parte de la administración de un proyecto y como tal debe enfrentarlo.” (Gido y Clements, 2007). En este tipo de proyectos la incertidumbre aumenta, por lo que no se puede desconsiderar la administración de riesgos, al igual que las ventanas de oportunidades de reducir tiempos y costos ó aumentar la calidad. Estas se pueden cuantificar como lo muestran los métodos del PMI y Escala.

La elaboración de un plan de contingencia, aún cuando significa un gasto asegurado, aumenta la probabilidad de éxito en el proyecto. Para esto es necesario realizar la evaluación de riesgos. Los principales riesgos en la reactivación son los daños a la maquinaria y equipo (que generalmente representan el mayor costo de proyecto) y el retraso por reactivación.

Como se ha mencionado anteriormente, se debe tener un cuidado especial en los activos que se encuentren en planta. Previo la instalación de los equipos almacenados, una última revisión exhaustiva con técnicos especializados en la pieza a checar es recomendable. Puede darse el caso de que algunos equipos fabricados en taller fueron trasladados al almacén y tendrán que ser armados dentro del almacén, por lo que se tendrán que adecuar (posibles gastos extra y potencial creación de una

nueva subestación eléctrica). Con el transcurso de la suspensión, pudieran existir equipos que mejor se adecuen a las necesidades del proyecto, siendo estos una mejor opción para instalar.

La relación con los proveedores del proyecto debió tratarse desde el comienzo de la suspensión. Una buena relación y negociación con ellos pudiera ayudar a extender y aplicar las garantías de los equipos en caso de que suceda una falla.

Al igual que en la conservación, se debe tener precaución con la logística de equipos para no dañarlos. Si alguno se encuentra dañado se deben tomar las medidas necesarias para asegurar su correcto funcionamiento. Cualquier pieza de equipo o material delicado debe revisarse por daños ocasionados por la falta de uso. La revisión de: material (faltante, dañado y traspasado) y equipo (faltante, incompleto, dañado y no armado) es necesario para definir las adquisiciones y las nuevas órdenes de compra.

Para terminar las actividades, se debe utilizar un esquema de contratación para los contratistas que terminarán el proyecto. Primeramente, se deben revisar las negociaciones con los contratistas originales. La utilización de contratistas no contemplados en un inicio para las actividades faltantes es una opción más para la reactivación. Estos pudieran ser algunos que realizaron ciertas actividades en el mismo proyecto de forma destacada y que en ese momento tienen disponibilidad para continuar con diferentes actividades. Pudiera suceder que falten contratistas calificados, o los que estaban contemplados desde el proyecto original ya no tengan disponibilidad. Al realizar el contrato constructivo, es recomendable realizar un inventario, de forma conjunta, del material a utilizar disponible físicamente en la planta para evitar futuras altercaciones. Para poder realizar el contrato constructivo, se debe

asegurar la información de los conceptos faltantes dentro del catálogo de conceptos, ya que la información documentada en oficina pudiera diferir a la información de la localización del proyecto.

La reactivación tiene varias actividades principales para asegurar su éxito. Muchas de ellas son similares a las de un proyecto sin suspensión, aunque la reactivación tiene más consideraciones. Las actividades principales se muestran en la siguiente tabla. Se considera que no siempre serán estas las principales, dependiendo del proyecto.

<b>Actividad</b>	<b>Beneficio</b>
Preplaneación de reactivación durante la conservación	Menor tiempo de arranque de la reactivación
Recopilación de información durante conservación	Ahorros de tiempo durante la reactivación
Estudio de factibilidad	Comienzo oportuno de la reactivación
Junta de arranque	Comenzar la reactivación y definir el proyecto
Asignar responsable de proyecto	Contar con un encargado de realizarlo exitosamente
Revisión de alcance	Asegurar que el proyecto cumpla con las necesidades y solo las necesidades al momento de reactivar
Revisión del avance de obra	Facilita la creación del DET
Generar un nuevo DET	Definir las actividades faltantes
Aplicar un programa de arranque	Comenzar con las actividades
Estimar nuevo presupuesto	Contar con la información de el capital necesario para terminar y de ser necesario solicitar un aumento de inversión

**Tabla 6.1: Principales actividades de reactivación**

<b>Actividad</b>	<b>Beneficio</b>
Nuevo diagrama organizacional	Contar con una organización con los responsables de cada parte del proyecto
Desarrollar nuevas estrategias de contratación	Obtener al contratista más conveniente
Nuevo análisis de riesgos	Existen diferentes riesgos y así se puede generar un plan de contingencia
Revisión especializada de maquinaria y equipo	Asegurar su funcionalidad
Investigar y estudiar si hay equipo y tecnologías modernas.	Mejorar el rendimiento del proyecto al entrar en funcionalidad (realizar análisis de costo-beneficio).

**Tabla 6.1: Principales actividades de reactivación (continuación)**

#### **6.4 Factores a Considerar**

Algunos factores a considerar durante la reactivación son:

- ✓ Se puede considerar como un proyecto nuevo y no una continuación, si esto beneficiaría su administración.
- ✓ La reactivación tiene 2 etapas generales: la planeación y recolección de información y la ejecución.
- ✓ La información debe estar actualizada y asegurarse desde la conservación para terminar la planeación de la reactivación en un tiempo menor y comenzar las actividades lo antes posible.
- ✓ Surge una ruta crítica distinta a la del proyecto original (esto sucede por suspensión y terminación de diversas actividades en etapas previas).

- ✓ Debemos verificar si existe nueva tecnología y, de ser así, aplicarla en el proyecto si es factible.
- ✓ Considerar los cambios de los precios en el material, equipo, maquinaria y mano de obra.
- ✓ Realizar una nueva DET para las actividades faltantes.
- ✓ Considerar un tiempo de planeación para la reactivación, aún cuando se ha recomendado planear durante la conservación.
- ✓ Las actividades incompletas deben tener una buena definición, para una mejor estimación de tiempo y costo.
- ✓ El retardo de la reactivación genera mayores costos para la reactivación (inflación) y mayores gastos de conservación.
- ✓ No se debe comenzar la reactivación solamente por terminar el proyecto, debemos realizar un estudio de factibilidad que nos indique que es recomendable.
- ✓ Revisión del estado de la obra civil, principalmente de los materiales expuestos.
- ✓ Cambio de roles del personal a los que tenían durante la construcción.
- ✓ La falta de una planeación correcta para la reactivación y una mala conservación se traducen a grandes desviaciones de costo y tiempo.
- ✓ Analizar los potenciales riesgos y oportunidades que se pudieran presentar.
- ✓ Atender la relación con los proveedores.
- ✓ Tomar en cuenta la posibilidad de armar ciertos equipos en la planta al tener que ser almacenados en ese lugar, cuando estaban predeterminados armarse en un taller específico.

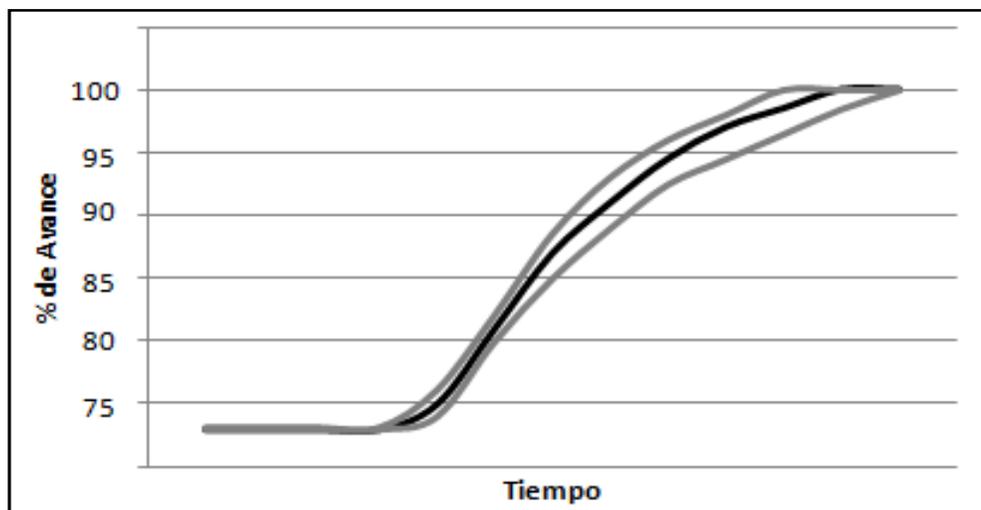
- ✓ Contratación de diferentes contratistas para los trabajos originales (mejores precios, falta de disponibilidad, mejor calidad de otro contratista, etc.)
- ✓ Asegurar el inventario con los contratistas.
- ✓ Revisión total del catálogo de conceptos.
- ✓ Minimizar el bajo rendimiento por reinicio de obra.

## **6.5 Restauración**

Comenzando la reactivación, debemos realizar una planeación de las actividades necesarias para terminar el proyecto. Una vez completada la planeación, procedemos a la ejecución de ellas. Durante el comienzo de las actividades, la velocidad de construcción pudiera demorarse y el ritmo de trabajo no será igual que en la etapa previa a la suspensión. Cuando el comportamiento de la construcción aumenta de ritmo y las características de ejecución son similares a las encontradas previas a la suspensión, el proyecto ha sido restaurado.

Después de que un proyecto ha sido restaurado, éste se comporta como un proyecto normal. Las diferencias son que este proyecto tuvo un periodo de suspensión que aumentó el tiempo de conclusión de la obra y los riesgos de una funcionalidad óptima del proyecto son mayores. La siguiente ilustración muestra el avance de obra a través de la reactivación y restauración hasta su cierre. Con una correcta reactivación,

se adentra dentro del rango mostrado en la gráfica, tomando en cuenta que las duraciones pueden variar de acorde al proyecto.



**Figura 6.7: Avance en reactivación y restauración de un proyecto**

La administración de un proyecto restaurado es la sugerida para un proyecto normal. Las técnicas mencionadas en el segundo capítulo por parte del PMI, el método escala y las recomendaciones de expertos en el área funcionan de igual forma durante esta fase.

## **7. Guía Modelo**

El presente documento ha mostrado las características, el análisis, las consideraciones y parte de la documentación un proyecto constructivo suspendido. En este capítulo se pretende integrar la información con mayor relevancia de tres distintas formas, sirviendo como una guía para comprender y administrar, de forma general, un proyecto en suspensión. Estas se presentan a continuación.

### **7.1 Mapas Conceptuales**

Los mapas conceptuales son herramientas gráficas para organizar y representar el conocimiento. Según Novak y Cañas (2008), existen varios beneficios, que incluyen un mayor porcentaje de entendimiento y retención, que hacen de un mapa conceptual una herramienta de utilidad para el aprendizaje y explicación, por lo que suponen que será el futuro de la educación. En este subcapítulo se decidió implementar un mapa conceptual por cada etapa de la suspensión de un proyecto: desaceleración, conservación y reactivación, los cuales se muestran en las siguientes figuras (7.1 a 7.3). Cada mapa conceptual está integrado por la relación entre las principales consideraciones para la etapa y las estrategias para lograr una mejor administración.

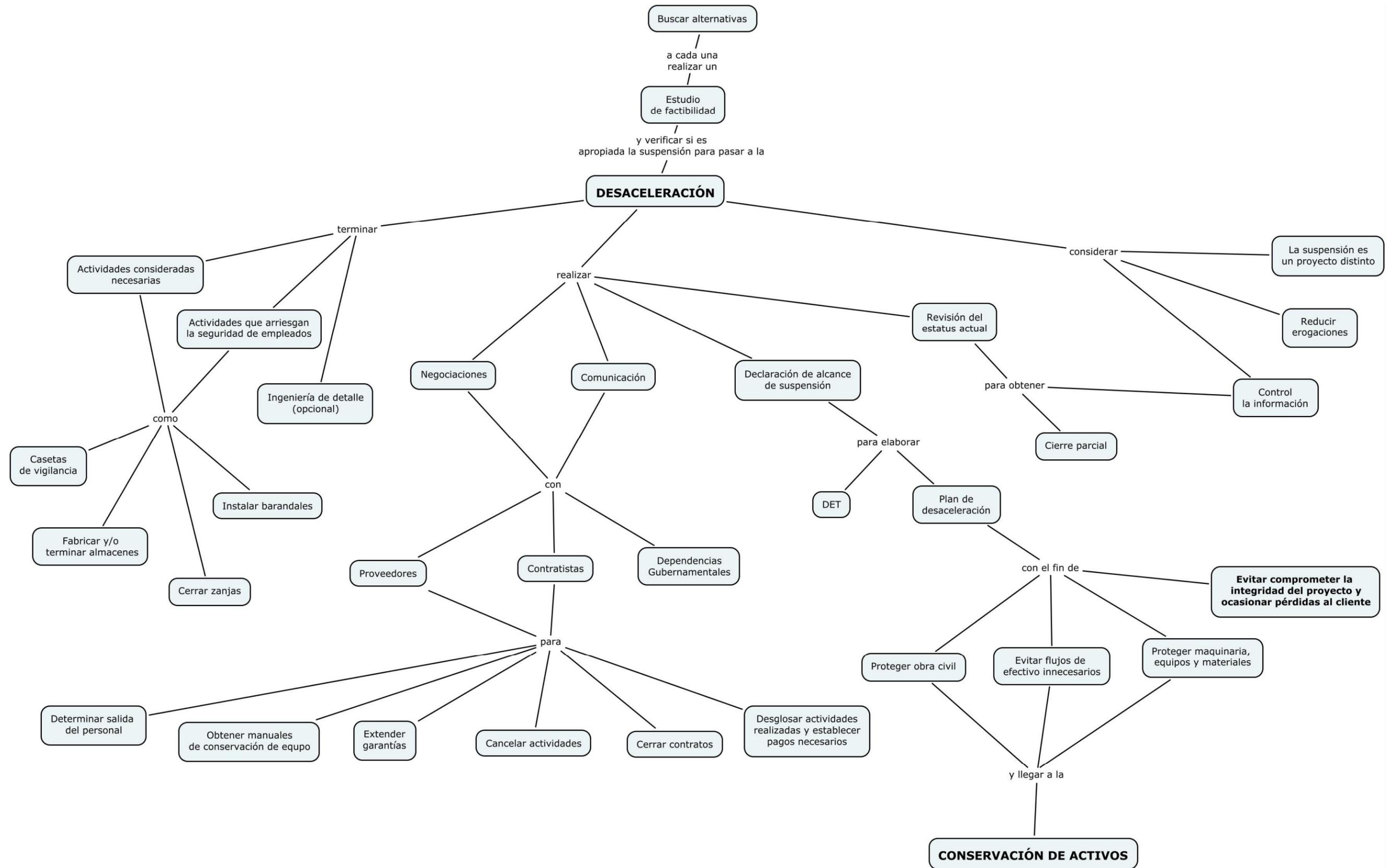


Figura 7.1: Mapa conceptual de desaceleración

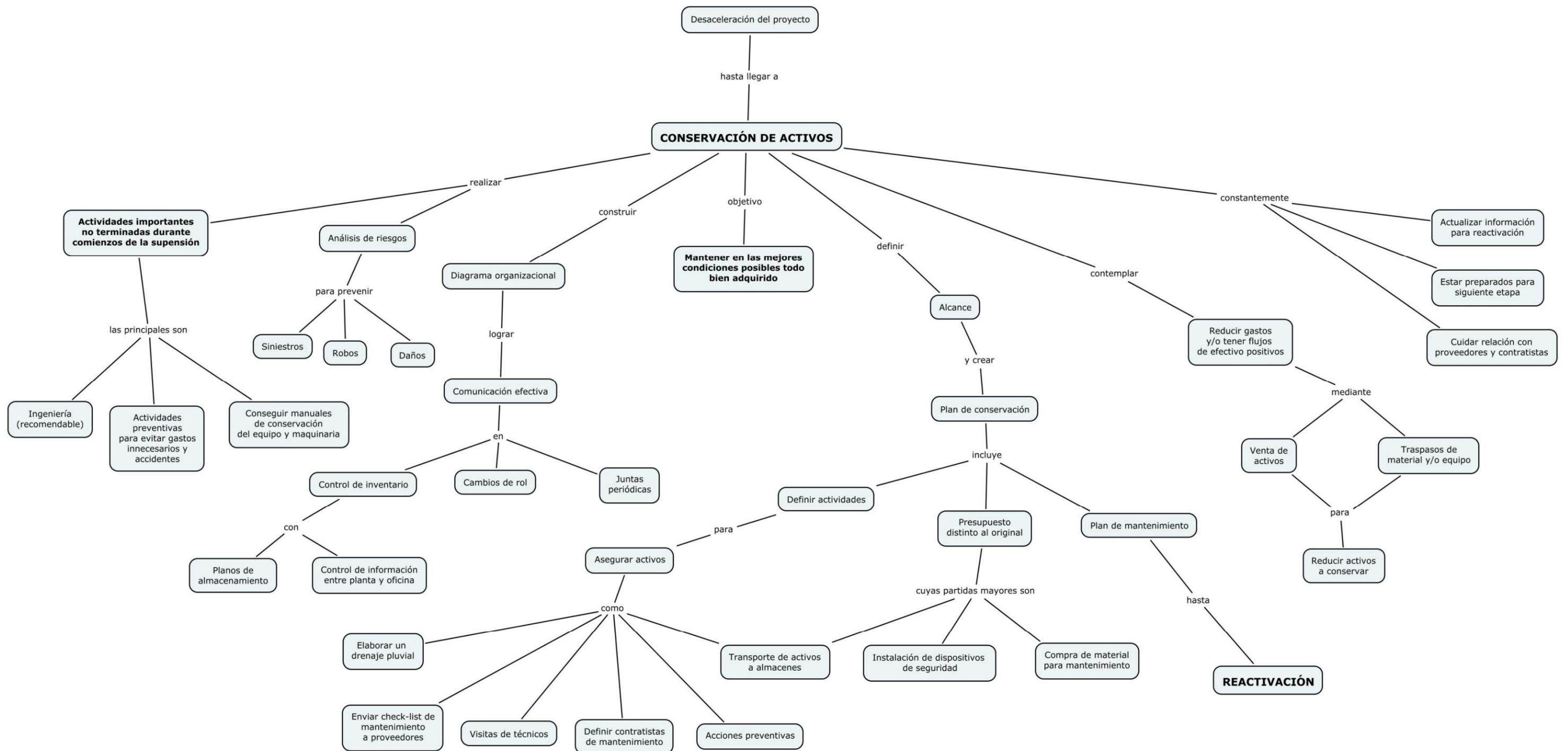


Figura 7.2: Mapa conceptual de conservación

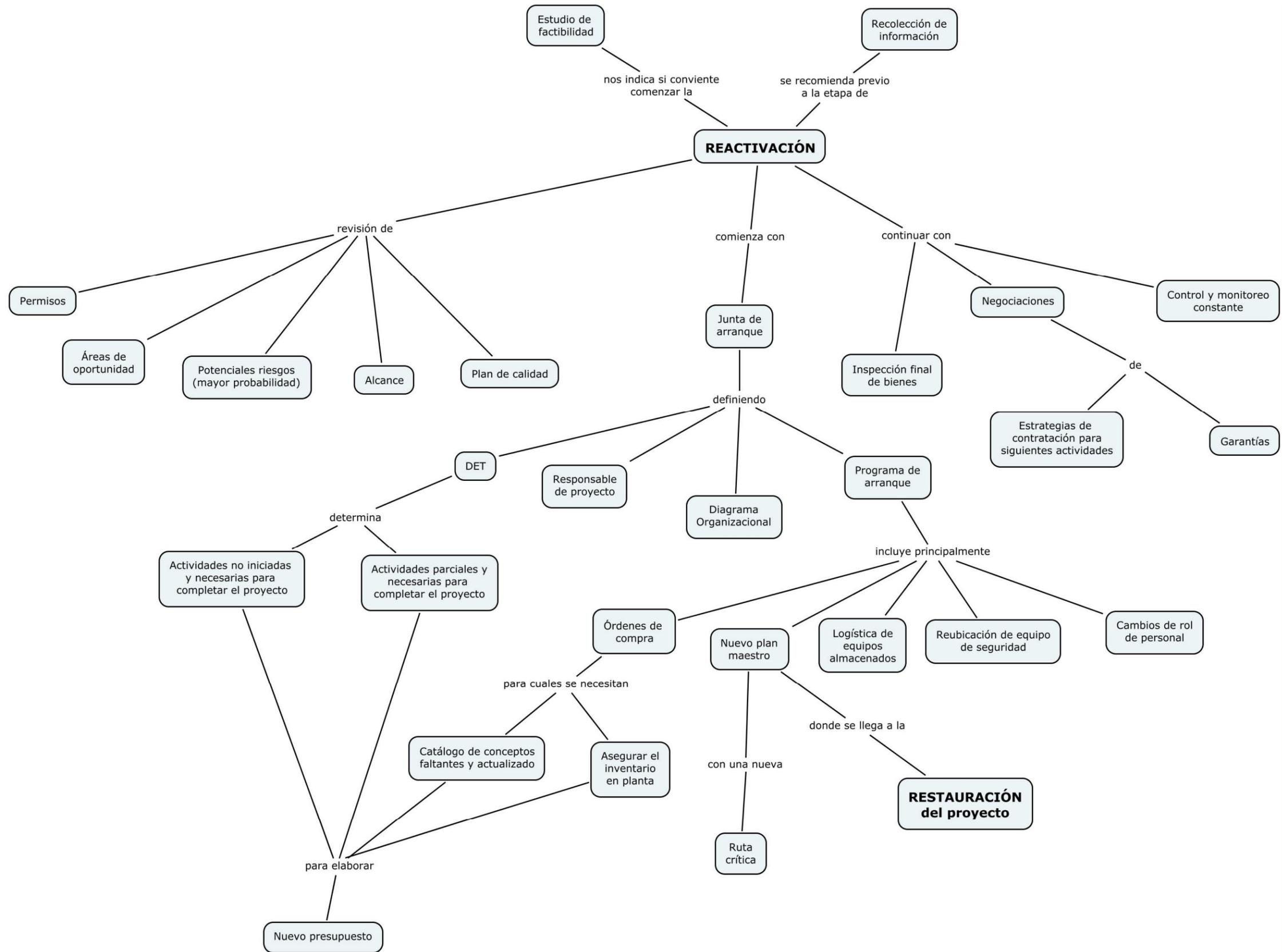


Figura 7.3: Mapa conceptual de reactivación

## 7.2 Consideraciones Principales

El estudio de la suspensión de un proyecto se realizó en acorde a las nueve áreas del conocimiento del Project Management Institute. Cada área, como se ha descrito en el documento, tiene sus actividades y consideraciones que ayudan a administrar un proyecto. En este subcapítulo se presenta en la tabla 7.1 las principales consideraciones de cada área para un proyecto en suspensión.

La tabla mostrada se dividió en cuatro diferentes etapas. Estas son: el proyecto normal, desaceleración, conservación y reactivación. El proyecto normal es aquel que no ha sufrido de una suspensión. Se incluyen las consideraciones principales en esta etapa para fines comparativos con las distintas etapas, tomando en cuenta que algunas actividades realizadas en la etapa normal se deben seguir realizando en las etapas posteriores, en acorde al tipo de proyecto y el momento en el que se realiza la suspensión. En cada etapa se presenta lo que se ha entablado como las prioridades a considerar.

Dentro de la tabla se muestra una columna entre la etapa de la conservación de activos y la reactivación para recalcar la importancia de un estudio de factibilidad que se debe realizar previo a comenzar con la reactivación. La tabla se muestra a continuación.

Área de Conocimiento	Proyecto Normal	Etapas de Desaceleración	Etapas de Conservación	Estudio de Factibilidad para Reactivación	Etapas de Reactivación
<b>Integración</b>	Administrar cambios Integración de todas las áreas Libros de cierre	Revisar estatus actual Libro de cierre parcial del proyecto original Plan de desaceleración	Realizar plan de conservación Considerar una potencial reactivación en cualquier momento (preparación)		Junta de arranque Planear reactivación Libro de cierre de suspensión/conservación
<b>Alcance</b>	Definir lo que incluye y no incluye el proyecto Declarar alcance	Posibilidad de cambios (alternativas) Considerar un nuevo proyecto Definir actividades a suspender o terminar considerando el tiempo, dinero, seguridad y calidad	Diferenciar actividades que cumplen alcance normal al de conservación Considerar conservación como un proyecto distinto con objetivos diferentes Considerara como principal objetivo asegurar los activos y estar preparados para una reactivación		Revisar alcance original Considerar como nuevo proyecto si es conveniente para la administración Definir actividades faltantes para cumplir el alcance original o modificado (crear el nuevo DET)
<b>Tiempo</b>	Secuenciar actividades Calendarizar	Calendarizar suspensión Terminar actividades que pudieran comprometer la seguridad del personal Terminar actividades que pudieran comprometer el alcance	Calendarizar mantenimiento y conservación		Definir actividades Nueva ruta crítica Considerar un tiempo de planeación para la reactivación
<b>Costo</b>	Estimar costos Presupuestar Programar erogaciones	Reducir dinero comprometido Evitar erogaciones innecesarias para la conservación Negociar precios unitarios de actividades que fueron desglosadas al no poder completarse en su totalidad	Estabilizar costos de conservación Actualizar presupuestos para reactivación Los principales gastos durante esta etapa son la instalación de equipo de seguridad y la reubicación de los activos		Revisar presupuesto Considerar los factores que pudieran modificar el presupuesto Asegurar la información de avance de obra para la realización del presupuesto
<b>Calidad</b>	Planear calidad Establecer estándares	Se recomienda terminar la ingeniería Analizar equipo, maquinaria y material Controlar la información Terminar y/o crear almacenes	Planear la seguridad Contabilizar inventario Controlar información Verificar calidad de equipo y material (utilizar técnicos de proveedores de ser necesario)		Revisar material y equipo Revisar obra previo al comienzo de actividades Controlar información Crear un nuevo plan de calidad de proyecto
<b>Recursos Humanos</b>	Crear diagrama organizacional Establecer roles y funciones	Planear salida de personal	Nueva organización durante conservación En esta etapa existen los cambios de roles del personal (diferentes actividades) Considerar la posibilidad de reducir personal de conservación en etapas posteriores		Crear nuevo diagrama organizacional El diagrama organizacional pudiera ser diferente al original
<b>Comunicaciones</b>	Generar matriz de comunicaciones Juntas, reportes e informes	Avisar suspensión a proveedores Avisar suspensión a municipio Asegurar que cada quien entienda su nueva función en la suspensión	Asegurar correcto entendimiento de nuevos roles de personal		Comunicar a externos Asegurar correcto entendimiento de nuevos roles de personal
<b>Riesgo</b>	Identificar amenazas Identificar oportunidades Planear contingencias	Evitar daños a activos expuestos Considerar posibles daños durante la logística Evitar multas por cancelaciones	Daños a equipo Robos Siniestros en almacenes externos (de tener equipo con proveedores)		Revisar áreas de oportunidad
<b>Adquisiciones</b>	Realizar estrategias de contratación Generar órdenes de compra Administrar contratos	Negociar con contratistas y proveedores (almacenaje, garantías, cancelaciones) Definir almacenamiento y crear un plan de control de almacén (asegurar contabilizaciones correctas) Analizar implicaciones a terceros Realizar el cierre de contratos Solicitar manuales conservación de equipo a proveedores	Planear mantenimiento Traspasar o vender material Planear seguridad de activos Mandar listas de verificación de actividades a proveedores Verificar con técnicos especializados periódicamente		Negociar garantías de equipo Revisar conceptos faltantes para terminar proyecto Revisar activos con técnicos para asegurar funcionamiento Nueva estrategia para subcontrataciones Asegurar una correcta logística del equipo almacenado

**Tabla 7.1: Consideraciones principales de acuerdo a las nueve áreas del conocimiento del PMI**

## 7.2 Lista de verificación

Desde el momento en que se decide buscar alternativas para reducir el flujo de efectivo de un proyecto, hay actividades que se deben realizar. El presente subcapítulo se enfoca en estas actividades. Se presenta una lista de verificación con estas. Se debe tomar en cuenta que por la generalidad de la lista, pudieran faltar algunas actividades e inclusive hay actividades que no serían necesarias en ciertos casos.

La lista de verificación, al igual que los mapas conceptuales, se ha dividido en las tres etapas de estudio de la suspensión. La lista tiene dos columnas de control en la parte derecha para poder realizar una marca si la actividad es necesaria y otra cuando esta ya se ha realizado. En las siguientes páginas se presenta la lista de verificación.

ACTIVIDAD		NECESARIA	REALIZADA
<b>DESACELERACIÓN</b>			
1	Buscar alternativas (cambios en el alcance)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Estudio de factibilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Revisar el estatus actual (erogaciones, avance de obra, actividades en proceso, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Libro de cierre parcial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Elaborar un nuevo DET	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Comenzar negociaciones con proveedores y contratistas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Comunicar la situación a involucrados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Definir el alcance de la suspensión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Plan maestro de desaceleración (determinar qué actividades terminar)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Plan de almacenamiento (fabricar almacenes en caso de ser necesario)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Reducir dinero comprometido y evitar erogaciones innecesarias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Cancelaciones de obra (generar nuevos contratos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Plan de reducción de personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Realizar un nuevo diagrama organizacional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Plan de seguridad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Elaborar planos de almacenes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Solicitar manuales de conservación a proveedores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Prevenir situaciones de riesgo a personal involucrado (zanjas, zonas sin barandales)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Controlar y asegurar información de entradas y salidas de los almacenes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Cerrar contratos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Proteger obra civil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Considerar finalizar la ingeniería de detalle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ACTIVIDAD		NECESARIA	REALIZADA
<b>CONSERVACIÓN</b>			
23	Definir actividades a realizar durante la conservación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Ejecutar actividades pertenecientes al proyecto original	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Realizar la declaración de alcance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Plan de mantenimiento (equipo, material y obra civil)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	Actualizar constantemente la información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	Diagrama organizacional de conservación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	Establecer correctamente el rol de cada involucrado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Análisis de riesgos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	Planear mitigaciones de potenciales riesgos (robos, deterioro, inundaciones)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	Continuar negociaciones con proveedores (garantías)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33	Generar nuevas órdenes de compra para material a utilizar durante conservación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	Reducir bienes que ocupen mantenimiento (venta, traspasos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35	Definir contratistas de mantenimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36	Contratar vigilancia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37	Comprar e instalar equipo para medidas de seguridad (transporte, comunicación, vigilancia)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38	Crear planos de instalaciones de seguridad y rutas de vigilancia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39	Logística de bienes hacia los almacenes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40	Calendarizar visitas de técnicos para revisión de equipos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41	Utilizar listas de verificación de mantenimiento y enviarlas a proveedores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42	Acciones correctivas a equipos dañados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43	Revisar las condiciones de almacenaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44	Crear sistema de drenaje pluvial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ACTIVIDAD	NECESARIA	REALIZADA
45 Finalizar ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46 Realizar una constante preparación para la reactivación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47 Libro de cierre de conservación de activos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>REACTIVACIÓN</b>		
48 Estudio de factibilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49 Recolectar y verificar información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50 Revisar el alcance original	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51 Inspeccionar todos los bienes conservados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52 Crear DET	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53 Definir actividades suspendidas y faltantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54 Verificar avance de obra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55 Asegurar inventario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56 Revisar catálogo de conceptos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57 Elaborar nuevo presupuesto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58 Crear plan maestro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59 Junta de arranque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60 Asignar responsable de proyecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61 Diagrama organizacional (reinstalación de personal disponible si es posible y lo adecuado)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62 Negociar con contratistas y proveedores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63 Revisar permisos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64 Iniciar programa de arranque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65 Nuevo plan de seguridad (trasladar equipo instalado)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66 Estrategias de contratación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67 Comunicar cambios de rol a personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>NECESARIA</b>	<b>REALIZADA</b>
68 Análisis de riesgos (son mayores en una reactivación que en un proyecto normal)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69 Plan de contingencia para riesgos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70 Logística de equipos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
71 Estrategias de control y monitoreo de proyecto con mayor énfasis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72 Lograr etapa de restauración.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## **8. Conclusiones y Recomendaciones**

En este capítulo se presentan las conclusiones del estudio realizado y una serie de recomendaciones para elaborar una mejor administración de un proyecto en suspensión.

### **8.1 Conclusiones**

Los proyectos que sufren de una suspensión temporal deben tener una correcta administración para poder terminar el proyecto con una mayor probabilidad de éxito. De no utilizarse una administración correcta, la posibilidad de gastos extras y aumentos al presupuesto necesario para terminar el proyecto son mayores.

Los aumentos al presupuesto se deben a:

- Los posibles daños en los activos, que en proyectos de carácter industrial representan un gran porcentaje del costo total.
- La falta de planeación y control durante la suspensión, la cual se traduce a pérdidas de tiempo y/o dinero.

Para una correcta administración de la suspensión es posible implementar la administración de proyectos de la literatura utilizada en la actualidad y adaptada para un proyecto en suspensión.

La administración de proyectos propuesta por el Project Management Institute fue utilizada como base para el estudio presente, utilizando las nueve áreas del conocimiento y adaptándolas para el caso de estudio. A cada área se le realizan adecuaciones para suspender una obra con éxito, tomando en cuenta que hay una similitud considerable con la forma de administrar un proyecto en suspensión con un proyecto que no ha sido suspendido. Ambos se deben enfrentar buscando un objetivo a lograr y declarando el alcance del proyecto, ya que la suspensión debe ser considerada como un proyecto nuevo con un objetivo diferente.

El estudio de una suspensión se dividió en tres etapas. La primera etapa es la desaceleración del proyecto hasta llegar a una suspensión. La segunda es la conservación de los activos del proyecto. La tercera es la reactivación del proyecto en el cual se tiene como objetivo terminar el proyecto. A cada etapa se le adecua la administración del proyecto para facilitar el control y lograr los objetivos planteados. En cada etapa existen diferentes alcances. El alcance de la primera etapa es detener las erogaciones sin comprometer el alcance del proyecto original y la seguridad de los activos y trabajadores. El alcance de la segunda etapa es mantener la integridad de los activos en el proyecto. Finalmente, el alcance de la tercera etapa es comenzar con las actividades para terminar el proyecto satisfactoriamente.

Durante toda la suspensión, es importante tener presente minimizar el impacto para la compañía dueña del proyecto y la comunidad donde se ejecuta éste. Debe de haber sumo cuidado en la salida del personal y el trato con terceros, por lo que la comunicación adquiere un papel importante. El control de una suspensión es primordial para realizarla con éxito. Las principales consideraciones son no dañar la relación con

los terceros, conservar en buen estado las adquisiciones del proyecto y mantener la seguridad del personal dentro de la obra suspendida. Para realizar esto es necesario tener un control total de la información.

En un proyecto de suspensión se debe tener cuidado de no apresurarse. La realización de los estudios de factibilidad ayuda a la correcta toma de decisiones tanto al momento de suspender como al momento de querer reiniciar el proyecto. Para cada decisión importante, es necesario tomar el tiempo necesario para realizar la decisión correcta. Tampoco es recomendable utilizar tiempos excesivos ya que se pueden traducir en erogaciones extras al momento de suspender o riesgos innecesarios al reactivar en momentos cuando no es adecuado.

El comportamiento de la suspensión tiene características peculiares. El periodo de conservación es similar a un proceso de operación ya que se realizan actividades repetitivas para mantener los activos en buen estado. Al terminar la conservación y comenzar con la reactivación, se establece un comportamiento similar en personal y avances de obra a un proyecto normal, aunque en una escala menor, al tener una distribución de campana en el personal y una curva S en el avance de obra.

En términos generales, la administración propuesta por el PMI y el método Escala manejan buenas técnicas que se pueden implementar en la suspensión de un proyecto, aunque hay que adecuarlas dependiendo del tipo de proyecto y el momento en que se realiza la suspensión. Algunas de estas adecuaciones se han documentado en esta tesis y se utilizaron en el caso de estudio. Las actividades a realizar por cada área del conocimiento son las que han presentando y aun cuando son distintas, es recomendable utilizar las mismas técnicas y herramientas empleadas para administrar

un proyecto sin suspensión La guía modelo propuesto en la tesis sirve como base para entender y administrar la suspensión de un proyecto.

La administración de la suspensión se puede considerar como una inversión al proyecto para asegurar el cumplimiento de su alcance al menor costo posible.

## **8.2 Recomendaciones**

Las principales recomendaciones y factores a considerar ya se han planteado al final del capítulo de cada etapa y en la tabla de consideraciones en el capítulo 7, por lo que a continuación solamente se presentaran las recomendaciones generales con mayor importancia.

- Realizar un estudio de factibilidad cada vez que sea necesario para tomar la decisión correcta.
- Nunca perder de vista el alcance del proyecto original.
- No tomar decisiones apresuradamente y sin la información correspondiente.
- Darle un énfasis a la comunicación durante todas las etapas.
- Una de las claves de una buena administración en la suspensión es tener un control adecuado.
- Minimizar los impactos al proyecto, la compañía y la comunidad.
- Utilizar diversas estrategias de negociaciones, ya probablemente existirán factores ajenos a un proyecto normal.

- Es importante planear la conservación de acuerdo al tiempo estimado de duración. Si la conservación se prolonga, es necesario revisar el plan de conservación y verificar si algunas actividades de mantenimiento dejan de ser factibles al ser una mejor opción comprar el activo en la reactivación.

## 9. Referencias

Chamoun, Y. (2002). *Administración Profesional de Proyectos. La Guía*. México: McGraw-Hill Interamericana.

Gido, J. y Clements, J. (2007). *Administración Exitosa de Proyectos*. México: Cengage Learning.

Gutierrez, M. (2008). *Aplicación del Desglose Estructurado de Trabajo (WBS) a Desarrollos Habitacionales*. Tesis de Maestría, Tecnológico de Monterrey, Monterrey, México.

Kim, Y., Kim, K. y Shin, D. (2005). Delay Analysis Method Using Delay Section. *Journal of Construction Engineering and Management*, 131(11), 1155-1164.

Novak, J. y Cañas, A. (2008). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. *Florida Institute for Human and Machine Cognition*.

Oberlender, G. (2000). *Project Management for Engineering and Construction*. Estados Unidos: McGraw-Hill Higher Education.

Project Management Institute. (2008). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*.

Project Management Institute. (2006). *Practice Standard for Work Breakdown Structures*.