

Elaboración y desarrollo del Plan de Proyecto para el Banco Nacional en Pozos de Santa Ana



Abstract

This graduation project comprise a project plan to satisfy client's need, a building construction, accomplishing the requisites of range, time, cost, quality, human resource, purchases, and contracts, security, communication, risks and constructive logistic, to harbour an agency of Banco Nacional, located in Pozos de Santa Ana.

This project plan is composed by at least ten important areas of knowledge like:

- Range (detailed structure of work)
- Program
- Budget
- Quality
- Human resource
- Purchases
- Security
- Risks
- Constructive logistic

The constructive plans were deeply studied to detach project's range, programming, estimating, identifying, and designing how to achieve quality requisites, to assure human resource, to define budgets and relevant contracts, and proposing applicable security procedures. Additionally, proposing communication formats among responsables, identifying risks by brainstorming and / or similar projects, proposing the constructive logistic according to place design. In conclusion, the manufacture of a project plan will help to accomplish the main objective of the project, generally defined in words of range, program and cost.

Resumen

Este proyecto de graduación contiene un plan de proyecto, para satisfacer la necesidad del cliente; la construcción de un edificio, cumpliendo los requisitos de alcance, tiempo, costo, calidad, recurso humano, compras y contrataciones, seguridad, comunicación, riesgos y logística constructiva, para poder albergar una agencia del Banco Nacional, ubicada en Pozos de Santa Ana.

Este plan de proyecto, esta compuesta por al menos diez áreas del conocimiento importantes como son:

- Alcance (Estructura detallada del trabajo)
- Programa
- Presupuesto
- Calidad
- Recurso Humano
- Compras
- Seguridad
- Comunicación
- Riesgos
- Logística constructiva

Se estudiaron a fondo los planos constructivos, para desglosar el alcance de proyecto, programar, presupuestar, identificar y diseñar como lograr los requisitos de calidad, asegurar el recurso humano, definir las comprar y contrataciones relevantes y proponer procedimientos de seguridad aplicables. Adicionalmente, proponer formatos de comunicación entre los involucrados, identificar riesgos por medio de lluvia de ideas y/o proyectos similares, proponer la logística constructiva según un diseño de sitio.

En conclusión, la elaboración de un plan de proyecto, ayudará a cumplir el objetivo principal del proyecto, por lo general definido en términos de alcance, programa y costo.

Palabras claves: Plan, Alcance, Proyecto

Elaboración y desarrollo del Plan de Proyecto para el Banco Nacional en Pozos de Santa Ana

Elaboración y desarrollo del Plan de Proyecto para el Banco Nacional en Pozos de Santa Ana

FRANKLIN BARBOZA GONZÁLEZ

Proyecto final de graduación para optar al grado de
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Diciembre del 2008

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

Contenido

PREFACIO.....	1
RESUMEN EJECUTIVO.....	2
INTRODUCCIÓN.....	5
METODOLOGÍA.....	6
RESULTADOS.....	7
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	9
CONCLUSIONES.....	13
ANEXOS.....	14
REFERENCIAS.....	15

Prefacio

En Costa Rica, una gran cantidad de empresas que aplican en sus proyectos, técnicas de administración de proyectos, para satisfacer a sus clientes y atender sus propios intereses. Estas técnicas van orientadas a realizar una correcta planeación, ejecución y control, para mantenerse dentro de los estándares de alcance, tiempo, costo, calidad, recurso humano, compras y contrataciones, seguridad, comunicación, riesgos y logística constructiva.

Sin embargo, algunas empresas no han desarrollado una estructura de plan de proyecto que les ayude a cumplir los objetivos o expectativas que tienen del proyecto, o de obras futuras.

Por esto, se propone una estructura de plan de proyecto, que funcionará como una guía para describir aquellas tareas que son importantes para el desarrollo normal del trabajo que se realizará.

El objetivo principal es proponer una estructura de plan de proyecto, para la planeación, ejecución y control, durante la construcción del Banco Nacional, ubicado en Pozos de Santa Ana.

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de superarme profesionalmente, a mi familia la cual ha sido mi inspiración durante la etapa de estudiante, a la empresa AP Constructora S.A. por facilitar datos y planos constructivos.

Resumen ejecutivo

El estudio pretende elaborar y desarrollar un plan de proyecto, el cual será una guía para realizar el proceso de planeación en obras de similar envergadura.

Este estudio se basará en la construcción del Banco Nacional, ubicado en Pozos de Santa Ana, construido por la empresa AP Constructora S.A.

El proyecto consiste en la construcción de un edificio de tres niveles, compuesto principalmente por columnas, vigas de entrepiso y techo, ventanería tipo muro cortina con algunos cerramientos en mampostería; un autobanco con cuatro carriles y diferentes obras exteriores.



Figura 1. Perspectiva del edificio

Este trabajo pretende aportar a la Escuela de Ingeniería en Construcción, herramientas prácticas para la planeación y administración de proyectos, las cuales serán transmitidas a los futuros profesionales que integrarán el sector construcción, para maximizar su desempeño en lo relativo a la ejecución y control de obra.

Alcance (EDT)

Se describe todo el trabajo que se debe realizar, para garantizar al cliente el cumplimiento de los objetivos acordados al inicio del proyecto.

El proyecto está dividido en piezas importantes o paquetes de trabajo, que serán la base para las áreas siguientes objeto de análisis.

Diagrama de red

Al tener claro el alcance del proyecto, se representarán gráficamente las actividades en forma de diagrama de red. Este diagrama muestra la secuencia y las interdependencias de las actividades, para lograr el objetivo del proyecto.

Programa

Un programa es un cronograma para un plan de proyecto, no se puede establecer hasta que se haya desarrollado el alcance y el presupuesto.

En esta etapa se hará un cálculo estimado de la duración, para determinar cuanto tiempo se requiere para completar cada actividad. También es necesario determinar cuáles recursos y cuánto se necesitan para que se complete el proyecto dentro de la duración estimada. Algunas actividades pueden ser programadas, según datos estadísticos recopilados en proyectos anteriores, por medio de rendimientos.

Presupuesto

Es importante elaborar un presupuesto detallado, luego de tener claro el alcance del proyecto.

Control de costos

El presupuesto puede ser analizado por medio de un control de costos, para determinar cuales paquetes de trabajo pueden necesitar una acción correctiva. Se debe recordar que las acciones correctivas afectarán las estimaciones de costo y tiempo, por lo que se debe revisar el plan.

Ordenes de cambio

Es normal que al iniciar un proyecto surjan algunas modificaciones al alcance propuesto.

Estas extras deben de contener el número de orden de cambio, descripción, monto solicitado, fecha de presentación, estado ante inspección, monto aprobado, estado de ejecución, plazo solicitado, plazo aprobado, y comentarios. Pueden existir créditos o actividades no realizadas, las cuales también afectarán el presupuesto y el cronograma.

Tabla de pagos

Se debe preparar un formato de tabla de pagos, coincidente con el presupuesto aprobado del proyecto, que contenga los paquetes de trabajo, y sus subtareas. El corte de avance para el pago se define previamente con el cliente, ya sea semanal, quincenal o mensual. Esta tabla debe de reflejar la actividad, cantidad, unidad, precio total, facturado acumulado anterior, facturado actual, facturado acumulado.

También, al inicio del proyecto se suele dar un adelanto para iniciar la construcción, el cual se va rebajando conforme avanza el proyecto. Adicionalmente, se suele aplicar una retención del 5% sobre cada avance.

Calidad

Este proyecto necesita cumplir algunos requisitos de calidad. Estos deben ser identificados claramente, y determinar la manera de realizar su medición.

Recurso humano

Para todo proyecto, la organización debe de operar como una empresa pequeña, con los recursos necesarios a tiempo completo, para dar una buena respuesta al objetivo del proyecto.

Compras

En este apartado, se deben identificar algunas compras importantes para el proyecto, calendarizarlas según el cronograma, e identificar contrataciones y términos de referencia. Se debe de contratar el cumplimiento del programa o hacer ajustes con cambios aprobados.

Seguridad

En cuanto a seguridad, se deben tener debidamente documentadas, por medio de procedimientos, las actividades más comunes en el proyecto, los cuales pueden ser las siguientes:

- Ingreso de visitantes
- Especificación y uso de equipo de protección personal
- Orden y limpieza
- Inducción y capacitación.
- Seguridad para subcontratistas.
- Señalización.
- Manejo de accidentes laborales.
- Obtención de datos generales para seguimiento.
- Especificación de sanciones.
- Seguridad para estaciones y trincheras.
- Manipulación de productos químicos.
- Trabajos en concreto armado, albañilería y acabados.
- Trabajos en alturas.
- Trabajos en espacios confinados.
- Uso de sistemas eléctricos
- Almacenamiento de materiales.
- Manejo de cargas con ayudas mecánicas.
- Manipulación manual de cargas
- Atención de emergencias
- Seguridad para demoliciones
- Boleta de entrega de equipo de protección personal

Informes de seguridad

La generación de informes es importante para el registro y control de los procedimientos, mediante

listas de chequeo en sitio. Estos son elaborados por inspectores capacitados en la materia, e involucran a los miembros que integran el equipo de trabajo.

Comunicación

La comunicación personal frecuente es vital para mantener en marcha el proyecto, identificar problemas, solicitar sugerencias para mejorar el proyecto, mantener informado al cliente y evitar sorpresas.

Riesgos

El riesgo es la posibilidad de que ocurra una circunstancia no deseada, que provoque nuevos trabajos o actividades que no estaban calendarizadas, presupuestadas o fuera de alcance. Por lo tanto, estos deben de ser identificados previamente, y tratar de evitarlos o administrarlos.

Para ello suele valerse de experiencias en proyectos similares, para evitar que estas situaciones se repitan; y de suceder, que estas tengan un menor impacto en el proyecto.

Logística constructiva

La logística constructiva consiste en diseñar una forma de hacer el proyecto, incluyendo las instalaciones provisionales, tales como bodegas, cerramientos, oficinas, lugares de acopio de basura y materiales, servicios e instalaciones provisionales para el personal.

Introducción

La administración de proyectos tiene múltiples aplicaciones en el campo de la salud, producción cinematográfica, construcción, avances tecnológicos, farmacología, transportes, etc. El principal beneficio de la aplicación de técnicas de administración de proyectos, es tener un cliente satisfecho. Es satisfactorio concluir un proyecto dentro del presupuesto, calidad, tiempo y alcance.

También la reputación del gerente de proyectos se ve favorecida, y con una posición conveniente hacia nuevas oportunidades profesionales.

Este trabajo pretende proponer un plan o guía de proyecto, con diferentes elementos básicos para administrar, de forma exitosa, un proyecto de construcción.

Este estudio además pretende dotar de herramientas prácticas a los profesionales que pronto se incorporarán al mercado de la construcción, y maximizar su desempeño al ejecutar obras de baja, media o alta complejidad.

Un proyecto es el esfuerzo que se debe realizar para lograr un objetivo por medio de tareas interrelacionadas, y la utilización eficiente de los recursos disponibles. El proyecto “nace” cuando el cliente tiene una necesidad, y está dispuesto a proporcionar fondos para satisfacerla. Tiene una duración finita: por lo tanto tiene fecha de inicio y fecha de finalización, para la cual debe de haberse alcanzado el objetivo.

El logro del objetivo del proyecto depende de cuatro factores: alcance, tiempo, costo y calidad. Para este estudio también se consideran las otras áreas del conocimiento, propios de la obra analizada, que se encuentran muy relacionados con estos factores, como lo son: recurso humano, compras, seguridad, comunicación, riesgos y logística constructiva.

Con este trabajo se pretende proponer un esquema de planificación y control del proyecto.

Metodología

El proyecto fue realizado en una obra real, la cual consiste en la construcción de un edificio de tres niveles, para ser utilizado como agencia del Banco Nacional de Costa Rica, ubicado en Pozos de Santa Ana.

Como primer paso se tuvo acceso a los planos constructivos completos del proyecto; se elaboró el alcance del trabajo, así como un diagrama de red, utilizando el paquete de cómputo Microsoft Project 2003, y una estructura de división del trabajo, empleando el paquete de cómputo WBS (Work Breakdown Structure).

Se elaboró el presupuesto detallado de las actividades, tomando como base los planos constructivos y los requisitos de calidad. También se formularon preguntas sobre detalles indicados en planos.

Luego se elaboró el programa o cronograma de proyecto, asignándole duración en días, según los recursos necesarios para cumplir cada una de las actividades que componen el alcance del trabajo. La duración de la tarea fue calculada con rendimientos de mano de obra teóricos y estadísticas, de actividades similares en proyectos anteriores.

Luego de la aprobación del presupuesto, se debe crear una manera de monitorearlo. Se propone entonces un formato para el control de costos.

Los cambios en el alcance del proyecto afectarán el programa y el presupuesto, por lo que se deben de documentar y someter a aprobación. Se propone un formato para órdenes de cambio, y un consecutivo de cada una de ellas. Además, se propone una tabla de pagos que reflejen el avance constructivo y financiero del proyecto.

Para el área de conocimiento de la calidad, se propone un formato de aprobación de materiales y equipos, conocidos como "submittals", los cuales deben estar acompañados de las cartillas técnicas de los productos sometidos a revisión.

El recurso humano será el personal encargado del desarrollo y ejecución de la obra. Se creará un organigrama del proyecto.

Se presenta un esquema de plan de compras, indicando fechas importantes durante el proceso de contratación.

Se incorporará a este estudio, un formato de chequeo, para el cumplimiento de los procedimientos de seguridad establecidos previamente.

También, como parte del área de comunicación, se incluyen formatos de agendas y minutas, para reuniones de inspección y comité de construcción.

Se propone un formato de plan de riesgos, en el cual se documentan posibles situaciones que no estaban calendarizadas, presupuestadas o fuera del alcance.

Además, se plantea un diseño de sitio, empleando los planos de sitio diseñados. Se propone la posición de espacios para la elaboración de concretos.

Resultados

Alcance (EDT)

En esta área del conocimiento se desglosó el alcance de proyecto, se obtuvo un diagrama de red y una estructura de división del trabajo. Estos se encuentran en el anexo 1 y 2.

Programa

El programa fue elaborado luego de tener claro el alcance, por medio del paquete de cómputo Microsoft Project, el cual se encuentra en el anexo 3.

Presupuesto

Se adjunta en anexos la tabla de resumen con los costos totales del proyecto. Este resumen se obtuvo del cálculo de presupuesto detallado. Ver anexo 4.

Control de costos

La propuesta del control de costos incluirá un resumen de control por actividades en anexo 5, un gráfico de costos semanal reflejando el gasto proyectado versus real presentado en el anexo 6, y la aplicación de curvas S para el análisis del estado del proyecto según el anexo 7, así como un informe presentado en el anexo 8.

Órdenes de cambio

Se propone un formato para presentación y control de órdenes de cambio. Estas conforman los anexos 9 y 10, respectivamente.

Tablas de pagos

La propuesta de tabla de pagos se ubica en el anexo 11.

Calidad

En el anexo 12 se encuentra un formato para aprobación de materiales y equipos.

Recurso Humano

En el anexo 13 se muestra un organigrama del proyecto.

Compras

Para el plan de compras se propone el formato presentado en el anexo 14, indicando las compras relevantes del proyecto.

Seguridad

Se propone un formato de chequeo para el cumplimiento de los procedimientos de seguridad establecidos. Estos informes son revisados en el sitio por personal especializado en el campo de la seguridad en la construcción. Este informe se encuentra en el anexo 15.

Comunicación

Se proponen asimismo algunos formatos de comunicación, compuestos por: agenda, minutas de comité y minutas de inspección.

El formato de agenda se encuentra en el anexo 16.

Las minutas informan sobre los acuerdos tomados durante las reuniones, ya sea con los integrantes del comité de construcción o la inspección. Estas minutas se encuentran en los anexos 17 y 18.

Riesgos

Para esta área del conocimiento, se ha preparado un formato de control del riesgo. Esta propuesta se encuentra en el anexo 19.

Logística constructiva

Se adjunta un diseño de sitio, conteniendo la posición de bodegas, banco de armadura, centro de elaboración de concretos, contenedor para oficinas, servicios sanitarios, cerramiento perimetral, etc. Este diseño se encontrará en el anexo 20.

Análisis de resultados

es aconsejable imprimirlos o mostrarlos en láminas de 75 x 90 CMS. Estos deben de ser colocados en lugares visibles, ya sea en las salas de reuniones o en las oficinas de ingenieros, como medio de comunicación, control y toma de decisiones.

Alcance (EDT)

El alcance del proyecto, obtenido de los planos constructivos, se detalla en el diagrama de red y en la estructura de división del trabajo: anexos 1 y 2 respectivamente. Ambos documentos, son útiles para hacer modificaciones de la secuencialidad del proceso constructivo y el contenido del paquete de trabajo.

El diagrama muestra las interdependencias entre las tareas por realizar, siguiendo una secuencia lógica en el avance constructivo del edificio. Este fue elaborado a partir de la formulación de tres preguntas importantes:

- ¿Cuál actividad debe terminarse antes de que esta pueda comenzar?
- ¿Cuál actividad puede realizarse en forma paralela con esta?
- ¿Cuál actividad no se puede iniciar hasta que se haya terminado ésta?

Este diagrama fue elaborado de izquierda a derecha; igualmente las flechas siguen esta orientación. A cada una de las tareas se le asignó una numeración, así como a las tareas de resumen o paquetes de trabajo.

En cuanto a la estructura de división de trabajo, se muestran las actividades que conforman los paquetes de trabajo, que a su vez forman el proyecto como tal. Por ejemplo, la obra gris de fundaciones, se compone de un paquete de trabajo llamado **cimientos**, que a su vez se divide en **placas aisladas**, **placas corridas** y **vigas de amarre**, en donde cada sub-paquete, tiene tareas por realizar, como excavación, colado de sello, armado y colado.

Cuando los diagramas de red y las estructuras de división del trabajo son extensos,

Programa

El programa contiene los tiempos estimados para cumplir el 100% de las tareas que componen los paquetes de trabajo, que conforman el total del proyecto, para lo que se utilizan rendimientos o experiencias anteriores. De esto dependerá la cantidad de recursos asignados a cada labor. Este programa se detalla en el anexo 3.

El programa controlará el avance de las obras. Podemos realizar un corte en cualquier momento, para saber el estado de avance en el tiempo y en el costo. Esto es de suma importancia en el momento de elaborar el control económico, pues permite observar el avance real y compararlo con lo gastado y presupuestado en el corte.

En este programa se puede observar una columna, con el porcentaje avanzado de la actividad.

Es de utilidad realizar constantes actualizaciones de la duración, inicio y final, predecesoras o interrelaciones, para prever las repercusiones, principalmente en la fecha final del proyecto, y así tomar medidas correctivas a tiempo, ya sea con el aumento de personal y equipo, o con extensión de las jornadas laborales. Hay que tomar en cuenta que estas soluciones afectarán el costo del proyecto, por lo que también debe de ser analizado y documentado, para no incurrir en los mismos errores en proyectos futuros.

La actualización de programas, son muy útiles ya que brindan una base de datos de los tiempos reales de ejecución al avanzar y finalizar la obra.

Presupuesto

El presupuesto se calculó siguiendo el proceso constructivo. Debe elaborarse una memoria de cálculo, de forma tal que sea lo suficiente clara para ser entendida y revisada. Se realizaron operaciones matemáticas sencillas para obtener metros cúbicos, lineales y cuadrados, de los materiales y mano de obra, asignándoles un precio unitario de mercado.

El presupuesto es útil para obtener el costo total de la obra, así como el de cada paquete de trabajo que integra el proyecto.

El anexo 4 muestra una tabla de resumen de presupuesto.

Control de costos

Si bien es cierto pueden existir muchas maneras de controlar el gasto del proyecto, se propone realizarlo por medio de actividades, desglosadas en materiales, mano de obra y subcontratos, como se muestra en el anexo 5: resumen de control.

Este método requiere un seguimiento constante del destino de los materiales y la mano de obra, en cada actividad, para que refleje los costos reales.

También existen los gastos globales, los cuales son compartidos o aplicables a todas las actividades; por ejemplo, pruebas de laboratorio, consumo de corriente eléctrica, equipo de seguridad, servicios públicos, etc. Adicionalmente, están los costos indirectos del proyecto.

Estos rubros deben ser comparados constantemente con los costos presupuestados por tarea. De existir alguna diferencia importante, se debe detectar el motivo, ya sea por cambios en el alcance del proyecto, errores en el cálculo del presupuesto, aumento de precio en los materiales y mano de obra, etc.

Es útil graficar los costos del proyecto, semanal o quincenalmente. Estos se realizan comparando el flujo de caja o costos presupuestados por unidad de tiempo (en este caso se aplica semanalmente), con los costos reales del proyecto. Esta graficación se puede observar en el anexo 6.

El proyecto también puede ser observado mediante la utilización de curvas S. Estas curvas

muestran el costo semanal presupuestado (PV) a lo largo de las semanas del cronograma. Además, se grafica el valor que se alcanzó hacer a la fecha de corte, en el tiempo y costo (EV), así como el gasto real a la fecha (AC). El gráfico de curvas S se ubica en el anexo 7.

El control de costos es útil para la toma de decisiones y medidas correctivas sobre el rumbo que ha tomado nuestro proyecto. Este nos permite proyectar el costo, según el avance y lo gastado al día del corte. El informe de costos del anexo 8, indica el estado a la fecha de corte.

Órdenes de cambio

Una orden de cambio es útil en el caso de modificar el alcance del proyecto, ya sea para ampliarlo o para disminuirlo, lo cual debe quedar documentado. Se conoce como extra, una ampliación en el alcance del proyecto, que puede implicar una modificación en la fecha final y el monto presupuestado. Un crédito es la disminución del alcance, que igualmente modifica el programa y presupuesto.

En estas órdenes de cambio se debe indicar la fecha en que se solicita el cambio, el proyecto, quien lo solicita y descripción del cambio.

Además, se debe de especificar si afecta la ruta crítica y, por lo tanto, afectar la programación total del proyecto.

Además se debe indicar cuál partida del presupuesto se verá afectada con la modificación. Un formato de orden de cambio se encuentra en el anexo 9.

En el anexo 10 se presenta un estado de control para órdenes de cambio; se tabula el consecutivo, una pequeña descripción de la actividad, quien solicita, el monto presupuestado (en el caso de que la tarea ya exista como tal en el alcance), fecha de presentación, estado, ya sea pendiente, aprobada o rechazada, fecha de aprobación, monto solicitado, monto final aprobado y algún comentario al respecto. Este control será útil durante las reuniones con el cliente o la inspección, para el respectivo seguimiento. El estado de control, debe indicar cuales órdenes de cambio corresponden a extras y cuales a créditos, así como obtener la diferencia.

Tablas de pagos

La tabla de pagos muestra las actividades que componen el alcance, la cantidad de obra por ejecutar y el precio; sin embargo el formato de presentación es definido conjuntamente con el cliente.

En el anexo 11 se presenta un formato de tabla de pagos.

Se debe indicar el periodo de facturación, la fecha de la realización y el consecutivo.

Esta tabla de pagos contiene la facturación acumulada anterior, la facturación actual, acumulada y por facturar.

Al iniciar un proyecto es común recibir un adelanto determinado previamente por el cliente y constructor. En este caso, se asume un 20% de anticipo, el cual será descontado proporcionalmente de cada avance realizado; así como también una retención del 5%, que será entregada 1 mes después de recibido el proyecto a satisfacción del cliente.

Es buena práctica aplicar una simbología en las tablas de pagos, colores diferentes para las actividades concluidas, y para las que presentan estados de avance actual.

Son útiles para saber el avance financiero de las actividades, así como del proyecto total.

Calidad

En el anexo 12 se propone un formato para aprobación de materiales y equipos del proyecto; indica el proyecto, el consecutivo, la fecha de presentación, quien dirige y recibe la solicitud, la referencia a especificaciones técnicas o planos constructivos, descripción del material o equipo, su uso y la decisión, ya sea aprobado o rechazado. También se pueden indicar comentarios sobre la solicitud y revisión. Estas aprobaciones son útiles para definir los requisitos de calidad solicitados en planos y en especificaciones técnicas para proceder con la compra del producto o servicio.

Se debe conservar una copia de recibido, firmada por el inspector, y establecer fechas para recibir respuesta sobre la aprobación, pues de esto dependerá la realización de la compra respectiva, y afecta el control de compras.

Recurso humano

Se debe tener claro el organigrama de la obra, para saber los requisitos de personal, ya sea trabajadores directos, como también subcontratistas. Existe el riesgo de no encontrar personal adecuado en la zona, lo que se debe de prever con anticipación. El anexo 13 presenta un ejemplo de organigrama de obra.

El organigrama indica las funciones del gerente e ingeniero de proyecto.

Compras

Las compras deben ser programadas, a la luz del cronograma de obra, tomando en cuenta la actividad analizada, la descripción de la compra, la fecha de inicio de recepción de ofertas, fecha límite para solicitar aprobación a la inspección, fecha límite para la realización de la compra, tiempo de entrega, recepción de materiales en sitio, la fecha de inicio de la instalación, según cronograma, y el costo en presupuesto, tal como indica el anexo 14.

Nótese que entre la fecha de instalación y de recepción en sitio, existen 5 días de diferencia, tiempo que puede ser modificado. Este plazo prevé la duración del almacenaje en campo del producto.

El tiempo de entrega es un dato propio del proveedor de los diferentes elementos, indicado básicamente en cotizaciones. Este lapso contempla tiempos de fabricación, transporte, etc.

La fecha para realizar compras se obtiene al restar el día de recepción en obra, menos el tiempo de entrega.

También se asigna a la inspección un plazo de 22 días para aprobar el material, previo a la compra; y un plazo de 5 días antes de la aprobación para la recepción de ofertas.

El plan de compras es útil para asegurar la oferta, aprobación, compra, entrega, recepción e instalación de materiales y contrataciones, según el cronograma y presupuesto establecidos.

Seguridad

La seguridad del proyecto puede ser revisada por el gerente de proyecto, el ingeniero residente o, en este caso, por un profesional en seguridad ocupacional.

Es necesario elaborar procedimientos de seguridad para las diferentes actividades del proyecto, acordes con la normativa vigente.

El anexo 15 muestra un formato de chequeo para los procedimientos indicados en la página 3, el grado de cumplimiento y observaciones.

Estos informes deben ser entregados a los encargados de proyecto, así como a los subcontratistas que cumplan o no estos requisitos.

Son útiles para asegurar, informar y controlar el cumplimiento de las normas de seguridad aplicadas en el proyecto.

Comunicación

Las agendas contienen el consecutivo, lugar fecha y hora de su realización. Debe incluir a los convocados, así como a invitados a participar. Los puntos por tratar pueden ser variados, dependiendo de las necesidades de información. Este formato se observa en el anexo 15.

Durante la reunión de comité, se debe tomar apuntes, para posteriormente elaborar la minuta. En el anexo 16 se propone un formato.

Además, se realizan reuniones de inspección, para tratar temas técnicos con el grupo de consultores. La minuta es propuesta en el anexo 17.

Estos documentos son útiles para informar y llevar el control de los temas tratados durante las reuniones del proyecto, así como acuerdos, definir puntos pendientes, asignar sus responsables y fechas de entrega.

Riesgos

Se pueden identificar los riesgos, por medio de lluvia de ideas, por personas encargadas de las tareas, ya sea por experiencias anteriores o por

factores externos, ya sean económicos, sociales y climáticos. Luego, formular las consecuencias que tendrán en el proyecto.

Posteriormente, el riesgo debe ser evaluado, según la probabilidad de ocurrencia: baja, media o alta. También se califica el impacto como alto, medio o bajo, y la causa del riesgo.

Después de identificar y evaluar el riesgo, se da la respuesta, asignando la tarea al responsable, con fecha de asignación, para luego realizar un monitoreo periódicamente. Este y otros detalles, se observan en el anexo 18.

Analizar los riesgos, es útil para prever situaciones que nos afectarán el proyecto, agregando nuevas actividades o que no estaban calendarizadas.

Logística constructiva

El anexo 19 muestra una propuesta de las instalaciones provisionales, cerramientos perimetrales, servicios básicos, bodegas, oficinas, centros de acopio y fabricación de concretos.

La posición de los diferentes elementos dependerá del flujo vehicular y de personas, así como las obras por construir.

El diseño de sitio es útil para buscar la manera de cómo ejecutar la obra, así como organizar y aprovechar el espacio disponible, tanto para obras temporales como de servicios.

Conclusiones

Los formatos aquí propuestos son una guía para planear, ejecutar y controlar el proyecto, objetivo planteado al inicio de este trabajo. Se recomienda que cada gerente de proyecto formule su propio criterio.

Con este trabajo, se promueve el uso de técnicas de administración de proyectos, para que las empresas costarricenses cuenten con herramientas prácticas para cumplir el objetivo y expectativas de proyectos futuros. El plan de proyecto es útil cuando se le da el seguimiento debido, para evitar que el proyecto se desvíe en alguna de las áreas del conocimiento. Si esto pasa, el gerente debe hacer las correcciones necesarias.

Es de suma importancia definir claramente el alcance del proyecto, para no dejar por fuera actividades que sin duda, afectarán el cronograma, el presupuesto y la calidad. Los diagramas de red y estructura de división del trabajo deben de ser sencillos y fáciles de modificar.

Los programas de trabajo deben ser actualizados constantemente, para tener un registro estadístico de tiempos, para las cantidades de obras ejecutadas; serán las empresas y profesionales más competitivos, al

proponer fechas de entrega más atractivas para el cliente.

Una revisión y control constantes de los presupuestos, nos evidencian los errores y aciertos. El éxito económico del proyecto inicia desde un presupuesto bien estudiado y elaborado.

Los requisitos de calidad forman parte de la aceptación del cliente, por lo que deben ser analizados. Se debe dar la calidad requerida por el cliente, no mayor ni menor, ya que ambas afectarán el presupuesto y la imagen del constructor.

El recurso humano es vital para el cumplimiento del objetivo final del proyecto: la satisfacción del cliente, por lo que debe asegurarse, en cuanto a calidad y cantidad.

Las compras y contrataciones deben ser analizadas previamente a la instalación en sitio, y presentar otras opciones, sin desmejorar la calidad del producto.

La seguridad en el sitio de construcción da una buena imagen de la empresa, a través de la elaboración y secuencialidad de procedimientos.

El riesgo es un factor ineludible de todo proyecto, pero puede ser identificado, evaluado, mitigado y monitoreado. Gracias a la experiencia, muchas empresas han logrado disminuirlo, eliminarlo o asignar a un tercero.

Un buen diseño de sitio, nos facilitará un trabajo más eficiente, brindando las condiciones de higiene y aseo aptas para el personal.

Anexos

En este capítulo se adjuntan los formatos propuestos para el plan de proyecto, los cuales son una guía para administrarlo.

Estos anexos son:

- Anexo 1. Diagrama de red.
- Anexo 2. Estructura de división del trabajo
- Anexo 3. Programa o cronograma de obra.
- Anexo 4. Tabla de resumen de presupuesto.
- Anexo 5. Resumen de control de costos.
- Anexo 6. Gráfico de costos.
- Anexo 7. Gráfico curvas S.
- Anexo 8. Informe de costos
- Anexo 9. Orden de cambio
- Anexo 10. Estado de control órdenes cambio.
- Anexo 11. Tabla de pagos.
- Anexo 12. Aprobación de materiales y equipos.
- Anexo 13. Organigrama de obra.
- Anexo 14. Plan de compras.
- Anexo 15. Lista de chequeo de seguridad.
- Anexo 16. Agenda.
- Anexo 17. Minuta de comité
- Anexo 18. Minuta de inspección.
- Anexo 19. Plan de riesgos
- Anexo 20. Diseño de sitio

Referencias

Libro

Gido, J. (2007). **ADMINISTRACIÓN EXITOSA DE PROYECTOS.** México: Internacional Thomson Editores, 457

