

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y
del Ambiente
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DELTA
(GPC Δ) Y SU APLICACIÓN EN EL PROYECTO “VIEW”
UBICADO EN MIRAFLORES - LIMA**

Tesis presentada por el Bachiller:
Mendoza Cornejo, Hayro Raphael
para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Asesor: Ing. Diaz Galdos, Renato

Arequipa - Perú

2019

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS CIVIL Y DEL AMBIENTE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

VISTO

El BORRADOR DE TESIS Titulado:

GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
DELTA (GPCD) Y SU APLICACION EN EL PROYECTO
"VIG" UBICADO EN MIRAFLORES - LIMA

Presentado por el (la) (los) Bachiller (es):

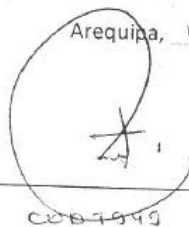
HAYRO RAPHAEL MENDOZA CORNEJO

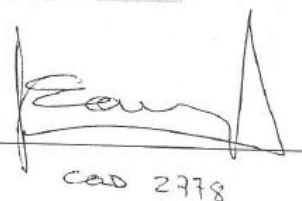
Nuestro DICTAMEN es:

APROBADO

OBSERVACIONES:

Arequipa, 12 de DICIEMBRE del 2018


COD 7999


COD 2778


COD 4309

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios
por estar siempre presente en mi espíritu,
a mi padre Roger, a mi madre Leonor
y a mi hermana Vannia quienes siempre
han estado pendientes de mi brindándome apoyo y amor.

A Luis, Oscar y Galvarino, los tres mentores,
compañeros de trabajo y amigos
que han servido de ejemplo en cada paso
que he tomado en mi vida profesional.

A mis seres queridos que siempre están alentándome
a mejorar y a quienes tengo siempre presentes
en mis pensamientos

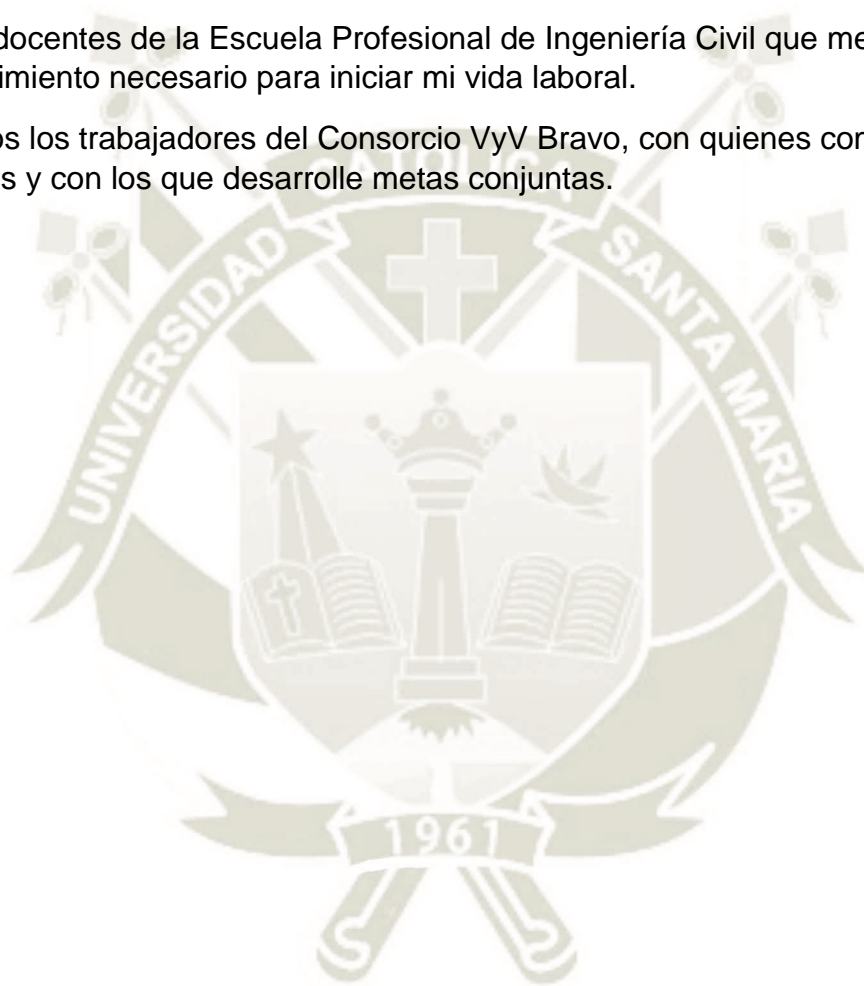
AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, a mis padres, a mi hermana, a mis familiares y amigos por estar conmigo incondicionalmente.

A mi asesor, Ing. Renato Diaz, por su predisposición, apoyo y recomendaciones en la elaboración de esta tesis.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil que me dieron el conocimiento necesario para iniciar mi vida laboral.

A todos los trabajadores del Consorcio VyV Bravo, con quienes compartí labores y con los que desarrolle metas conjuntas.



RESUMEN

El presente trabajo describe la implementación de una guía de gestión de proyectos de construcción iterativa que adopta las mejores prácticas de gestión para conseguir un proyecto constructivo exitoso, este Sistema de Gestión será denominado “Gestión de Proyectos de Construcción Delta (GPCΔ)”, para su desarrollo se utilizarán los conceptos básicos de gestión de proyectos de distintas filosofías de gestión: Project Management Institute, Lean, Six Sigma y el Ciclo de Deming.

En el marco teórico de esta investigación se definen los sistemas de gestión más relevantes que han llevado al éxito a otras grandes industrias, cada uno de estos sistemas de gestión han sido estudiados, resumidos y adaptados para que puedan ser aplicados de la mejor manera a la industria de la construcción.

El objetivo principal del presente trabajo es Plantear un Sistema de Gestión dedicado a los proyectos de construcción como base de conocimiento principal para proyectos constructivos nuevos y en curso, así como una guía de conocimiento básico para profesionales activos y en desarrollo.

En la etapa final se mostrara la aplicación del Sistema de Gestión de Proyectos de Construcción Delta (GPCΔ) en el proyecto VIEW, un proyecto de viviendas multifamiliares de 10 niveles y 3 sótanos, dicho proyecto ubicado en el distrito de Miraflores en la ciudad de Lima mostrará la aplicación y resultados de las diversas herramientas propuestas.

Palabras clave: Gestión, Construcción

ABSTRACT

The following thesis document describes the implementation of an iterative construction project management guide that adopts the best practices of management to achieve a successful Construction Project, this management system will be named “Delta Construction Project Management (GPCΔ)”, for its development the basic concepts of management will be used from different management philosophies: Project Management Institute, Lean, Six Sigma and the Deming Cycle

On the Framework of this research will be defined the most relevant management systems that have led other industries to success, each of this management systems have been studied, summarized and adapted so they could be applied on the best way to the construction industry.

The main objective of this thesis is to propose a Management System devoted to construction Project as a main baseline of knowledge for new and ongoing construction projects, as well as a basic knowledge guide for working professionals and students.

On the final stage it will be showed the application of the Delta Construction Project Management (GPCΔ) into the Project VIEW, which is a multifamily house building of 10 floors and 3 basements, this Project located on the Miraflores District in the city of Lima will show the application and results of the different proposals.

Keywords: Management, Construction.

ÍNDICE

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN, OBJETIVO, ALCANCE Y LIMITACIONES	
1.1 INTRODUCCIÓN	2
1.2 OBJETIVOS	3
1.3 ALCANCE Y LIMITACIONES	3
1.3.1 ALCANCE	3
1.3.2 LIMITACIONES	4
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	
2.1 CICLO DE DEMING	6
2.1.1. EL CICLO DE DEMING EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	6
2.1.2. EL CICLO DE DEMING EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DELTA (GPCΔ)	7
2.2 LEAN	8
2.2.1 LEAN THINKING	8
2.2.2 LEAN CONSTRUCTION	10
2.2.2.1 LAST PLANNER SYSTEM	11
2.2.2.2 LOOK AHEAD/LOOK BACK Y PPC	13
2.2.2.3 FORMATO DE GESTIÓN A3	13

2.2.3	INTEGRATED PROJECT DELIVERY	14
2.3	PMBOK	16
2.3.1	GRUPOS DE PROCESOS	18
2.3.2	ÁREAS DE CONOCIMIENTO	20
2.3.3	EL PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	35
2.4	SIX SIGMA	36
2.4.1	FILOSOFÍA SIX SIGMA	37
2.4.2	ETAPAS DE SIX SIGMA	38
2.4.3	EQUIPO DE MEJORA CONTÍNUA	40
2.4.4	SIX SIGMA APLICADO EN LA CONSTRUCCIÓN	41

CAPÍTULO 3: GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DELTA (GPCΔ)

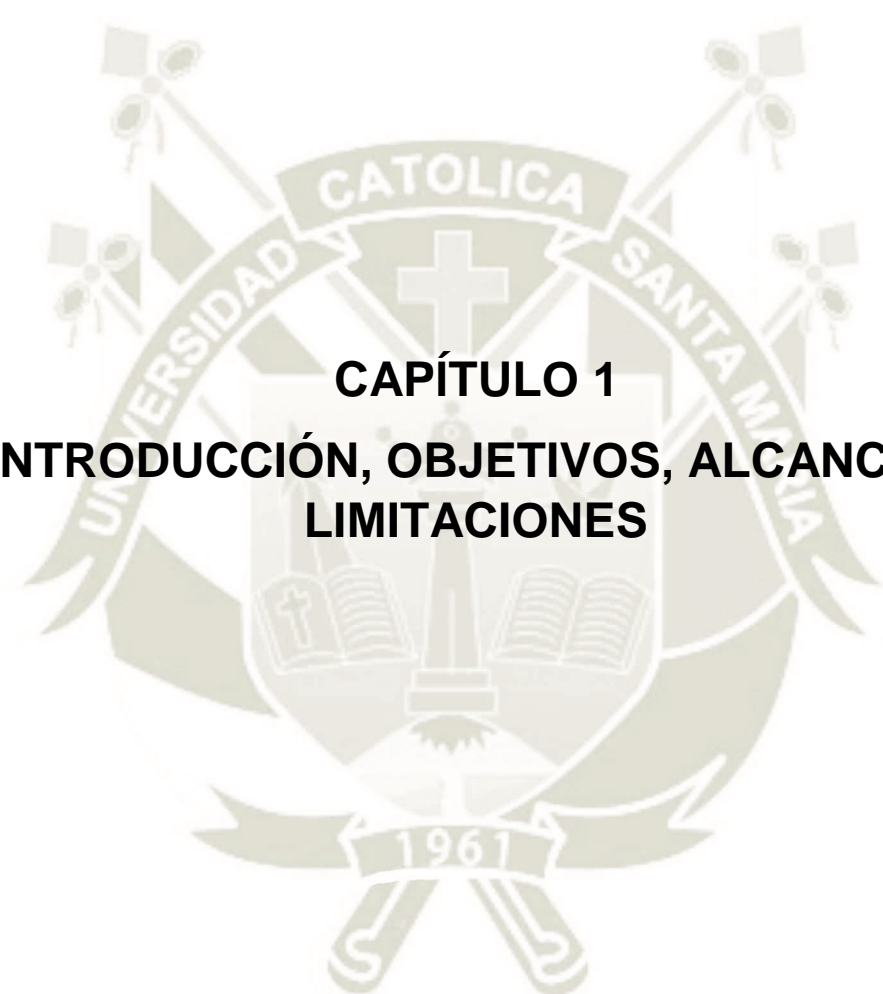
3.1	PREPROYECTO	44
3.1.1	EL ARRANQUE DEL PROYECTO	44
3.1.2	REUNIÓN DE ARRANQUE	48
3.1.3	FASE DE PREPROYECTO	50
3.1.4	EL EQUIPO DE PREPROYECTO	51
3.1.5	TIEMPO DE PREPROYECTO	55
3.1.6	ANÁLISIS DE ENTREGABLES DE ENTRADA	55
3.1.7	EL PRESUPUESTO META	56
3.1.8	CRONOGRAMA META	61
3.1.9	IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE STAKEHOLDERS	64
3.1.10	ANÁLISIS DE RIESGOS	66
3.1.11	PREMIO DE OBRA	74
3.1.12	REUNIÓN DE COMPROMISOS	75
3.2	EJECUCIÓN	76
3.2.1	EJECUCIÓN DE PROYECTO	76

3.2.2	EL EQUIPO DE PROYECTO	76
3.2.3	GESTIÓN DE SUBCONTRATOS	76
3.2.4	GESTIÓN DE CALIDAD	79
3.2.5	GESTIÓN DE SEGURIDAD	80
3.2.6	LOOK AHEAD AND LOOK BACK	81
3.2.7	REUNIÓN MENSUAL INTERNA DE PROYECTO	83
3.3	CIERRE	84
3.3.1	CIERRE DE SUBCONTRATOS	84
3.3.2	INFORME DE DESEMPEÑO DE PERSONAL	85
3.3.3	LECCIONES APRENDIDAS	86

CAPÍTULO 4: APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DELTA (GPCΔ) EN EL PROYECTO VIEW

4.1	PROYECTO VIEW – DESARROLLO	90
4.1.1	ARQUITECTURA DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW	91
4.1.2	PLANEAMIENTO	92
4.2	PROYECTO VIEW – FASE DE PREPROYECTO	93
4.2.1	TIEMPO DE PREPROYECTO	93
4.2.2	EL ARRANQUE DEL PROYECTO	93
4.2.3	REUNIÓN DE ARRANQUE	98
4.2.4	EL EQUIPO DE PREPROYECTO	98
4.2.5	FASE DE PREPROYECTO	100
4.2.6	ANÁLISIS DE ENTREGABLES DE ENTRADA	100
4.2.7	EL PRESUPUESTO META	100
4.2.8	CRONOGRAMA META	105
4.2.9	IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE STAKEHOLDERS	106
4.2.10	ANÁLISIS DE RIESGOS	107
4.2.11	REUNIÓN DE COMPROMISOS	108

4.3	PROYECTO VIEW – FASE DE EJECUCIÓN	112
4.3.1	EJECUCIÓN DE PROYECTO	112
4.3.2	EL EQUIPO DE PROYECTO	112
4.3.3	GESTIÓN DE SUBCONTRATOS	113
4.3.4	GESTIÓN DE CALIDAD	116
4.3.5	GESTIÓN DE SEGURIDAD	118
4.3.6	LOOK AHEAD AND LOOK BACK	118
4.3.7	REUNIÓN MENSUAL INTERNA DE PROYECTO	120
4.4	PROYECTO VIEW – FASE DE CIERRE	121
4.4.1	CIERRE DE SUBCONTRATOS	121
4.4.2	INFORME DE DESEMPEÑO DE PERSONAL	121
4.4.3	LECCIONES APRENDIDAS	122
	CONCLUSIONES	124
	RECOMENDACIONES	124
	BIBLIOGRAFÍA	125
	ANEXOS	126



CAPÍTULO 1
INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS, ALCANCE Y
LIMITACIONES

1.1 INTRODUCCIÓN

“La industria de la construcción ha sido siempre tardía en adoptar avances tecnológicos, está habituada a tomar lo aprendido como costumbre, y se rehúsa al cambio” (*Juan Felipe Pons Achell, 2014*).

Es necesario tener una base de conocimiento para lograr un proyecto exitoso, es común ver empresas constructoras jóvenes que optan por sistemas de construcción obsoletos y que generan grandes cantidades de desperdicio y solo pequeñas cantidades de valor. Un factor común en estas empresas es no darle el valor debido a la calidad y ver a la calidad como un gasto y no como la inversión en pro de generar valor para la empresa.

En la mayoría de proyectos constructivos de la ciudad de Arequipa todavía no se toma en cuenta los beneficios que se pueden obtener al implementar un sistema de Gestión, todavía se manejan los proyectos con procesos de Gestión obsoletos y todas las pérdidas que se aprecian en el día a día se toman como algo que suele suceder y que no se puede cambiar.

Debido a esto es necesario implementar una guía de gestión de proyectos de construcción iterativa que adopte las mejores prácticas en orden de conseguir un proyecto constructivo exitoso. Para el desarrollo de esta guía se deben utilizar diversos conceptos básicos de gestión de proyectos: las recomendaciones del Project Management Institute dadas en el Project Management Body of Knowledge, el pensamiento Lean y las herramientas de Lean Construction, el ciclo de Deming como base de gestión de proyectos y las aplicaciones básicas de Six Sigma a tener en cuenta para un proyecto constructivo eficaz.

El resultado de esta investigación de gestión de proyectos será una un Sistema de Gestión denominado Gestión de Proyecto de Construcción Delta y para comprobar su efectividad esta guía será aplicada al proyecto multifamiliar VIEW el cual es un edificio de diez niveles y tres sótanos ubicado en el distrito de Miraflores en la Ciudad de Lima.

La interrogante que será resuelta a lo largo de este proyecto y cuya respuesta marca los objetivos de la presente tesis es: ¿Cómo el sistema de gestión de proyectos de construcción Delta puede establecer un modelo base que genere valor en los proyectos?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

- Plantear un Sistema de Gestión dedicado a los proyectos de construcción como base de conocimiento principal para proyectos constructivos nuevos y en curso, así como una guía de conocimientos de gestión básicos para profesionales activos y en desarrollo.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Resaltar y adaptar las mejores prácticas de los sistemas de gestión de: calidad, eficacia, y de gestión de proyectos para poder aplicarlas en un sistema de gestión de proyectos de construcción.
- Demostrar las ventajas de aplicar el Sistema de Gestión de Proyectos de Construcción Delta (GPCΔ) en el proyecto “VIEW” y verificar lo sencillo y útil que es para que pueda ser aplicado en otros proyectos de menor, igual y mayor magnitud.

1.3 ALCANCE Y LIMITACIONES

1.3.1 ALCANCE

En la presente tesis se integraran las mejores prácticas de sistemas de gestión de: calidad (Six Sigma), producción ágil (Lean) y de proyectos en general (Ciclo de Deming y recomendaciones del PMBOK) para generar un sistema de Gestión integrado e iterativo denominado Gestión de Proyectos de Construcción Delta (GPCΔ) por su versatilidad y disponibilidad al cambio.

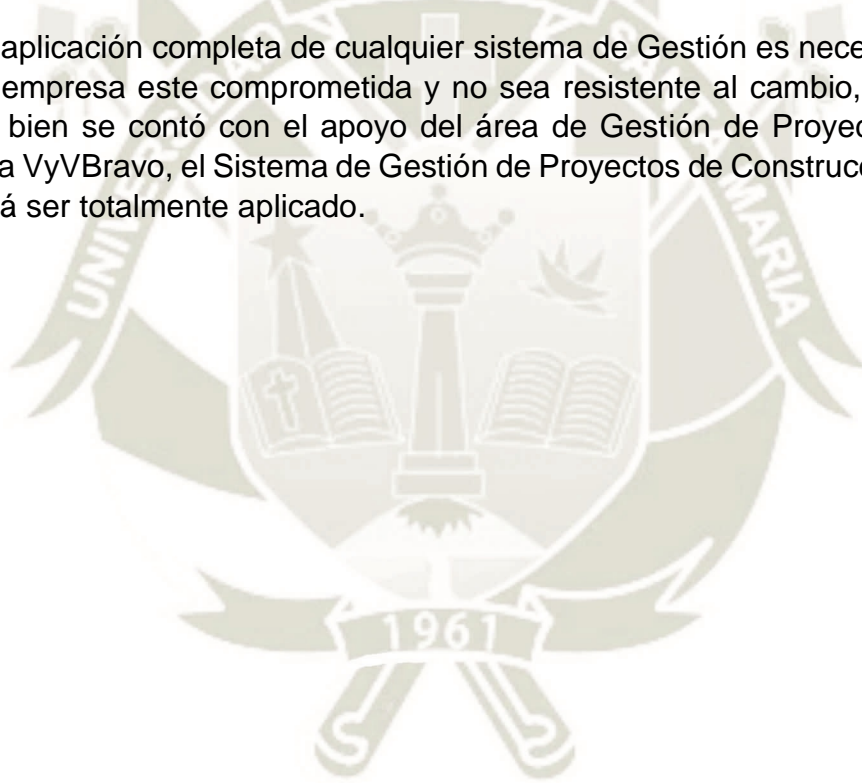
Las herramientas basadas en el Ciclo de Deming serán utilizadas en el pre proyecto, al momento de establecer el presupuesto meta y el cronograma meta; herramientas basadas en el pensamiento LEAN serán utilizadas durante el planeamiento y control del proyecto; en la verificación de calidad se mostrarán ejemplos de cómo utilizar la filosofía de Six Sigma de un modo adecuado en un proyecto de construcción; las recomendaciones del PMBOK serán aplicadas en todas las etapas del proyecto pero de la manera más sencilla y comprensible para que incluso alguien que no ha sido parte de un proyecto de construcción pueda ejecutar uno sin complicaciones, se verán de manera más específica las gestiones de Tiempo, Costo y Calidad.

1.3.2 LIMITACIONES

La complejidad de cada uno de los sistemas de gestión mencionados hace que ninguno pueda ser abarcado en su totalidad, si bien serán utilizadas sus principales características, sus herramientas más representativas y sus mejores prácticas, siempre habrán vacíos que no serán abarcados en la presente tesis.

El proyecto “VIEW” es un proyecto real y la información de dicho proyecto es de carácter sensible, es por esto que la información no será expuesta en su totalidad y en muchos casos se trabajara con montos brutos en vez de montos exactos, todo esto para garantizar la confidencialidad de la constructora que puso su confianza en manos del tesista.

Para la aplicación completa de cualquier sistema de Gestión es necesario que toda la empresa este comprometida y no sea resistente al cambio, debido a esto, si bien se contó con el apoyo del área de Gestión de Proyectos de la empresa VyVBravo, el Sistema de Gestión de Proyectos de Construcción Delta no podrá ser totalmente aplicado.





CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 CICLO DE DEMING

El ciclo de Deming, o también llamado espiral de mejor continúa, es la base de cualquier sistema de gestión, fue creado en 1930 por Stewhart y popularizado por Deming en Japón en 1950; este concepto básico de gestión es la herramienta más útil para comprender sistemas más específicos. El ciclo de Deming (ver Figura 2.1) consiste en Planear, Ejecutar, Verificar y Actuar (Plan-Do-Check-Act).

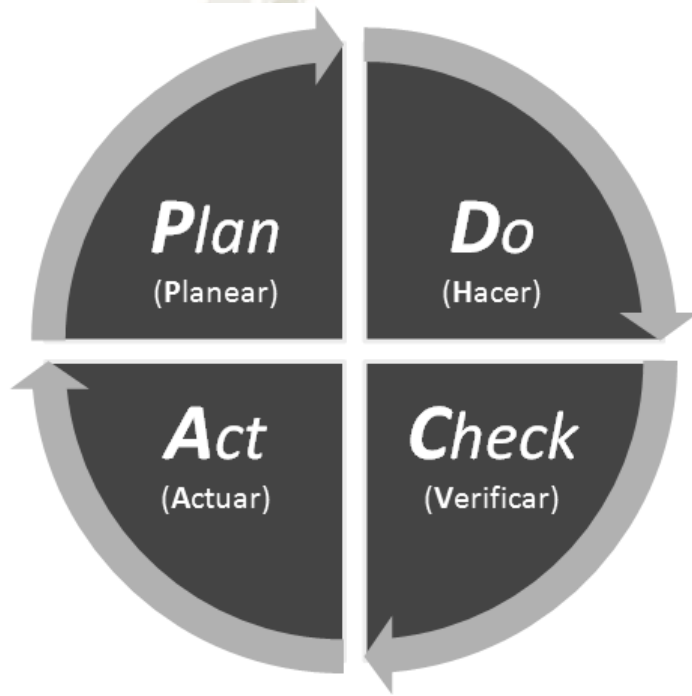


Figura 2.1.- Sehic Adis. (2017). Ciclo de Deming.

2.1.1 EL CICLO DE DEMING EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

El ciclo de Deming trata de responder primordialmente tres incógnitas: (1) ¿Qué tratamos de completar? (2) ¿Qué cambios podemos realizar para lograr una mejora? (3) ¿Cómo sabemos que un cambio es una mejora?; en un proyecto de construcción responder estas preguntas está alineado con el objetivo de mejora continua. En todo proyecto se aplica de algún modo el ciclo de Deming, pero es necesario que existan documentos que apoyen la recolección de información.

Un ejemplo de la aplicación del ciclo de Deming se puede dar en la fase de “construcción”: (1) **Planificamos** como va ser desarrollado el avance, (2) **Ejecutamos** las actividades de acuerdo al plan, (3) Una vez ejecutadas las actividades **Verificamos** que tan acorde al plan fue el resultado final y

finalmente (4) obtenemos un **Feedback** interno y de realizar actividades similares realizamos un mejor plan. De acuerdo al nivel de gestión de la empresa cada una de estas etapas queda registrada, registrar el plan y la ejecución es quizá lo más común en cualquier proyecto de construcción, pero, es poco común registrar el cambio y lo que nos llevó a ello, para muchos profesionales es difícil admitir un error, ergo mucho más difícil documentarlo.

Para realmente aplicar el Ciclo de Deming en la construcción es necesario sincerarse con el proyecto, documentar el plan, la ejecución, los errores del plan y las soluciones aplicadas, si bien esto suena como una tarea sencilla es quizá uno de los desafíos más grandes que los ingenieros deben afrontar.

2.1.2 EL CICLO DE DEMING EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DELTA (GPCΔ)

El ciclo de Deming es el conocimiento básico de gestión, cualquier persona interesada en tener éxito debe saber que es el ciclo de Deming y como aplicarlo, el único y principal beneficio del ciclo de Deming es la mejora continua y lo único que requiere es planificar antes de ejecutar, obtener un feedback luego de ejecutar y documentar cada una de las etapas del ciclo por las que atraviesa el proyecto.

En el Sistema de Gestión de Proyecto de Construcción Delta (GPCΔ) el ciclo de Deming será aplicado en cada una de las herramientas de Gestión recomendadas, la filosofía de Planear, Hacer y Retroalimentar es la recomendación general y principal del GPCΔ.

2.2 LEAN

El pensamiento Lean, o Lean Thinking es una metodología de gestión que busca amplificar el valor y reducir el desperdicio, generando una cadena de producción ágil y sin interrupciones; la terminología Lean fue utilizada por primera vez por John Krafcik a finales de los 80 y fue inicialmente difundida por James P. Womack en el libro “Lean Thinking: como utilizar el pensamiento lean para eliminar los desperdicios y crear valor en la empresa”.

El origen y la difusión de Lean fue dado gracias a la adaptación de la excelente práctica del grupo empresarial Toyota: el Sistema de Producción de Toyota (TPS), dicho sistema establece su conocimiento en dos pilares: Just in Time (JIT) por sus siglas en ingles significa justo a tiempo, es decir no producir más de lo necesario y Jidoka que busca reducir los defectos en el flujo al encontrar la causa raíz de las interrupciones.

Lean Thinking es quizá uno de los avances de conocimiento más significativos del siglo XX, tratar de reducir el desperdicio (muda) e incrementar lo que realmente le interesa al cliente (valor) ha generado una producción ajustada (Lean Production) en la cual se beneficia tanto el cliente como el productor. Es del pensamiento Lean del que nace Lean Construction, adaptando herramientas existentes a la industria constructiva e implementando herramientas de gestión de mejora.

2.2.1 LEAN THINKING

Lean Thinking es pensar en el flujo como un todo, concentrarse en arreglar el flujo de trabajo en lugar de una actividad singular; para crear un flujo ininterrumpido de producción es necesario eliminar todo tipo de muda (desperdicio) y al lograr esto generamos valor para el cliente. Lean Thinking se concentra en los siguientes conceptos:

➤ VALOR

Valor es el punto principal del pensamiento Lean, “Valor es algo que solo puede ser definido por el cliente, y solo es significativo cuando satisface las necesidades del cliente a un precio específico en un tiempo determinado”. (Womack Y Jones, 2003)

El valor es creado por la empresa, sin embargo es difícilmente definido correctamente por ella. El primer y principal objetivo del pensamiento Lean es que se identifique lo que es realmente valor para el cliente.

➤ MAPEO DE FLUJO DE VALOR

Una vez identificado el valor, lo siguiente es eliminar el desperdicio mediante un mapeo del Flujo de valor (identificar todas las acciones específicas requeridas para generar valor). En dicho flujo se observan dos tipos de trabajo, trabajo productivo (trabajo que genera valor) y trabajo no productivo (trabajo que genera desperdicio), y dentro del trabajo no productivo tenemos dos sub-tipos de trabajo: Trabajo contributivo (trabajo no productivo pero necesario para generar valor) y Trabajo no contributivo (trabajo no productivo e innecesario).

Al tener conocimiento de los tipos de trabajo existentes en nuestro flujo de valor podemos reducir o eliminar desperdicios.

➤ FLUJO

Garantizar que el valor fluya es el siguiente paso, se debe ver el flujo de valor como un todo, y se debe enfocar el esfuerzo en generar un flujo continuo.

Para hacer que el valor fluya, el primer paso es concentrarse en el objetivo actual y hacerle un seguimiento continuo, el segundo paso es eliminar todos los impedimentos que no permitan que el valor fluya, y el tercer y último paso es repensar prácticas para que el valor fluya continuamente sin que se atasque en algún punto

➤ PULL

Pull o Jalar, es dejar que el cliente sea el que pida Valor, en empresas tradicionales, los productores generan productos que muchas veces generan sobreproducción y son acumulados en inventarios innecesarios y que no son más que desperdicio, tener un planeamiento Pull en el que el cliente es el que decide que es lo que quiere y cuando lo quiere genera reducción de costos, reducción de inventarios y por ende ganancia para la empresa.

➤ PERFECCIÓN

Una vez el especificado valor, mapeado el flujo de valor, garantizado que el valor fluya y que se haya dejado que sean los clientes los que realicen el Pull de valor, sucede algo raro, la empresa se da cuenta que puede realizar el proceso nuevamente y aumentar el Valor y reducir el Desperdicio.

Perfección es la palabra de Lean para un proceso infinito, un proceso que siempre puede ser mejorado, en el que Kaikaku (mejora inmediata) ya ha sido establecido y Kaizen (mejora continua) es el siguiente e indefinido paso.

2.2.2 LEAN CONSTRUCTION

La productividad en la industria de la construcción se ha mantenido constante a lo largo del tiempo mientras que otras industrias por el uso de herramientas de gestión han ido incrementando gradualmente hasta, en algunos casos, duplicar su productividad.

En la **Figura 2.2** podemos ver como la productividad ha ido creciendo en la construcción comparado con otras industrias a lo largo de los años

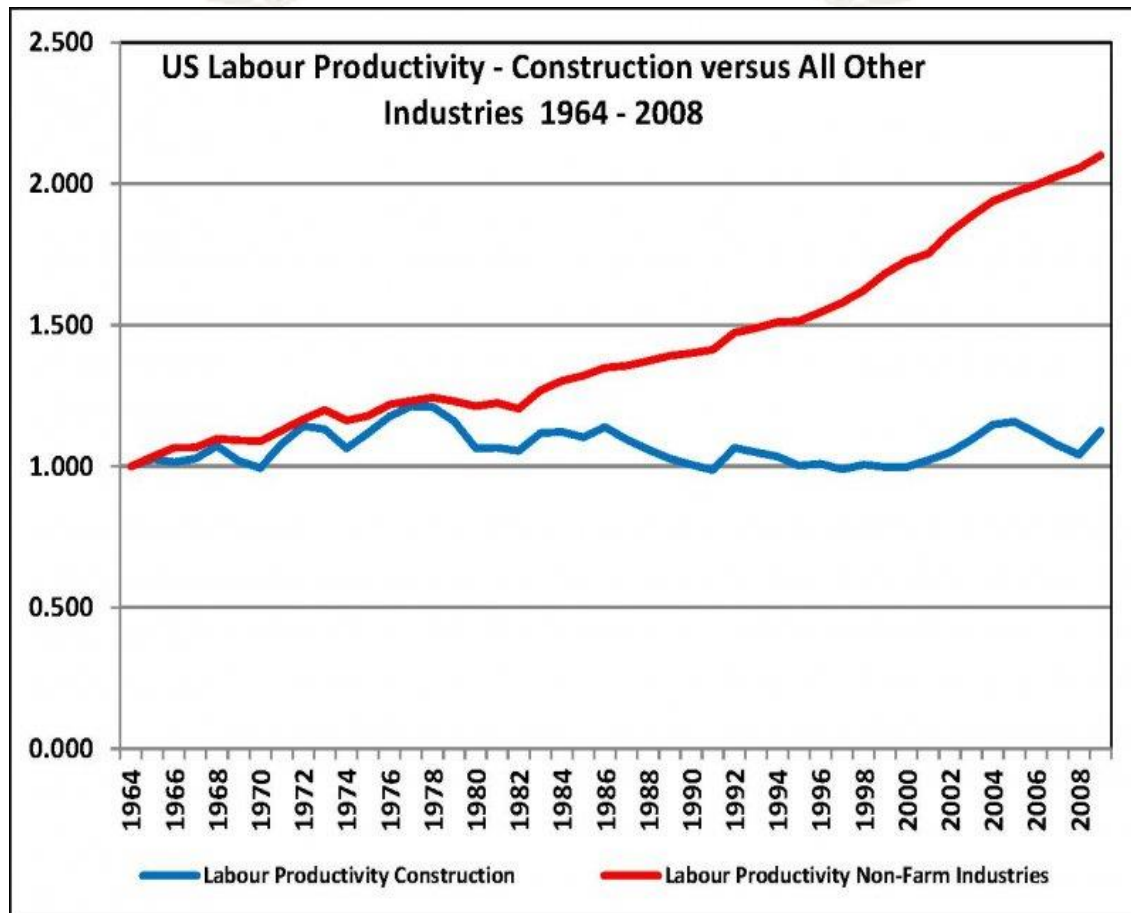


Figura 2.2.- US Department of Commerce Bureau of Labor Statistics. (2010). Productividad de mano de obra en US: Construcción versus otras industrias 1964-2008 (1964=100%)

Lean Construction fue establecido por Lauri Koskela en 1992 y trata de adaptar el pensamiento Lean en la industria de la construcción, el éxito que Lean Thinking ha tenido en diversas industrias ha dejado claro que es una metodología efectiva y que debe ser aplicada por ingenieros, arquitectos y otros profesionales involucrados.

En la industria de la construcción, **valor** es el bien que entregamos al cliente, y al identificar el valor debemos identificar el desperdicio, como por ejemplo, todo tiempo muerto en el que no se esté generando valor para el cliente es desperdicio (movimientos innecesarios de materiales). Los **flujos de valor** están presentes desde la ingeniería hasta la construcción, el rediseño de una estructura es trabajo no productivo no contributivo (desperdicio puro), la movilización de concreto desde el punto de preparado al punto de vaciado es un trabajo no productivo contributivo (desperdicio necesario) , y la colocación de un ladrillo en un muro es un trabajo productivo (valor), tener conocimiento del flujo de valor nos ayuda a observar cada uno de los procesos y poder eliminar o reducir desperdicios. **Garantizar el flujo de valor** es quizá lo más complicado, al ser dependientes de factores externos (Ingeniería, Procura, Construcción), tipos de contratos, factores climáticos entre otros, pero con un planeamiento Lean específico se puede garantizar que el valor fluya con la menor cantidad de interrupciones posibles. **El planeamiento Pull** ha sido adaptado en el LPS o Last Planner System, en el que en vez de empujar actividades que el siguiente grupo no va poder procesar, son las actividades de abajo las que jalan actividades previas y se genera valor preciso, por ejemplo, en un proceso de compactado y vaciado, el limitante es el vaciado, y es el que limita que tanto se avanzó el día, por lo tanto, solo se debe compactar lo que se pueda vaciar en sucesión, si se compacta más, es sobre trabajo o mala distribución de recursos, arreglar esto genera más ganancia y más productividad. **La perfección** es el hito inalcanzable que el equipo de trabajo busca lograr en todo momento, esta búsqueda de lo inalcanzable genera una competitividad interna que siempre genera más y más valor para el cliente.

2.2.2.1 LAST PLANNER SYSTEM

El cronograma de obra es tradicionalmente establecido en las áreas de planeamiento, usualmente solo se toman en consideración rendimientos establecidos, y se estima que estos rendimientos sean cumplidos a la totalidad, así, dejan a los ejecutores en aprietos, dándoles pequeños buffers de tiempo que no tienen sustento alguno.

Con un pensamiento Lean, el valor es lo fundamental, incluso en el planeamiento, y el único capaz de detectar el valor en un proceso constructivo es el Ultimo Planificador, la persona que está a cargo de ejecutar un proyecto con la autoridad suficiente para tomar decisiones, el Ultimo Planificador es el que puede definir qué actividades se podrán realizar y en qué tiempo, el que podrá ejecutar un planeamiento Pull para poder completar las tareas asignadas en los tiempos asignados.

El sistema del ultimo planificador trata de hacer la última integración, **lo que se planea hacer** no es igual a **lo que se puede hacer** y tampoco es igual a **lo que realmente se hará**, debemos dejar de lado el ego profesional y confiar en el personal técnico involucrado en la tarea. Es así que el Last Planner en pocas palabras es integrar al Capataz o Maestro de Obra en las planificaciones inmediatas, olvidar el “he planificado esto y esto se va a hacer” y empezar por “planifiquemos esto juntos y busquemos donde podemos mejorar”, Last Planner nos indica que lo que se planea hacer y lo que se puede hacer no deben ser muy diferentes el uno del otro, y lo que realmente se hizo sea tomado como una lección para futuras planificaciones, es así que midiendo nuestra planificación podemos lograr la meta final del pensamiento Lean: la mejora continua (Kaizen). Utilizar el Sistema del Ultimo Planificador (SUP) aumenta las probabilidades (ver Figura 2.3) de cumplir lo planificado.

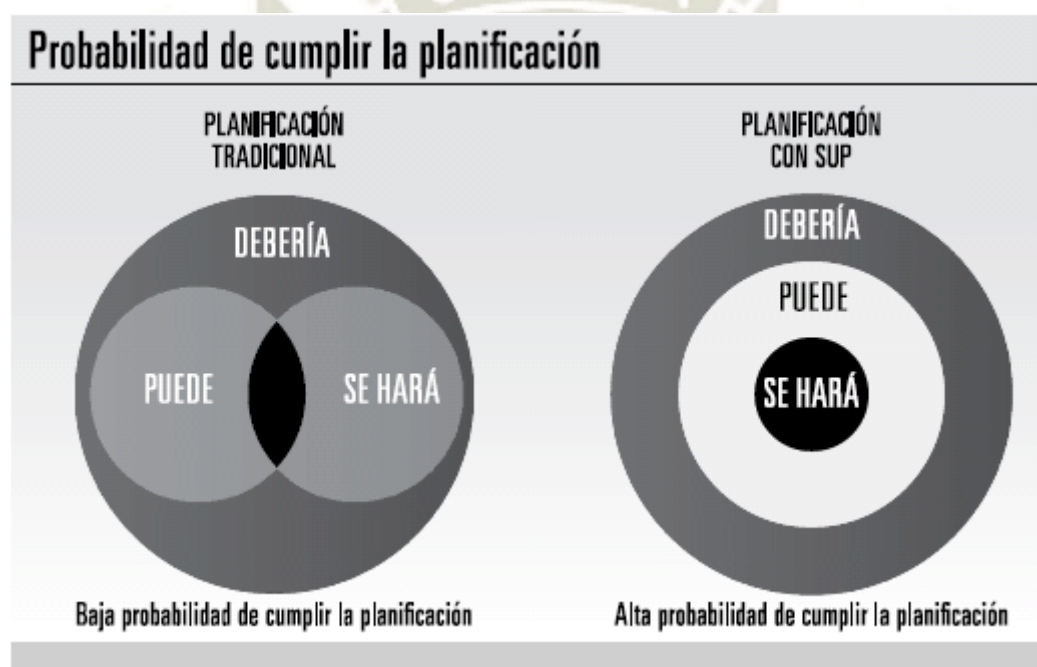


Figura 2.3.- Luis Fernando Alarcón. (2014). Comparación de la planificación tradicional y la planificación Last Planner

La implementación del Last Planner System es un cambio total que se aplica incrementalmente en el proyecto hasta ser parte de la cultura de la organización. Se recomienda que la planificación de proyecto sea semanal con una combinación de un Look Ahead (mirar hacia adelante) de tres semanas combinado con un Look Back (mirar atrás) de una semana, y a su vez una verificación de progreso con el Porcentaje de Promesas Cumplidas (PPC) para mejorar la planificación cada semana.

2.2.2.2 LOOK AHEAD/LOOK BACK Y PPC

La planificación Look Ahead consiste en planificar el trabajo a realizar en las próximas tres semanas, verificar que no exista ninguna interrupción para que el flujo sea continuo, crear planes de contingencia en caso el riesgo sea muy probable y asegurar que la intervención de terceros (procura y subcontratos) siempre este considerada como un riesgo alto y tenga el debido seguimiento.

La planificación Look Back es verificar lo que se hizo en la semana anterior, su importancia radica en que hace que las siguientes planificaciones sean cada vez más realistas y que se puede tener un plan de contingencia en caso el plan general este fuera de la fecha límite de proyecto.

El Porcentaje de promesas cumplidas es un indicador de que tan realista fue la planificación, consiste en comparar lo planificado con lo realizado y usar este ratio como un indicador de avance, así si se planificaron demasiadas actividades y no se realizaron el PPC estará muy por debajo de 100%, si se planificaron pocas actividades y se cumplió más de lo planificado, en teoría el PPC estaría por encima de 100%, sin embargo el PPC siempre va ser indicado de 0 a 100% sin importar si el avance sobrepaso lo planificado. Este indicador es clave, un buen PPC está siempre entre 80-90%, siempre es bueno planificar un poco más de lo que se puede hacer para alinearlos con la “perfección” que va con el pensamiento Lean.

2.2.2.3 FORMATO DE GESTIÓN A3

Los informes A3 fueron inicialmente implementados por Toyota como un método de formulación de propuestas y medio de comunicación de acciones aprobadas.

Los beneficios que brindan los informes A3 son: proporcionar un enfoque metódico a la resolución de problemas, documentan un camino que otros pueden seguir y utilizar para entender las acciones y los resultados de resolución del problema, y proporciona un estándar Lean sobre el cual trabajar.

En la **Figura 2.4** podemos observar un ejemplo de Informe A3 que resume el plan de acción para la resolución de un problema. Este tipo de documentos es especialmente útil para transmitir la información de manera visual y mejorar la comunicación interna de la empresa.

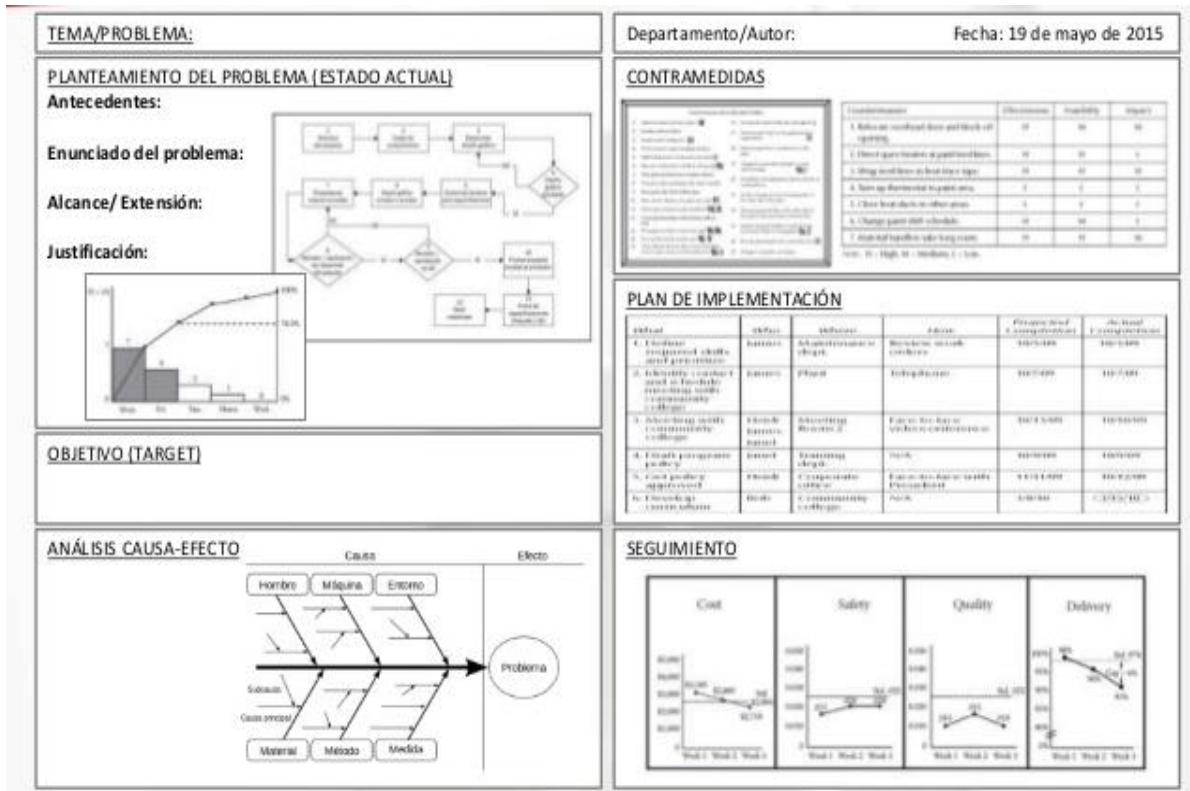


Figura 2.4.- Fundación Laboral de la Construcción. (2012). Modelo de Informe A3 de Toyota.

2.2.3 INTEGRATED PROJECT DELIVERY

Integrated Project Delivery (IPD) es considerado un concepto utópico por las barreras que tiene y va tener, sin embargo, siempre es bueno tener claro conceptos como este para poder apuntar la gestión de proyectos hacia un ideal; el IPD consiste en la máxima generación de valor hacia el cliente al compartir la meta entre todos los involucrados en el proyecto, es gestionar el proyecto de manera conjunta en el cual el éxito del proyecto es una meta común y la información fluye de manera efectiva.

Tradicionalmente un proyecto de construcción usualmente pasa por distintos profesionales quienes intervienen en su desarrollo y se retiran cuando su “parte de trabajo” ha terminado, así el área de ingeniería desarrolla el diseño y solo queda como un consultor (si bien sigue apoyando el proyecto, su intervención es la de un tercero y puede generar grandes retrasos), otro ejemplo de como la construcción se desarrolla en nuestro entorno es la utilidad, los contratistas usualmente buscan generar la mayor utilidad del cliente y si bien existe una utilidad expuesta (la que está en el presupuesto), también existe una utilidad escondida que es determinada por su capacidad de mejorar el rendimiento tomado en cuenta en el presupuesto.

Un IPD es un proyecto en el que todos los involucrados son parte del proyecto desde el inicio hasta el final, involucrar al contratista ejecutor durante la fase de ingeniería podría generar un gran ahorro de tiempo al reducir los RFI, si el contratista que sabe cómo es el trabajo en campo es parte del proyecto desde el inicio y puede dar observaciones durante el diseño se tendría un diseño con experiencia de oficina y de campo. La utilidad podría ser la más sincera posible, el cliente debería entender que si el contratista es honesto su utilidad puede ser mucho mejor que el margen de 5-10%, si el cliente es consciente es consciente de esto entonces se puede compartir con el más información, El presupuesto Meta y el cronograma meta pasan a ser información compartida y el más beneficiado con esto es el cliente pues si bien el precio ha sido marcado, el obtiene beneficios al asegurar la calidad y quizá mejorar el tiempo de entrega del proyecto.

IPD es una manera de entregar proyectos con valor aumentado en la que todos los involucrados se benefician, el principal problema es la confianza que se requiere para que pueda llevarse a cabo, lo importante de saber que es IPD es poder marcar un destino, como ingenieros quizá no podamos llegar a ejecutar un proyecto IPD pero podemos al menos estar un paso más cerca de lograrlo.

La aplicación del sistema IPD en un proyecto incluye el concentrarse más en la etapa de pre diseño (ver Figura 2.5) y diseño para que el flujo del proyecto durante la etapa de construcción sea más sencilla, esto reduce los costos incrementales que ocurren por órdenes de cambio relacionadas al diseño.

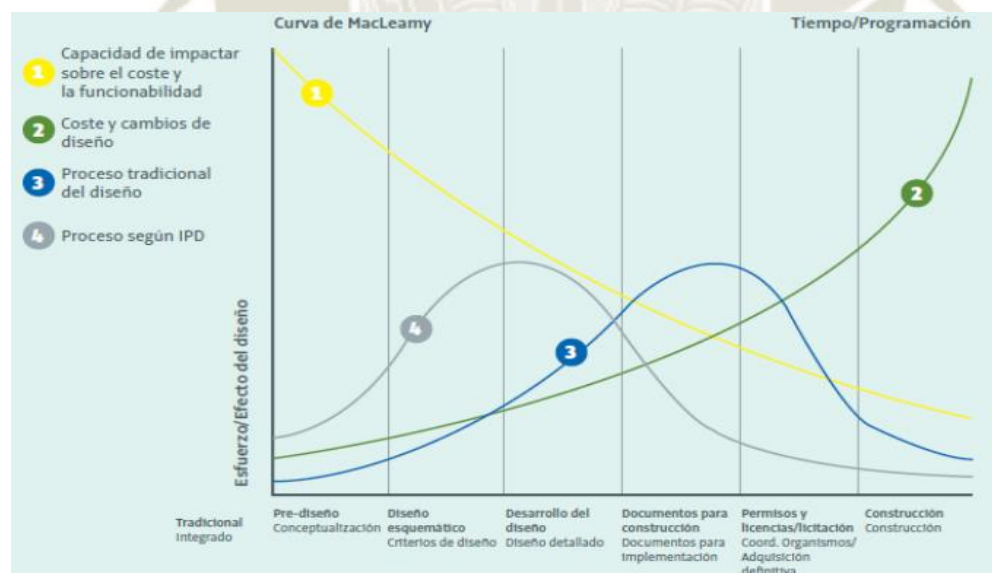


Figura 2.5.- The American Institute of Architects (AIA). (2007). Curva de MacLeamy – “Integrated Project Delivery: A Guide”

2.3 PMBOK

El Project Management Body of Knowledge (Guía de los fundamentos para dirección de Proyectos) es un modelo estándar de cómo gestionar proyectos desarrollado por el Project Management Institute (PMI). Esta guía ha sido elaborada para tener una base de desarrollo organizado de buenas prácticas en los proyectos y ha sido aplicada amplia y exitosamente en diversas industrias.

Es importante la definición del PMBOK para un proyecto, “un proyecto es un esfuerzo temporal hecho para crear un producto o servicio único”, bajo este concepto definimos que un proyecto es temporal pues su inicio y fin han sido definidos desde el inicio del mismo; además un proyecto es único, considerando que pueden haber muchos proyectos similares un proyecto siempre va ser único y va presentar problemas únicos asociados a la subjetividad de su naturaleza.

Bajo este concepto la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para cumplir o exceder las necesidades y expectativas de los stakeholders en el proyecto. Estas necesidades están asociadas al triángulo de limitantes (ver Figura 2.6) de los proyectos: Costo, Tiempo y Alcance.

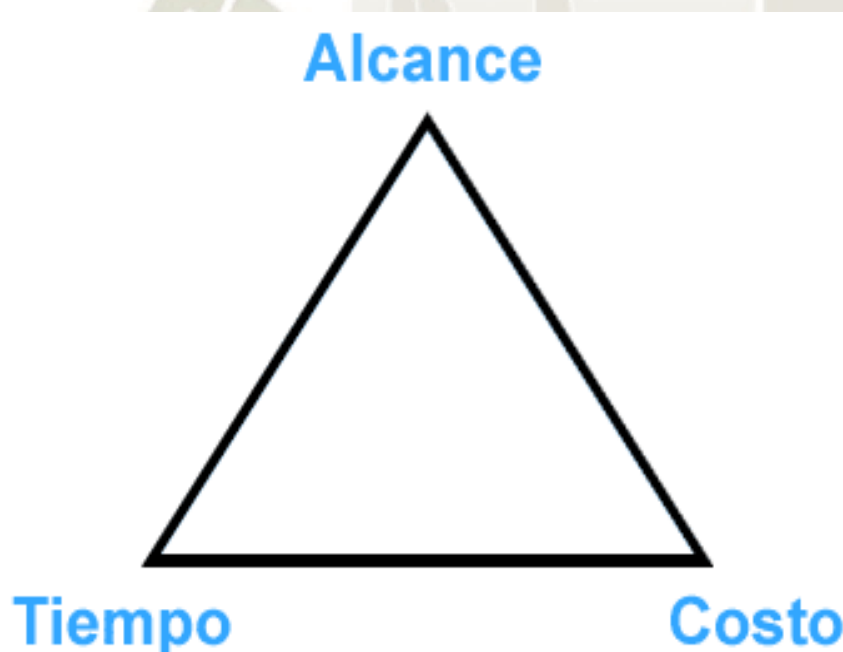


Figura 2.6.- Sehic Adis. (2016). Triángulo de Limitaciones

El tiempo, el costo y el alcance son definidos al comienzo del proyecto y son usualmente los indicadores de éxito de un proyecto, se debe tener especial cuidado con estas variables del triángulo de limitaciones, por ejemplo, si un

proyecto es ejecutado a tiempo y cumpliendo el alcance especificado pero con un sobrecosto no previsto entonces el proyecto podría definirse como un fracaso financiero, del mismo modo si el tiempo o el alcance no son cumplidos según las especificaciones del plan, entonces el proyecto no puede considerarse exitoso.

El PMBOK también define la diferencia entre Proyecto, Programa y Portafolio (ver Figura 2.7), En la que un portafolio es un grupo de Portafolios, Programas y/o Proyectos y un Programa es un grupo de proyectos, de esta manera definimos los niveles de gestión como Gerente de Portafolio/Programa/Proyecto y delimitamos los niveles de responsabilidad y el nivel de concentración de cada uno de ellos en un proyecto.

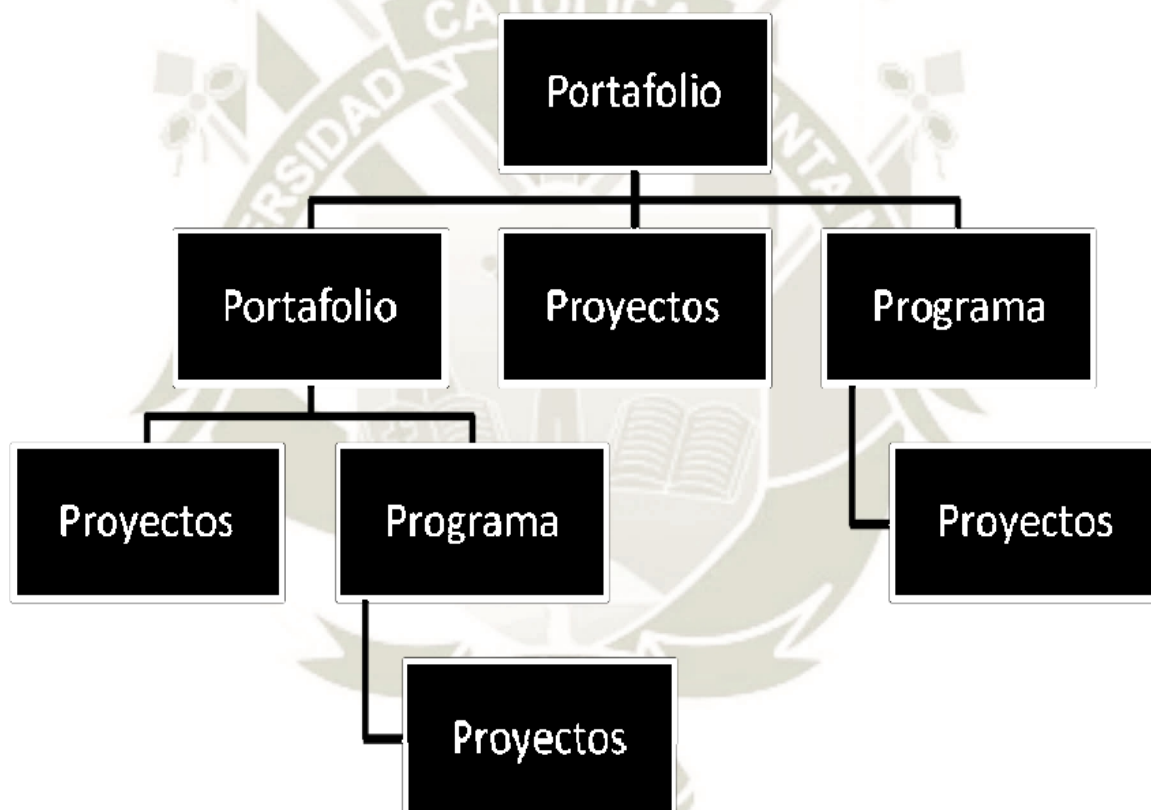


Figura 2.7.- Project Management Institute. (2014). Modelo de un Portafolio Breakdown Structure.

En conclusión el PMBOK nos va brindar conceptualmente todo lo requerido para una adecuada dirección de proyectos teniendo en cuenta el triángulo de limitaciones como principales indicadores de éxito.

2.3.1 GRUPOS DE PROCESOS

El PMBOK divide un proyecto en 5 grupos de procesos: Inicio, Plan, Ejecución, Control y Cierre (Ver Figura 2.8). Cada uno de estos procesos contiene una o varias de las áreas de conocimiento que el PMBOK recomienda en pequeños procesos (49 en la sexta edición).

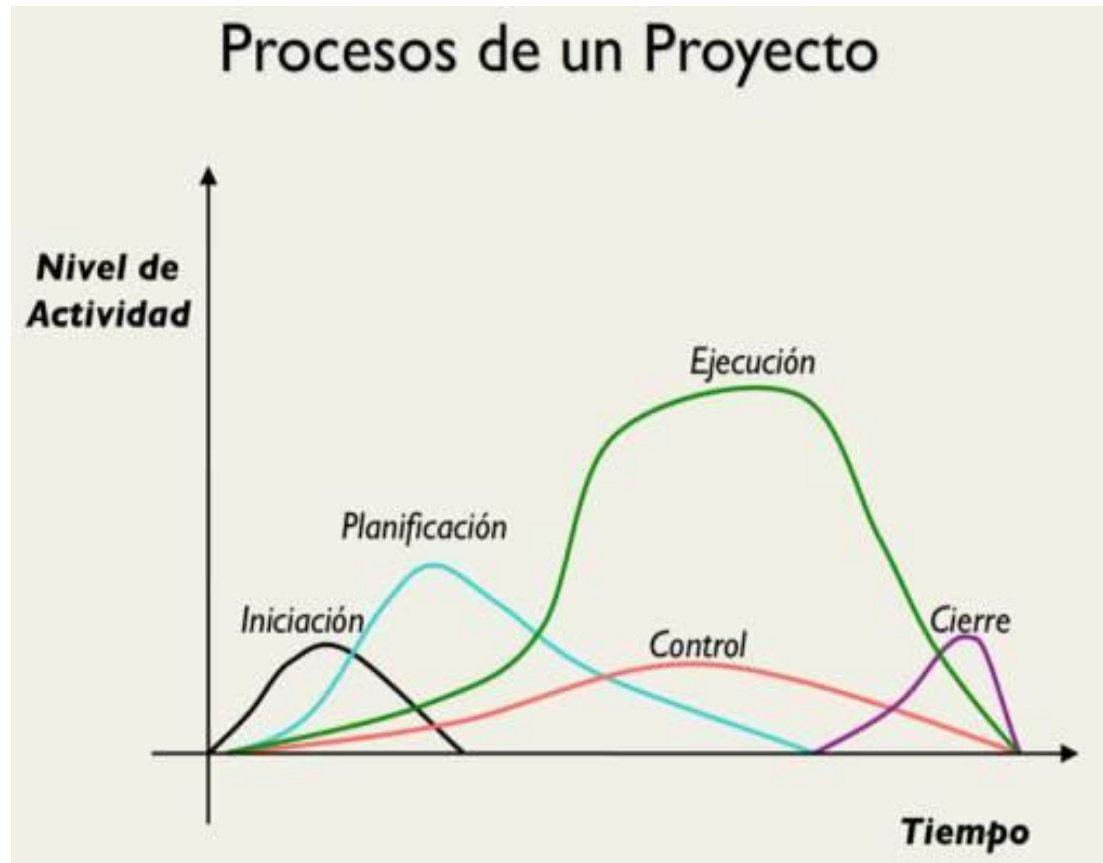


Figura 2.8.- PMBOK. (2014). Procesos de un Proyecto

➤ INICIO

Son los procesos para definir un nuevo proyecto, coloquialmente definidos como el acta de nacimiento de un proyecto, dos principales procesos están incluidos: la Definición del Acta de Constitución del Proyecto que define el nombre, y la orden de magnitud del costo y el tiempo de un proyecto; y la identificación de los Stakeholders, que define los principales involucrados que tendrán un rol importante en el proyecto y deben ser tomados en cuenta desde el inicio del proyecto.

➤ PLAN

La planificación incluye 24 procesos, todos están destinados a ejecutar un plan de acción para que el proyecto sea desarrollado sin ningún contratiempo y con la menor incertidumbre posible, el entregable principal de esta etapa es el Plan para la dirección de proyectos que definirá las líneas base del presupuesto, cronograma y alcance del proyecto. Debido a su naturaleza teórica, la etapa de planificación se basa en supuestos y en lecciones aprendidas de proyectos similares pasados.

➤ EJECUCIÓN

Esta etapa contiene 10 procesos y están destinados a ejecutar lo establecido en el Plan para la Dirección de proyectos, Esta etapa es en la que se realiza el proyecto y en la que las incertidumbres toman forma en los momentos inesperados, en esta etapa es en la que el rol de Gerente de Proyecto toma importancia y es el responsable de la correcta ejecución. El éxito en esta etapa está ligado a la experiencia y talento del Gerente de Proyecto, Las habilidades blandas y los conocimientos técnicos son indispensables para ejecutar los 10 procesos sin ningún contratiempo.

➤ CONTROL

Los 12 procesos de esta etapa suceden en paralelo con los procesos de la ejecución, el control se debe entender como el feedback de lo positivo y lo negativo de la correcta e incorrecta ejecución de un proyecto, Así la gestión de las diversas áreas de conocimiento va retroalimentar el proyecto de manera iterativa para que cualquier fallo no vuelva a ser repetido durante la vida del proyecto.

➤ CIERRE

El único proceso de esta etapa es el Cierre de proyecto en el área de conocimiento de integración, concluir un proyecto es quizá algo tomado a la ligera como un paso al siguiente proyecto, pero la importancia de esta etapa radica en las lecciones aprendidas. Cerrar un proyecto sin retroalimentar al Gerente de Proyecto o más importante al Gerente de Portafolio es dejar de lado la información obtenida a lo largo de la vida de un proyecto, la falta de interés en este proceso es quizá la causa del fracaso de muchas empresas constructoras.

2.3.2 ÁREAS DE CONOCIMIENTO

El PMBOK define diez áreas de conocimiento e incluye 49 procesos distribuidos en cada una de las fases del proyecto (ver Figura 2.9).

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la WBS/EDT		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		

10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Controlar la Participación de los Interesados	

Figura 2.9.- Project Management Body of Knowledge. (2014). Grupos de procesos de la Dirección de Proyectos Vs Áreas de conocimiento

➤ **GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN**

En esta área de conocimiento se define la pre factibilidad de un proyecto para que sea rentable y realista tomando en cuenta las lecciones aprendidas de los fracasos y éxitos de proyectos pasados, en esta área de conocimiento además se integran el resto de Áreas de conocimiento para dar lugar al Plan de Dirección de Proyectos, Dirigir y Gestionar el Proyecto, Monitorear y realizar el Control integrado de cambios y finalmente cerrar el proyecto.

Las herramientas para la correcta gestión de esta área son: Métodos de selección de proyectos, metodologías de gestión de proyectos, análisis de Stakeholders, Acta de constitución de proyectos, Software de dirección de proyectos, reportes de lecciones aprendidas, reuniones de revisión del proyecto. En la **Figura 2.10** podemos ver una descripción general de la Gestión de la Integración según el PMBOK.

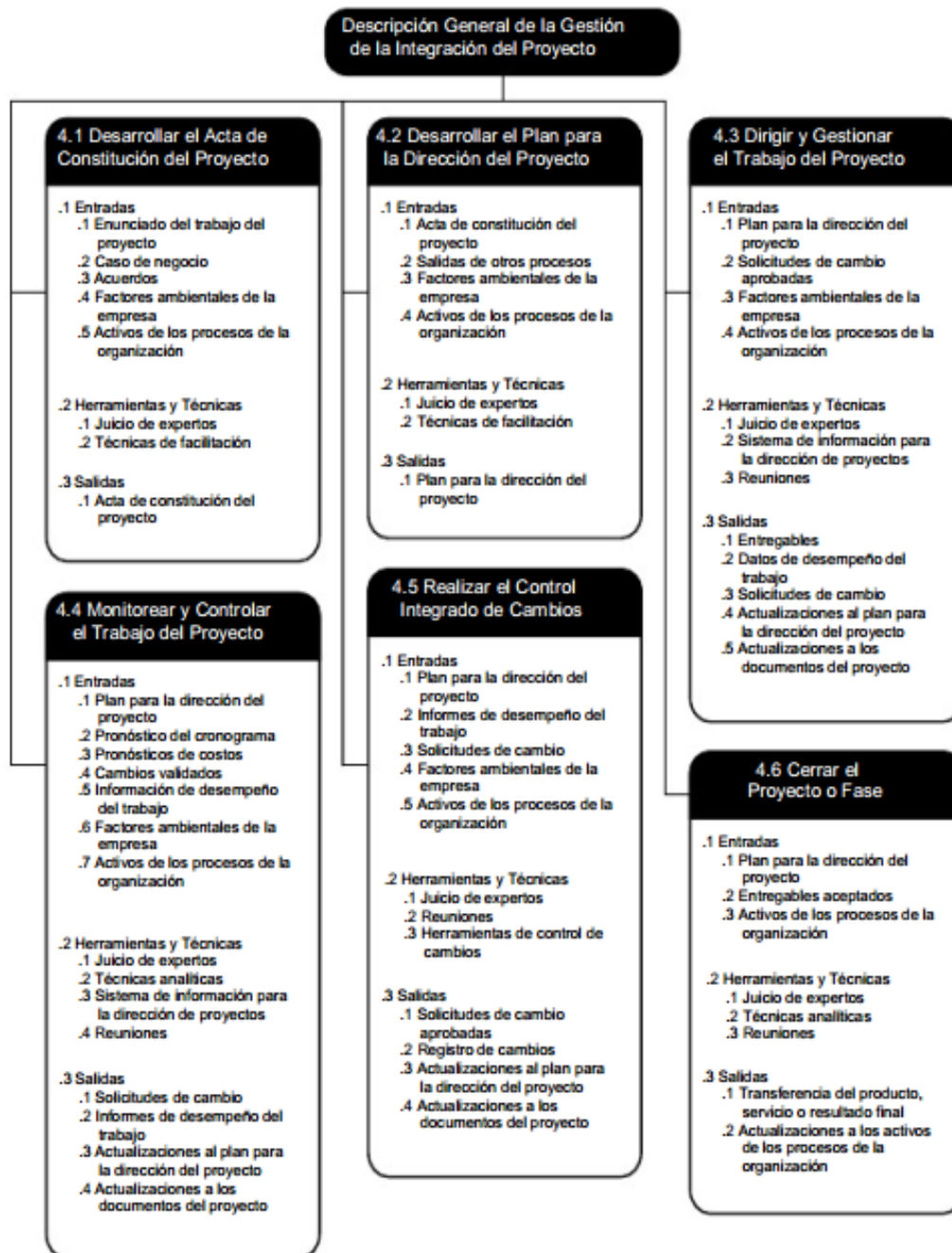


Figura 2.10.- Project Management Body of Knowledge. (2014.) Descripción General de la Gestión de la Integración

➤ **GESTIÓN DEL ALCANCE**

En esta área de conocimiento se definirá una de las 3 variables del triángulo de limitaciones, Definir el alcance es definir lo que se va y lo que no se va a hacer en acuerdo con el cliente y con los principales Stakeholders, debido a la naturaleza de las incertidumbres en los proyectos esta variable es

regularmente sujeta a órdenes de cambio que afectan lo planificado a lo largo de la vida del proyecto. Uno de los principales entregables de esta etapa es el WBS (Work Breakdown Structure) que define el desglose del proyecto en paquetes de tareas que facilitan el control de un proyecto.

Las herramientas para la correcta gestión de esta área son: WBS, mapeos mentales, documentos del Alcance, análisis de requerimientos, controles de cambios de alcance, documentos de trabajo. En la Figura 2.11 podemos ver una descripción general de la Gestión del Alcance según el PMBOK.

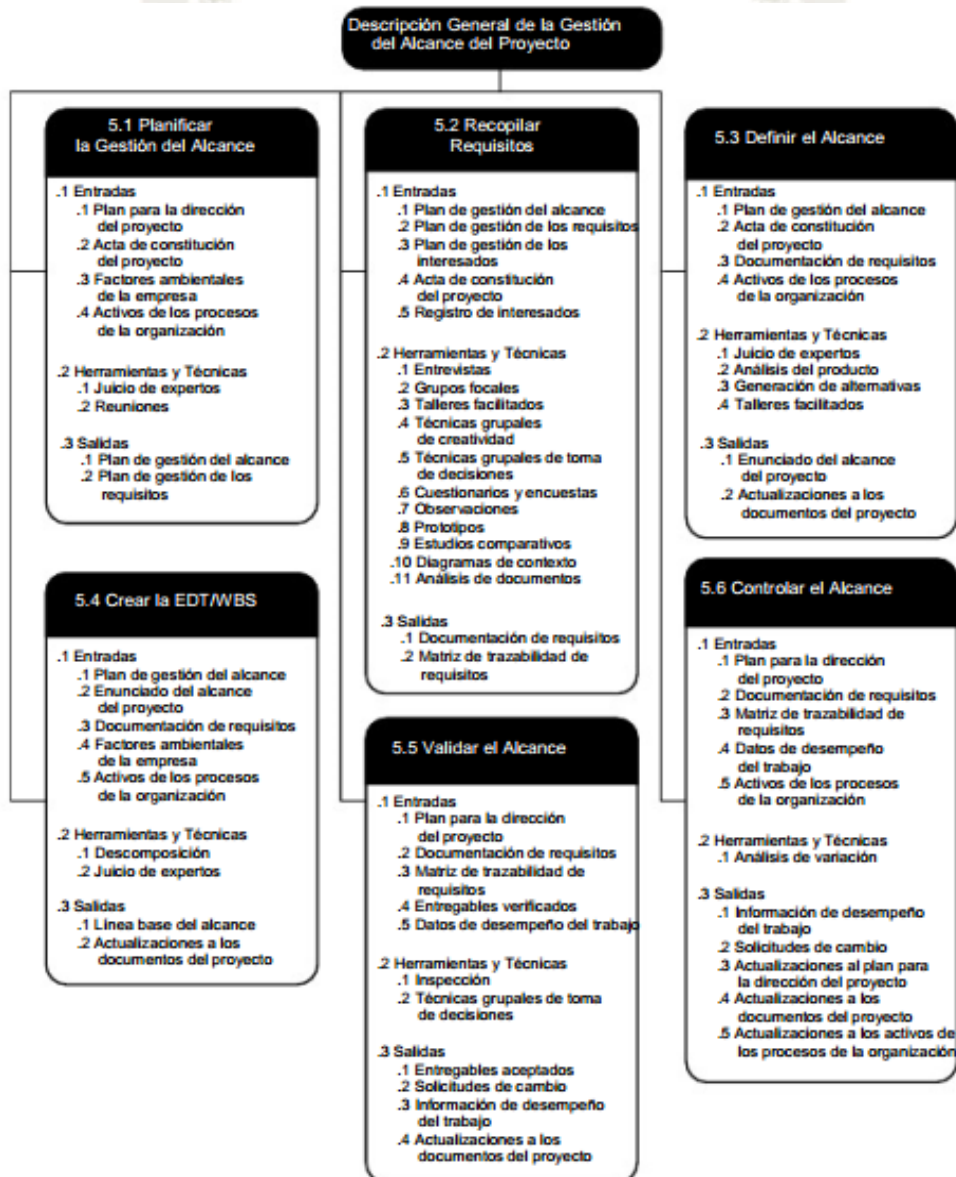


Figura 2.11.- Project Management Body of Knowledge. (2014.) Descripción General de la Gestión del Alcance

➤ **GESTIÓN DEL TIEMPO**

En esta área de conocimiento se define la segunda variable del triángulo de limitaciones, Definir el cronograma es vital en un proyecto para desarrollar un compromiso con el cliente y verificar si este cumple o no las expectativas del principal stakeholder.

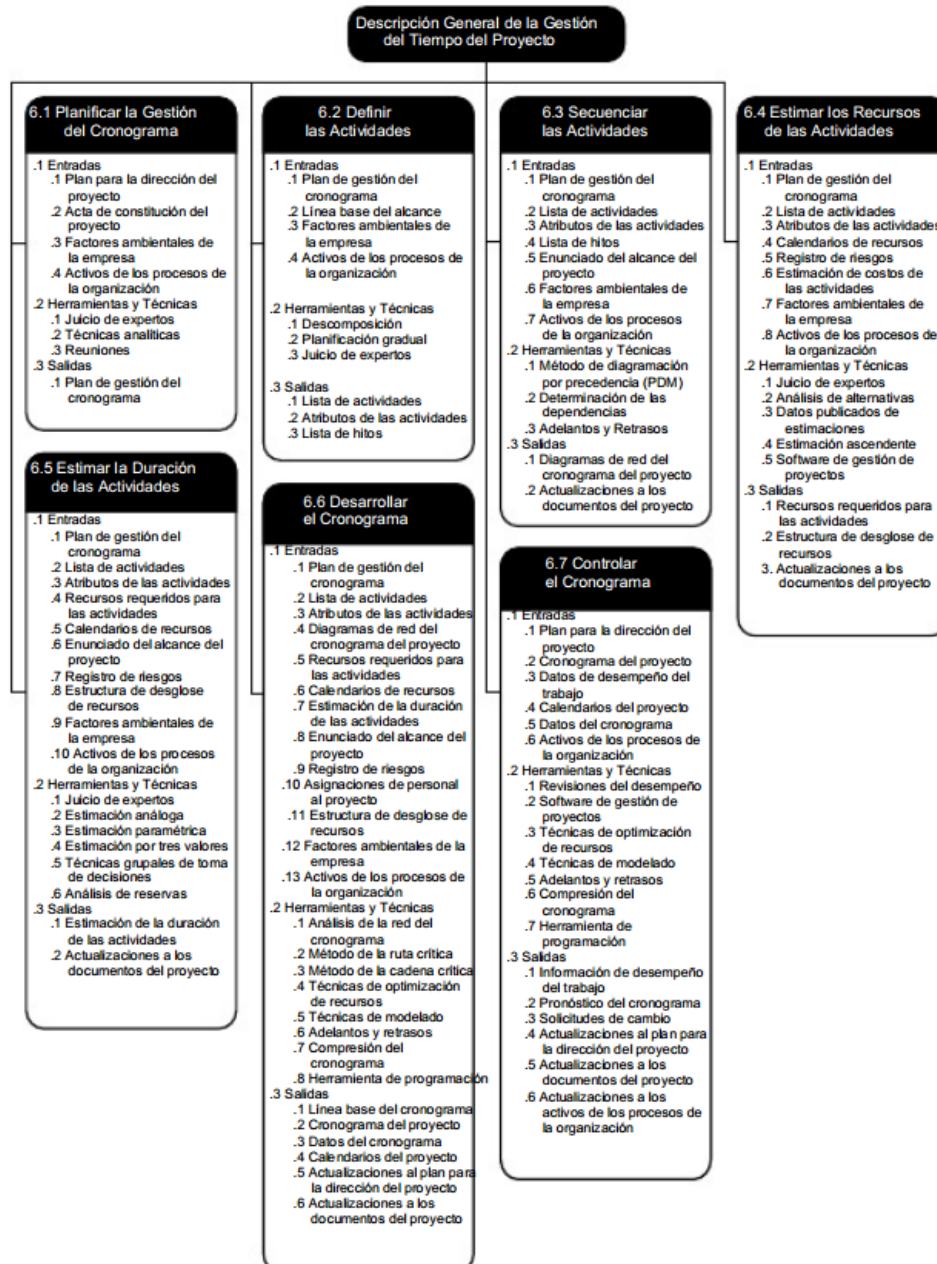


Figura 2.12.- Project Management Body of Knowledge. (2014.) Descripción General de la Gestión del Tiempo

Definir y secuenciar las actividades dará como resultado un cronograma de proyecto que indica el comienzo y fin de la ejecución del proyecto, este cronograma será controlado durante la ejecución por el Gerente de Proyecto y así se podrá verificar de manera tangible si el proyecto está dentro de los márgenes planificados, además se verificara si la eficiencia y rendimiento son los deseados. Finalmente se desarrollara un feedback para futuros proyectos.

Las herramientas para la correcta gestión de esta área son: Diagrama de Gantt, análisis de ruta crítica, "Crashing" y "Fast tracking", Mediciones de rendimiento. En la **Figura 2.12** podemos ver una descripción general de la Gestión del Tiempo según el PMBOK.

➤ **GESTIÓN DE LOS COSTOS**

En esta área se define la última variable del triángulo de limitaciones, el principal entregable de esta área de conocimiento es el presupuesto, aquí se definirá el costo del proyecto compuesto de costos indirectos y directos teniendo en cuenta estimaciones precisas que toman en cuenta la variabilidad de los costos directos e indirectos con el tiempo. Una vez definida la línea base del presupuesto se procede a controlar el cumplimiento del mismo a lo largo de la vida del proyecto, y finalmente se da un feedback para futuros proyectos. En esta gestión también se define una de las más reconocidas herramientas del PMBOK, el análisis del valor ganado, este análisis combina el tiempo, el costo y el alcance para monitorear las líneas base de las 3 variables y brindar un análisis de que tanto se acerca lo ejecutado a lo planeado a lo largo de la vida del proyecto.

Las herramientas para la correcta gestión de esta área son: valor presente neto, Retorno de inversión, análisis de retribución, valor ganado, estimaciones de costos, líneas base de presupuesto. En la **Figura 2.13** podemos ver una descripción general de la Gestión de los Costos según el PMBOK.

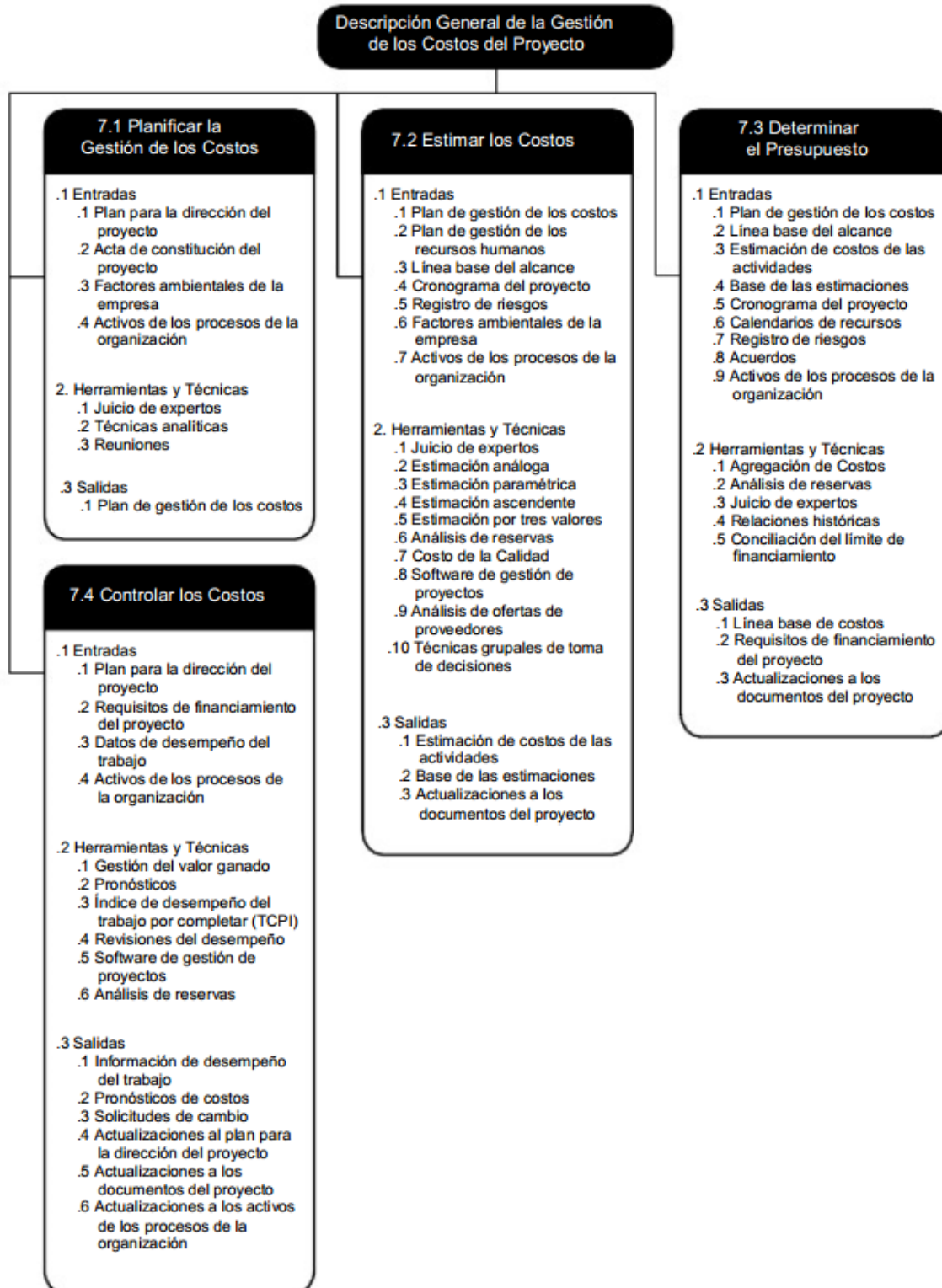


Figura 2.13.- Project Management Body of Knowledge. (2014.) Descripción General de la Gestión de los Costos

➤ **GESTIÓN DE LA CALIDAD**

La gestión de la calidad está ligada a la gestión del alcance pues en el alcance se define y consensa la calidad del proyecto. La parte importante de esta área de conocimiento radica en la etapa de ejecución, luego de definir el plan de gestión de calidad es importante asegurar que se cumpla el criterio de aceptación definido por el cliente, diversas herramientas ayudan al Gerente de Proyecto a monitorear la Calidad del proyecto y este cumple el rol de supervisor y asegurador de Calidad en el proyecto.

Las herramientas para la correcta gestión de esta área son: Medidas de calidad, checklists, cuadros de control de calidad, diagramas de Pareto, diagramas Ishikawa, modelos de madurez, métodos estadísticos. En la **Figura 2.14** podemos ver una descripción general de la Gestión de la Calidad según el PMBOK.

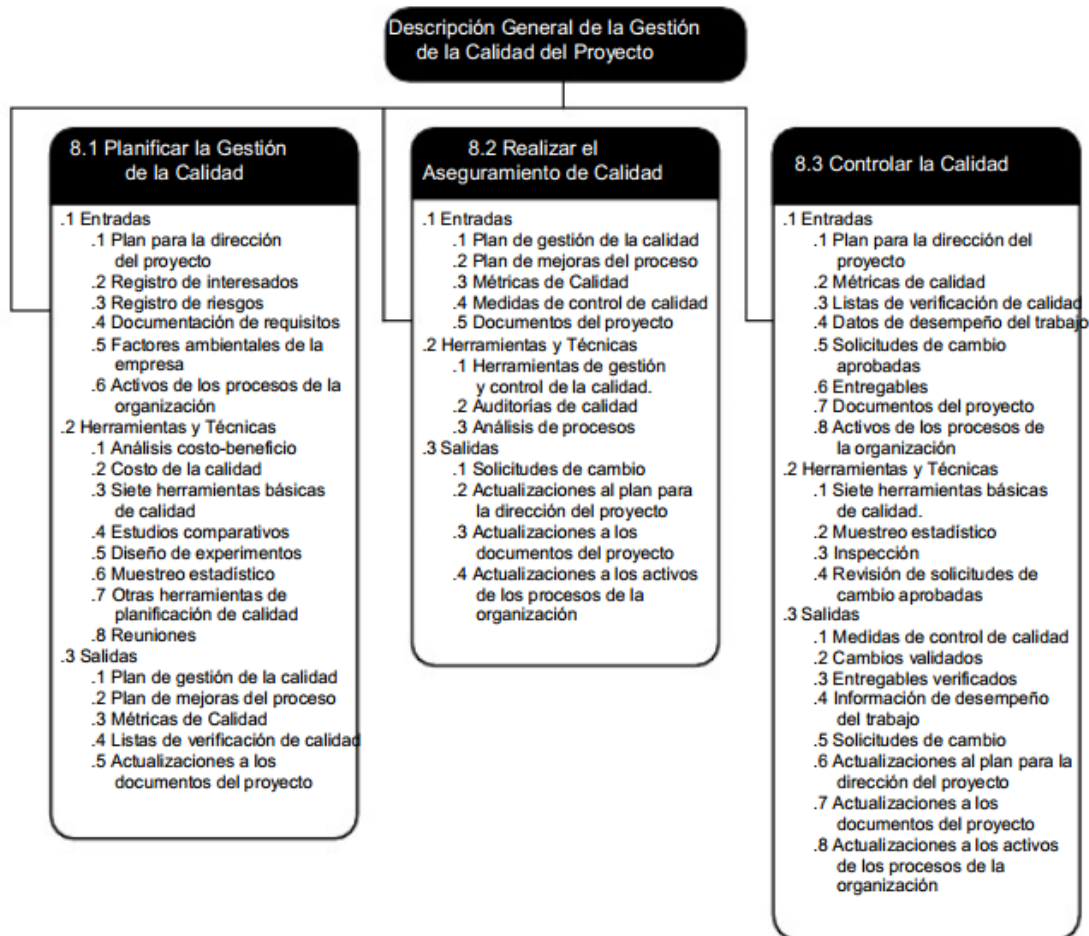


Figura 2.14.- Project Management Body of Knowledge. (2014.) Descripción General de la Gestión de la Calidad

➤ **GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS**

El gerente de proyecto depende del equipo de proyecto, esta área de conocimiento define la adquisición y liberación de los distintos miembros del equipo de proyecto, es importante definir en qué momento será necesario adquirir un nuevo miembro y en qué momento será necesario liberarlo, luego de planificar estos tiempos es necesario dirigir y desarrollar el talento, las habilidades blandas del Gerente de Proyecto harán que esta tarea sea la más adecuada para que el proyecto no sufra de cambios inoportunos o adquisiciones innecesarias durante la vida del proyecto.

Las herramientas para la correcta gestión de esta área son: Técnicas de motivación, Empatía, Matrices de responsabilidad, Organigramas, histograma de recursos, ejercicios de desarrollo de talento. En la **Figura 2.15** podemos ver una descripción general de la Gestión de los Recursos Humanos según el PMBOK.

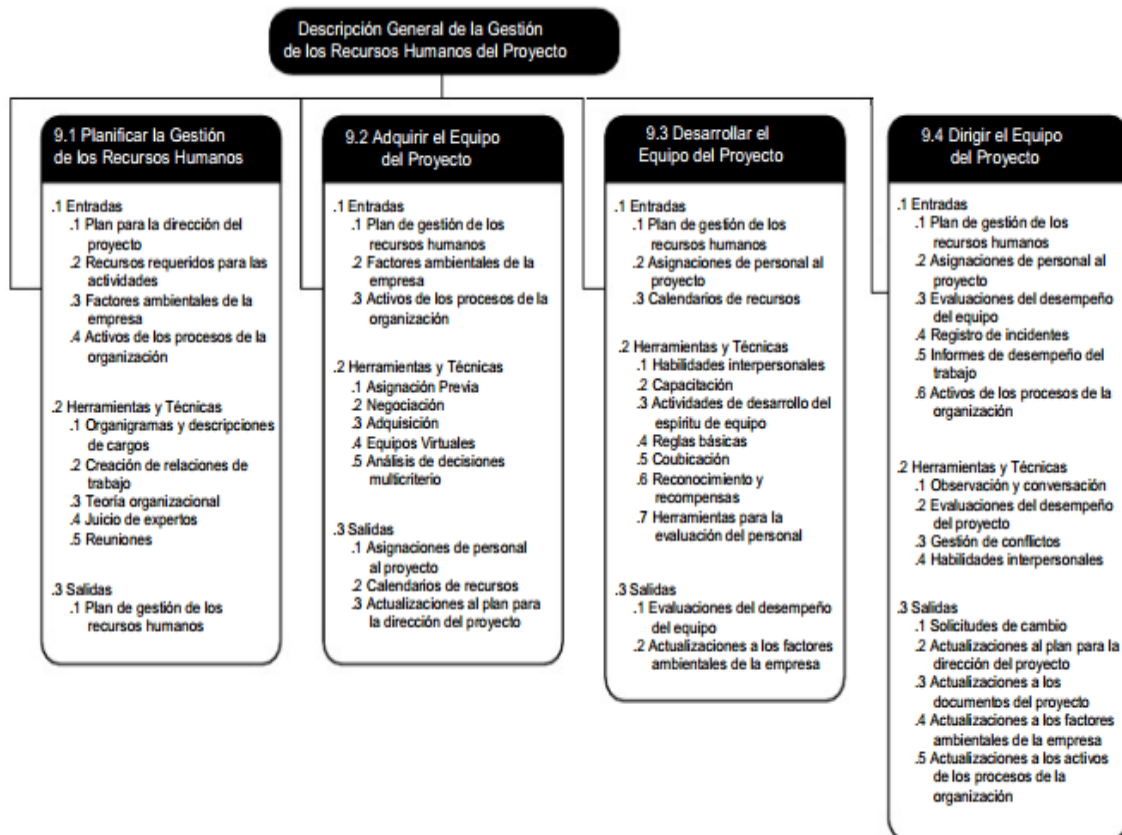


Figura 2.15.- Project Management Body of Knowledge. (2014.) Descripción General de la Gestión de los Recursos Humanos

➤ **GESTIÓN DE COMUNICACIONES**

La gestión de comunicaciones es la correcta dirección de un proyecto para asegurar que todo el equipo este en la misma página, transfiriendo correctamente la información de las actualizaciones del proyecto, plazos, entre otros. Gestionar la comunicación es esencial para permitir que el equipo de proyecto se desempeñe de manera adecuada y comprenda claramente el objetivo del proyecto y lo que se espera de ellos.

Las herramientas para la correcta gestión de esta área son: Reuniones de arranque, gestión de conflictos, reportes de estado y progreso, canales de comunicación, Modelos de comunicación. En la **Figura 2.16** podemos ver una descripción general de la Gestión de los Recursos Humanos según el PMBOK.

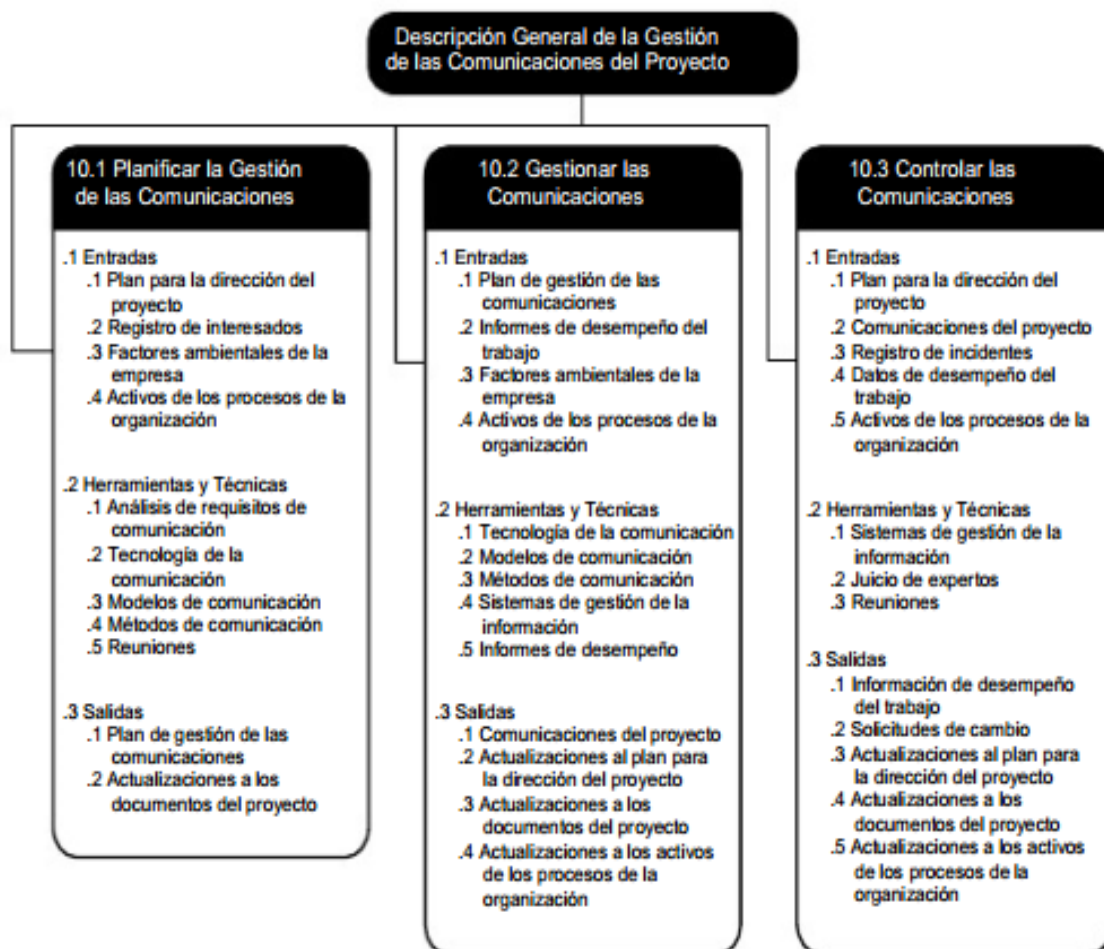


Figura 2.16.- Project Management Body of Knowledge. (2014.) Descripción General de la Gestión de las Comunicaciones

➤ **GESTIÓN DE LOS RIESGOS**

La gestión de los riesgos debe ser una habilidad innata del Gerente de Proyecto para que lleve a cabo la correcta evaluación de los riesgos desde el inicio de proyecto, asegurar que el impacto de un riesgo sea mínimo y garantizar que la probabilidad sea reducida es parte de esta gestión. Identificar y analizar los riesgos cuantitativa y cualitativamente es esencial para planificar el plan de respuesta, pero es de igual importancia asegurar el uso de este plan. El costo de mitigar los riesgos es incremental a medida que avanza el proyecto (ver Figura 2.17), es decir mitigar un riesgo al comienzo es mas económico que corregirlo cuando aparezca en el proyecto, sin embargo existe una relación inversamente proporcional en la que la incertidumbre de estos riesgos es mayor al comienzo y menor conforme avanza el proyecto.

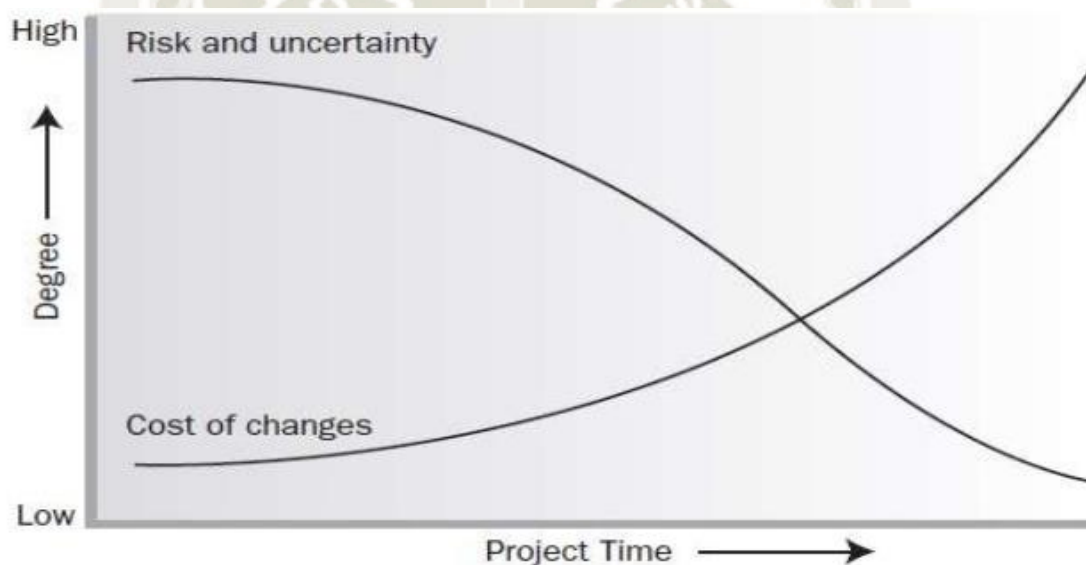


Figura 2.17.- Project Management Body of Knowledge. (2014.) Relación inversamente proporcional de la Incertidumbre y el costo de las ordenes de cambio con respecto al tiempo

Las herramientas para la correcta gestión de esta área son: Plan de gestión de riesgos, registro de riesgos, matrices de probabilidad/impacto, ranking de riesgos. En la Figura 2.18 podemos ver una descripción general de la Gestión de los Riesgos según el PMBOK.

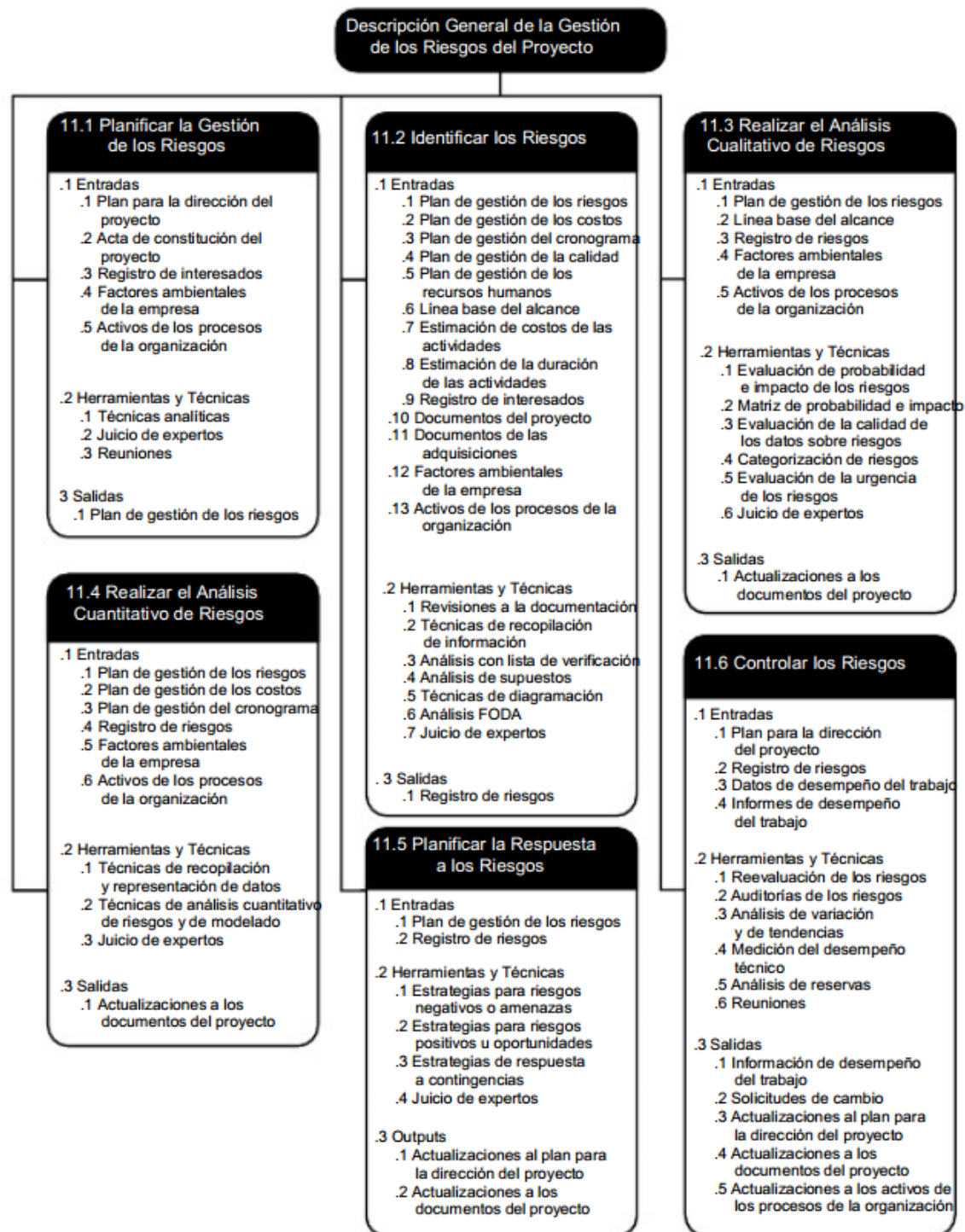


Figura 2.18.- Project Management Body of Knowledge. (2014.) Descripción General de la Gestión de los Riesgos

➤ **GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES**

Un proyecto está compuesto de subcontratos y materiales que deben ser correctamente adquiridos a un tiempo debido, planificar las adquisiciones con anticipación permite tener más eficiencia en el proyecto, efectuar las adquisiciones a tiempo permite el desarrollo continuo del proyecto sin ningún contratiempo.

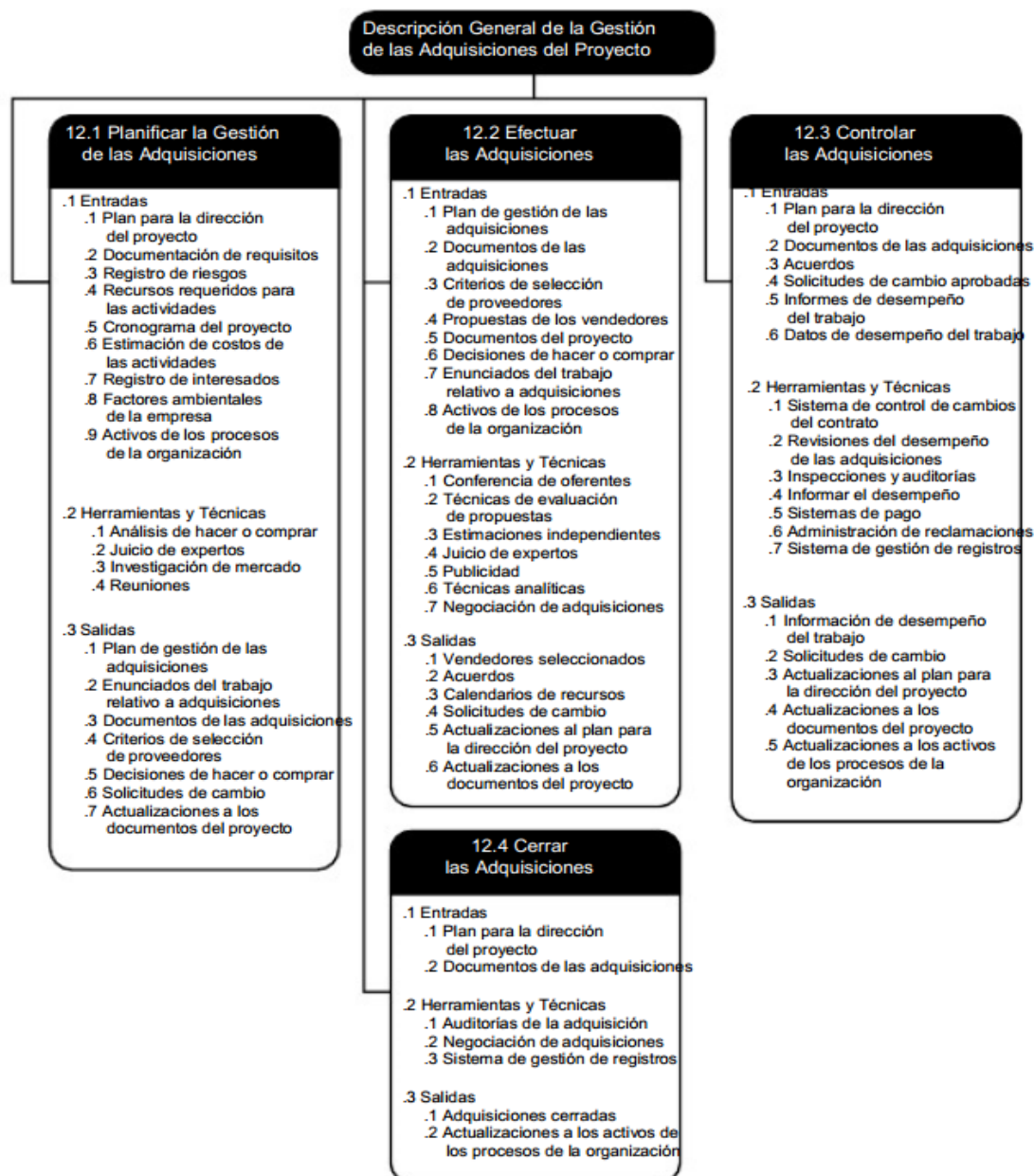


Figura 2.19.- Project Management Body of Knowledge. (2014.) Descripción General de la Gestión de las Adquisiciones

Los diversos errores en esta gestión retroalimentan al proyecto y a futuros proyectos para tener nuevas y más precisas consideraciones cuando se planean las adquisiciones.

Las herramientas para la correcta gestión de esta área son: Análisis de Hacer/Comprar, Contratos, Requerimiento de propuestas, selección de fuentes, matrices de evaluación de proveedores. En la **Figura 2.19** podemos ver una descripción general de la Gestión de las Adquisiciones según el PMBOK.

➤ **GESTIÓN DE LOS STAKEHOLDERS**

Los Stakeholders o interesados son todos aquellos sujetos involucrados directa o indirectamente en un proyecto, la correcta gestión de los Stakeholders evitara cambios en el alcance, presupuesto y cronograma, es importante identificar a los involucrados y analizarlos para tener un plan de acción adecuado para cada uno de ellos, las habilidades blandas toman un rol importante en esta área de conocimiento.

La correcta evaluación y acción con los stakeholders conlleva a obtener aliados y contrincantes que incrementan o reducen las posibilidades de éxito de un proyecto. Una técnica común es evaluar a los Stakeholders por su interés en el proyecto y por el poder que tienen para influir en el éxito del proyecto, de esta manera se rankea cuáles son los Stakeholders clave que deben ser manejados con especial cautela.

Las herramientas para la correcta gestión de esta área son: matriz de Stakeholders, Matriz de poder/intromisión, Registro de Stakeholders, Habilidades blandas, monitoreo de los interesados. En la **Figura 2.20** podemos ver una descripción general de la Gestión de los Stakeholders según el PMBOK.

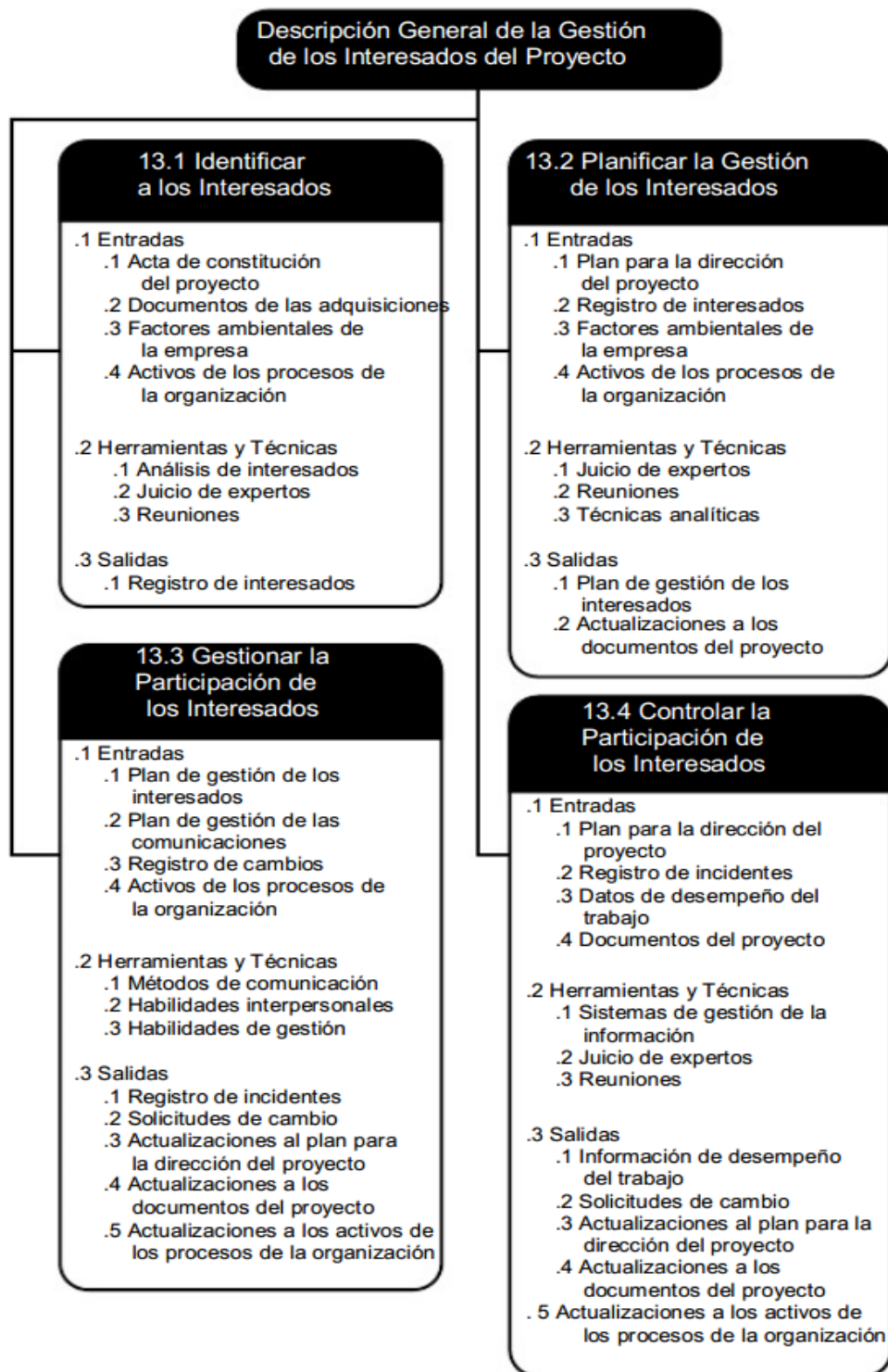


Figura 2.20.- Project Management Body of Knowledge. (2014.) Descripción General de la Gestión de los Stakeholders

2.3.3 EL PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

En la industria de la construcción, el PMBOK es ampliamente usado, los estándares y la adecuación de las mejores prácticas que define el PMBOK son una guía básica para la correcta dirección de proyectos. Los conceptos y definiciones de las distintas áreas de conocimiento conllevan a una interacción única que genera la integración de un plan de dirección de proyectos que es la combinación de las diez áreas de conocimiento integradas en un Project Management Plan PMP y es una línea base (ver Figura 2.21) ideal para la correcta ejecución de un proyecto que si bien no garantiza el éxito incrementa las posibilidades del mismo.

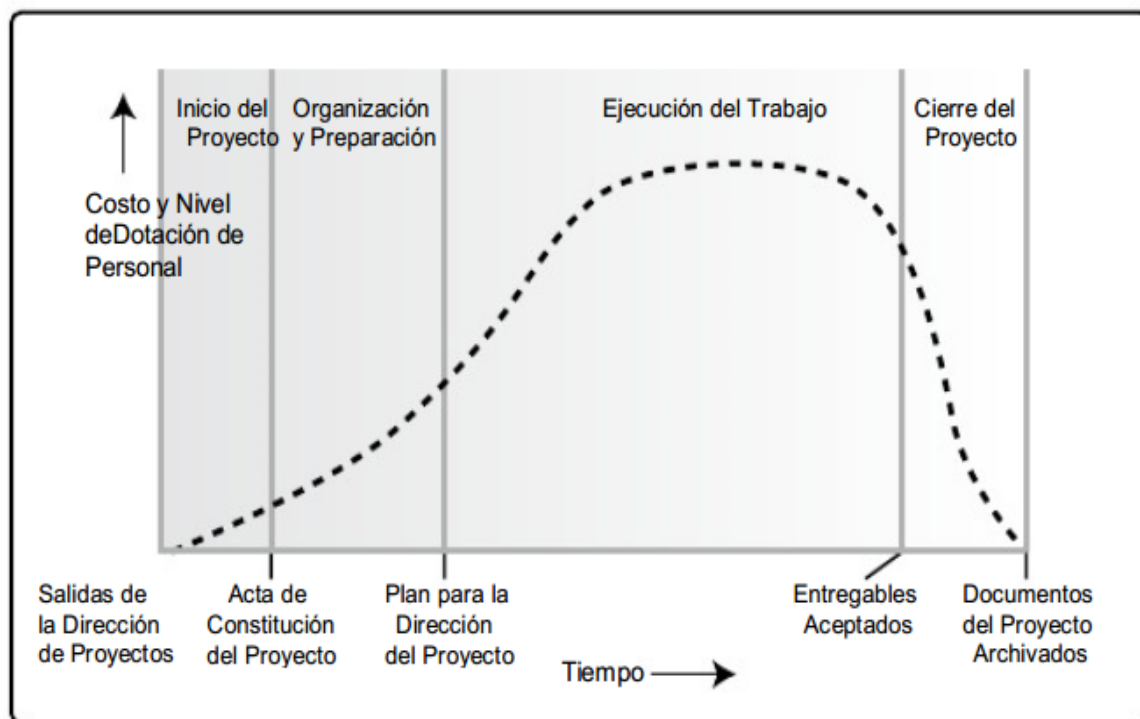


Figura 2.21.- Project Management Body of Knowledge. (2014.) Estructura Genérica del Ciclo de vida de un Proyecto

2.4 SIX SIGMA

Six Sigma es un conjunto de técnicas y herramientas para la mejora continua, esta metodología fue implementada inicialmente en la compañía Motorola por el ingeniero Bill Smith y debido al éxito inicial fue la estrategia principal de General Electric quien esparció su uso como una metodología confiable y financieramente atractiva.

Six Sigma tiene su nombre basado en estadística donde sigma es una desviación estándar en una distribución normal, Six Sigma es un criterio de aceptación de 3.4 defectos por millón de oportunidades (DMPO) (ver Figura 2.22) o un escenario donde 99.99966% de todas las oportunidades no han producido defectos.

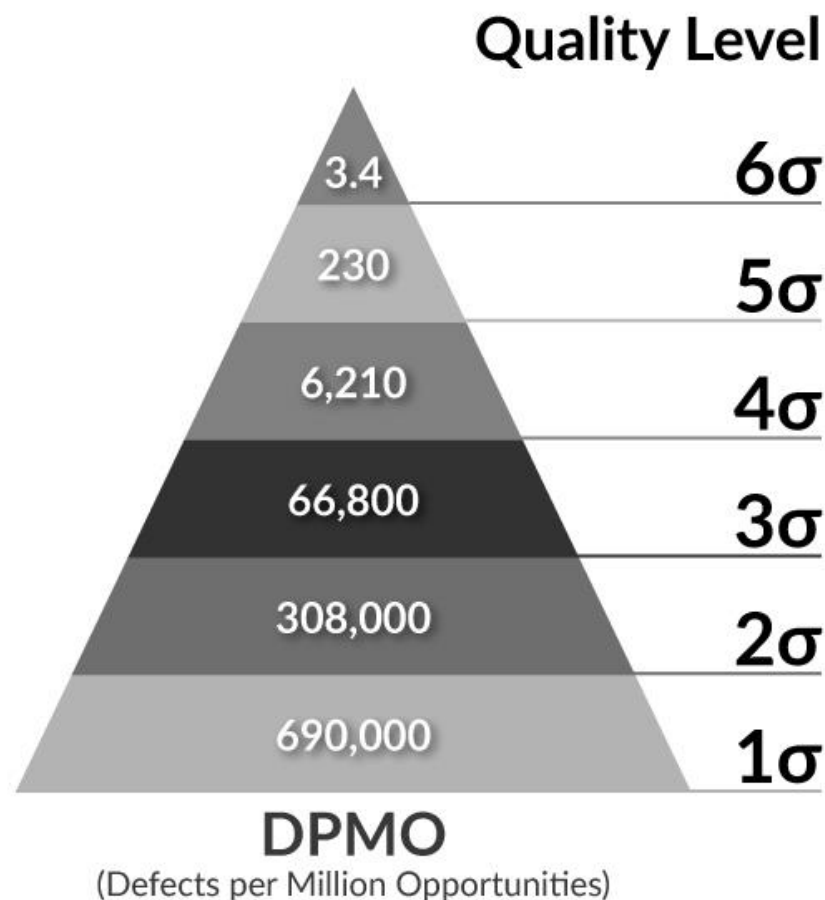


Figura 2.22.- 6 Sigma US. (2013). Nivel sigma de calidad en base a los Defectos por Millón de Oportunidades

El objetivo de Six Sigma es mejorar la calidad de los entregables de un proceso al identificar y remover las causas de los defectos y minimizar la incertidumbre de la variabilidad. Para lograr sus objetivos esta metodología usa herramientas

estadísticas para poder analizar los procesos de manera efectiva y reducir los márgenes para que estén siempre dentro de los criterios de aceptación del cliente.

Esta meta ambiciosa es lograble si se usan eficientemente las herramientas de gestión de calidad propuestas por la metodología; Six Sigma está orientada al cliente, y los beneficios a largo plazo son la mejora de la rentabilidad y productividad, lo que crea un escenario idílico de suma no nula en la que ambos partidos Empresa-Cliente obtienen un beneficio.

2.4.1 FILOSOFÍA SIX SIGMA

Debido a su naturaleza teórica aplicable a industrias para la mejora de procesos, es necesario establecer las bases filosóficas de Six Sigma:

➤ ENFOQUE AL CLIENTE

Toda empresa que aplique Six Sigma debe tener como prioridad fundamental la satisfacción al cliente, ha sido estudiado ampliamente que un cliente satisfecho es la mejor carta de presentación, el mejor marketing, y la mejor rentabilidad a largo plazo

➤ INFORMACION VERAZ

La colección de información debe ser lo más detallada posible y se debe analizar la información de manera oportuna con las herramientas estadísticas disponibles, la veracidad de la información es esencial pues delimita la precisión de los resultados.

➤ ENFOQUE EN PROCESOS

Compartiendo el pensamiento Lean, Six sigma se basa en la mejora de los procesos y no de las actividades, mejorar el proceso garantiza la mejora de la calidad como un todo y garantiza que el proyecto se oriente a la mejorar general y no localizada.

➤ ACTITUD PREVENTIVA

Six Sigma es una metodología iterativa, implementar Six Sigma conlleva a mejorar la cultura de la empresa y tener una actitud preventiva que permita identificar los defectos de un proceso sin que siquiera este haya sido observado.

➤ **TRABAJO EN EQUIPO**

Six Sigma no puede ser aplicado a su totalidad si todos los involucrados no son conscientes de la nueva cultura empresarial, es necesario que todo el equipo sea consciente de la necesidad de mejora y sepa que todos están involucrados en ella. La comunicación es esencial y conlleva a que se adopte la metodología Six Sigma de manera eficaz.

➤ **MEJORA CONTINUA**

Otro principio que comparte con Lean Thinking, basar una metodología en el feedback continuo que oriente los procesos y el equipo a siempre retroalimentar el proceso de una manera iterativa infinita garantiza que el éxito se logre de manera incremental.

2.4.2 ETAPAS DE SIX SIGMA

Six Sigma sigue la metodología del ciclo de Deming PDCA y adopta su propia metodología DMAIC: Define, Measure, Analyze, Improve y Control (ver figura 2.23).

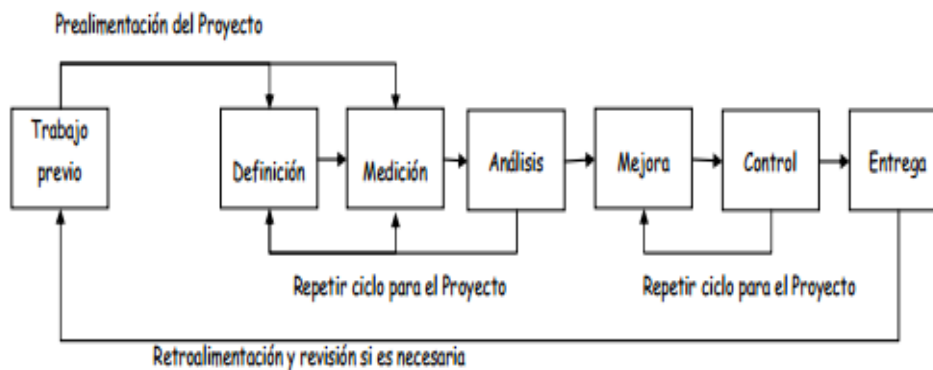


Figura 2.23.- Roberto Herrera y Tomas Fontalvo. (2011) Ciclo DMAIC Six Sigma en un proyecto (Improve=Mejora) – “Seis Sigma Métodos Estadísticos y sus aplicaciones”

➤ **DEFINE**

Definir es la etapa de detallar el alcance, establecer los criterios de aceptación del cliente y los objetivos específicos del proyecto que demanda la estrategia de la empresa. La correcta definición se logra asignando roles y conociendo los procesos, los involucrados en los procesos, la información actual y la jerarquía de procesos que muestren la importancia del requerimiento de mejora en procesos más influyentes.

➤ **MEASURE**

La etapa de medición es la recolección de la información clave del proyecto, los requisitos y parámetros del cliente y las variables que afecten el funcionamiento del proceso. La correcta medición se logra sabiendo quienes son los clientes, cuáles son sus necesidades, cual es el desarrollo del proceso, cuales son los pasos del proceso, cual es la fuente de información y que precisión tiene esta fuente.

➤ **ANALYZE**

Analizar es verificar las relaciones causa efecto a través del correcto procesamiento de información teniendo en cuenta que todos los factores han sido considerados. Buscar la causa raíz de un defecto bajo la investigación localizada. El correcto análisis se logra conociendo el desempeño actual de los procesos respecto a los parámetros del cliente, los objetivos de mejora de procesos, las fuentes de las variabilidades, la autonomía de control de las distintas fuentes de variabilidad y la correcta documentación de las variabilidades.

➤ **IMPROVE**

Mejorar es optimizar el proceso actual utilizando técnicas como experimentos de diseño, prueba-error, o estandarizar el trabajo para crear un nuevo proceso que mejore la capacidad actual. La mejora se logra conociendo las fuentes de variabilidad, los proveedores de variabilidad, el monitoreo y control de las variabilidades, la interacción de las variabilidades, el ajuste para mejorar las variabilidades.

➤ **CONTROL**

Controlar la mejorar permite asegurar que cualquier desviación del objetivo sea identificada antes de que esta afecte al proceso, se debe implementar sistemas de control como procesos estadísticos de control o tablas de producción y se debe monitorear continuamente el proceso. Este proceso es iterativo y se repite hasta que el objetivo de calidad sea logrado. El correcto control se logra recolectando data de cuanto se ha mejorado, bajo que parámetros se definió la mejora, como se mantienen los cambios, cuanto tiempo o dinero se ha ahorrado por los cambios, como se documentan los cambios.

2.4.3 EQUIPO DE MEJORA CONTINUA

Debido a la naturaleza como herramienta de gestión de Six Sigma es necesario que toda la empresa este comprometida con la implementación de Six Sigma, de este modo esta metodología requiere que el equipo se jerarquice en un organigrama de poder establecido desde el comienzo, que se desarrolle un plan de mejora desde el inicio en la que se detallen los objetivos de la implementación de Six Sigma, y que el proceso DMAIC se aplique a todos los proyectos de la empresa, en las que se retroalimente correctamente a los proyectos dentro de la empresa.

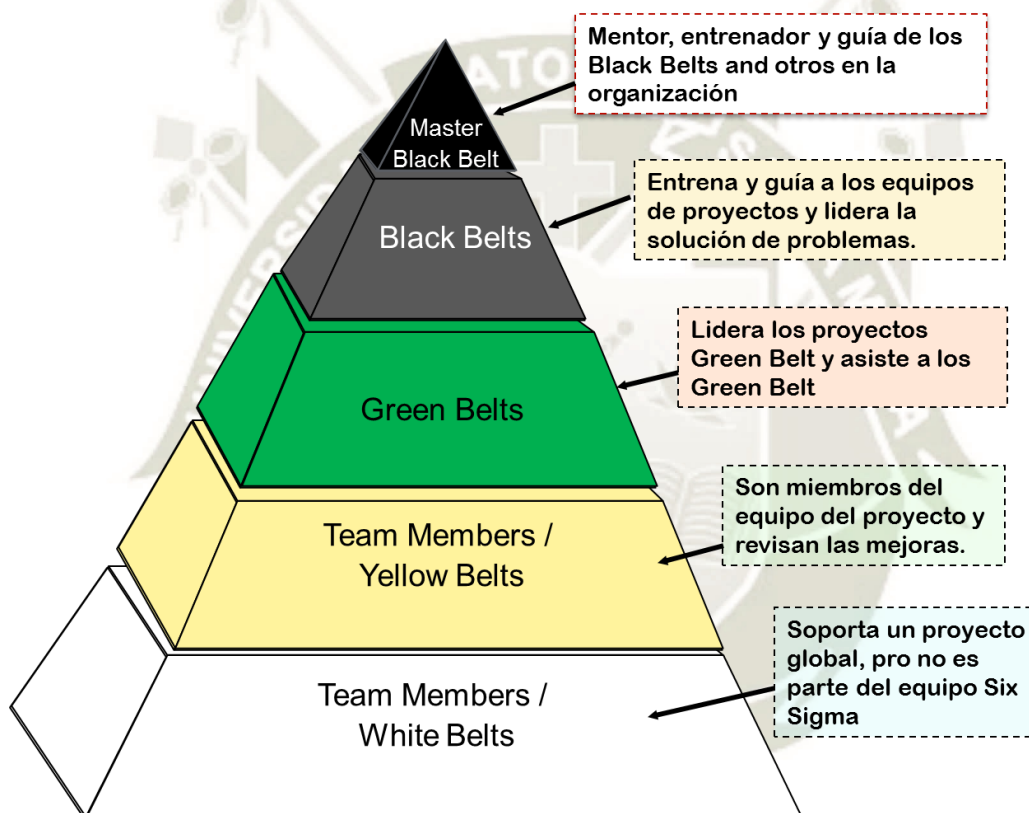


Figura 2.24.- PMO3. (2010). Equipo Six Sigma.

El organigrama de poder que propone Six Sigma es el siguiente:

Los **GREEN BELT**: Son el equipo de proyecto que está constantemente capacitado y a cargo de un black belt que los orienta continuamente a implementar Six Sigma dentro del proyecto.

El **BLACK BELT**: Es el Gerente de Proyecto que tiene responsabilidad del mismo y es capaz de detectar oportunidades de cambio, deben asesorar y mantener una cultura de mejora de procesos.

Los **MASTER BLACK BELT**: Son los guías de los Black Belt y Green Belt y los que asesoran continuamente a los mismos, pueden ser identificados como los Gerentes de Programa que están al servicio del proyecto a tiempo parcial pero que requieren el éxito del mismo.

Los **CHAMPION**: Son los patrocinadores que están interesados en el éxito del proyecto e invierten parte de su tiempo en garantizar el correcto funcionamiento del mismo. Estos Stakeholders forman parte de la directiva de la empresa y están a cargo del éxito de la empresa como un todo.

El **EXECUTIVE LEADERSHIP**: El director de la empresa o CEO, esta mesa directiva incluye a los altos mandos de gerencia que tienen el más alto cargo de poder sobre la empresa y que dictaminan la metodología como una base de mejora. Son responsables de empoderar a los cargos inferiores para que puedan implementar correctamente la metodología en toda la empresa.

2.4.4 **SIX SIGMA APLICADO EN LA CONSTRUCCIÓN**

La metodología de mejora de procesos Six Sigma se centra en tener 3.4 defectos o menos por millón de oportunidades, es utilizada ampliamente en industrias de producción masiva, y su fin general es la gestión de calidad en el producto. En la industria de la construcción, es imposible lograr 3.4 defectos por millón, sin embargo es posible generar un estándar de calidad básico para diversos procesos.

Aunque, debido a la naturaleza dedicada a la manufactura de la metodología Six Sigma es bastante complicado (sino imposible) aplicarla a la industria de la construcción; pero, conocer la metodología Six Sigma nos pone un paso más adelante en la correcta adopción de herramientas de gestión diseñadas para mejorar el proceso de un proyecto. Es importante recalcar la mejora continua que se repite en todas las herramientas de gestión bajo diversos nombres.



CAPÍTULO 3
GESTIÓN DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN DELTA (GPCΔ)

La Gestión de Proyectos de Construcción Delta (GPCΔ) es un Sistema de Gestión Integrado que adopta las mejores prácticas de diversos métodos de gestión actuales, la auto denominación delta proviene de que este sistema de gestión va seguir adoptando futuras practicas siempre y cuando estas beneficien y puedan ser adaptadas a la gestión de proyectos de construcción.

El desarrollo de esta investigación va a cubrir la gestión de la etapa de construcción, en esta etapa el proyecto ya ha sido otorgado a un contratista general y los diversos entregables de ejecución han sido recibidos y aprobados.

La etapa de construcción va a ser dividida en tres sub-etapas: Preproyecto, Ejecución y Cierre.

El Preproyecto es la etapa en la que se hace un profundo análisis a los entregables recibidos y se desarrolla un plan de acción así como las objetivos principales que serán los futuros indicadores de éxito del proyecto.

Una vez finalizada la etapa de Preproyecto se procede con la etapa de ejecución, con los indicadores de éxito establecidos, los entregables analizados y un plan de acción viable para poder tener un flujo de trabajo ininterrumpido se procede a ejecutar el proyecto, los cambios que incurran en esta etapa serán retroalimentados a lo largo de la vida del proyecto.

Finalmente, cuando el proyecto está listo para ser entregado se procederá con el cierre del mismo. En esta etapa se realizara el autoanálisis crítico del proyecto para determinar lo que se hizo bien y lo que se pudo mejorar, el resultado de esta etapa es una retroalimentación asertiva para la empresa contratista que con el conocimiento de lo sucedido no incurrirá de nuevo en los mismos errores.

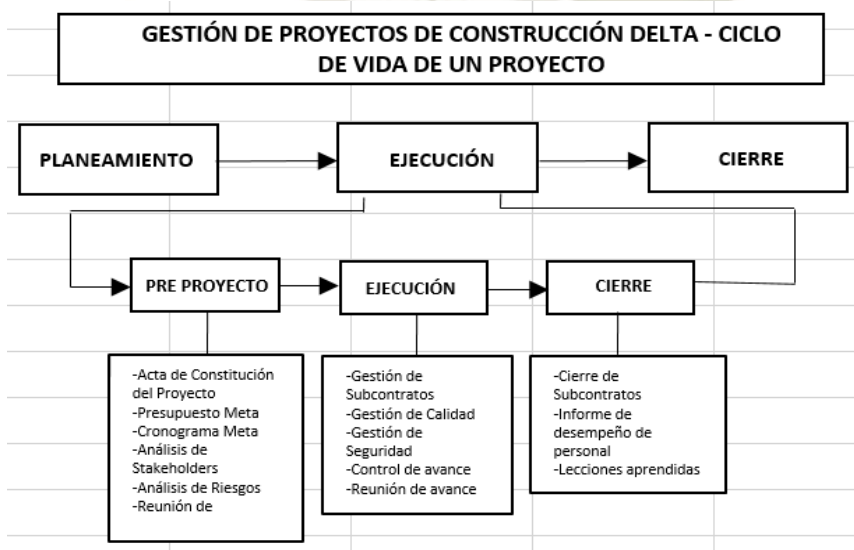


Figura 3.1.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Ciclo de vida de un Proyecto

3.1 PREPROYECTO

3.1.1 EL ARRANQUE DEL PROYECTO

Un proyecto nuevo tiene múltiples etapas, desde su concepción como idea, hasta el análisis de pre factibilidad que lleva su marcha en curso, para arrancar la construcción de un proyecto múltiples fases y diversos profesionales han intervenido y han dado información valorable y necesaria para iniciar su puesta en marcha.

Las siguientes consideraciones tienen que ser válidas para un correcto inicio de proyecto:

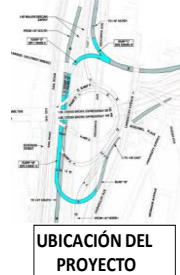
- El proyecto ha sido definido y existe un Acta de Constitución del Proyecto
- Los planos están aprobados y se consideran completos
- El presupuesto y el cronograma han sido aprobado, existe un monto de contrato definido se ha establecido una fecha de inicio y de fin al proyecto.
- Todos los trámites necesarios han sido aprobados o están en proceso de aprobación y estarán listos para el inicio del proyecto
- El Gerente de proyecto ha sido designado y cuenta con el suficiente tiempo para armar el equipo inicial de proyecto.
- El inversor principal cuenta con el suficiente dinero para proporcionar una inversión oportuna y establecer un arranque suave, además tiene en cuenta el flujo de caja estimado y sabe cuánto dinero va necesitar y en qué momentos.
- De existir subcontratos de arranque estos han sido pre gestionados y pre aprobados por oficina principal.

Los siguientes entregables deben haber sido definidos antes del Arranque del proyecto:

➤ ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO

El acta de constitución del proyecto o en ingles “Project Charter” es la hoja de bautizo del proyecto, es importante recalcar que se debe tener una Orden de magnitud del presupuesto y del plazo, una lista de principales Stakeholders que darán lugar a los diferentes entregables que serán parte del Plan de Dirección del proyecto. Quizá el punto más importante del Acta de Constitución del Proyecto es el nombre del mismo, nombrar al proyecto es dar lugar a la materialización de la idea.

El Formato 01 del GPCΔ muestra el Acta de Constitución del proyecto:

GPCA		PROJECT CHARTER - ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		GPCA - F01	
NOMBRE DEL PROYECTO:				Versión : 01	
				Fecha: 27/08/2018	
				CÓDIGO: GPCA-V01-F01	
DATOS DEL PROYECTO EMPRESA: PROYECTO: FECHA DE INICIO: CLIENTE: PATROCINADOR PRINCIPAL: GERENTE DEL PROYECTO:		OBJETIVOS DEL PROYECTO ALCANCE TIEMPO COSTO		 UBICACIÓN DEL PROYECTO	
STAKEHOLDERS PRINCIPALES		RESTRICCIONES DEL PROYECTO			
PROPÓSITO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO		RIESGOS DEL PROYECTO			
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ENTREGABLES		CRONOGRAMA DE HITOS PRINCIPALES			
REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO					

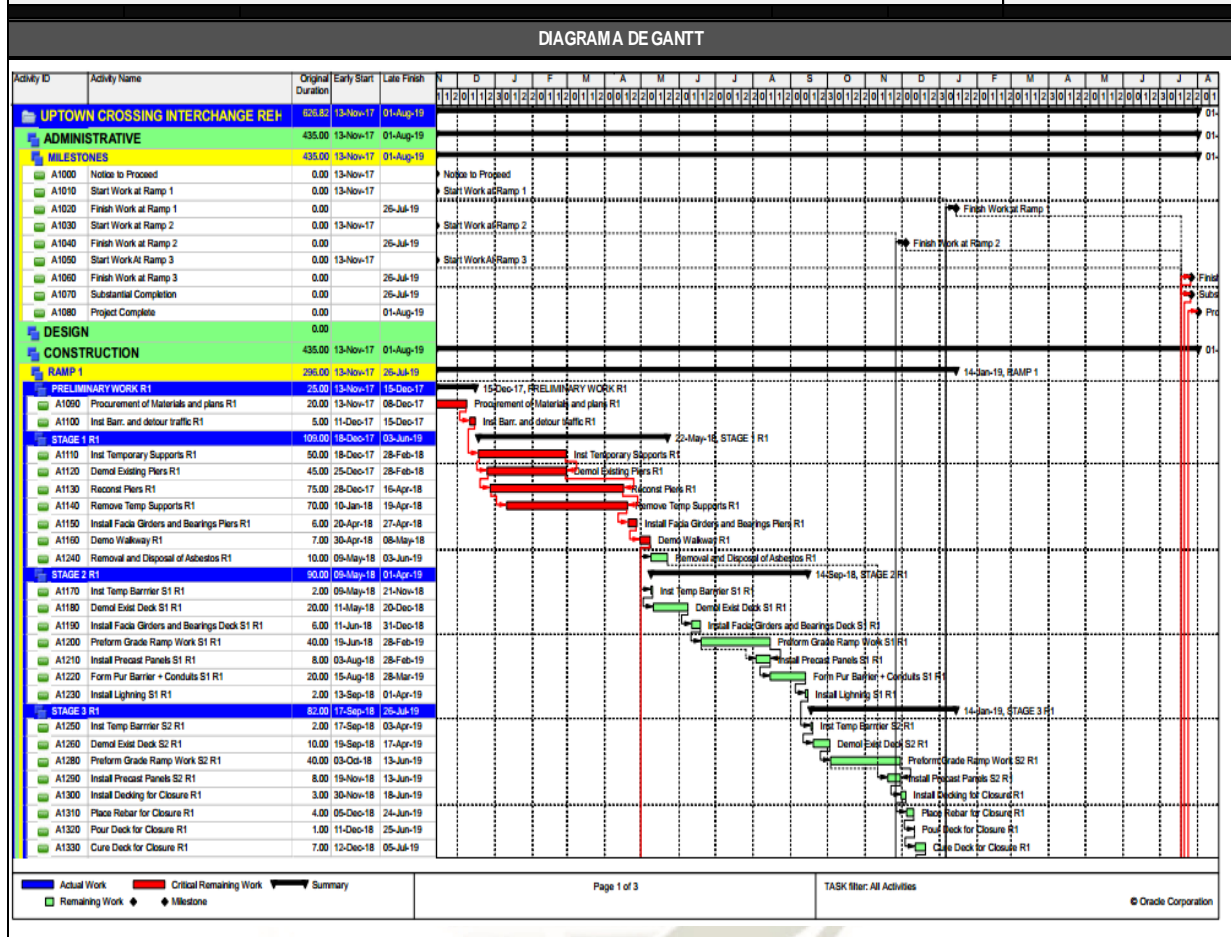
Formato 01.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de Acta de Constitución de Proyecto o Project Charter

➤ **LINEA BASE DEL CRONOGRAMA**

El cronograma base es el elaborado por el equipo de planeamiento de la empresa y es el cronograma con el cual se ha cerrado el contrato con el cliente, mantiene homogeneidad con el presupuesto base en cuanto a las tareas establecidas para poder dar un control simultaneo de costo y tiempo.

El Formato 02 del GPCΔ muestra el Presupuesto Base del proyecto:

GPCA	CRONOGRAMA BASE	GPCA - F03
		Version : 01
		Fecha: 27/08/2018
NOMBRE DEL PROYECTO:		CÓDIGO: GPCA-V01-F03



PRINCIPALES HITOS DEL PROYECTO

INICIO DEL PROYECTO:

INICIO - FASE 1 DEL PROYECTO:

FIN - FASE 1 DEL PROYECTO:

INICIO - FASE 2 DEL PROYECTO:

FIN - FASE 2 DEL PROYECTO:

FIN DEL PROYECTO:

Formato 02.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato del Cronograma Base del Proyecto – Ejemplo de diagrama de Gantt del Proyecto Uptwon Crossing Interchange.

➤ **LINEA BASE DEL PRESUPUESTO**

El presupuesto base es el elaborado por el equipo de costos de la empresa y es el presupuesto con el cual se ha cerrado el contrato con el cliente, contiene el Work Breakdown Structure del proyecto y divide las distintas

tareas en Precios Unitarios para el correcto control del proyecto. Además define un flujo de caja estimado que proporciona un indicador de los montos de inversión necesarios en tiempos estimados para completar el proyecto sin contratiempos.

El Formato 03 del GPCΔ muestra el Presupuesto Base del proyecto:

GPCA		PRESUPUESTO BASE					GPCA - F02	
							Versión : 01	
NOMBRE DEL PROYECTO:						CÓDIGO: GPCA-V01-F02		
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	TOTAL		
01 WORK BREAKDOWN STRUCTURE								
01.01	NIVEL 1					XY		
01.01.01	NIVEL 2							
01.01.01.01	NIVEL 3							
01.01.01.01.01	Actividad	glb	X	Y	XY			
						Costo Directo	XY	
						Gastos Generales	%XY	
						Utilidades %	%XY	
						Subtotal	%XY	
						IGV 18%	0.18*%XY	
						Total	1.18*%XY	

Formato 03.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de Presupuesto Base del Proyecto

➤ **LINEA BASE DEL ALCANCE**

La línea base del alcance define los criterios de aceptación del cliente en cuanto a los distintos entregables dentro del proyecto, esta es elaborada junto a las distintas áreas de ingeniería y arquitectura involucradas dentro de la empresa o en subcontratos de especialidad. La línea base del alcance define el compromiso del cliente y la constructora de que es lo que se va realizar y entregar.

El Formato 04 del GPCΔ muestra la Línea Base del Alcance del proyecto:

GPCA	LINEA BASE DEL ALCANCE	GPCA - F04
		Versión : 01
		Fecha: 27/08/2018
NOMBRE DEL PROYECTO:		CÓDIGO: GPCA-V01-F04
DATOS DEL PROYECTO		
EMPRESA: PROYECTO: FECHA DE INICIO: CLIENTE: PATROCINADOR PRINCIPAL: GERENTE DEL PROYECTO:		
PRINCIPALES ENTREGABLES		
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL CLIENTE		

Formato 04.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de la Línea Base del Alcance del Proyecto

3.1.2 REUNIÓN DE ARRANQUE

El hito interno de una constructora que marca el inicio de un proyecto, se debe resaltar la importancia de la misma y la cantidad enorme de proyectos que no sostienen esta reunión y tienen múltiples problemas de comunicación y errores que conllevan a pérdidas de tiempo y dinero considerables.

La reunión de arranque consiste en traspasar la información de los involucrados en la fase de concepción del proyecto con el Gerente de proyecto que estará a cargo del mismo en su ejecución.

El Formato 05 del GPCA muestra la Reunión de Arranque del proyecto:

GPCA	REUNIÓN DE ARRANQUE DE PROYECTO				GPCA - F05
					Version : 01
	NOMBRE DEL PROYECTO:				Fecha: 27/08/2018
					CÓDIGO: GPCA-V01-F05
ACTA DE REUNIÓN					
CONVOCADO POR:			FECHA:		
REDACTADO POR:			HORA DE INICIO:		
LUGAR DE REUNIÓN:			HORA DE FIN:		
CORRELATIVO:					
ASISTENCIA					
ITEM	NOMBRE	ABREV	CARGO	FIRMA	
01			Gerente de Proyecto		
02			Principal Inversor		
03			Gerente de Programa		
04			Arquitecto		
05			Ingeniero Estructural		
06			Ingeniero IISS		
07			Ingeniero IIEE		
08			Ingeniero de Costos		
09			Ingeniero de Planeamiento		
10			Representante de Ventas		
11			Otros		
TEMAS RELEVANTES					
ITEM	TEMA	RESPONSABLE	ESTADO	COMENTARIOS	
01	Duda sobre el Proyecto	GdP	Resuelto		
02	Duda sobre la arquitectura	Arq	Abierto	Incongruencia en plano A-XX	

Formato 05.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de la Reunión de Arranque del Proyecto.

Dentro de los principales stakeholders que deben formar parte de esta reunión de gestión de comunicaciones podemos mencionar a:

- El gerente de proyecto
- El principal inversor
- El gerente de Programa y/o el Gerente de Portafolio
- Los Ingenieros y Arquitectos que diseñaron el proyecto
- El Ingeniero de Costos y el Ingeniero de Planeamiento a cargo de las estimaciones del proyecto

En esta reunión se hablara de la información que cada profesional involucrado consideró durante la elaboración del proyecto, diversas controversias pueden surgir en cuanto a incongruencias visibles en planos, disconformidad con el presupuesto o falta de consideración en la realización del cronograma, el gerente de proyecto es consciente de que el éxito del proyecto recaerá en sus manos y esta reunión es de vital importancia para su correcta realización.

3.1.3 FASE DE PREPROYECTO

El Preproyecto debe entenderse como el tiempo extra que el Gerente de Programa está dispuesto a conceder al Gerente de Proyecto, este tiempo significa costos que asumirá la constructora y que están fuera del alcance del cliente, sin embargo, es de vital importancia; el tiempo invertido en el Preproyecto generara más beneficios de los costos que requiere.

Los principales entregables que se obtendrán de esta fase son: el Presupuesto Meta y el Cronograma Meta de los cuales se hablara a detalle en páginas posteriores.

La cantidad de profesionales que se requieran en esta etapa es variable, dependen de la magnitud del proyecto, del presupuesto y del grado de madurez y visión de costo/beneficio de la empresa constructora.

El hito que marca el inicio del Preproyecto es la reunión de arranque, a partir de ese momento el Gerente de proyecto tiene toda la información necesaria para armar un equipo de proyecto competente y adecuado para el reto que significa el proyecto, ha resuelto las preguntas básicas y está dispuesto a asumir la responsabilidad del proyecto. Se debe tomar en cuenta que el Preproyecto no inicia junto con la fecha de inicio de proyecto, en algunos casos y dada la coyuntura de nuestro país el cliente querrá que apenas se tengan los planos el proyecto inicie a brevedad, en este tipo de situaciones se puede sugerir iniciar el Preproyecto con anticipación.

El cliente no tiene rol alguno en el Preproyecto, en este punto el cliente y la constructora han accedido a un contrato que define un tiempo y un presupuesto, pero debido al poco tiempo que se le da al área de costos y al conocimiento de campo limitado del área de planeamiento, es posible afinar tanto el presupuesto como el cronograma dando así una promesa que el Gerente de Proyecto mantiene con la constructora y generando nuevas variables de control y de éxito del proyecto, es decir: El cliente medirá el éxito de proyecto con el cumplimiento del cronograma y del presupuesto establecido es decir estos serán su línea base, el Gerente de proyecto medirá el éxito de su gestión con el cumplimiento o mejora del presupuesto meta y del cronograma meta, es decir, la línea base con la que medirá su desempeño con la constructora será una que establezca él mismo.

3.1.4 EL EQUIPO DE PREPROYECTO

El equipo base que tomara parte en esta etapa son: El gerente de Proyecto (**ver Figura 3.2**), El Jefe de Oficina de Proyecto (**ver Figura 3.3**) y el Jefe de Supervisión (**ver Figura 3.4**), de acuerdo a la magnitud del proyecto este equipo podrá extenderse, si el Gerente de Proyecto considera que para realizar le presupuesto meta o el cronograma meta es necesario más de un profesional

debido a la complejidad del proyecto entonces podríamos hablar de “x” asistentes en cada área.

El Formato 06 del GPCΔ muestra la gestión de Recursos Humanos proyecto:

GPCA	RECURSOS HUMANOS	GPCA - F06				
		Version : 01				
NOMBRE DEL PROYECTO:		CÓDIGO: GPCA-V01-F06				
ROL DEL TRABAJADOR						
PROFESIÓN:						
EXPERIENCIA:						
JEFE INMEDIATO:						
ROL:						
LIBERACIÓN:						
DESCRIPCIÓN:	APTITUDES PROFESIONALES					
PRINCIPALES OBJETIVOS:						
UBICACIÓN EN LA OBS DEL PROYECTO						
TIEMPO DE CONTRATACIÓN						
<table border="1"> <tr> <td>PREPROYECTO</td> <td>EJECUCIÓN</td> <td>CIERRE</td> </tr> </table>				PREPROYECTO	EJECUCIÓN	CIERRE
PREPROYECTO	EJECUCIÓN	CIERRE				
VARIABLE PRINCIPAL						

Formato 06.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de Gestión de Recursos Humanos del Proyecto

GPCA	RECURSOS HUMANOS	GPCA - F06				
		Version : 01				
NOMBRE DEL PROYECTO:		Fecha: 27/08/2018				
GERENTE DE PROYECTO		CÓDIGO: GPCA-V01-F06				
PROFESIÓN:	Ingeniero Civil					
EXPERIENCIA:	Haber ejecutado al menos 2 proyectos similares					
JEFE INMEDIATO:	Gerente de Programa					
ROL:	Administrativo - General					
LIBERACIÓN:	Fin de proyecto					
DESCRIPCIÓN:	<p>El gerente de proyecto estará encargado de todo el proyecto, deberá asegurar que el alcance, el tiempo y el costo del proyecto cumplan los criterios de aceptación del cliente. Sera contratado a inicio de proyecto y se le brindara toda la información necesaria así como los requerimientos del proyecto.</p>	APTITUDES PROFESIONALES	Tener aptitudes elevadas de liderazgo, conocimiento de control de proyectos, habilidades interpersonales desarrolladas			
PRINCIPALES OBJETIVOS:	<p>En la etapa de Preproyecto el Gerente de Proyecto debe determinar el grado de precisión con los que el Presupuesto Meta y el Cronograma Meta serán elaborados, determinara estos objetivos de acuerdo al tiempo que haya sido marcado por Oficina Principal.</p> <p>En la etapa de Ejecución de Proyecto será el encargado de cumplir los criterios de aceptación establecidos por el cliente, de aprobar los entregables del Jefe de Oficina Técnica y del Jefe de Supervisión, además será el encargado de exponer los hitos logrados en las reuniones de proyecto.</p> <p>En la etapa de Cierre de Proyecto será el encargado de dar el visto bueno a las lecciones aprendidas, de presentar el informe de cierre a Oficina principal y de liberar al equipo de proyecto, además presentara la calificación final de desempeño de los stakeholders internos del proyecto (Trabajadores y Subcontratistas)</p>					
UBICACIÓN EN LA OBS DEL PROYECTO		TIEMPO DE CONTRATACIÓN				
		<table border="1"> <tr> <td>PREPROYECTO</td> <td>EJECUCIÓN</td> <td>CIERRE</td> </tr> </table>		PREPROYECTO	EJECUCIÓN	CIERRE
PREPROYECTO	EJECUCIÓN	CIERRE				
		VARIABLE PRINCIPAL				

Figura 3.2.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Gestión de Recursos Humanos - Gerente de Proyecto

GPCA	RECURSOS HUMANOS	GPCA - F06				
		Versión : 01				
NOMBRE DEL PROYECTO:		Fecha: 27/08/2018				
JEFE DE OFICINA DE PROYECTO		CÓDIGO: GPCA-V01-F06				
PROFESIÓN:	Ingeniero Civil					
EXPERIENCIA:	Haber ejecutado al menos 1 proyecto similar					
JEFE INMEDIATO:	Gerente de Proyecto					
ROL:	Administrativo					
LIBERACIÓN:	Fin de proyecto					
DESCRIPCIÓN:	<p>El Jefe de Oficina de Proyecto estará encargado de la administración del proyecto, deberá asegurar que el costo y el alcance del proyecto cumplan los criterios de aceptación del cliente. Será contratado a inicio de proyecto y analizará a detalle toda la información.</p>	APTITUDES PROFESIONALES				
PRINCIPALES OBJETIVOS:	<p>En la etapa de Preproyecto el Jefe de Oficina de Proyecto elaborará el Presupuesto Meta, determinará la brecha posible que puede lograr el proyecto y establecerá precontratos y preselección de Sub contratistas.</p> <p>En la etapa de Ejecución de Proyecto será el encargado de controlar las valorizaciones, de administrar los subcontratos, de controlar la administración del proyecto y de preparar los informes parciales de proyecto.</p> <p>En la etapa de Cierre de Proyecto será el encargado de pre evaluar el desempeño de los subcontratistas y de sus trabajadores encargados, además de dar el cierre definitivo a los subcontratos y de preparar el informe final de proyecto.</p>	<p>Tener conocimiento de control de proyectos, habilidades interpersonales desarrolladas, conocimientos administrativos básicos y manejo de software de control de proyecto.</p>				
UBICACIÓN EN LA OBS DEL PROYECTO		TIEMPO DE CONTRATACIÓN				
<pre> graph TD GP[GERENTE DE PROYECTO] --> JOP[JEFE DE OFICINA DE PROYECTO] GP --> JS[JEFE DE SUPERVISIÓN] JOP --> IOP[INGENIERO DE OFICINA DE PROYECTO] JOP --> ADM[ADMINISTRADOR] JS --> IS[INGENIERO DE SUPERVISIÓN] JS --> MO[MAESTRO DE OBRA] JS --> JA[JEFE DE ALMACÉN] </pre>		<table border="1"> <tr> <td>PREPROYECTO</td> <td>EJECUCIÓN</td> <td>CIERRE</td> </tr> </table>		PREPROYECTO	EJECUCIÓN	CIERRE
PREPROYECTO	EJECUCIÓN	CIERRE				
		<p>VARIABLE PRINCIPAL</p>				

Figura 3.3.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Gestión de Recursos Humanos - Jefe de Oficina de Proyecto

GPCA	RECURSOS HUMANOS	GPCA - F06				
		Versión : 01		Fecha: 27/08/2018		
NOMBRE DEL PROYECTO:		CÓDIGO: GPCA-V01-F06				
JEFE DE SUPERVISIÓN						
PROFESIÓN:	Ingeniero Civil					
EXPERIENCIA:	Haber ejecutado al menos 1 proyecto similar					
JEFE INMEDIATO:	Gerente de Proyecto					
ROL:	Supervisor					
LIBERACIÓN:	Fin de Ejecución					
DESCRIPCIÓN:		APTITUDES PROFESIONALES				
<p>El Jefe de Supervisión estará encargado de supervisar el proyecto, deberá asegurar que el alcance y el tiempo del proyecto cumplan los criterios de aceptación del cliente. Será contratado a inicio de proyecto y conocerá los planos a detalle, identificara cualquier error con la anticipación adecuada.</p>		<p>Tener aptitudes elevadas de liderazgo, habilidades interpersonales desarrolladas, conocimientos de Lean Construction</p>				
PRINCIPALES OBJETIVOS:						
<p>En la etapa de Preproyecto el Jefe de Supervisión deberá elaborara el cronograma meta, determinara el tiempo preciso en el cual terminara el proyecto, y hará la preselección de personal.</p>						
<p>En la etapa de Ejecución de Proyecto será el encargado de asegurar la calidad, de determinar el avance diario y semanal, de desarrollar los planeamientos look ahead y look back, de cumplir los criterios de aceptación establecidos por el cliente, además deberá asegurar el cumplimiento del cronograma meta que propuso en la etapa de Preproyecto.</p>						
<p>Sera liberado al final e la Ejecución y le dará la información necesaria al Gerente de Proyecto para que asuma sus funciones en el cierre de proyecto.</p>						
<p style="text-align: center;">UBICACIÓN EN LA OBS DEL PROYECTO</p> <pre> graph TD GP[GERENTE DE PROYECTO] --> JO[JEFE DE OFICINA DE PROYECTO] GP --> JS[JEFE DE SUPERVISIÓN] JO --> IO[INGENIERO DE OFICINA DE PROYECTO] JO --> AD[ADMINISTRADOR] JS --> IS[INGENIERO DE SUPERVISIÓN] JS --> MO[MAESTRO DE OBRA] JS --> JA[JEFE DE ALMACÉN] </pre>		<p style="text-align: center;">TIEMPO DE CONTRATACIÓN</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>PREPROYECTO</td> <td>EJECUCIÓN</td> <td>CIERRE</td> </tr> </table>		PREPROYECTO	EJECUCIÓN	CIERRE
PREPROYECTO	EJECUCIÓN	CIERRE				
		<p style="text-align: center;">VARIABLE PRINCIPAL</p>				

Figura 3.4.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Gestión de Recursos Humanos - Jefe de Supervisión

3.1.5 TIEMPO DE PREPROYECTO

El tiempo de Preproyecto es una variable marcada por el gerente de Programa, es importante resaltar que mientras mayor sea el equipo de Preproyecto y más largo el tiempo de Preproyecto es mayor el gasto adicional sin reembolso que invierte la empresa constructora.

Empresas grandes y con un sistema de gestión básico saben del costo/beneficio que se obtiene al invertir recursos en el Preproyecto, mientras más experimentada sea la empresa mejor será su consideración en el tiempo invertido en el Preproyecto.

La recomendación del sistema GPC Delta es de por lo menos dos semanas para cualquier tipo de proyecto, si el proyecto es muy pequeño quizá reducir el equipo base de tres profesionales a solo uno, en el cual el Gerente de Proyecto es capaz de desarrollar tanto el presupuesto y el Cronograma meta, pero debido a la cantidad de información, al tiempo de respuesta de factores externos, no se debe reducir el tiempo mínimo de dos semanas en la fase de Preproyecto

En casos de proyectos mayores o megaproyectos se propone un tiempo de 1 semana por cada 6 meses que tiene el proyecto en el contrato con el cliente.

3.1.6 ANÁLISIS DE ENTREGABLES DE ENTRADA

El Gerente de proyecto ha recibido los planos aprobados por los Arquitectos e Ingenieros, sabe que la información no es 100% correcta, ningún proyecto en planos puede estar totalmente bien diseñado, incluso el arquitecto más hábil comete errores que escapan a su criterio o el de su equipo, y eso solo dentro de una especialidad, al combinar las diversas especialidades involucradas diversos errores surgen, herramientas actuales como la tecnología BIM nos permiten reducir estos errores desde la fase de diseño, pero siempre existirá un error arrastrado a la fase de ejecución.

El Gerente de Proyecto debe ser lo suficientemente maduro para asumir los errores cometidos en la fase de diseño, desde el momento en que recibe los planos debe tener una visión Look Ahead que le permita detectar los errores inmediatos y solucionarlos de manera eficaz teniendo así un proyecto esbelto.

El análisis de la información recibida es responsabilidad del equipo de Preproyecto, El Gerente de Proyecto se concentrara en las tres variables como un todo: Tiempo, Costo y Alcance; el Jefe de Oficina de Preproyecto se concentrara de especial manera en el Costo y el Jefe de Supervisión en el Tiempo, cualquier error que se tenga en la información recibida generar daños en las tres variables, pero mientras más rápido se detecten menos sufrirá el proyecto.

El expediente técnico al igual que los planos contiene errores que pueden ser malinterpretados según sea el momento en el que sean hallados, si se halla un error en las especificaciones a inicio de proyecto su solución será eficaz y conveniente, si el mismo error es hallado justo antes de que la partida sea ejecutada es posible que se genere un conflicto en el que el cliente alegue que se ha tenido el tiempo suficiente y el expediente técnico ha sido aprobado con suficiente tiempo para discrepar sobre las especificaciones.

3.1.7 EL PRESUPUESTO META

➤ INTRODUCCIÓN

El equipo de presupuestos de la empresa está lleno de proyectos, recibe una cantidad de información grande en un periodo corto de tiempo y está siempre contra el tiempo, es común encontrar a esta área diciendo que sus entregables son “para ayer”.

Las principales variables de control que se deben tener en el presupuesto meta son: Los Subcontratistas, los Gastos Generales y los ratios de rendimiento actual vs estimado. Además de otras variables que dependen del grado de madurez de la empresa.

Los Sub Contratistas o proveedores observan al equipo de presupuestos como una promesa con muy pocas probabilidades de no ser cumplida. Y no solo es esto, en el país donde vivimos y debido a la cultura del “descuento” en donde un subcontrato es cotizado múltiples veces y mientras mayor sea el descuento mejor es la relación Sub Contratista-Gerente de Proyecto, no es algo nuevo que los precios que los proveedores y subcontratistas entregan al área de presupuestos no son el precio real. Así definimos la variable número uno a tener en cuenta al momento de realizar el presupuesto Meta, Los costos de los subcontratos y Materiales cotizados en el presupuesto pueden reducirse.

La competitividad en nuestro país es creciente, cada año la cantidad de ingenieros que ingresa al mercado es superior a la cantidad que se retira, mientras más profesionales salen de las universidades mayor es la oferta de los mismos; esto es algo positivo pues incita al desarrollo profesional, y en estos días no es raro ver profesionales con maestría y doctorado antes de los 30 años. Este desarrollo continuo afecta el mercado laboral, mientras más profesionales haya y mientras más selecto sea el mercado, mejor es el beneficio que puede tener la empresa constructora, es decir se puede contratar un profesional sumamente calificado que cumpla con las expectativas del cliente con un precio menor al estimado. Así se define la variable número dos del presupuesto Meta, Los gastos generales considerados en el presupuesto pueden mejorarse.

La última variable principal es el rendimiento, y quizá esta es la variable más temida del presupuesto Meta, el rendimiento considerado al elaborar el presupuesto es y va ser un rendimiento estimado, diversas condiciones pueden mejorar o empeorar el mismo, y este factor puede afectar le proyecto de manera significativa, La calidad de trabajadores, el clima, el liderazgo de los encargados de supervisión, las herramientas y maquinaria a usar, entre otros delimitan la variable número tres del presupuesto Meta, el rendimiento considerado en las diversas partidas del proyecto es variable.

Además de estas tres variables principales, y según el grado de control de la empresa existen otros factores que pueden mejorar el costo final del presupuesto meta, por ejemplo, la maquinaria a usar en proyecto puede haber sido considerada como alquiler, pero la empresa puede tener las mismas y se podría considerar un gasto “cero” según la consideración del Gerente de programa, del mismo modo se podría hablar de material prestado por otros proyectos como el encofrado, de cualquier modo estos son un gasto para la empresa, definir qué tanto sea el gasto para el proyecto es responsabilidad del Gerente de Programa.

➤ **PRESUPUESTO META**

Al tener estas tres variables en mente, el Jefe de Oficina de proyecto de la mano con el Gerente de Proyecto puede empezar a realizar el presupuesto meta, la diferencia de precios que se alcance con el presupuesto de contrato será denominada Brecha, La brecha será expuesta al gerente de programa como una promesa del Gerente de Proyecto, se debe tener cuidado con esta, mientras mayor sea la brecha ofrecida mayor será la satisfacción del Gerente de Programa, pero es un arma de doble filo pues al culminar el proyecto si la misma no ha sido cumplida generar un malestar equivalente en el Gerente de Programa.

El presupuesto Meta no puede ser superior al Presupuesto de contrato, un proyecto no puede estar en pérdida desde el inicio del proyecto, ha sido señalado que desde ya el Gerente de Proyecto es responsable del Proyecto, pero el área de presupuestos y el Gerente de Programa deben ser lo suficientemente hábiles de realizar un análisis de pre factibilidad preciso al proyecto antes de ser aceptado el contrato, el único caso en el que se podría asumir una brecha negativa es en el caso de proyectos al límite, definiremos estos proyectos como proyectos en los que el gerente de Programa sabe que se encuentra en pérdida o con una ganancia mínima pero los acepta por la poca cantidad de mercado de proyectos y su necesidad de conservar personal calificado en la empresa.

Otra consideración que se debe tener es la Ley de Pareto, el 80% de los costos está en el 20% de las partidas, el tiempo es limitado y los resultados tiene n una fecha de compromiso, el Jefe de Oficina de proyectos se debe concentrar

con mayor interés en las partidas o materiales de mayor injerencia, incluso es recomendable realizar un remetrado en estas partidas pues puede afectar positivamente al presupuesto meta. Las partidas pequeñas tendrán un impacto en el presupuesto, pero es muy poco probable que afecten sustancialmente al presupuesto meta.

Por último, no es necesario poner un colchón al presupuesto meta, lo que se quiere dar a entender es que las recotizaciones, el rendimiento y los gastos generales considerados deben ser expuestos en el presupuesto meta como información pura, esto puede ser contradictorio con lo expuesto anteriormente de no exponer una brecha muy elevada, pero esta brecha aún puede ser mejorada. La carta clave que no ha sido considerada en el presupuesto meta y que debe ser el as bajo la manga del Gerente de Proyecto es lo que denominamos la “última cotización”, antes de firmar cualquier contrato es muy probable que se puede tener un último descuento, el jefe de oficina de proyectos debe estar llamando a lo largo de la vida del proyecto a los sub contratistas y proveedores y siempre podrá mejorar el precio establecido en el presupuesto meta, esta iteración dará una nueva brecha la cual será el colchón del Gerente de Proyecto con el Gerente de programa.

➤ PASOS PARA REALIZAR EL PRESUPUESTO META

El primer paso será analizar la información recibida de la fase de diseño, los planos y las especificaciones, el tiempo es corto por lo cual se debe determinar partidas clave y ordenar la información de acuerdo a su importancia.

Una vez se han determinado las partidas clave, se procede con el recosteo de las mismas, recotizar los materiales, recotizar sub contratos, analizar el rendimiento, o recotizar recursos en el caso de Gastos generales, si se cuenta con el tiempo el personal se debe realizar un remetrado para verificar la información.

Este proceso demora debido a que es necesaria la información de terceros, es posible que algunas recotizaciones no lleguen a tiempo para ser insertadas en el presupuesto meta, el Jefe de Oficina de Proyecto debe ser consciente de esto y estar constantemente llamando y presionando información, es tedioso pero es su trabajo.

Si el tiempo es suficiente se procederá con el resto de partidas.

Se recomienda usar software especializado para elaborar el presupuesto meta, una base de datos como S10 es recomendada para realizar cambios confiables y eficaces en el presupuesto

El Formato 07 del GPCΔ muestra la elaboración del Presupuesto Meta del Proyecto:

GPCA	PRESUPUESTO META										GPCA - F07
											Versión : 01
	NOMBRE DEL PROYECTO:										CÓDIGO: GPCA-V01-F07
PRESUPUESTO CONTRACTUAL						PRESUPUESTO META					BRECHA
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	ITEM	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	
01.01	NIVEL 1										
01.01.01	NIVEL 2										
01.01.01.01	NIVEL 3										
01.01.01.01.01	Actividad	glb	X	Y	XY	01.01.01.01.01	glb	A	B	AB	XY-AB

Formato 07.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de elaboración del Presupuesto Meta del Proyecto

BRECHA

El resultado del presupuesto meta es la brecha, la diferencia de precios que será la utilidad adicional que la constructora puede esperar del proyecto, algunas personas pueden comentar que esta brecha puede ser alcanzada con o sin la realización del presupuesto meta, pero la respuesta más adecuada a esto es que la base del éxito es el control, si no se tiene un objetivo claro es probable que se malgasten recursos, el resultado del presupuesto meta es una promesa económica que el Gerente de Proyecto está dispuesto a asumir, el grado de interés que el Gerente de Programa pondrá en el proyecto y la responsabilidad que el equipo de proyecto está dispuesto a asumir.

El Formato 08 del GPCΔ muestra el resultado del Presupuesto Meta del Proyecto:

GPCΔ		PRESUPUESTO META - RESULTADO						GPCΔ - F08		
								Versión : 01		
NOMBRE DEL PROYECTO:								CÓDIGO: GPCA-V01-F08		
								Fecha: 27/08/2018		
PRESUPUESTO CONTRACTUAL				PRESUPUESTO META				ANÁLISIS DE BRECHAS		
ITEM	PARTIDA	PRESUPUESTO	%	ITEM	PARTIDA	PRESUPUESTO	%	BRECHA	%	COMENTARIOS
01.01	NIVEL 1			01.01	NIVEL 1					
01.01.01	NIVEL 2-ARQUITECTURA	X	X/CD	01.01.01	NIVEL 2-ARQUITECTURA	A	A/CDM	X-A	A/X-1	
01.01.02	NIVEL 2-ESTRUCTURAS	Y	Y/CD	01.01.02	NIVEL 2-ESTRUCTURAS	B	B/CDM	Y-B	B/Y-1	
01.01.03	NIVEL 2-INSTALACIONES	Z	Z/CD	01.01.03	NIVEL 2-INSTALACIONES	C	C/CDM	Z-C	C/Z-1	
COSTO DIRECTO		CD		COSTO DIRECTO		CDM		CD-CDM	CDM/CD-1	
GASTOS GENERALES		%CD		GASTOS GENERALES		%CDM		%CD-%CDM	%CDM/%CD-1	
UTILIDAD		%CD		UTILIDAD		%CDM		%CD-%CDM	%CDM/%CD-1	
SUB TOTAL		ST		SUB TOTAL		STM		ST-STM	STM/ST-1	

Formato 08.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de resultados del Presupuesto Meta del Proyecto

➤ PRESUPUESTO META DETALLADO

Todo proceso nuevo o propuesta de cambio puede mejorarse, el inconveniente es la cantidad de recursos que la empresa está dispuesta a invertir en un proceso nuevo o propuesta de cambio, del mismo modo, el presupuesto meta puede afinarse aún más con los recursos necesarios, pero en estos casos el costo/beneficio es cuestionable, una práctica poco común pero que en algunos casos ha generado brechas considerables son los remetrados: la oficina de proyectos también ha cometido errores en el metrado del proyecto, no es una crítica sino más bien un error humano, al analizar el proyecto a detalle es posible encontrar estos errores y corregirlos, estos pueden ser positivos o negativos para el proyecto, en el peor de los casos partidas enteras no han sido consideradas en el presupuesto; además cualquier error cometido en un metrado de subcontratos beneficiaría ciegamente al subcontratista, un subcontratista siempre va a analizar su partida a detalle y nunca va a aceptar una oferta económica que no sea viable para él, y si sabe que además hay un error interno va a tratar de maximizar esa oferta.

3.1.8 CRONOGRAMA META

➤ INTRODUCCION

El equipo de planeamiento basa su estimación en supuestos, supone que el proyecto se realizara en una temporada determinada, supone que la cantidad de recursos será lo más continua posible, que varias partidas serán realizadas en sucesión o en paralelo, lo cierto es que su estimación es incorrecta, esto no quiere decir que sean malos profesionales, sino que ninguna estimación va a ser correcta, variables externas o internas pueden cambiar la estimación, incluso el cronograma meta va a ser incorrecto, asumir que ninguna estimación es correcta hace que nuestras estimaciones sean mejores.

Establecer un cronograma es más complicado que establecer un presupuesto, especialmente en construcción, se puede hacer una misma actividad de diversos modos, múltiples actividades se pueden hacer de diversos modos, la cantidad de personal nunca es constante, los riesgos que aparezcan en el proyecto usualmente afectan con mayor magnitud al cronograma, y es por lo mismo que lo único que puede garantizar que un cronograma meta sea el correcto es tener un profesional hábil realizando esta tarea.

El jefe de supervisión es el encargado de realizar el cronograma meta, él sabe lo que es capaz de lograr con la cantidad de personal adecuado, él sabe el cómo va a atacar los distintos frentes, y como va a realizar cada actividad, de acuerdo con esto, el presupuesto meta debería ser similar así lo realicen distintos profesionales, sin embargo el cronograma meta será distinto de acuerdo a la perspectiva de cada jefe de supervisión.

Las variables a tener en cuenta al realizar el cronograma meta son:

El rendimiento, la consideración que tenga el Jefe de supervisión variara de acuerdo a su experiencia en proyectos previos y a que tanto conozca a los jefes de grupo que sabe tendrá en los distintos frentes.

El orden de las actividades, el jefe de supervisión ha sido encargado del proyecto y su consideración solo podrá ser cuestionada por el Gerente de proyecto, él sabe que frentes ejecutara primero, que frentes ejecutara en paralelo.

El personal, el jefe de supervisión tiene experiencia previa, sabe la cantidad eficiente de trabajadores que tendrá en cada partida, y estima los tiempos de contratación y liberación de los trabajadores.

De igual modo otra variable a considerar son los recursos de la empresa constructora, el Gerente de Programa sabe los recursos que se invertirán en el proyecto, la calidad de las herramientas y maquinaria.

Se recomienda analizar paquetes de tareas y no tareas pequeñas, quizá al momento de realizar un cronograma es necesario detallar el proyecto, en el cronograma meta es mejor acumular partidas.

El factor externo no debe ser considerado en el cronograma meta, se debe considerar que el flujo de dinero será continuo y no habrá paros imprevistos y que ningún riesgo aparecerá en la vida del proyecto, de ser el caso estos sobretiempos serán considerados como una ampliación de plazo y afectaran al cronograma meta del mismo modo que afectan al cronograma de contrato.

➤ PASOS PARA EL CRONOGRAMA META

El Jefe de supervisión debe tener un cronograma de adquisición de recursos estimado, debe saber la cantidad de personal mínima que tendrá en cada fase de proyecto, estimara una fase como un hito autoimpuesto, en un edificio la realización de un nivel puede ser una fase.

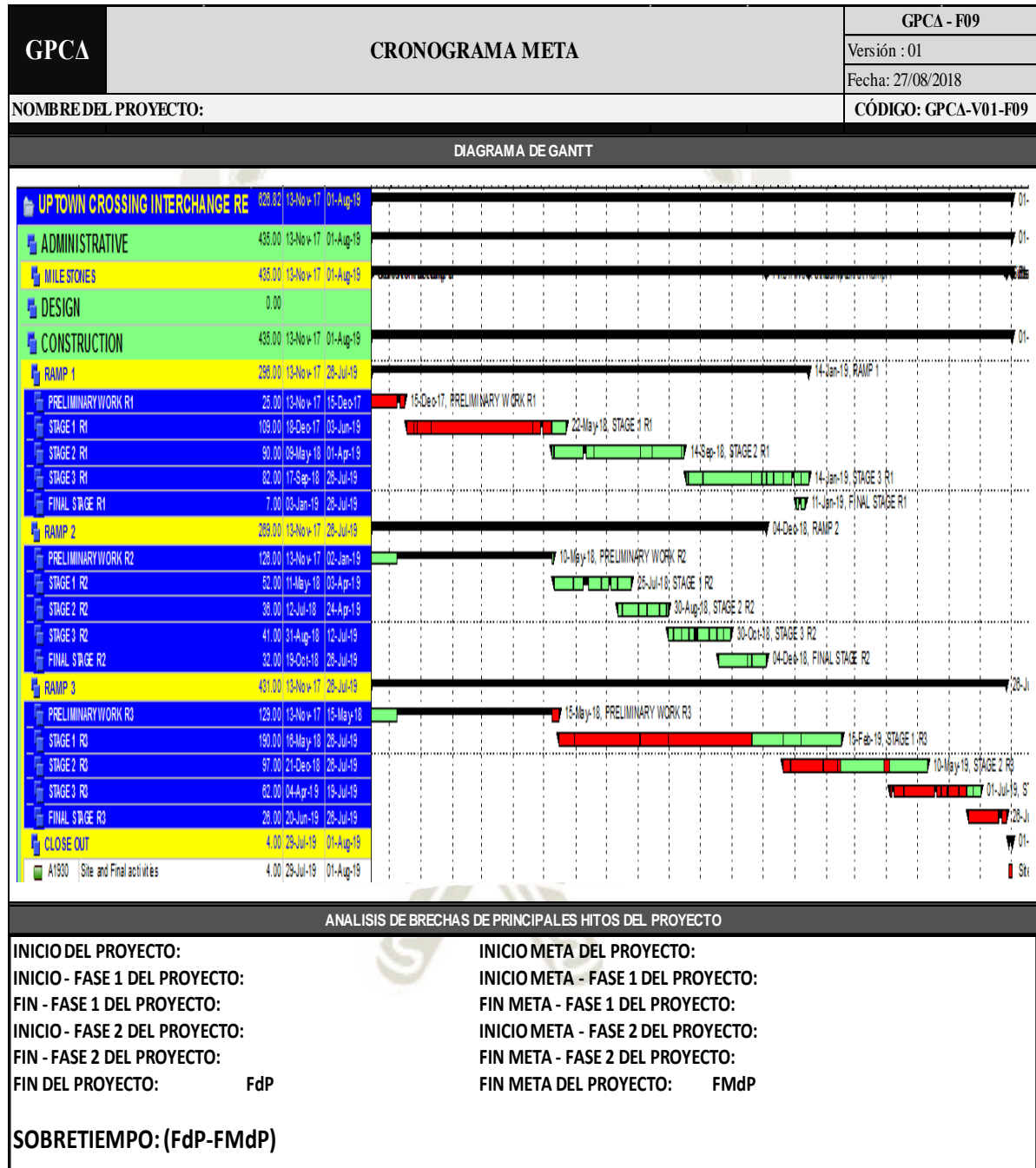
Lo siguiente es optimizar los tiempos considerados en paquetes de tareas, teniendo en cuenta cuanto personal está dispuesto a predisponer para cada actividad es posible estimar el tiempo de ejecución de cada actividad.

Una vez optimizados los tiempos se procederá a ordenar las actividades de la manera en la que el Jefe de Supervisión planea ejecutar el proyecto.

Al ser un cronograma interno de control no es necesario que los paquetes de tareas sean iguale a las partidas del presupuesto, el cronograma meta se debe adaptar a partidas que el jefe de supervisión pueda controlar, las relaciones de actividades comienzo-fin y otras no son necesarias, mientras más sencillo y

más comprensible sea el cronograma meta para el Jefe de Supervisión y el Gerente de Proyecto, mejor será el resultado.

El Formato 09 del GPCΔ muestra el Cronograma Meta del Proyecto:



Formato 09.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato del Cronograma Meta del Proyecto - Ejemplo de diagrama de Gantt del Proyecto Uptwon Crossing Interchange

CRONOGRAMA META

El resultado del Cronograma Meta es el sobretiempos, de igual manera que el presupuesto meta, se considera que el área de proyecto ha establecido un cronograma de contrato realizable y el cronograma meta puede efficientizar el mismo.

En el peor de los casos el cronograma meta debe ser igual al cronograma de contrato, si se estima que el tiempo es demasiado corto para realizar el proyecto es momento de analizar métodos de efficientización ágil, plantear sobretiempos o cambiar el flujo de caja para que la inversión sea la adecuada para realizar el proyecto y satisfacer al cliente.

De existir un sobretiempos este será una promesa para el Gerente de Programa de que el proyecto se realizara más rápido de lo planeado, sin embargo debido a la variabilidad del cronograma el principal objetivo del cronograma meta es cumplir el cronograma sin ningún contratiempo.

Se puede cuestionar por qué realizar el cronograma meta si el objetivo es cumplir el tiempo del cronograma de contrato, la respuesta es que el planeamiento interno es distinto al planeamiento externo, y saber las oportunidades y limitantes del equipo de proyecto puede establecer una base de éxito que el equipo de proyecto pueda controlar.

➤ SOBRETIEMPO

El sobretiempos es una variable controversial, no es recomendable prometer un sobretiempos, solo si la posibilidad de tener un sobretiempos es elevada se recomienda hablar del mismo con el gerente de Programa, de lo contrario es primordial asegurar el cumplimiento del cronograma antes de comprometerse con una variable como el tiempo.

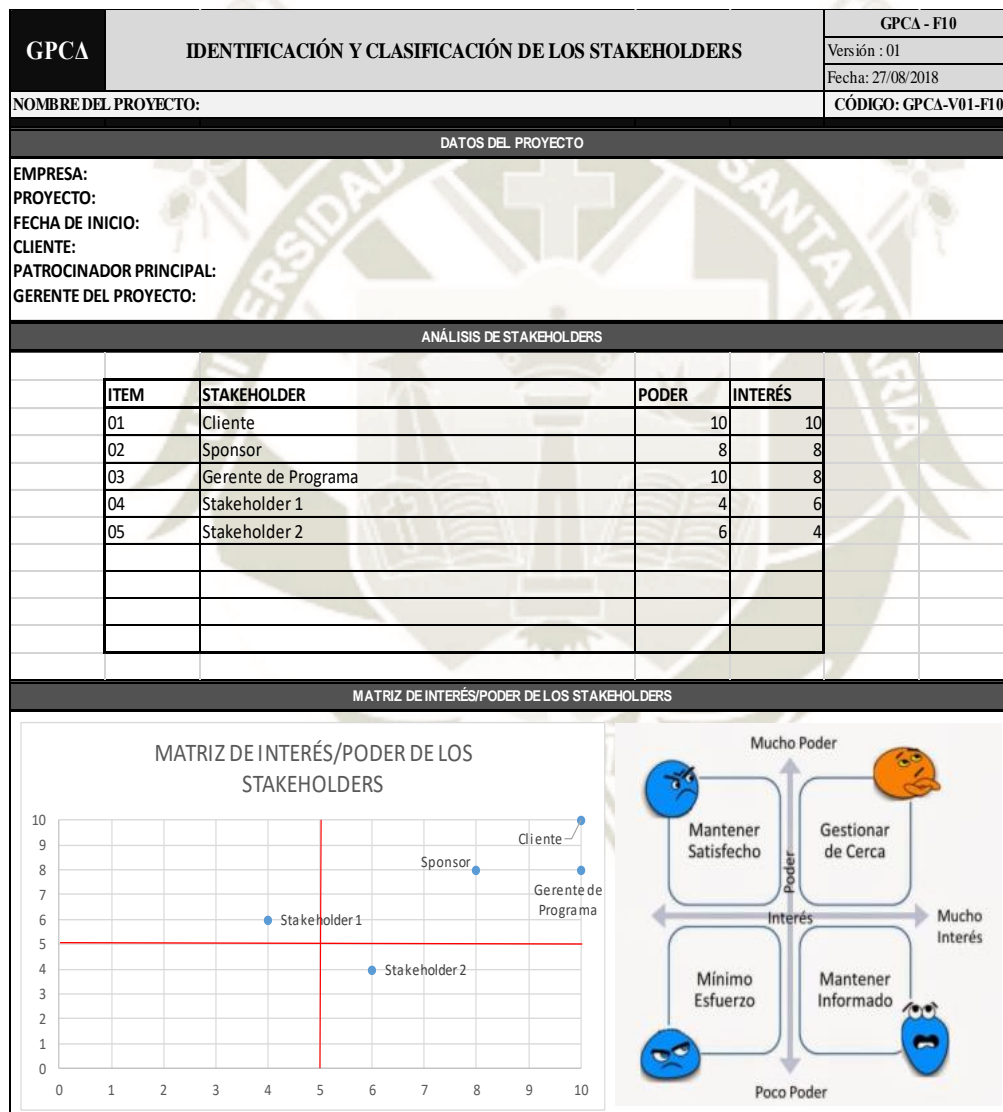
3.1.9 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE STAKEHOLDERS

Los stakeholders son una pieza fundamental del éxito del proyecto, traducido como interesados pero literalmente significa “los que mantienen la apuesta”, los stakeholders son las personas clave de un proyecto que tienen la habilidad de influir en un proyecto y generar un cambio positivo o negativo conforme a cuan involucrados estén en el proyecto.

El primer paso es identificar a los Stakeholders, en típicos proyectos los primeros son el cliente (externo e interno), el sponsor, los subcontratistas, los trabajadores, el staff, el equipo de planeamiento, los habitantes cercanos al proyecto, los políticos involucrados, entre otros.

El segundo paso es distribuir estos Stakeholders en una matriz poder/interés, y así tendremos cuatro cuadrantes en los que el cuadrante más importante son los Stakeholders que tiene mayor interés y mayor poder sobre el proyecto, estos interesados son los que deben ser manejados de la mejor manera, la información que se les debe transmitir debe ser veraz pero sensible, es decir se debe compartir tanta información como sea necesaria, y se debe tratar de convertir a estos Stakeholders en aliados que busquen el éxito del proyecto.

El Formato 10 del GPCΔ muestra la identificación y clasificación de los stakeholders:



Formato 10.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de Identificación y Clasificación de los Stakeholders

3.1.10 ANÁLISIS DE RIESGOS

El Análisis de riesgos es de vital importancia en un proyecto, es importante recalcar que el presupuesto meta y el cronograma meta alimentan al análisis de riesgos para definir un margen de cumplimiento, un margen de seguridad y un margen de riesgo tanto para el tiempo como para los costos. Además analizar los riesgos externos de un proyecto permite definir un monto de contingencia que ha debido ser considerado en la concepción del proyecto, pero debido a la falta de madurez de muchas empresas constructoras este monto es usualmente obviado e incluido en la utilidad en el presupuesto.

Primero es importante definir riesgo, riesgo es el resultado de un evento negativo o positivo que tenga una probabilidad de ocurrencia y que tenga un impacto positivo o negativo en un proyecto. Es así que el sobrecosto, sobretiempo y las brechas positivas de tiempo y costo son riesgos que el proyecto debe tener en cuenta, además una variable muy importante toma forma en este proceso, la seguridad. Un proyecto no puede cumplir con el triángulo de limitaciones (costo, tiempo y calidad) de manera exitosa si no ha asegurado la seguridad en el proyecto, las consecuencias de no tener una correcta gestión de seguridad pueden ser desastrosas no solo para el proyecto sino para la empresa. Tener una muerte puede destruir la imagen de la empresa, atravesar un desastre natural sin un plan de respuesta puede poner al proyecto en crisis y destruir la gestión de los costos, tiempo y alcance.

Teniendo en cuenta la definición de riesgo procedemos con identificar los riesgos asociados al proyecto, este análisis es iterativo e infinito, es decir nunca vamos a poder identificar todos los riesgos que puedan suceder en el proyecto pero podemos estar bastante cerca. Esta identificación de riesgos tiene que ser eficiente, es decir debemos descartar riesgos irreales que tengan muy poca probabilidad o muy poco impacto sobre el proyecto, de este modo tendremos un Log de Riesgos adecuado que muestre los riesgos que debemos evaluar y gestionar. Para recolectar esta información es necesario pedir la opinión de terceros múltiples veces, si bien el análisis de riesgos es objetivo, la recolección de información debe estar alimentada por tantos Stakeholders sea posible, una primera identificación de riesgos puede suceder en la reunión de arranque en la que los principales Stakeholders discuten sobre el proyecto.

Luego de identificar los riesgos es necesario distribuirlos en un Risk Breakdown Structure que jerarquice preliminarmente los riesgos y los clasifique en distintas categorías según el criterio del evaluador, esta primera clasificación nos permite tener un análisis de cuál es el riesgo más importante según la categoría de riesgos, un primer ranking según categorías va revelar que riesgos son el 20% que influirá en el 80% del proyecto, Nuevamente la Ley de Pareto es importante.

El Formato 11 del GPCΔ muestra la identificación de los Riesgos:

GPCA	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		GPCA - F11	
			Versión : 01	
			Fecha: 27/08/2018	
NOMBRE DEL PROYECTO:			CÓDIGO: GPCA-V01-F11	
DATOS DEL PROYECTO				
EMPRESA: PROYECTO: FECHA DE INICIO: CLIENTE: PATROCINADOR PRINCIPAL: GERENTE DEL PROYECTO:				
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				
ITEM	RIESGO	RANKING	COMENTARIOS	
01		3		
02		5		
03		4		
04		2		
05		1		

Formato 11.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de Identificación de Riesgos

ANÁLISIS CUALITATIVO

Para tener el Plan de Gestión de Riesgos debemos concentrarnos en gestionar los riesgos más importantes, es por eso que debemos calificar los riesgos de acuerdo a su injerencia en el proyecto. Una herramienta que nos permite realizar dicho análisis es la matriz de riesgos.

DEFINIR LA MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos es una herramienta que tiene dos ejes: Probabilidad e Impacto, Cada eje puede tener distintos números de subcategorías, una matriz de 3x3 permite un análisis más sencillo pero los resultados son menos precisos, una matriz 5x5 hace que el análisis sea más complicado y quizá la precisión de los resultados no justifica el proceso. El sistema GPC Delta propone una matriz estándar 4x4 que nos permita tener un análisis sencillo con resultados precisos.

EJE DE LA PROBABILIDAD

La probabilidad la dividiremos en 4 categorías: Raro, Poco probable, Probable, Muy probable.

PROBABILIDAD	DEFINICIÓN
Muy probable	Es muy probable que uno o más eventos ocurran durante la vida del Proyecto.
Probable	Puede que suceda un evento durante la vida del Proyecto.
Poco Probable	Alguna vez un evento similar ha sucedido en un Proyecto pasado en los últimos 3 años.
Raro	Alguna vez un evento similar ha sucedido en un Proyecto pasado en los últimos 10 años.

EJE DEL IMPACTO

Para evaluar el impacto primero se debe definir que variable de impacto se está analizando, algunos riesgos solo tendrán impacto en una variable mientras otros tendrán impacto en múltiples variables, la evaluación final de estos riesgos estará a criterio del evaluador pero se recomienda que se tome en cuenta el mayor impacto, y de tener múltiples impactos se eleve un nivel la categoría de impacto para compensar la múltiple injerencia. Se evaluarán 3 variables en el eje del Impacto:

COSTO

Una de las 3 variables del triángulo de limitaciones, es sencillo evaluar el costo pues su unidad es el dinero, de este modo el impacto en el costo puede ser clasificado según el impacto monetario asociado con la ocurrencia del riesgo.

IMPACTO	EXPLICACIÓN
MENOR	Los daños requieren un presupuesto entre 0 y 1,000 soles.
INTERMEDIO	Los daños requieren un presupuesto entre 1,000 y 10,000 soles.
CRITICO	Los daños requieren un presupuesto entre 10,000 y 100,000 soles.
CATASTRÓFICO	Los daños requieren un presupuesto mayor a 100,000 soles.

TIEMPO

Otra de las 3 variables del triángulo de limitaciones, evaluar el tiempo en el impacto al proyecto se realizara con cuantos días de impacto está asociada la ocurrencia del riesgo.

IMPACTO	EXPLICACIÓN
MENOR	El proyecto puede sufrir retrasos de unas horas durante un día.
INTERMEDIO	El proyecto puede sufrir retrasos de un día.
CRITICO	El proyecto puede sufrir retrasos de uno a tres días.
CATASTRÓFICO	El proyecto puede sufrir retrasos de más de tres días.

SEGURIDAD

Como se definió antes la seguridad tiene un impacto considerable en el proyecto, un accidente de seguridad puede conllevar a la bancarrota de una constructora, en orden de calificar y evaluar la seguridad es necesario poner al impacto desde un punto de vista de negocios en el cual una fatalidad va conllevar a demandas, mala publicidad y el tener al proyecto calificado como un desastre aun si el triángulo de limitaciones ha sido cumplido con éxito.

IMPACTO	EXPLICACIÓN
MENOR	El riesgo causa daños que pueden controlarse con primeros auxilios
INTERMEDIO	El riesgo causa daños que requieren asistencia médica.
CRITICO	El riesgo causa invalidez permanente en una o más personas.
CATASTRÓFICO	El riesgo causa la muerte en una o más personas.

MATRIZ DE RIESGOS

Con los ejes de Magnitud e Impacto definidos procedemos a desarrollar la matriz de riesgos (ver Figura 3.5), es necesario aclarar que la matriz de riesgos no es una matriz simétrica, es decir no cumple la simetría asociada al cálculo matemático, sino más bien está un poco más inclinada hacia el Impacto, esto es debido a que el Impacto es una variable más importante, la explicación a esto es: Si un riesgo muy probable ocurre múltiples veces pero su Impacto es mínimo el proyecto aún puede sobrevivir, pero si un riesgo es muy poco probable y su Impacto es excesivo y este ocurre, es muy probable que el proyecto se derrumbe.

IMPACTO		MATRIZ DE RIESGOS			
CATASTRÓFICO	4	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
CRÍTICO	3	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
INTERMEDIO	2	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
MENOR	1	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
GPCA		A	B	C	D
		RARO	POCO PROBABLE	PROBABLE	MUY PROBABLE
		PROBABILIDAD			

Figura 3.5.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Matriz de Riesgos

Finalmente con la matriz de riesgos definida procedemos a evaluar los riesgos y a clasificarlos según los resultados de la Matriz de Riesgos, con esta tabla podemos aplicar nuevamente la Ley de Pareto y verificar que riesgos son el 20% que influyen en el proyecto con mayor magnitud. Este análisis puede ser manual pero se recomienda usar Software especializado en esta evaluación.

El Formato 12 del GPCΔ muestra el Análisis Cualitativo de Riesgos del proyecto:

ANÁLISIS DEL COSTO Y TIEMPO

Para realizar el análisis de la variabilidad del costo y del tiempo vamos a definir tres variables que parten de las líneas base del costo y el tiempo, estas son: el escenario más probable, el más optimista y el más pesimista.

El escenario más probable es definido por el equipo de planeamiento que se basa en la experiencia de proyectos pasados y en los ratios de productividad y costos de proyectos similares.

El escenario más optimista es definido por el Gerente de Proyecto que va a comprometerse con metas posibles bajo óptimas condiciones, esta información será monitoreada por el equipo de proyecto quienes serán los que carguen con la responsabilidad de los compromisos que acepte el Gerente de Proyecto.

El escenario más pesimista será definido por el equipo de proyecto que van a establecer el peor resultado bajo condiciones indeseadas, este escenario será monitoreado por el Gerente de Proyecto que evitara que el equipo de proyecto acolchone demasiado al proyecto.

El Formato 13 del GPCΔ muestra la recolección de datos para el Análisis Cuantitativo de Riesgos del proyecto:

GPCA	ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS - RECOLECCIÓN DE DATOS						GPCA - F13	
							Versión : 01	
NOMBRE DEL PROYECTO:							CÓDIGO: GPCA-V01-F13	
DATOS DEL PROYECTO								
ITEM	ACTIVIDAD	COSTO (SOLES)			TIEMPO (DIAS)			
		MAS OPTIMISTA	MAS PROBABLE	MAS PESIMISTA	MAS OPTIMISTA	MAS PROBABLE	MAS PESIMISTA	
01	Actividad Ejemplo 1	150	200	250	4	5	10	

Formato 13.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de Recolección de datos para el Análisis Cuantitativo de Riesgos del Proyecto

Para el procesamiento de esta información recomendamos el uso de software especializado, aunque su desarrollo puede ser manual, la complejidad del mismo no compensa las herramientas actuales. El análisis Monte Carlo simulara la información de los 3 escenarios en una distribución de información triangular que va evaluar el proyecto múltiples veces (1000 es el numero recomendado) y bajo estos prototipos va brindar un margen de éxito bajo cada presupuesto o cronograma.

El Formato 14 del GPCΔ muestra el Análisis Cuantitativo de Riesgos del proyecto:

GPCA	ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS	GPCA - F14															
		Versión : 01															
		Fecha: 27/08/2018															
NOMBRE DEL PROYECTO:		CÓDIGO: GPCA-V01-F14															
RESULTADOS DEL ANÁLISIS MONTE CARLO																	
<p style="text-align: center;">Análisis Cuantitativo de Riesgos - Distribución probabilística</p>	<p style="text-align: center;">Análisis Cuantitativo de Riesgos - Distribución probabilística</p>																
ANÁLISIS DE RESULTADOS																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">GRAFICA DE DISTRIBUCION</th> <th style="width: 35%;">COSTO</th> <th style="width: 35%;">TIEMPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CONTRACTUAL</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P50</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P80</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P100</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			GRAFICA DE DISTRIBUCION	COSTO	TIEMPO	CONTRACTUAL			P50			P80			P100		
GRAFICA DE DISTRIBUCION	COSTO	TIEMPO															
CONTRACTUAL																	
P50																	
P80																	
P100																	

Formato 14.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de Análisis Cuantitativo de Riesgos del Proyecto - Ejemplo de Análisis Probabilístico del Proyecto Uptwon Crossing Interchange

El resultado de este análisis va determinar cuál es la probabilidad de completar el proyecto con el presupuesto y cronogramas base, y más importante nos dará el costo y tiempo estimado bajo una probabilidad acumulada de 80%. Este punto determinado como Percentil 80 (P80) determina que el 80% de las veces el proyecto ha sido finalizado en ese costo/tiempo o con un monto menor. El P80 se toma como un escenario confiable en el cual el proyecto puede confirmar si la información del presupuesto y cronograma base son adecuados y tienen una base estadística de confiabilidad.

ANÁLISIS Y MITIGACION DE RIESGOS

El análisis cuantitativo de riesgos tiene distintos niveles, el primero solo incluye analizar el costo y tiempo, el segundo incluye analizar el costo, tiempo y asociar los riesgos al proyecto. El resultado de estos primeros niveles será un análisis sin plan de mitigación

Luego de procesar la información se procede a mitigar los riesgos bajo las estrategias de mitigación establecidas por el PMBOK: Aceptar, evadir, mitigar o transferir. Cada uno de estos planes de mitigación tiene un costo asociado que afectara directamente la línea base del presupuesto pero reducirá la incertidumbre de los riesgos asociados. Este será el máximo nivel de análisis de riesgos en los que el tiempo y los costos han sido evaluados, los riesgos han sido añadidos a las actividades del proyecto y han sido mitigados, esta información ha sido analizada bajo el Análisis Monte Carlo y después de realizar 1000 iteraciones se tiene el resultado estadístico del P80.

3.1.11 PREMIO DE OBRA

Nada genera mejor motivación en un trabajador que una recompensa, y no siempre tiene que ser monetaria, tener la promesa de que si se realiza un buen trabajo y se cumplen las promesas hechas se va recibir un reconocimiento genera interés en los trabajadores y hace que sus objetivos sean más llamativos.

Sin embargo el premio de obra es controversial, proponer un premio de obra usualmente pone en mente en el equipo de proyecto en cumplir dos variables, Tiempo y Costo, y debido a la recompensa es posible que la tercera e igual de importante variable del Alcance sea dejada de lado.

Teniendo esto en cuenta se recomienda que se establezca un premio de obra para tantos profesionales como sea posible, y en el mejor de los casos incluso para los trabajadores, pero que se establezcan bien que para recibir dicho premio, es necesario que tanto el Costo, el Tiempo y la Calidad prometidas sean cumplidas.

3.1.12 REUNIÓN DE COMPROMISOS

Los entregables han sido definidos, el Gerente de Proyecto sabe que Brecha puede conseguir con el presupuesto meta y de qué manera puede cumplir el tiempo establecido con el Cronograma meta, lo siguiente es exponer sus consideraciones al Gerente de programa.

Esta reunión interna es importante pues marca la seriedad con la que se está tomando el proyecto, un gerente de programa calificado sabe que tanto puede confiar en cada Gerente de Proyecto, y un Gerente de Proyecto calificado sabe que tanto puede prometer y que tanta información de sus subordinados es confiable como para poner su desempeño en evaluación.

El Formato 15 del GPCA muestra el formato de Reunión de Compromisos del proyecto:

GPCA		REUNIÓN DE COMPROMISOS DE PROYECTO				GPCA - F15				
						Versión : 01				
						Fecha: 27/08/2018				
NOMBRE DEL PROYECTO:						CÓDIGO: GPCA-V01-F15				
ACTA DE REUNIÓN										
CONVOCADO POR:				FECHA:						
REDACTADO POR:				HORA DE INICIO:						
LUGAR DE REUNIÓN:				HORA DE FIN:						
CORRELATIVO:										
ASISTENCIA										
ITEM	NOMBRE	ABREV	CARGO		FIRMA					
01			Gerente de Proyecto							
02			Gerente de Programa							
03			Jefe de Oficina de Proyecto							
04			Jefe de Supervisión							
05			Otros							
COMPROMISOS DE PROYECTO										
ITEM	TEMA	RESPONSABLE	RESULTADO	COMENTARIOS						
01	Presupuesto Meta	JdOP	BRECHA							
02	Cronograma Meta	JdS	SOBRETIEMPO							
03	Premio de Obra	GdPrograma	PREMIO							
PRESUPUESTO META										
PRESUPUESTO CONTRACTUAL				PRESUPUESTO META				ANÁLISIS DE BRECHAS		
ITEM	PARTIDA	PRESUPUESTO	%	ITEM	PARTIDA	PRESUPUESTO	%	BRECHA	%	COMENTARIOS
01.01	NIVEL 1			01.01	NIVEL 1					
01.01.01	NIVEL 2-ARQUITECTURA	X	XCD	01.01.01	NIVEL 2-ARQUITECTURA	A	ACDM	X-A	A/X-1	
01.01.02	NIVEL 2-ESTRUCTURAS	Y	YCD	01.01.02	NIVEL 2-ESTRUCTURAS	B	B/CDM	Y-B	B/Y-1	
01.01.03	NIVEL 2-INSTALACIONES	Z	ZCD	01.01.03	NIVEL 2-INSTALACIONES	C	CCDM	Z-C	CZ-1	
COSTO DIRECTO		CD		COSTO DIRECTO		CDM		CD-CDM	CDM/CD-1	
GASTOS GENERALES		%CD		GASTOS GENERALES		%CDM		%CD-%CDM	%CDM/%CD-1	
UTILIDAD		%CD		UTILIDAD		%CDM		%CD-%CDM	%CDM/%CD-1	
SUB TOTAL		ST		SUB TOTAL		STM		ST-STM	STM/ST-1	
CRONOGRAMA META										
INICIO DEL PROYECTO:					INICIO META DEL PROYECTO:					
INICIO - FASE 1 DEL PROYECTO:					INICIO META - FASE 1 DEL PROYECTO:					
FIN - FASE 1 DEL PROYECTO:					FIN META - FASE 1 DEL PROYECTO:					
INICIO - FASE 2 DEL PROYECTO:					INICIO META - FASE 2 DEL PROYECTO:					
FIN - FASE 2 DEL PROYECTO:					FIN META - FASE 2 DEL PROYECTO:					
FIN DEL PROYECTO: FdP					FIN META DEL PROYECTO: FMdP					
SOBRETIEMPO: (FdP-FMdP)										

Formato 15.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de Reunión de Compromisos del Proyecto

3.2 EJECUCIÓN

3.2.1 EJECUCIÓN DE PROYECTO

Después de la conclusión satisfactoria de la Etapa de Preproyecto se procede con la ejecución del mismo, en esta etapa se llevara a cabo el desarrollo de todo lo planeado por el área de planeamiento sumado a los objetivos establecidos en la etapa de Preproyecto por el equipo de proyecto.

En esta etapa suceden simultáneamente tres etapas del ciclo de Deming: Hacer, Verificar, Actuar. Es decir se hará todo lo planificado, se verificara los resultados del plan y de ser necesario se actuara con un cambio en la línea base del plan bajo el feedback adquirido durante la ejecución.

Es en la ejecución que el triángulo de limitaciones toma importancia pues finalmente se controlaran los resultados parciales de la gestión del proyecto y se desarrollaran las habilidades de gestión del Gerente de Proyecto demostrado su capacidad para dirigir el proyecto y para resolver las distintas eventualidades que sean parte del día a día del proyecto.

El entregable principal de esta etapa es el proyecto que cumpla el triángulo de limitaciones establecido en el comienzo del proyecto. El costo, El tiempo y el Alcance definidos por el cliente serán las variables de los criterios de aceptación que concluyan al proyecto como exitoso.

3.2.2 EL EQUIPO DE PROYECTO

Al equipo de Preproyecto se le sumaran los distintos asistentes del área de Oficina y de Campo, los analistas y monitores de riesgos, el equipo de administración que estará a cargo del Jefe de Oficina de Proyecto y finalmente el Maestro de Obra como líder de equipo de la mano de obra. En el área de administración se encontraran el administrador, el almacenero y los distintos asistentes.

3.2.3 GESTIÓN DE SUBCONTRATOS

Debido a la complejidad de los proyectos es necesario aceptar lo que debe ser tercerizado para subcontratistas en tareas que escapen la competencia de la constructora. Subcontratar tiene múltiples beneficios pues se transfieren los riesgos y se obtiene un precio, un plazo y un alcance fijos, con lo cual se garantiza que se cumpla con éxito una partida específica.

Debido a la naturaleza de los subcontratos el éxito de estos se basa en el documento de contrato, en este se debe establecer todos los arreglos establecidos entre el Gerente de Proyecto y el Subcontratista. Este documento es importante pues tendrá la frecuencia en la que se realizaran las valorizaciones, la unidad de metrado, el avance estimado por unidad de

tiempo, y condiciones especiales como un fondo de garantía que asegure el cumplimiento de todo lo subcontratado, entre otros.

Un entregable interno de la gestión de subcontratos es el log de subcontratos que establezca todas las partidas que el proyecto subcontratara, a este log se le añadirá las fechas límite de adquisición de subcontratos que tomen en cuenta el cronograma del proyecto, así se definirá en que momento es óptimo iniciar el subcontrato para no retrasar el proyecto.

Las valorizaciones serán documentos que serán un estándar de la empresa, mientras más similares sean las valorizaciones más precisos será su control. Estas valorizaciones serán detalladas para cada subcontratista para cada periodo de tiempo, pero a su vez existirá un Cuadro de Control de Valorizaciones que permita tener en cuenta que Subcontratos están en marcha, cuáles han sido finalizados, cual es el monto de fondo de garantía que se tiene con el subcontratista, cual es el pago a la fecha, el pago acumulado y el pago restante para cada subcontratista y así poder tener un flujo de caja de subcontratos actualizado y controlado mensualmente.

El Formato 16 del GPCΔ muestra el formato de Valorización de subcontratos del proyecto:

GPCA		VALORIZACIÓN DE SUBCONTRATO					GPCA - F16	
							Versión : 01	
							Fecha: 27/08/2018	
NOMBRE DEL PROYECTO:							CÓDIGO: GPCA-V01-F16	
NOMBRE DEL SUBCONTRATO								
EMPRESA:								
PROYECTO:								
FECHA :								
SUBCONTRATISTA:								
GERENTE DEL PROYECTO:								
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	TOTAL		
01	WORK BREAKDOWN STRUCTURE							
01.01	NIVEL 1					XY		
01.01.01	NIVEL 2							
01.01.01.01	NIVEL 3							
01.01.01.01.01	Actividad	glb	X	Y	XY			
						Costo Directo	XY	
						Gastos Generales	%XY	
						Utilidades %	%XY	
						Subtotal	%XY	
						IGV 18%	0.18*%XY	
						Total	1.18*%XY	
						Retención de fondo de Garantía	%	%Total
						Total a pagar	TaP	Total-%Total
						Detracción	4%	0.04*Tap
						Total a cobrar	TaC	0.96*Tap

Formato 16.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de Valorización de Subcontrato del Proyecto

El Formato 17 del GPCΔ muestra el formato de log de subcontratos del proyecto:

3.2.4 GESTIÓN DE CALIDAD

La imagen de la empresa está ligada a la calidad de los productos que entregue la empresa, no hay mejor marketing que un buen producto. Es por esto que la calidad es una variable a cuidar como una inversión que asegure que todo lo prometido al cliente se entregue y cumpla los criterios de aceptación.

Para asegurar la calidad tendremos distintos documentos que monitoreen cualquier desperfecto de calidad según la variable que se está analizando. El rol del Jefe de Supervisión es asegurar que la calidad prometida por los subcontratistas sea la adecuada y además que las partidas desarrolladas internamente cumplan los estándares de calidad que el cliente requiere.

El Formato 19 del GPCΔ muestra un ejemplo de formato de la Gestión de la Calidad del proyecto:

GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD -ENCOFRADO			GPCA - F19	
					Versión : 01	
					Fecha: 27/08/2018	
NOMBRE DEL PROYECTO:					CÓDIGO: GPCA-V01-F19	
DATOS DE PROYECTO						
CONTRATISTA:		FECHA:				
ESPECIFICACIÓN:		SEMANA:				
PLANOS:		HOJA:				
DIMENSIONES						
ITEM	ELEMENTO	LARGO	ANCHO		AREA	
01						
02						
03						
04						
05						
CONTROL DE CALIDAD						
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS	
		A	B	C		
01	Material					
02	Condicion					
03	Limpieza					
04	Forma y dimensiones					
05	Aplicación de desmoldante					
06	Apuntalamiento y fijacion					
07	Alineamiento					
08	Verticalidad					
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES						
Formula General	$DPMO = (1.000.000 \times \text{Número de defectos}) / (\text{Número de unidades} \times \text{Número de oportunidades})$					
En encofrado	$DPMO = (1000000 \times \text{Numero de Calificaciones "C"}) / (\text{"Numero de elementos"} \times \text{"Numero de puntos de control"} = 8)$					

Formato 19.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de Cuadro de Control de Calidad de Encofrados

La responsabilidad inicial de controlar la seguridad en un proyecto es del Jefe de Supervisión y del Monitor de Seguridad, estos profesionales se encargaran de que el ambiente de trabajo sea lo más seguro posible, que los trabajadores siempre usen su EPP y que ante distintas actividades se tomen medidas necesarias para reducir la exposición al riesgo.

3.2.6 LOOK AHEAD AND LOOK BACK

Para controlar que el proyecto fluya de manera continua y no exista ningún retraso utilizaremos la herramienta de control de Lean Construction: Look Ahead & Look Back, esta herramienta establece que cada semana analizaremos las actividades a realizarse las posteriores 3 semanas y además la semana que acaba de concluir.

Al analizar las actividades de las siguientes 3 semanas (look Ahead) tendremos un cronograma más detallado que solo se centre en el plan de las actividades inmediatas, así analizaremos todos los riesgos asociados que puedan impedir el correcto flujo de estas actividades y así poder dar soluciones efectivas a dichos impedimentos.

Al analizar las actividades de la semana que acaba de concluir (Look Back) podremos calificar lo planeado la semana anterior, así tendremos la variable Porcentaje de Plan Completado (PPC) que nos dirá que tanto hemos completado de lo planeado en un rango de 0-100%.

Es importante definir el PPC, si tenemos un PPC de 100% quiere decir que estamos planeando muy poco, que cada semana prometemos muy poco y por lo tanto es muy factible que completemos todo.

Si tenemos un PPC menor a 80% quiere decir que estamos prometiendo mucho, que estamos comprometiéndonos a realizar demasiadas actividades y que por lo tanto nos estamos poniendo en un escenario irrealista.

Un PPC adecuado es uno entre 80%-100% que se mantenga siempre en esa área. Así tendremos un planeamiento Look Ahead confiable que establezca actividades que si vamos a realizar a lo largo de la semana, además debido a que el look ahead se realiza cada semana y es válido para las 3 semanas posteriores, cada planeamiento semanal en teoría es analizado 3 veces y recibe cambios de la semana anterior, es decir es un feedback continuo que contribuye a la ideología de mejora continua que el GPC Delta recomienda para el éxito de los proyectos.

El Formato 21 del GPC Δ muestra el Look Ahead-Look Back del proyecto:

3.2.7 REUNIÓN MENSUAL INTERNA DE PROYECTO

Una de las barreras de gestión es el Micromanagement, en la que los profesionales a cargo del Gerente de Proyecto se sienten controlados constantemente y tienden a exagerar la verdad para obtener recompensas de desempeño y evitar castigos. Es por eso que es necesario realizar Reuniones internas al menos una vez por mes para verificar que el triángulo de limitaciones está siendo monitoreado y que los resultados están siendo los esperados.

En esta reunión el Jefe de Oficina de proyecto detallara el avance del costo y el alcance de las actividades a su cargo, el Jefe de Supervisión detallara el avance de tiempo y alcance de las actividades a su cargo, el resto de profesionales detallaran los reportes de seguridad, adquisiciones, comunicaciones, entre otros que sean necesarios para tener el proyecto documentado en un Panel de control que detalle todo el avance del proyecto.

El Formato 22 del GPCΔ muestra el acta de la Reunión Mensual Interna del proyecto:

GPCA	REUNIÓN MENSUAL INTERNA DE PROYECTO				GPCA - F22
					Versión : 01
					Fecha: 27/08/2018
NOMBRE DEL PROYECTO:				CÓDIGO: GPCA-V01-F22	
ACTA DE REUNIÓN					
CONVOCADO POR:		FECHA:			
REDACTADO POR:		HORA DE INICIO:			
LUGAR DE REUNIÓN:		HORA DE FIN:			
CORRELATIVO:					
ASISTENCIA					
ITEM	NOMBRE	ABREV	CARGO	FIRMA	
01			Gerente de Proyecto		
02			Jefe de Oficina de Proyecto		
03			Jefe de Supervisión		
04			Otros		
AVANCE MENSUAL DEL PROYECTO (EJEMPLO)					
ITEM	TEMA	RESPONSABLE	ESTADO	COMENTARIOS	
01	Presupuesto	JdOP	Supera las Expectativas (SE)	Ver Anexo 1	
02	Cronograma	JdS	Según lo Planeado (SP)		
03	Seguridad	JdS	Según lo Planeado (SP)	Ver Anexo 2	
04	Calidad	JdS	Según lo Planeado (SP)		
05	Subcontratos	JdOP	Retrasado (R)	Ver Anexo 3	
06	RFI	JdOP	Según lo Planeado (SP)		
07	Otros				

Formato 22.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de Acta de Reunión Mensual Interna de Proyecto.

3.3 CIERRE

3.3.1 CIERRE DE SUBCONTRATOS

Al finalizar el proyecto es necesario dar el cierre debido a los subcontratos, verificar que el monto, plazo, alcance y demás condiciones de contrato hayan sido cumplidos y que el fondo de garantía sea retornado al subcontratista lo antes posible. Así garantizaremos que la conclusión del proyecto sea exitosa y que el subcontratista sea un aliado estratégico para futuros proyectos.

Debido a la incertidumbre del proyecto es normal tener uno o dos subcontratistas que no cumplan las expectativas deseadas, es por eso que se debe hacer un informe en el que se detalla el desempeño de cada subcontratista y se califica su trabajo. Este Informe de Cierre de subcontratos determinara quienes son los subcontratistas que la empresa desea conservar y cuáles son los que desea descartar permanentemente.

El feedback que presente el Gerente de Proyecto a la empresa es necesario para dar por culminada la gestión de los subcontratos. Este feedback cumple las expectativas de mejora continua que el sistema de GPC Delta propone.

El Formato 23 del GPCΔ muestra Cierre de Subcontratos del proyecto:

GPCA		CIERRE DE SUBCONTRATOS				GPCA - F23	
						Versión : 01	
						Fecha: 27/08/2018	
NOMBRE DEL PROYECTO:						CÓDIGO: GPCA-V01-F23	
DATOS DEL PROYECTO							
EMPRESA:							
PROYECTO:							
FECHA DE INICIO:							
CLIENTE:							
PATROCINADOR PRINCIPAL:							
GERENTE DEL PROYECTO:							
SUBCONTRATISTAS BUENOS							
ITEM	ACTIVIDAD	SUBCONTRATISTA	CALIDAD	COSTO	PUNTUALIDAD	COMENTARIOS	
			A	A	A		
SUBCONTRATISTAS REGULARES							
ITEM	ACTIVIDAD	SUBCONTRATISTA	CALIDAD	COSTO	PUNTUALIDAD	COMENTARIOS	
			B	B	B		
SUBCONTRATISTAS A DESCARTAR							
ITEM	ACTIVIDAD	SUBCONTRATISTA	CALIDAD	COSTO	PUNTUALIDAD	COMENTARIOS	
			C	B	C		

Formato 23.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de Cierre de Subcontratos.

3.3.2 INFORME DE DESEMPEÑO DE PERSONAL

Debido a la naturaleza de los proyectos de construcción en los que múltiples trabajadores están involucrados a lo largo de la vida del mismo, es necesario calificar a los trabajadores para poder recompensar o castigar el desempeño y así mejorar el talento en la empresa.

El Jefe de Oficina de Proyecto calificara el desempeño del personal de las áreas de soporte: Administración, Seguridad, Medio Ambiente entre otros, el Jefe de Supervisión calificara el desempeño de las áreas de Campo: Maestro de obra, capataces, Operarios, Oficiales y Peones entre otros. El Gerente de Proyecto recopilara esta información y calificara además el desempeño del Jefe de Oficina de Proyecto y el Jefe de Supervisión.

El Formato 24 del GPCΔ muestra Informe de Desempeño de Personal del proyecto:

GPCA	INFORME DE DESEMPEÑO DE PERSONAL	GPCA - F23			
		Versión : 01			
		Fecha: 27/08/2018			
NOMBRE DEL PROYECTO:		CÓDIGO: GPCA-V01-F23			
DATOS DEL PROYECTO					
EMPRESA:					
PROYECTO:					
FECHA DE INICIO:					
CLIENTE:					
PATROCINADOR PRINCIPAL:					
GERENTE DEL PROYECTO:					
PERSONAL STAFF					
ITEM	NOMBRE	TALENTO	DESEMPEÑO	COMPROMISO	COMENTARIOS
AREA TECNICA					
ITEM	NOMBRE	TALENTO	DESEMPEÑO	COMPROMISO	COMENTARIOS
MANO DE OBRA					
ITEM	NOMBRE	TALENTO	DESEMPEÑO	COMPROMISO	COMENTARIOS

Formato 24.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de Informe de Desempeño de Personal.

Los informes de desempeño serán entregados a la oficina principal y se decidirá la manera de recompensar el desempeño exitoso de los trabajadores, un aumento salarial, un reconocimiento empresarial o cualquier tipo de beneficio que ayude a la empresa a conservar el talento. Los trabajadores que tengan una calificación de desempeño negativa deben ser removidos de la empresa, una calificación negativa implica que el criterio del evaluador es que es personal no deseado por el proyecto y que no genera valor sino más bien influye a generar desperdicio.

3.3.3 LECCIONES APRENDIDAS

Compilando el Informe de Subcontratistas y el Informe de Desempeño de Personal así como también un informe general de lo sucedido en proyecto se procede a exponer al Gerente de programa los principales eventos del proyecto, los eventos que fueron llaves de éxito y en los cuales la buena gestión ayudo a explotar los beneficios y los eventos que fueron llaves de fracaso y cuya gestión pudo haber sido mejor. Este informe general será lo más honesto posible para así poder mejorar futuros proyectos de la empresa.


Para garantizar la honestidad del informe General de Proyecto es necesario que el Gerente de Proyecto se sienta cómodo con el Gerente de Programa, es decir que exista la confianza necesaria para admitir los errores cometidos, todo esto es en beneficio a largo plazo de la empresa pues de estos errores es que el resto de equipos de proyecto obtiene un feedback y aprende a no cometer los mismos errores.

Debido a la naturaleza de los proyectos es muy común que los Gerentes de Proyecto vivan con miedo de asumir sus errores pues se ven víctimas de burla de otros Gerentes de Proyecto, el único remedio para esto es mejorar la cultura empresarial en guía hacia una cultura cuyo objetivo es la mejora continua y cuyos profesionales son personal calificado que responde a la crítica con progreso y tiene la resiliencia para encontrar soluciones bajo presión.

El Formato 25 del GPCΔ muestra el Informe de Lecciones Aprendidas del proyecto:

GPCA	LECCIONES APRENDIDAS	GPCA - F25
		Versión : 01
NOMBRE DEL PROYECTO:		Fecha: 27/08/2018
		CÓDIGO: GPCA-V01-F25
LO QUE SE HIZO BIEN		
LO QUE SE PUDO HACER MEJOR		
COMENTARIOS		
RECOMENDACIONES		

Formato 25.- Gestión de Proyectos de Construcción Delta. (2018). Formato de Informe de Lecciones Aprendidas.



CAPÍTULO 4
APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DELTA
(GPCΔ) EN EL PROYECTO VIEW

La aplicación de la gestión de **Gestión de Proyectos de Construcción Delta (GPCΔ)** en el Proyecto View se dio en las tres etapas mencionadas: Preproyecto, ejecución y cierre, en cada una de estas etapas se busco brindar los entregables principales y documentar cada paso del proyecto aplicando los formatos de gestión recomendados.

La aplicación de los distintos formatos requirió que los profesionales involucrados en los cargos de gestión estén al tanto de las distintas filosofías de gestión aplicadas: **Lean, Six Sigma, recomendaciones del PMBOK y el Ciclo de Deming**, para ello la comunicación interactiva de los profesionales fue un determinante de éxito.

En la etapa de preproyecto se califico como principales entregables al presupuesto meta (**Lean**), cronograma meta (**Lean**), y al análisis de riesgos (**PMBOK**). Estos tres entregables estuvieron a cargo del equipo de preproyecto e incluyo la experiencia de otros profesionales que si bien no intervinieron directamente, dieron recomendaciones que alinearon las promesas propuestas hacia la viabilidad.

En la etapa de Ejecución los entregables eran semanales y se tuvo múltiples factores de éxito los cuales usualmente giraban en torno al flujo ininterrumpido (**Lean**), para esto se debía asegurar la calidad (**SixSigma**) y controlar que no existan accidentes que puedan retrasar el proyecto (**PMBOK**). Uno de los principales entregables que garantizo el flujo ininterrumpido fueron los planeamientos Look Ahead y Look Back (**Lean**), en estos se detallaban análisis de restricciones que involucraban al equipo entero.

Finalmente en la etapa de Cierre se trato de dar un feedback general (**Ciclo de Deming**) del proyecto evaluando a todo el personal y contratistas involucrados así como un informe final de lecciones aprendidas (**Lean**).

La aplicación de los distintos formatos recomendados por el GPCΔ permitió tener control sobre el proyecto así como estar siempre un paso adelante de los requerimientos del cliente interno y externo, los formatos se documentaron en distintas reuniones, cardex y dossiers de calidad y permitieron tener un orden establecido y un formato general que dio una imagen de profesionalismo a todo el equipo de proyecto.

4.1 PROYECTO VIEW – DESARROLLO

El proyecto VIEW es un proyecto multifamiliar de diez niveles y tres sótanos ubicado en el distrito de Miraflores en la ciudad de Lima, es ejecutado por el Consorcio VyVBravo Contratistas Generales S.A.C. para el cliente inmobiliario Promotora María Paz S.A.C. La fase de construcción inicio en el mes de abril del 2016 con un presupuesto de 3,250,00.00 USD que incluye costos directos, indirectos e impuestos, y con un plazo de 20 meses que estima su conclusión y entrega en el mes de Noviembre del 2017

El terreno del proyecto es de 545.76m² en un área cuadrada de 36m y 15.16m. El proyecto VIEW ha sido desarrollado bajo lo regulado por el Reglamento Nacional de Construcción y cumple los parámetros de Construction del distrito de Miraflores emitidos por la municipalidad del distrito.



Figura 4.1- VyVBRavo. (2016). Imagen Renderizada del Proyecto Familiar VIEW

4.1.1 ARQUITECTURA DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW

La distribución a lo largo de los 10 niveles alcanza un total de 5073.50 m² de área construida con 22 departamentos distribuidos entre los distintos niveles del proyecto, el proyecto cuenta con 3 tipos departamentos: Flat, Dúplex y Triplex.

El proyecto está ubicado en la cuadra 42 de la Avenida Arequipa en la ciudad de Lima (ver Figura 4.2), está delimitado por una embajada, una vivienda multifamiliar y una vivienda unifamiliar, además al estar ubicado en una avenida principal cuenta con accesos a transporte ininterrumpidos y diversos comercios de primera necesidad.

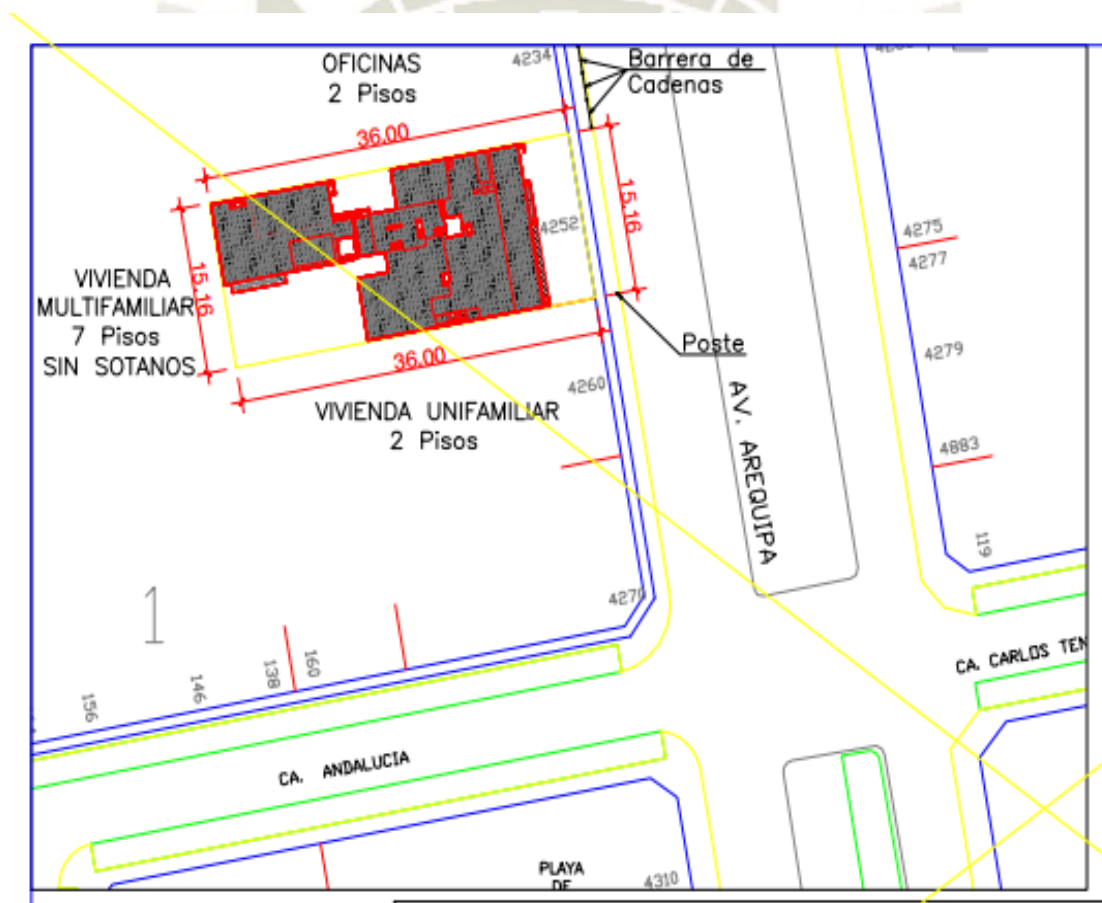


Figura 4.2.- VyVBravo. (2016). Plano de Ubicación del proyecto multifamiliar VIEW

El arquitecto encargado del proyecto fue Dany Alhalel Lender, un reconocido arquitecto con vasta experiencia en múltiples proyectos en la ciudad de Lima.

4.1.2 PLANEAMIENTO

El proyecto VIEW tuvo un desarrollo estratégico. Desde la adquisición del terreno se conocía la zona en la cual estaba ubicado, y el margen permitido de área construida de la zona. La inmobiliaria con vasta experiencia en gestión de proyectos sabía que había oportunidad en la ubicación del terreno. Conociendo la pre factibilidad de la compra del terreno, lo siguiente fue buscar un aliado en VyVBravo como subcontratista constructor el cual desarrollo un presupuesto de orden de magnitud para empezar la adquisición del financiamiento.

Los hitos que cumplió el proyecto a lo largo de la fase de planeamiento son:

- Planos aprobados.- Los diversos planos del proyecto que incluyen todas las especialidades aprobados por la municipalidad y entidades involucradas
- Presupuesto Aprobado.- Elaborado por el área de presupuestos de la constructora, el desarrollo del presupuesto va de la mano con la aprobación de planos y cronogramas, este es un presupuesto iterativo en el cual se llegó a un acuerdo con el cliente.
- Cronograma Aprobado.- Elaborado por el área de planeamiento de la constructora, el desarrollo del cronograma va de la mano con la aprobación de planos y el presupuesto este proceso iterativo fue aprobado por la inmobiliaria.
- Permisos y otros requerimientos legales.- La naturaleza del proyecto como inversión que tiene que pagar impuestos y estar en acorde al desarrollo sostenible del distrito/ciudad, el proyecto cumple los marcos legales a los que está sometido, diversos permisos fueron necesarios antes de iniciar la etapa de construcción.
- Adquisición de equipo de proyecto.- El equipo base de proyecto fue adquirido en la etapa de planeamiento y sus calificaciones fueron aprobadas por el cliente, desde un inicio existió confianza en que este cumpliría eficazmente con el triángulo de limitaciones: Tiempo, Costo y Alcance.
- Liquidez del flujo de caja estimado.- El flujo de caja estimado determino la cantidad de inversión necesaria en cada tiempo del proyecto para que no exista ningún retraso relacionado al financiamiento del proyecto.

El cumplimiento de cada uno de estos hitos dio luz verde a la constructora para determinar la pre factibilidad del proyecto.

Cada uno de estos hitos fue cumplido en acorde con las necesidades de la inmobiliaria.

4.2 PROYECTO VIEW – FASE DE PREPROYECTO

El proyecto View tuvo una fecha de inicio contractual el 04 de Abril del 2016, sin embargo la constructora vio conveniente brindar un tiempo adicional no contractual de ajuste y planificación al equipo de arranque de proyecto para que pueda planificar una efectiva ejecución del proyecto, esta etapa de Preproyecto estuvo a cargo del Gerente de Proyecto y dio resultados óptimos descritos a continuación.

4.2.1 TIEMPO DE PREPROYECTO

El tiempo de Preproyecto determinado para el proyecto VIEW fue determinado como un periodo de 3 semanas. Esta consideración fue basada en el presupuesto del proyecto teniendo como factor el de 1 semana de Preproyecto por cada millón de dólares invertido. Este es un ejemplo de que diversas consideraciones pueden ser aceptadas en cuanto al tiempo que la constructora desea invertir en esta etapa, siempre y cuando tenga en cuenta los entregables que desea obtener en esta fase.

El tiempo de Preproyecto estimado para el Proyecto VIEW cumple con la recomendación del GPCΔ de un mínimo de dos semanas.

4.2.2 EL ARRANQUE DEL PROYECTO

El proyecto VIEW tuvo múltiples entregables listos para el inicio del año fiscal 2016, entre ellos estuvieron: Planos aprobados, Presupuesto y Cronograma aprobados, Equipo de Proyecto Aprobado; todos ellos definidos contractualmente.

El triángulo de limitaciones estuvo definido desde el inicio del proyecto y tenía un carácter contractual con la inmobiliaria, La línea base del presupuesto (**ver Figura 4.3**), del cronograma (**ver Figura 4.4**) y del alcance (**ver Figura 4.5**) definieron lo que se esperaba del proyecto y eran documentos inalterables contractualmente, cualquier modificación generaría cambios asociados en el costo/tiempo/alcance y tendría que estar bajo un nuevo acuerdo entre la constructora y la inmobiliaria.

GPCA	PRESUPUESTO BASE					GPCA - F02	
						Versión : 01	Fecha: 27/08/2018
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW						CÓDIGO: GPCA-V01-F02	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	TO TAL	
01	OBRAS PROVISIONALES					518,823.25	
01.01	OBRAS PROVISIONALES					106,284.36	
01.01.01	OFICINA DE OBRA - CONTENEDOR 20 STD (inc. acondicionamiento	glb	1.00	8,000.00	8,000.00		
01.01.02	OFICINA PARA SUPERVISION - CONTENEDOR 20 STD (inc. acondi	glb	1.00	5,000.00	5,000.00		
01.01.03	ALMACÉN DE OBRA - CONTAINER 40 STD (Inc. acondicionamiento	glb	1.00	5,000.00	5,000.00		
01.01.04	CASETA PARA GUARDIANA	glb	1.00	2,500.00	2,500.00		
01.01.05	COMEDOR PERSONAL OBRERO	glb	1.00	2,500.00	2,500.00		
01.01.06	VESTUARIO PERSONAL OBRERO	glb	1.00	5,000.00	5,000.00		
01.01.07	SERVICIOS HIGIENICOS PORTÁTILES PARA EL PERSONAL OBRERO	mes	11.00	2,200.00	24,200.00		
01.01.08	SERVICIOS HIGIENICOS PARA EL PERSONAL STAFF (inc. inodoros	glb	1.00	5,000.00	5,000.00		
01.01.09	REUBICACION DE CERCO A MEDIA VEREDA	glb	1.00	2,000.00	2,000.00		
01.01.10	PROTECCION A VECINOS - MALLA RASCHEL	m2	306.96	16.10	4,942.06		
01.01.11	ALQUILER DE ESCALERA PARA ACCESO AL SOTANO	mes	7.00	2,500.00	17,500.00		
01.01.12	RENOVACION DE MALLA RASCHEL	m2	330.00	11.31	3,732.30		
01.01.13	ESCUADRAS Y TABLAS PARA INSTALACIONES EN VOLADIZO	m	51.00	410.00	20,910.00		
01.01.14	CERCO PROVISIONAL DE OBRA	glb	0.00	8,235.00	0.00		
01.02	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					31,690.00	
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS SC	glb	1.00	7,000.00	7,000.00		
01.02.02	NIVEL TOPOGRAFICO	und	1.00	2,000.00	2,000.00		
01.02.03	TEODOLITO ELECTRICO	und	1.00	4,340.00	4,340.00		
01.02.04	VIBRADOR ELECTRICO	und	3.00	1,000.00	3,000.00		
01.02.05	COMPACTADORA	und	1.00	1,850.00	1,850.00		
01.02.06	MARTILLO ELECTRICO	und	4.00	2,500.00	10,000.00		
01.02.07	AMOLADORA	und	4.00	500.00	2,000.00		
01.02.08	HIDROLAVADORA	und	1.00	1,500.00	1,500.00		
01.03	TORRE GRUA					307,460.79	
01.03.01	MONTAJE DE GRUA	glb	1.00	19,875.00	19,875.00		
01.03.02	ALQUILER MENSUAL DE GRUA	mes	8.00	12,250.00	98,000.00		
01.03.03	RIDER (02 PERSONAS)	mes	8.00	6,000.00	48,000.00		
01.03.04	BASE DE CONCRETO PARA GRUA	glb	1.00	26,412.34	26,412.34		
01.03.05	DESMONTAJE DE GRUA	glb	1.00	19,875.00	19,875.00		
01.03.06	GRUPO ELECTROGENO 100KW PARA GRUA TORRE Y EQUIPO GR	mes	13.00	3,830.65	49,798.45		
01.03.07	COMBUSTIBLE PARA GRUPO ELECTROGENO	mes	13.00	3,500.00	45,500.00		
01.04	INSTALACIONES PROVISIONALES					6,500.00	
01.04.01	RED PROVISIONAL DE AGUA PARA LA OBRA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00		
01.04.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN (por el propietario)	mes	13.00		0.00		
01.04.03	RED PROVISIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA CONSTRU	glb	1.00	5,000.00	5,000.00		
01.04.04	ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA CONSTRUCCIÓN (por el propietari	mes	13.00		0.00		
01.05	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO					2,341.31	
01.05.01	TRAZO Y REPLANTEO DE EJES Y NIVELES	m2	545.76	4.29	2,341.31		
01.06	LIMPIEZA DE TERRENO					4,338.79	
01.06.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	545.76	4.25	2,319.48		
01.06.02	LIMPIEZA DE TERRENO CON EQUIPO	m2	545.76	3.70	2,019.31		
01.07	LIMPIEZA DE OBRA					60,208.00	
01.07.01	ELIMINACION PERMANENTE DURANTE EL PROCESO CONSTRU	mes	8.00	7,526.00	60,208.00		
01.08	OTROS					0.00	
01.08.01	POBLACIÓN EXTRAORDINARIA (No se considera por ahora)	mes	13.00		0.00		
02	Seguridad y Salud					278,096.08	
03	Estructura Sotano					1,762,680.71	
04	Estructura Torre					2,084,799.88	
05	Acabados constructor					1,846,738.46	
06	Acabados promotor						
07	Instalación Eléctrica					560,668.48	
08	Instalación Sanitaria					306,338.18	
09	Equipamiento					452,262.03	
10	Ascensor Shindler					312,798.40	
				Costo Directo	S/. 8,123,205.47		
				Gastos Generales	S/. 1,005,878.01		
				Utilidades %	S/. 406,160.27		
				Subtotal	S/. 9,535,243.75		
				IGV 18%	S/. 1,716,343.88		
				Total	S/. 11,251,587.63		

Figura 4.3.- VyVBravo. (2017). Presupuesto base del Proyecto VIEW

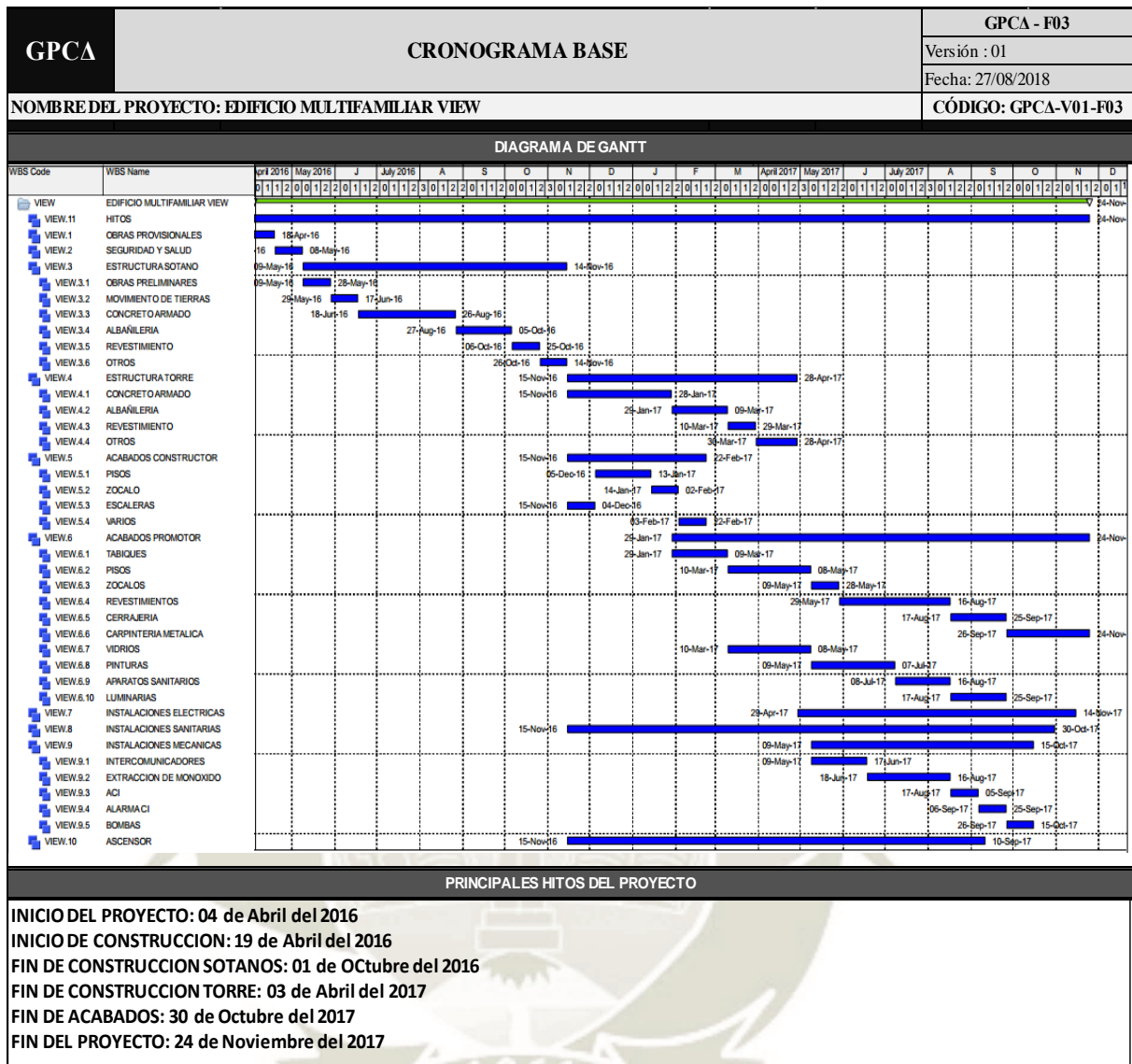


Figura 4.4.- VyVBravo. (2017). Cronograma base del Proyecto VIEW

GPCA	LINEA BASE DEL ALCANCE	GPCA - F04
		Versión : 01 Fecha: 27/08/2018 CÓDIGO: GPCA-V01-F04
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW		
DATOS DEL PROYECTO		
EMPRESA: VYV BRAVO CONTRATISTAS GENERALES PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW FECHA DE INICIO: 04 de Abril, 2016 CLIENTE: Promotora María Paz PATROCINADOR PRINCIPAL: Oscar Bravo GERENTE DEL PROYECTO: Luis Cabellos Gavidia		
PRINCIPALES ENTREGABLES		
Ejecutar el Proyecto Multifamiliar VIEW. Entregar el Área de Bombas Entregar los 3 sótanos con áreas de parking y despensas. Entregar los departamentos Flat, Dúplex y Tríplex Entregar los resultados de las pruebas de Electricidad Entregar los resultados de las pruebas Sanitarias Entregar el dossier de calidad del proyecto compuesto de las principales actividades Entregar las áreas comunes del proyecto Entregar los certificados de garantía de los distintos subcontratos Entregar los planos As Built del proyecto Entregar el cuaderno de obra del proyecto Entregar un informe de fin de proyecto		
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL CLIENTE		
Realizar el proyecto VIEW bajo el presupuesto y cronograma contractual. El área de bombas funciona y cumple las especificaciones del IISS Los 3 sótanos cumplen las especificaciones de la norma y permiten la circulación de vehículos Los departamentos están de acuerdo a los planos y cumplen los reglamentos de arquitectura. Las pruebas eléctricas se realizaron satisfactoriamente y cumplen la norma. Las pruebas sanitarias se realizaron satisfactoriamente y cumplen la norma El dossier de calidad muestra que el proyecto se realizó correctamente. Las áreas comunes están en buen estado y cumplen las normas de construcción. Los certificados de garantía tienen términos coherentes y en pro al cliente Los planos As Built muestran los cambios del proyecto El cuaderno de obra está firmado por los profesionales involucrados y muestra el desarrollo del proyecto El informe de fin de proyecto muestra resultados satisfactorios		

Figura 4.5.- VyVBravo. (2017). Línea Base del Alcance del Proyecto VIEW

Sin embargo, hubo algunos entregables de arranque que no estuvieron listos al comienzo del año pero que estaban previstos a ser completados durante los meses de Enero, Febrero y Marzo antes de la fecha de inicio contractual; estos entregables a cargo de la inmobiliaria eran garantizar el flujo de caja efectivo para la ejecución del proyecto y algunos trámites de arranque necesarios para el inicio de proyecto.

Además, la Constructora detalló el Acta de Constitución de Proyecto (ver Figura 4.6) para esquematizar el proyecto VIEW y tener un mejor control y orden del mismo. En el Acta de Constitución del proyecto se resaltaron los principales datos del proyecto para poder tener un documento de arranque ideal que pueda ser presentado a cualquier entidad que desee tener una idea macro del proyecto.


GPCA		PROJECT CHARTER - ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	GPCA - F01
			Versión : 01
			Fecha: 27/08/2018
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW			CÓDIGO: GPCA-V01-F01
<p style="text-align: center;">DATOS DEL PROYECTO</p> <p>EMPRESA: VYV BRAVO CONTRATISTAS GENERALES PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW FECHA DE INICIO: 04 de Abril, 2016 CLIENTE: Promotora María Paz PATROCINADOR PRINCIPAL: Oscar Bravo GERENTE DEL PROYECTO: Luis Cabellos Gavidia</p>		<p style="text-align: center;">OBJETIVOS DEL PROYECTO</p> <p>ALCANCE Entregar 22 departamentos distribuidos en diez niveles con acabados iniciales y áreas comunes que incluye un estacionamiento, una recepción y una azotea.</p> <p>TIEMPO El plazo de la construcción es de 20 meses, desde el mes de abril del 2016 al mes de Noviembre del 2017</p> <p>COSTO El presupuesto del proyecto es de 3,250,000.00 USD</p>	 <p style="text-align: center;">UBICACIÓN DEL PROYECTO</p>
<p style="text-align: center;">STAKEHOLDERS PRINCIPALES</p> <p>Julio Cesar Hidalgo Oscar Bravo Embajada de Alemania Vecina de casa unifamiliar Municipalidad de Miraflores Municipalidad de Lima</p>		<p style="text-align: center;">RESTRICCIONES DEL PROYECTO</p> <p>El proyecto View es un edificio multifamiliar de diez niveles con acabados iniciales, no incluye acabados decorativos ni muebles o artefactos. La entrega de los departamentos debe ser programada para Diciembre del 2017, ningún departamento será entregado antes de dicha fecha. El cliente da libertad de juicio a la constructora para seleccionar a los subcontratistas de acuerdo a su mejor criterio.</p>	
<p style="text-align: center;">PROPÓSITO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</p> <p>El proyecto View es un edificio multifamiliar de diez niveles, el costo del proyecto es factible para la venta estimada del cliente, los planos de arquitectura satisfacen los requerimientos municipales y la distribución de departamentos es idónea para generar un costo/beneficio deseado para el cliente. El cliente ha accedido a pagar el flujo de caja indicado y es conciente del alcance, costo y tiempo que conlleva el mismo.</p>		<p style="text-align: center;">RIESGOS DEL PROYECTO</p> <p>El presupuesto es mayor al acordado. El cronograma no es adecuado para el alcance. La municipalidad de Miraflores demanda mucha documentación y regula constantemente la construcción en el distrito La vecina de la vivienda unifamiliar sabe de construcción y está dispuesta a sacar el mayor provecho de la constructora La embajada de Alemania técnicamente es territorio internacional y debe ser manejado con sumo cuidado.</p>	
<p style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ENTREGABLES</p> <p>El proyecto VIEW es un proyecto multifamiliar de diez niveles y tres sótanos ubicado en el distrito de Miraflores en la ciudad de Lima, es ejecutado por el Consorcio VyVBravo Contratistas Generales S.A.C. para el cliente inmobiliario Promotora María Paz S.A.C. La fase de construcción inició en el mes de abril del 2016 con un presupuesto de 3,250,000.00 USD que incluye costos directos, indirectos e impuestos, y con un plazo de 20 meses que estima su conclusión y entrega en el mes de Noviembre del 2017.</p>		<p style="text-align: center;">CRONOGRAMA DE HITOS PRINCIPALES</p> <p>04 de Abril 2016 - Inicio de Proyecto 19 de Abril 2016 - Inicio de Construcción 01 de Octubre 2016 - Fin de construcción Sotanos 03 de Abril 2017 - Fin de construcción Casco Gris 30 de Octubre 2017 - Fin de Acabados 25 de Noviembre 2017 - Entrega de Proyecto</p>	
<p style="text-align: center;">REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO</p> <p>La distribución a lo largo de los 10 niveles alcanza un total de 5073.50 m² de área construida con 22 departamentos distribuidos entre los distintos niveles del proyecto, el proyecto cuenta con 3 tipos de departamentos: Flat, Dúplex y Triplex. El terreno del proyecto es de 545.76m² en un área cuadrada de 36m y 15.16m. El proyecto VIEW ha sido desarrollado bajo lo regulado por el Reglamento Nacional de Construcción y cumple los parámetros de Construcción del distrito de Miraflores emitidos por la municipalidad del distrito.</p>			

Figura 4.6.- VyVBravo. (2017). Acta de Constitución del Proyecto VIEW

4.2.3 REUNIÓN DE ARRANQUE

El 22 de Marzo del 2016 se dio la reunión de arranque (ver Figura 4.7) en la que todos los documentos necesarios fueron transferidos al Gerente de Proyecto, en esta reunión estuvieron presentes los principales Stakeholders y los miembros de arranque del equipo de proyecto, el Jefe de Oficina de Proyecto y el Jefe de Supervisión.

Además, el equipo de proyecto ya tenía conocimiento de múltiples errores y dudas iniciales y se aprovechó esta reunión para resaltar comentarios relevantes detallados en el formato de acta de reunión.

GPCA		REUNIÓN DE ARRANQUE DE PROYECTO			GPCA - F05
				Versión : 01	
				Fecha: 27/08/2018	
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW				CÓDIGO: GPCA-V01-F05	
ACTA DE REUNIÓN					
CONVOCADO POR: Luis Cabellos Gavidia			FECHA: 04 de Abril 2016		
REDACTADO POR: Hayro Mendoza Cornejo			HORA DE INICIO: 09:00 AM		
LUGAR DE REUNIÓN: Proyecto VIEW			HORA DE FIN: 12:00 AM		
CORRELATIVO: 01-2016					
ASISTENCIA					
ITEM	NOMBRE	ABREV	CARGO	ASISTENCIA	
01	Luis Cabellos	LC	Gerente de Proyecto	✓	
02	Lino Espinoza	LE	Principal Inversor	✓	
03	Julio Cesar Hidalgo	JCH	Gerente de Programa	✓	
04	Dany Alhalel	DA	Arquitecto	✓	
05	Ingeniero de BBI	IES	Ingeniero Estructural	✓	
06	Ingeniero de LCA	IIS	Ingeniero IISS	✓	
07	Ingeniero Fernando Mendoza	IIE	Ingeniero IIEE	✓	
08	Vicente Espinoza	VC	Ingeniero de Costos	✓	
10	Rosa Marquiza	RM	Representante de Ventas	✓	
11	Hayro Mendoza	HM	Jefe de Oficina de Proyecto	✓	
TEMAS RELEVANTES					
ITEM	TEMA	RESPONSABLE	ESTADO	COMENTARIOS	
01	Plano de IISS tiene incongruencia con Arquitectura	IIS	Abierto	Sotano 04 - Area de bombas	
02	Donde ubicar la Torre Grúa	IIS	Abierto		
03	Hasta cuando va estar la caseta de ventas en proyecto	LE	Cerrado		
04	El proyecto no incluye grupo electrogeno	IIE	Cerrado		
05	No hay detalle de acabados	LE	Abierto	No todos los acabados estan detallados	
06	El flujo de caja es lento los primeros 6 meses	LE	Cerrado	Es para generar ventas iniciales	
07	Costos, Tiempo y Alcance	LC	Cerrado		
08	Incongruencias iniciales en planos de arquitectura	DA	Abierto		

Figura 4.7.- VyVBravo. (2017). Reunión de Arranque del Proyecto VIEW

4.2.4 EL EQUIPO DE PREPROYECTO

Debido a la naturaleza del proyecto como un proyecto pequeño, el equipo de Preproyecto fue uno básico: Gerente de Proyecto (ver Figura 4.8), Jefe de Oficina de Proyecto (ver Figura 4.9) y el Jefe de Supervisión (ver Figura 4.10).

GPCA		RECURSOS HUMANOS		GPCA - F06				
				Versión : 01				
				Fecha: 27/08/2018				
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW				CÓDIGO: GPCA-V01-F06				
GERENTE DE PROYECTO								
PROFESIÓN:	Ingeniero Civil							
EXPERIENCIA:	5 Años							
JEFE INMEDIATO:	Julio Cesar Hidalgo							
ROL:	Administrativo - General							
LIBERACIÓN:	Fin de Proyecto							
DESCRIPCIÓN:			APTITUDES PROFESIONALES					
Luis Enrique Cabellos es un Ingeniero Civil de la PUCP con una maestría en Gerencia de la construcción en la universidad UPC, cuenta con 5 años de experiencia de los cuales 3 de ellos han sido en la función que desempeñara en el proyecto VIEW.			El trabajador tiene aptitudes de liderazgo, conocimientos de Gestión de proyectos, estudio el PMI y conoce otros métodos de gestión como Lean y Six Sigma					
PRINCIPALES OBJETIVOS:								
En la etapa de Preproyecto liderara la realización del Presupuesto Meta y el Cronograma Meta, además de asegurar que el análisis de riesgos sea eficiente.								
En la etapa de Ejecución estará a cargo del equipo y asumirá la responsabilidad de cualquier imprevisto que ocurra en el proyecto.								
En la etapa de Cierre calificara al personal, subcontratistas y hará un feedback general del proyecto para poder mejorar la empresa.								
UBICACIÓN EN LA OBS DEL PROYECTO			TIEMPO DE CONTRATACIÓN					
			<table border="1"> <tr> <td>PREPROYECTO</td> <td>EJECUCIÓN</td> <td>CIERRE</td> </tr> </table>			PREPROYECTO	EJECUCIÓN	CIERRE
PREPROYECTO	EJECUCIÓN	CIERRE						
			VARIABLE PRINCIPAL 					

Figura 4.8.- VyVBravo. (2017). RRHH Gerente de Proyecto del Proyecto VIEW

GPCA	RECURSOS HUMANOS	GPCA - F06			
		Versión : 01			
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW		Fecha: 27/08/2018			
		CÓDIGO: GPCA-V01-F06			
JEFE DE OFICINA DE PROYECTO					
PROFESIÓN:	Bachiller en Ingeniería Civil				
EXPERIENCIA:	2 Años				
JEFE INMEDIATO:	Luis Cabellos				
ROL:	Administrativo				
LIBERACIÓN:	Fin de Proyecto				
DESCRIPCIÓN:		APTITUDES PROFESIONALES			
<p>Raphael Mendoza es un Bachiller en Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa, cuenta con un Diplomado de Gerencia de Proyectos en la Universidad ESAN y ha desempeñado cargos similares en proyectos anteriores.</p>		<p>El trabajador tiene aptitudes de liderazgo, se desarrolla continuamente llevando a cabo cursos para mejorar sus conocimientos de Gestión de proyectos.</p>			
PRINCIPALES OBJETIVOS:					
<p>En la etapa de Preproyecto realizar el Presupuesto Meta y el Análisis de Riesgos del proyecto, desarrollara las renegociaciones y modificaciones al presupuesto necesarias.</p>					
<p>En la etapa de Ejecución se hará cargo principalmente de la variable de costos dándole seguimiento a los subcontratistas a todas las adquisiciones</p>					
<p>En la etapa de Cierre dará el cierre a los subcontratistas detallando su experiencia con los mismos.</p>					
UBICACIÓN EN LA OBS DEL PROYECTO		TIEMPO DE CONTRATACIÓN			
<pre> graph TD GP[GERENTE DE PROYECTO] --> JOP[JEFE DE OFICINA DE PROYECTO] GP --> JS[JEFE DE SUPERVISIÓN] JOP --> IOP[INGENIERO DE OFICINA DE PROYECTO] JOP --> A[ADMINISTRADOR] JS --> IS[INGENIERO DE SUPERVISIÓN] JS --> MO[MAESTRO DE OBRA] JS --> JA[JEFE DE ALMACÉN] </pre>		<table border="1"> <tr> <td>PREPROYECTO</td> <td>EJECUCIÓN</td> <td>CIERRE</td> </tr> </table>	PREPROYECTO	EJECUCIÓN	CIERRE
PREPROYECTO	EJECUCIÓN	CIERRE			
		VARIABLE PRINCIPAL			

Figura 4.9.- VyVBravo. (2017). RRHH Jefe de Oficina de Proyecto del Proyecto VIEW

GPCA	RECURSOS HUMANOS	GPCA - F06			
		Versión : 01			
		Fecha: 27/08/2018			
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW		CÓDIGO: GPCA-V01-F06			
JEFE DE SUPERVISIÓN					
PROFESIÓN:	Bachiller en Ingeniería Civil				
EXPERIENCIA:	3 Años				
JEFE INMEDIATO:	Luis Cabellos				
ROL:	Supervisión de Campo				
LIBERACIÓN:	Fin de Ejecución				
DESCRIPCIÓN:		APTITUDES PROFESIONALES			
<p>Oscar Hinostroza es un Ingeniero Civil de la PUCP con basta experiencia en supervisión de proyectos, tiene experiencias previas en cargos de liderazgo desde la universidad y ha trabajado en la empresa en sus 3 años de experiencia en cargos similares.</p>		<p>El trabajador tiene aptitudes de liderazgo, conoce a los trabajadores de previos proyectos y tiene una relación buena con el resto del personal.</p>			
PRINCIPALES OBJETIVOS:					
<p>En la etapa de Preproyecto realizara el Cronograma Meta asegurando que la planificación del proyecto sea viable.</p>					
<p>En la Etapa de Ejecución garantizara la calidad, seguridad y que se cumpla el cronograma contractual.</p>					
UBICACIÓN EN LA OBS DEL PROYECTO		TIEMPO DE CONTRATACIÓN			
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">PREPROYECTO</td> <td style="width: 33%;">EJECUCIÓN</td> <td style="width: 33%;">CIERRE</td> </tr> </table>	PREPROYECTO	EJECUCIÓN	CIERRE
PREPROYECTO	EJECUCIÓN	CIERRE			
		VARIABLE PRINCIPAL			

Figura 4.10.- VyVBravo. (2017). RRHH Jefe de Supervisión del Proyecto VIEW

4.2.5 FASE DE PREPROYECTO

La constructora vio oportuno brindar un tiempo previo al arranque del proyecto al equipo de proyecto, dicho tiempo sería utilizado para generar el presupuesto meta, el cronograma meta, el análisis de stakeholders y el análisis de riesgos del proyecto, el principal objetivo de la fase de Preproyecto fue analizar el proyecto proactivamente para desarrollar un plan de acción que permita el desarrollo ininterrumpido del mismo.

El cliente no intervino en esta fase, los entregables de esta etapa son internos y generaron valor interno a la constructora, pero, la inversión de esta etapa tampoco fue financiada por el cliente, todos los costos asociados a esta etapa (costos indirectos) fueron financiados por la constructora.

4.2.6 ANÁLISIS DE ENTREGABLES DE ENTRADA

El análisis de entregables de entrada se dio desde el primer día de Preproyecto, dándole prioridad a las partidas del primer tercio del proyecto, de este modo se obtuvo información necesaria para presentar dudas importantes y resolver interrogantes sustanciales durante la reunión de arranque. En esta reunión participaron los gerentes de la inmobiliaria y constructora, arquitectos e ingenieros del diseño del proyecto y el equipo de planeamiento y presupuestos. Si bien no se pudo resolver todo lo expuesto de inmediato, estos profesionales estuvieron al tanto del proyecto desde antes del inicio del mismo y se logró un involucramiento efectivo y temprano de los principales stakeholders.

4.2.7 EL PRESUPUESTO META

El jefe de oficina de proyecto estuvo a cargo de la realización del presupuesto meta (ver Figura 4.11), lo primero que se dispuso fue la renegociación de las distintas partidas del proyecto, debido a que estas renegociaciones tienen un tiempo variable pues dependen del tiempo de respuesta del, además se realizó un remetrado específico en partidas de interés y se consultó con el jefe de supervisión sobre rendimientos estimados de partidas considerado experiencias previas, todas estas modificaciones se insertaron en el software de presupuestos y se plasmaron en una hoja Excel para su análisis.

Una vez elaborado se presentó el documento de resultados (ver Figura 4.12) al gerente de proyecto quien luego de aprobar el mismo dio un colchón interno al proyecto para no poner en jaque el desarrollo del mismo (es mejor prometer menos y cumplir más a prometer más y no cumplirlo).

GPCA		PRESUPUESTO META										GPCA - F07	
												Versión : 01	
												Fecha: 27/08/2018	
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW												CÓDIGO: GPCA-V01-F07	
PRESUPUESTO CONTRACTUAL						PRESUPUESTO META						BRECHA	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	ITEM	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL			
01	OBRAS PROVISIONALES				518,823.25					458376.812	60446.4364		
01.01	OBRAS PROVISIONALES												
01.01.01	OFICINA DE OBRA - CONTENEDOR	glb	1.00	8,000.00	8,000.00	glb	1.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	3000		
01.01.02	OFICINA PARA SUPERVISION - CO	glb	1.00	5,000.00	5,000.00	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2500		
01.01.03	ALMACÉN DE OBRA - CONTAINER	glb	1.00	5,000.00	5,000.00	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2500		
01.01.04	CASETA PARA GUARDIANA	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	0		
01.01.05	COMEDOR PERSONAL OBRERO	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	0		
01.01.06	VESTUARIO PERSONAL OBRERO	glb	1.00	5,000.00	5,000.00	glb	1.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	0		
01.01.07	SERVICIOS HIGIENICOS PORTÁTILES	mes	11.00	2,200.00	24,200.00	mes	11.00	1,700.00	18,700.00	18,700.00	5500		
01.01.08	SERVICIOS HIGIENICOS PARA EL P	glb	1.00	5,000.00	5,000.00	glb	1.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	0		
01.01.09	REUBICACION DE CERCO A MEDIA	glb	1.00	2,000.00	2,000.00	glb	1.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	-1000		
01.01.10	PROTECCION A VECINOS - MALLA	m2	306.96	16.10	4,942.06	m2	306.96	21.53	6,608.85	6,608.85	-1666.7928		
01.01.11	ALQUILER DE ESCALERA PARA A	mes	7.00	2,500.00	17,500.00	mes	7.00	2,500.00	17,500.00	17,500.00	0		
01.01.12	RENOVACION DE MALLA RASCHE	m2	330.00	11.31	3,732.30	m2	330.00	10.44	3,445.20	3,445.20	287.1		
01.01.13	ESCUADRAS Y TABLAS PARA INST	m	51.00	410.00	20,910.00	m	51.00	410.00	20,910.00	20,910.00	0		
01.01.14	CERCO PROVISIONAL DE OBRA	glb	0.00	8,235.00	0.00	glb	0.00	8,235.00	0.00	0.00	0		
01.02	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS										0		
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZAC	glb	1.00	7,000.00	7,000.00	glb	1.00	7,000.00	7,000.00	7,000.00	0		
01.02.02	NIVEL TOPOGRAFICO	und	1.00	2,000.00	2,000.00	und	1.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	500		
01.02.03	TEODOLITO ELECTRICO	und	1.00	4,340.00	4,340.00	und	1.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	2840		
01.02.04	VIBRADOR ELECTRICO	und	3.00	1,000.00	3,000.00	und	4.00	1,000.00	4,000.00	4,000.00	-1000		
01.02.05	COMPACTADORA	und	1.00	1,850.00	1,850.00	und	1.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	850		
01.02.06	MARTILLO ELECTRICO	und	4.00	2,500.00	10,000.00	und	4.00	1,500.00	6,000.00	6,000.00	4000		
01.02.07	AMOLADORA	und	4.00	500.00	2,000.00	und	4.00	500.00	2,000.00	2,000.00	0		
01.02.08	HIDROLAVADORA	und	1.00	1,500.00	1,500.00	und	1.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	0		
01.03	TORRE GRUA										0		
01.03.01	MONTAJE DE GRUA	glb	1.00	19,875.00	19,875.00	glb	1.00	20,875.00	20,875.00	20,875.00	-1000		
01.03.02	ALQUILER MENSUAL DE GRUA	mes	8.00	12,250.00	98,000.00	mes	8.00	10,300.00	82,400.00	82,400.00	15600		
01.03.03	RIGGER (02 PERSONAS)	mes	8.00	6,000.00	48,000.00	mes	8.00	6,000.00	48,000.00	48,000.00	0		
01.03.04	BASE DE CONCRETO PARA GRUA	glb	1.00	26,412.34	26,412.34	glb	1.00	28,900.00	28,900.00	28,900.00	-2487.66		
01.03.05	DESMONTAJE DE GRUA	glb	1.00	19,875.00	19,875.00	glb	1.00	20,875.00	20,875.00	20,875.00	-1000		
01.03.06	GRUPO ELECTROGENO 100KW PA	mes	13.00	3,830.65	49,798.45	mes	12.00	3,000.00	36,000.00	36,000.00	13798.45		
01.03.07	COMBUSTIBLE PARA GRUPO ELEC	mes	13.00	3,500.00	45,500.00	mes	12.00	3,100.00	37,200.00	37,200.00	8300		
01.04	INSTALACIONES PROVISIONALES										0		
01.04.01	RED PROVISIONAL DE AGUA PARA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00	glb	1.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	0		
01.04.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN (mes	13.00		0.00	mes	13.00		0.00	0.00	0		
01.04.03	RED PROVISIONAL DE ENERGÍA E	glb	1.00	5,000.00	5,000.00	glb	1.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	0		
01.04.04	ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA CO	mes	13.00		0.00	mes	13.00		0.00	0.00	0		
01.05	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO										0		
01.05.01	TRAZO Y REPLANTEO DE EJES Y	m2	545.76	4.29	2,341.31	m2	545.76	4.03	2,199.41	2,199.41	141.8976		
01.06	LIMPIEZA DE TERRENO										0		
01.06.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	545.76	4.25	2,319.48	m2	545.76	4.33	2,363.14	2,363.14	-43.6608		
01.06.02	LIMPIEZA DE TERRENO CON EQU	m2	545.76	3.70	2,019.31	m2	545.76	3.71	2,024.77	2,024.77	-5.4576		
01.07	LIMPIEZA DE OBRA										0		
01.07.01	ELIMINACION PERMANENTE DUB	mes	8.00	7,526.00	60,208.00	mes	8.00	6,421.93	51,375.44	51,375.44	8832.56		
01.08	OTROS										0		
01.08.01	POBLACIÓN EXTRAORDINARIA (N	mes	13.00		0.00	mes	13.00		0.00	0.00	0		
02	Seguridad y Salud				278,096.08	02				244479.00	33617.08		
03	Estructura Sotano				1,762,680.71	03				1,721,363.47	41,317.24		
04	Estructura Torre				2,084,799.88	04				2,004,601.78	80,198.10		
05	Acabados constructor				430,156.67	05				430,287.56	-130.89		
06	Acabados promotor				1,416,581.79	06				1,288,859.06	127,722.73		
07	Instalación Eléctrica				560,668.48	07				524,047.87	36,620.62		
08	Instalación Sanitaria				306,338.18	08				262,006.11	44,332.07		
09	Equipamiento				452,262.03	09				398,795.36	53,466.67		
10	Ascensor Shindler				312,798.40	10				281,044.00	31,754.40		

Figura 4.11.- VyVBravo. (2017). Presupuesto Meta del Proyecto VIEW

GPCA		PRESUPUESTO META - RESULTADO						GPCA - F08		
								Versión : 01		
								Fecha: 27/08/2018		
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW						CÓDIGO: GPCA-V01-F08				
PRESUPUESTO CONTRACTUAL				PRESUPUESTO META				ANÁLISIS DE BRECHAS		
ITEM	PARIDA	PRESUPUESTO	%	ITEM	PARIDA	PRESUPUESTO	%	BRECHA	%	COMENTARIOS
1.00	Obras Provisionales	518,823.25	6%	1.00	Obras Provisionales	458,376.81	6%	60,446.44	13.19%	Oficinas de proyecto a menor costo Maquinaria y herramientas de Naranjuelo Recotizacion de torre grua
2.00	Seguridad y Salud	278,096.08	3%	2.00	Seguridad y Salud	244,479.00	3%	33617.08	13.75%	Personal Staff con sueldos mas bajos
3.00	Estructuras sótano	1,762,680.71	22%	3.00	Estructuras sótano	1,721,363.47	23%	41,317.24	2.40%	Recotizacion Subcontratista Acero Recotizacion Subcontratista Mov de tierras Recotizacion Sucontratista Encofrado
4.00	Estructuras torre	2,084,799.88	26%	4.00	Estructuras torre	2,004,601.78	26%	80,198.10	4.00%	Recotizacion Subcontratista Acero Recotizacion Sucontratista Encofrado
5.00	Acabados constructor	430,156.67	5%	5.00	Acabados constructor	430,287.56	6%	(130.89)	-0.03%	Mejor estimacion en rendimientos Reajuste en salario de personal en topografia
6.00	Acabados Promotor	1,416,581.79	17%	6.00	Acabados Promotor	1,288,859.06	17%	127,722.73	9.91%	Recotizacion en la mayoria de subcontratos Remetrado de Vidrios Remetrado de barandas y pasamanos
7.00	Instalaciones Electricas	560,668.48	7%	7.00	Instalaciones Electricas	524,047.87	7%	36620.6162	6.99%	Recotizacion de subcontrato (se hara por casa)
8.00	Instalaciones Sanitarias	306,338.18	4%	8.00	Instalaciones Sanitarias	262,006.11	3%	44332.0722	16.92%	Recotizacion de subcontrato (se hara por casa)
9.00	Equipamento	452,262.03	6%	9.00	Equipamento	398,795.36	5%	53466.67365	13.41%	ACI y Bombas
10.00	Ascensor	312,798.40	4%	10.00	Ascensor	281,044.00	4%	31754.4	11.30%	Mejor precio en ascensores
	COSTO DIRECTO	8,123,205.47			COSTO DIRECTO	7,613,861.02		509,344.46	6.69%	
	GASTOS GENERALES	1,005,878.01			GASTOS GENERALES	959,316.89		46,561.12	4.85%	Ajuste en salario de personal Staff Ajuste en salario de personal tecnico
	UTILIDAD	406,160.27			UTILIDAD	406,160.27			0.00%	
	TOTAL SIN IGIV	9,535,243.76			TOTAL SIN IGIV	8,979,338.18		555905.5746	6.19%	

Figura 4.12.- VyVBravo. (2017). Tabla de resultados del Presupuesto Meta del Proyecto VIEW

El resultado del presupuesto meta fue una brecha positiva de 6%, es decir además de la utilidad esperada, se estimó que si el proyecto se desarrollaba efectivamente se podría conseguir una utilidad adicional de 6%.

4.2.8 CRONOGRAMA META

El desarrollo del cronograma meta (ver Figura 4.13) estuvo a cargo del jefe de supervisión, las consideraciones que se tuvieron fueron en su mayoría negativas, se estimaron rendimientos irrecurrentes, un tren de actividades erróneo y muy optimista, además de múltiples actividades no consideradas que sin duda retrasarían el proyecto. Debido a este análisis el Jefe de Supervisión dedicó el resto de su tiempo a desarrollar un plan de acción para terminar el proyecto cumpliendo el cronograma establecido.

El gerente de proyecto dio prioridad a este entregable pues lo mínimo que podía hacer la constructora (debido a que tenía un documento contractual firmado) era terminar el proyecto a tiempo.

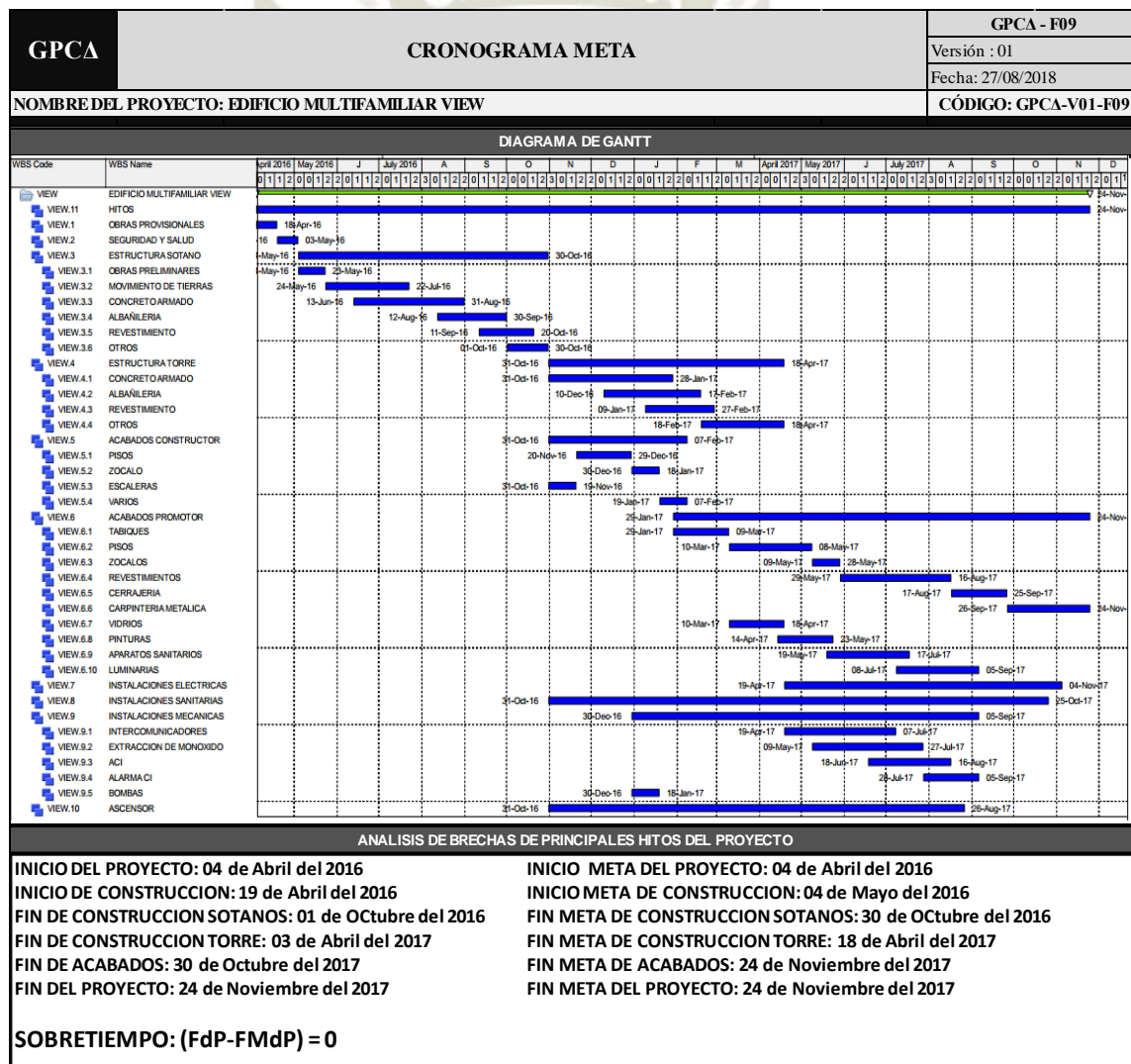


Figura 4.13.- VyVBravo. (2017). Cronograma Meta del Proyecto VIEW

El sobretiempo podría haber sido negativo si se consideraban datos contractuales, sin embargo debido a la pronta atención al cronograma se determinó que se podía terminar el proyecto a tiempo con consideraciones adicionales.

4.2.9 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE STAKEHOLDERS

Para el análisis de Stakeholders (ver Figura 4.14) se desarrolló una matriz poder/interés con los principales Stakeholders conocidos en el proyecto, se tenía información de experiencias que tuvo la inmobiliaria en la fase de planificación y se determinó que Stakeholders deberían ser atendidos con mayor frecuencia y cuidado.

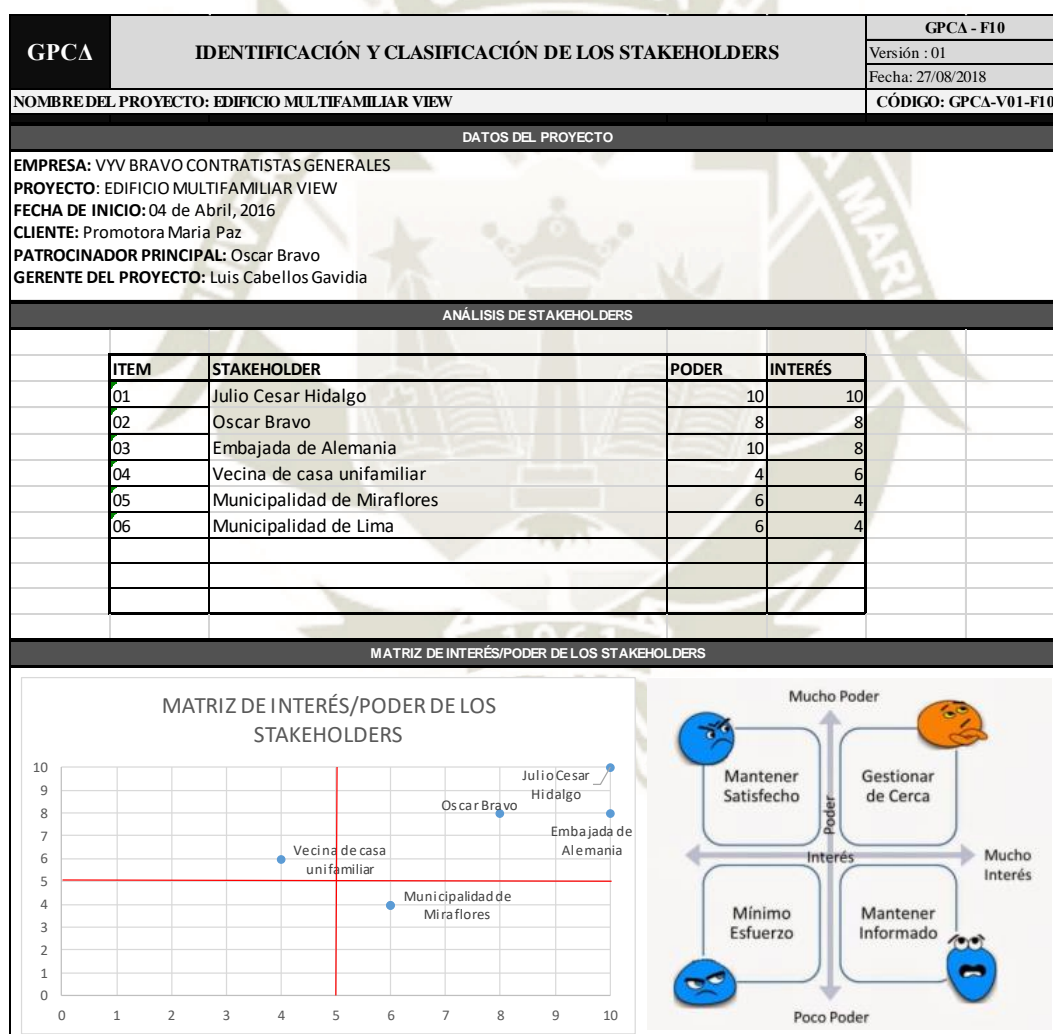


Figura 4.14.- VyVBravo. (2017). Análisis de Stakeholders del Proyecto VIEW

4.2.10 ANÁLISIS DE RIESGOS

Debido a la variabilidad de las distintas variables involucradas en un proyecto, es preciso determinar el nivel de confiabilidad del proyecto, el nivel de riesgo aceptable, y un plan de respuesta en caso ocurra algún riesgo. Para el desarrollo del análisis de Riesgos el primer paso fue identificar los riesgos (ver Figura 4.15) Lo siguiente fue desarrollar un análisis cualitativo de los riesgos (ver Figura 4.16) para poder jerarquizar los riesgos y determinar un nivel de respuesta de acuerdo a cuán importante es el riesgo.

GPCA	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		GPCA - F11	
			Versión : 01	Fecha: 27/08/2018
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW			CÓDIGO: GPCA-V01-F11	
DATOS DEL PROYECTO				
EMPRESA: VYV BRAVO CONTRATISTAS GENERALES PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW FECHA DE INICIO: 04 de Abril, 2016 CLIENTE: Promotora María Paz PATROCINADOR PRINCIPAL: Oscar Bravo GERENTE DEL PROYECTO: Luis Cabellos Gavidia				
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				
ITEM	RIESGO	RANKING	COMENTARIOS	
01	El presupuesto y el cronograma no son adecuados	4		
02	El flujo de caja no cumple lo requerido	1	Los departamentos estan demorandose en vender	
03	La municipalidad emite regulaciones contra el proyecto	5		
04	La vecina presenta quejas que detienen el proyecto	6	La vecina es demasiado exigente	
05	Desastres naturales o incendios	3		
06	Cambio de lider politico incrementa precios	7	Las elecciones estan en medio de la vida del proyecto	
07	El cliente incrementa el alcance	8	Se ha previsto que se cambien algunos planos	
08	Accidentes en proyecto	2		
09	Los subcontratistas no son monitoreados correctamente	9		

Figura 4.15.- VyVBravo. (2017). Identificación de Riesgos del Proyecto VIEW

GPCA	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						GPCA - F12
							Versión : 01
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW						CÓDIGO: GPCA-V01-F12	
DATOS DEL PROYECTO							
ITEM	TIPO	RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO			RESULTADO
				COSTO	TIEMPO	SEGURIDAD	
01	PLAN	El presupuesto y el cronograma no son adecuados	PP	CR	CR		ALTO
02	PLAN	El flujo de caja no cumple lo requerido	MP	CA	CR		MUY ALTO
03	SOCIAL	La municipalidad emite regulaciones contra el proyecto	PP	CR	CR		ALTO
04	SOCIAL	La vecina presenta quejas que detienen el proyecto	P	I	CR		ALTO
05	NATURAL	Desastres naturales o incendios	R	CR	CR	CR	MEDIO
06	SOCIAL	Cambio de lider politico incrementa precios	P	I	I		MEDIO
07	PLAN	El cliente incrementa el alcance	P	M	M		MEDIO
08	SEGURIDAD	Accidentes en proyecto	PP	I	I	CR	ALTO
09	GESTION	Los subcontratistas no son monitoreados correctamente	PP	M	M		BAJO
10	PLAN	Impactos ambientales	R			I	MEDIO

Figura 4.16.- VyVBravo. (2017). Análisis Cualitativo de Riesgos del Proyecto VIEW

Lo siguiente fue analizar el presupuesto Meta y el Cronograma Meta para poder determinar el nivel de confiabilidad de las promesas que se iban a hacer. Estos datos fueron puestos en una tabla (ver Figura 4.17) para poder determinar el máximo probable el mínimo probable y el resultado más confiable.

Los datos de este análisis fueron introducidos en el Software Primavera Risk Analysis y se desarrolló una simulación MonteCarlo que evaluó el proyecto 1000 veces para dar distintos resultados que varían de acuerdo a la distribución normal de las actividades. Estos prototipos dieron diferentes resultados al proyecto brindando una varianza expuesta en los gráficos de distribución probabilística y resumidos en la tabla de resultados expuestos en el Análisis Cuantitativo de Riesgos (ver Figura 4.18). Bajo las recomendaciones del GPCA los resultados mas importantes son los del percentil 80, los cuales muestran un nivel de confiabilidad de 80% para el presupuesto y el cronograma, ambos resultados estuvieron dentro de lo prometido por el presupuesto y cronograma meta.

GPCA	ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS - RECOLECCIÓN DE DATOS						GPCA - F13		
							Versión : 01		
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW						Fecha: 27/08/2018			
						CÓDIGO: GPCA-V01-F13			
DATOS DEL PROYECTO									
ITEM	ACTIVIDAD	COSTO (SOLES)			TIEMPO (DIAS)				
		MAS OPTIMISTA	MAS PROBABLE	MAS PESIMISTA	MAS OPTIMISTA	MAS PROBABLE	MAS PESIMISTA		
VIEW	EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW								
VIEW.1	OBRAS PROVISIONALES	S/. 450,000.00	S/. 470,000.00	S/. 520,000.00	12	15	16		
VIEW.2	SEGURIDAD Y SALUD	S/. 245,000.00	S/. 250,000.00	S/. 280,000.00	10	15	16		
VIEW.3	ESTRUCTURA SOTANO								
VIEW.3.1	OBRAS PRELIMINARES	S/. 86,000.00	S/. 86,500.00	S/. 88,000.00	10	20	25		
VIEW.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/. 292,400.00	S/. 294,100.00	S/. 299,200.00	40	60	65		
VIEW.3.3	CONCRETO ARMADO	S/. 688,000.00	S/. 692,000.00	S/. 704,000.00	70	80	100		
VIEW.3.4	ALBAÑILERIA	S/. 258,000.00	S/. 259,500.00	S/. 264,000.00	40	50	50		
VIEW.3.5	REVESTIMIENTO	S/. 258,000.00	S/. 259,500.00	S/. 264,000.00	30	40	42		
VIEW.3.6	OTROS	S/. 137,600.00	S/. 138,400.00	S/. 140,800.00	20	30	35		
VIEW.4	ESTRUCTURA TORRE								
VIEW.4.1	CONCRETO ARMADO	S/. 900,000.00	S/. 904,500.00	S/. 938,250.00	90	90	110		
VIEW.4.2	ALBAÑILERIA	S/. 600,000.00	S/. 603,000.00	S/. 625,500.00	65	70	80		
VIEW.4.3	REVESTIMIENTO	S/. 300,000.00	S/. 301,500.00	S/. 312,750.00	49	50	51		
VIEW.4.4	OTROS	S/. 200,000.00	S/. 201,000.00	S/. 208,500.00	50	60	80		
VIEW.5	ACABADOS CONSTRUCTOR								
VIEW.5.1	PISOS	S/. 129,000.00	S/. 129,000.00	S/. 129,000.00	40	40	40		
VIEW.5.2	ZOCALO	S/. 43,000.00	S/. 43,000.00	S/. 43,000.00	20	20	20		
VIEW.5.3	ESCALERAS	S/. 86,000.00	S/. 86,000.00	S/. 86,000.00	20	20	20		
VIEW.5.4	VARIOS	S/. 172,000.00	S/. 172,000.00	S/. 172,000.00	20	20	20		
VIEW.6	ACABADOS PROMOTOR								
VIEW.6.1	TABIQUE	S/. 103,200.00	S/. 105,600.00	S/. 113,200.00	40	40	40		
VIEW.6.2	PISOS	S/. 90,300.00	S/. 92,400.00	S/. 99,050.00	60	60	60		
VIEW.6.3	ZOCALOS	S/. 25,800.00	S/. 26,400.00	S/. 28,300.00	20	20	20		
VIEW.6.4	REVESTIMIENTOS	S/. 12,900.00	S/. 13,200.00	S/. 14,150.00	80	80	80		
VIEW.6.5	CERRAJERIA	S/. 77,400.00	S/. 79,200.00	S/. 84,900.00	40	40	40		
VIEW.6.6	CARPINTERIA METALICA	S/. 180,600.00	S/. 184,800.00	S/. 198,100.00	60	60	60		
VIEW.6.7	VIDRIOS	S/. 283,800.00	S/. 290,400.00	S/. 311,300.00	40	40	40		
VIEW.6.8	PINTURAS	S/. 167,700.00	S/. 171,600.00	S/. 183,950.00	40	40	40		
VIEW.6.9	APARATOS SANITARIOS	S/. 206,400.00	S/. 211,200.00	S/. 226,400.00	60	60	60		
VIEW.6.10	LUMINARIAS	S/. 141,900.00	S/. 145,200.00	S/. 155,650.00	60	60	60		
VIEW.7	INSTALACIONES ELECTRICAS	S/. 520,000.00	S/. 520,000.00	S/. 560,000.00	200	200	200		
VIEW.8	INSTALACIONES SANITARIAS	S/. 260,000.00	S/. 260,000.00	S/. 305,000.00	360	360	360		
VIEW.9	INSTALACIONES MECANICAS								
VIEW.9.1	INTERCOMUNICADORES	S/. 48,000.00	S/. 48,000.00	S/. 54,000.00	60	80	80		
VIEW.9.2	EXTRACCION DE MONOXIDO	S/. 88,000.00	S/. 88,000.00	S/. 99,000.00	70	80	80		
VIEW.9.3	ACI	S/. 136,000.00	S/. 136,000.00	S/. 153,000.00	50	60	60		
VIEW.9.4	ALARMA CI	S/. 56,000.00	S/. 56,000.00	S/. 63,000.00	35	40	40		
VIEW.9.5	BOMBAS	S/. 72,000.00	S/. 72,000.00	S/. 81,000.00	20	20	20		
VIEW.10	ASCENSOR	S/. 280,000.00	S/. 280,000.00	S/. 315,000.00	300	300	300		

Figura 4.17.- VyVBravo. (2017). Recolección de datos para Análisis Cuantitativo de Riesgos del Proyecto VIEW

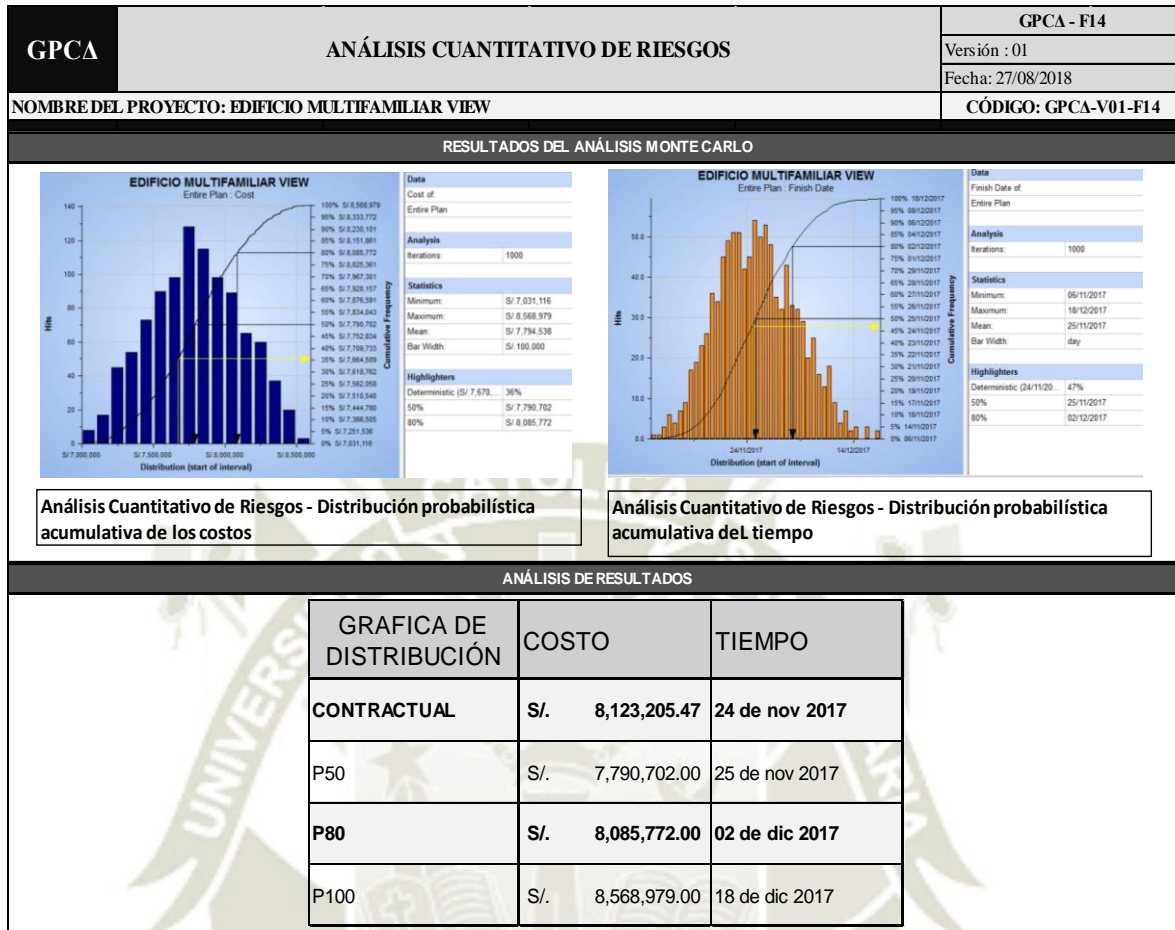


Figura 4.18.- VyVBravo. (2017). Análisis Cuantitativo de Riesgos del Proyecto VIEW

4.2.11 REUNIÓN DE COMPROMISOS

Quando el tiempo de Preproyecto finalizo se programó una reunión de compromisos interna (ver Figura 4.19) en la que el gerente de proyecto expuso los resultados al gerente de programa, se detalló el trabajo realizado en las tres semanas, la brecha y el sobretiempo calculados e internamente se habló sobre el resultado de los análisis de riesgos y stakeholders, estos resultados fueron favorables y demostraron la importancia de tener un tiempo de Preproyecto, el costo/beneficio de esta inversión es mayor.

GPCA	REUNIÓN DE COMPROMISOS DE PROYECTO				GPCA - F15					
					Versión : 01					
					Fecha: 27/08/2018					
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW					CÓDIGO: GPCA-V01-F15					
ACTA DE REUNIÓN										
CONVOCADO POR: Luis Cabellos Gavidia				FECHA: 19/04/2016						
REDACTADO POR: Hayro Mendoza Cornejo				HORA DE INICIO: 9:00 AM						
LUGAR DE REUNIÓN: Proyecto VIEW				HORA DE FIN: 12:00 PM						
CORRELATIVO: 01-2016										
ASISTENCIA										
ITEM	NOMBRE	ABREV	CARGO	ASISTENCIA						
01	Luis Cabellos Gavidia	LC	Gerente de Proyecto	✓						
02	Julio Cesar Hidalgo	JCH	Gerente de Programa	✓						
03	Hayro Mendoza	HM	Jefe de Oficina de Proyecto	✓						
04	Oscar Hinostrza	OH	Jefe de Supervisión	✓						
05			Otros							
COMPROMISOS DE PROYECTO										
ITEM	TEMA	RESPONSABLE	RESULTADO	COMENTARIOS						
01	Presupuesto Meta	JdOP	BRECHA							
02	Cronograma Meta	JdS	SOBRETIEMPO							
03	Premio de Obra	GdPrograma	PREMIO							
PRESUPUESTO META										
PRESUPUESTO CONTRACTUAL				PRESUPUESTO META				ANÁLISIS DE BRECHAS		
ITEM	PARTIDA	PRESUPUESTO	%	ITEM	PARTIDA	PRESUPUESTO	%	BRECHA	%	COMENTARIOS
1.00	Obras Provisionales	518,823.25	6%	1.00	Obras Provisionales	458,376.81	6%	60,446.44	13.19%	Oficinas de proyecto a menor costo Maquinaria y herramientas de Naranjuelo Recotizacion de torre gra
2.00	Seguridad y Salud	278,096.08	3%	2.00	Seguridad y Salud	244,479.00	3%	33617.08	13.75%	Personal Staff con sueldos mas bajos
3.00	Estructuras sótano	1,762,680.71	22%	3.00	Estructuras sótano	1,721,363.47	23%	41,317.24	2.40%	Recotizacion Subcontratista Acero Recotizacion Subcontratista Mov de tierras Recotizacion Sucontratista Encofrado
4.00	Estructuras torre	2,084,799.88	26%	4.00	Estructuras torre	2,004,601.78	26%	80,198.10	4.00%	Recotizacion Subcontratista Acero Recotizacion Sucontratista Encofrado
5.00	Acabados constructor	430,156.67	5%	5.00	Acabados constructor	430,287.56	6%	(130.89)	-0.03%	Mejor estimacion en rendimientos Reajuste en salario de personal en topografia
6.00	Acabados Promotor	1,416,581.79	17%	6.00	Acabados Promotor	1,288,859.06	17%	127,722.73	9.91%	Recotizacion en la mayoría de subcontratos Remetrido de Vidrios Remetrido de barandas y pasamanos
7.00	Instalaciones Electricas	560,668.48	7%	7.00	Instalaciones Electricas	524,047.87	7%	36620.6162	6.99%	Recotizacion de subcontrato (se hara por casa)
8.00	Instalaciones Sanitarias	306,338.18	4%	8.00	Instalaciones Sanitarias	282,006.11	3%	44332.0722	16.92%	Recotizacion de subcontrato (se hara por casa)
9.00	Equipamiento	452,262.03	6%	9.00	Equipamiento	398,795.36	5%	53466.67365	13.41%	ACI y Bombas
10.00	Ascensor	312,798.40	4%	10.00	Ascensor	281,044.00	4%	31754.4	11.30%	Mejor precio en ascensores
	COSTO DIRECTO	8,123,205.47			COSTO DIRECTO	7,613,861.02		509,344.46	6.69%	
	GASTOS GENERALES	1,005,878.01			GASTOS GENERALES	959,316.89		46,561.12	4.85%	Ajuste en salario de personal Staff Ajuste en salario de personal tecnico
	UTILIDAD	406,160.27			UTILIDAD	406,160.27			0.00%	
	TOTAL SIN IGV	9,535,243.76			TOTAL SIN IGV	8,979,338.18		55905.5746	6.19%	
CRONOGRAMA META										
INICIO DEL PROYECTO: 04 de Abril del 2016					INICIO META DEL PROYECTO: 04 de Abril del 2016					
INICIO DE CONSTRUCCION: 19 de Abril del 2016					INICIO META DE CONSTRUCCION: 04 de Mayo del 2016					
FIN DE CONSTRUCCION SOTANOS: 01 de Octubre del 2016					FIN META DE CONSTRUCCION SOTANOS: 30 de Octubre del 2016					
FIN DE CONSTRUCCION TORRE: 03 de Abril del 2017					FIN META DE CONSTRUCCION TORRE: 18 de Abril del 2017					
FIN DE ACABADOS: 30 de Octubre del 2017					FIN META DE ACABADOS: 24 de Noviembre del 2017					
FIN DEL PROYECTO: 24 de Noviembre del 2017					FIN META DEL PROYECTO: 24 de Noviembre del 2017					
SOBRETIEMPO: (FdP-FMdP) = 0										

Figura 4.19.- VyVBravo. (2017). Reunión de Compromisos del Proyecto VIEW

4.3 PROYECTO VIEW – FASE DE EJECUCIÓN

4.3.1 EJECUCIÓN DE PROYECTO

La ejecución del proyecto se dio el día 4 de abril del 2016 de acuerdo a la fecha contractual de inicio, a partir de este día se dio inicio al temporizador limitado por el cronograma base, el Gerente de proyecto estableció el plan de acción y además mapeo diversas estrategias internas ya planificadas en la etapa de Preproyecto, por ejemplo: Donde establecer la oficina del proyecto, como se iba a modificar dicha oficina de acuerdo al avance, rutas de acceso y salida, normas de conducta. Todo esto delimito la cultura de proyecto que se desarrolló a lo largo de la ejecución del proyecto VIEW.

4.3.2 EL EQUIPO DE PROYECTO

Al equipo de Preproyecto se le sumaron diversos miembros, un Administrador y un Ingeniero de oficina fueron establecidos a cargo del jefe de oficina de proyecto y se dividieron roles de cargo para la correcta ejecución del mismo, en el área de campo se añadió un ingeniero de supervisión, un maestro de obra y un jefe de almacén que estuvieron a cargo del jefe de supervisión, para establecer una correcta jerarquía se esquematizo el Organizational Breakdown Structure del proyecto (ver Figura 4.20).

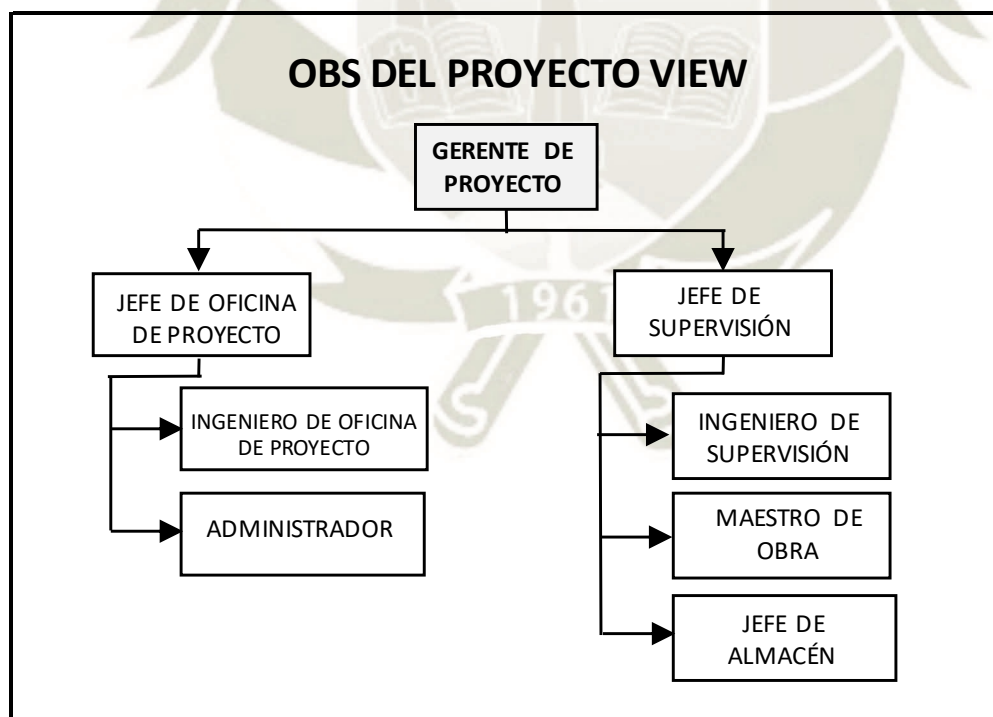


Figura 4.20.- VyVBravo. (2017). Organizational Breakdown Structure (OBS) del Proyecto VIEW

4.3.3 GESTIÓN DE SUBCONTRATOS

La mayor cantidad de partidas estuvo dispuesta totalmente en subcontratos, algunas partidas tenían subcontratos parciales y solo partidas simples estuvieron cubiertas por la constructora, esto permitió una renegociación efectiva con la mayoría de ellos y además tercerizó cualquier tipo de riesgos garantizando así una ejecución eficaz y especializada.

El jefe de oficina de proyecto estuvo a cargo de las primeras negociaciones con los mismos, y cuando la negociación final estuvo aprobada por el gerente de proyecto le dio seguimiento a los subcontratistas haciendo la procura de sus pagos a través de valorizaciones (ver Figura 4.21).

GPCA		VALORIZACIÓN DE ENCOFRADO - 08					GPCA - F16	
							Versión : 01	
							Fecha: 27/08/2018	
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW						CÓDIGO: GPCA-V01-F16		
NOMBRE DEL SUBCONTRATO								
EMPRESA: VYV BRAVO								
PROYECTO: VIEW								
FECHA : 02/08/2016								
SUBCONTRATISTA: CODEAH								
GERENTE DEL PROYECTO: LUIS CABELLOS								
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	TOTAL		
01	ENCOFRADOS							
1	ENCOFRADO DEMURO PANTALLA	M2	131.07	45.00	5,898.15	5898.15		
2	DEDUCTIVO PLANILLA							
	semana del 18-07 al 24-07-2016	OP	794.00	1.00	794.00	2545.81		
		AY	593.00	1.00	593.00			
	semana del 25-07 al 31-07-2016	OP	666.62	1.00	666.62			
		AY	492.19	1.00	492.19			
						3352.34		
						Subtotal		
						S/. 3,352.34		
						IGV 18%		
						S/. 603.42		
						Total		
						S/. 3,955.76		
					Retención de fondo de Garantía	%	S/. 167.62	
					Total a pagar	TaP	S/. 3,788.14	
					Detracción	4%	S/. 158.23	
					Total a cobrar	TaC	S/. 3,629.91	

Figura 4.21.- VyVBravo. (2017). Valorización 08 de Encofrados del Proyecto VIEW

Para tener orden en el control de subcontratistas se desarrolló un log interno de subcontratistas (ver Figura 4.22) que además fue utilizado para exponer el avance mensual del proyecto.

GPCA	LOG DE SUBCONTRATOS											GPCA - F17	
												Versión : 01	
												Fecha: 27/08/2018	
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULFIMALIAR VIEW											CÓDIGO: GPCA-V01-F17		
	SUBCONTRATO	PRESUPUESTO	ADELANTO	VAL 1	VAL 2	VAL 3	VAL 4	VAL 5	ACUMULADO	SALDO	% ACUMULADO	% SALDO	
01 MURO ANCLADO													
Razón Social	GEOTECNICA												
Subcontrato	SC Muro Anclado												
	N° Valorización		\$ 42,481.00	\$ 1.00	\$ 2.00	\$ 3.00	\$ 4.00	\$ 5.00					
	Fecha		\$ 42,481.00	\$ 42,478.00	\$ 42,513.00	\$ 42,541.00	\$ 42,548.00	\$ 42,590.00					
	N° Factura		001-0006296	001-0006301	001-0006328	001-0006354	001-0006356	001-0006381					
Costo Parcial		\$ 57,605.00	\$ 14,401.25	\$ 11,929.60	\$ 10,599.60	\$ 9,147.60	\$ 7,471.20	\$ 5,362.50					
Adelanto N°1	0.25		\$ 14,401.25	- \$ 2,982.40	- \$ 2,649.90	- \$ 2,286.90	- \$ 1,867.80	- \$ 1,340.63	- \$ 11,127.63	\$ 3,273.63			
Sub Total		\$ 57,605.00		\$ 8,947.20	\$ 7,949.70	\$ 6,860.70	\$ 5,603.40	\$ 4,021.88	\$ 33,382.88	\$ 24,222.13	58.0%	42.0%	
IGV	0.18	\$ 10,368.90	\$ 2,592.23	\$ 1,610.50	\$ 1,430.95	\$ 1,234.93	\$ 1,008.61	\$ 723.94	\$ 6,008.92	\$ 4,359.98	58.0%	42.0%	
Valorización Bruta (a Facturar)		\$ 67,973.90	\$ 16,993.48	\$ 10,557.70	\$ 9,380.65	\$ 8,095.63	\$ 6,612.01	\$ 4,745.81	\$ 39,391.79	\$ 28,582.11	58.0%	42.0%	
Retención Fondo	0%			\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00			
Descuentos		\$ 0.00		\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00			
Valorización Neta (a Recibir)		\$ 67,973.90	\$ 16,993.48	\$ 10,557.70	\$ 9,380.65	\$ 8,095.63	\$ 6,612.01	\$ 4,745.81	\$ 39,391.79	\$ 28,582.11	58.0%	42.0%	
2 ENCOFRADO													
Razón Social	CODEAH SAC												
Subcontrato	SC Encofrado												
	N° Valorización			\$ 1.00	\$ 2.00	\$ 3.00	\$ 4.00	\$ 5.00					
	Fecha			\$ 42,506.00	\$ 42,521.00	\$ 42,534.00	\$ 42,562.00	\$ 42,569.00					
	N° Factura			0001-0001038	0001-0001043	0001-0001050	0001-0001061	0001-0001068					
Costo Parcial		\$ 339,629.96		\$ 6,560.55	\$ 2,360.70	\$ 3,043.13	\$ 5,875.20	\$ 2,592.00	\$ 20,431.58	\$ 319,198.38	6.0%	94.0%	
Descuento mano de obra				\$ 2,774.00	\$ 1,387.00	\$ 2,774.00	\$ 3,974.00	\$ 1,387.00	\$ 12,296.00				
Adelanto N°1	0	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00			
Sub Total		\$ 339,629.96		\$ 3,786.55	\$ 973.70	\$ 269.13	\$ 1,901.20	\$ 1,205.00	\$ 8,135.58	\$ 331,494.38	2.4%	97.6%	
IGV	18%	\$ 61,133.39	\$ 0.00	\$ 681.58	\$ 175.27	\$ 48.44	\$ 342.22	\$ 216.90	\$ 1,464.40	\$ 59,668.99	2.4%	97.6%	
Valorización Bruta (a Facturar)		\$ 400,763.35	\$ 0.00	\$ 4,468.13	\$ 1,148.97	\$ 317.57	\$ 2,243.42	\$ 1,421.90	\$ 9,599.98	\$ 391,163.37	2.4%	97.6%	
Retención Fondo	5%	- \$ 16,981.50		- \$ 189.33	- \$ 48.69	- \$ 13.46	- \$ 95.06	- \$ 60.25	- \$ 406.78	- \$ 16,574.72	2.4%	97.6%	
Descuentos		\$ 0.00		\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00			
Valorización Neta (a Recibir)		\$ 383,781.85		\$ 4,278.80	\$ 1,100.28	\$ 304.11	\$ 2,148.36	\$ 1,361.65	\$ 9,193.20	\$ 374,588.65	2.4%	97.6%	
X SUBCONTRATISTA X													

Figura 4.22.- VyVBravo. (2017). Log de Subcontratos del Proyecto VIEW

Finalmente, debido a la naturaleza longeva del proyecto se desarrolló un plan de adquisiciones (ver Figura 4.23) que delimitaba los tiempos en los que se requería adquirir diversos subcontratistas dando fechas límite a las negociaciones.

GPCA		CUADRO DE ADQUISICIONES												GPCA - F18 Versión : 01 Fecha: 27/08/2018 CÓDIGO: GPCA-V01-F18	
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW															
PARTIDA	2016				2017										
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO								
01	BRIDAS	18-set													
02	IISS - MAT		02-oct												
03	IIIEE - MAT		02-oct												
04	IIIEE - MO		02-oct												
05	IISS - MO		02-oct												
06	SC VIDRIOS							25-dic	LEAP TIME 2 MESES			28-feb			
07	SC TABIQUES							25-dic							
08	ENCOFRADO MAT		24-set												
09	SC GRUA	18-set													
10	SC REVESTIMIENTO CISTERNA	18-set													
11	SC PUERTAS							25-dic	LEAP TIME 2 MESES			28-feb			
12	PISO LAMINADO - MAT							25-dic	LEAP TIME 2 MESES			28-feb			
13	PISO LAMINADO - MO										21-feb				
14	SC ASCENSOR		30-set	LEAP TIME 10 MESES											
15	SC MUEBLES DE COCINA							31-dic	LEAP TIME 3 MESES						
16	SC W.I. CLOSTE							31-dic	LEAP TIME 3 MESES						
17	SC TECHO SOL Y SOMBRA							31-dic	LEAP TIME 3 MESES						
18	SC CARPINTERIA METALICA								#####	LEAP TIME 45 DIAS			25-feb		
19	SC PINTURAS							25-dic							
20	GRIFERIAS MATERIAL											28-feb			
21	SC SEÑALÉTICAS												25-mar		
22	SC TABLEROS DE GRANITO							31-dic	LEAP TIME 3 MESES						
23	SC LUMINARIAS											14-mar	LEAP TIME 15D		
24	SC GRASS												25-mar		
25	SC EXTRACCION DE MONOXIDO							31-dic	LEAP TIME 1 MES		01-feb				
26	SC ACI									01-feb	LEAP TIME 1 MES		16-mar		
27	SC ALARMA ACI									01-feb	LEAP TIME 1 MES		16-mar		
28	SC BOMBAS									01-feb	LEAP TIME 1 MES		16-mar		
29	ENCHAPE - MATERIAL									28-ene	LEAP TIME 2 MESES				
30	ENCHAPE - MO												15-mar		






	TIEMPO ESTIMADO		CIERRE DE CONTRATO
	MEJOR TIEMPO DE ACUERDO A SELECCIÓN DE PROVEEDOR		HITO DEADLINE DE PARTIDA
			LEAP TIME

Figura 4.23.- VyVBravo. (2017). Cuadro de Adquisiciones del Proyecto VIEW

4.3.4 GESTIÓN DE CALIDAD

La calidad estuvo a cargo del Jefe de Supervisión el cual desarrolló un dossier de calidad del proyecto expuesto mensualmente a la inmobiliaria para garantizar la correcta ejecución del proyecto y mejorar la relación cliente/contratista. Este dossier contenía todos los informes necesarios de los procesos de ejecución.

Entre los diversos formatos de calidad que se controlaron fueron: Encofrados (ver Figura 4.24), control de acero (ver Figura 4.25), vaciados (ver Figura 4.26).

GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD -ENCOFRADO			GPCA - F19
					Versión : 01
					Fecha: 27/08/2018
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW					CÓDIGO: GPCA-V01-F19
DATOS DE PROYECTO					
CONTRATISTA: CODEAH		FECHA: 03/10/16			
ESPECIFICACIÓN: ENCOFRADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		SEMANA: 28			
PLANOS: E1		HOJA:1			
DIMENSIONES					
ITEM	ELEMENTO	LARGO	ANCHO	AREA	
01	Muro corte O-O	2.5	3	7.5	
02	Muro corte P-P	2.5	4.5	11.25	
03	Muro Corte Q-Q	2.5	4.5	11.25	
CONTROL DE CALIDAD					
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS
		A	B	C	
01	Material	X			
02	Condicion	X			
03	Limpieza			X	Se recomendo mejorar proceso
04	Forma y dimensiones		X		
05	Aplicación de desmoldante	X			
06	Apuntalamiento y fijacion			X	Se arreglo luego de ser observado
07	Alineamiento	X			
08	Verticalidad	X			
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES					
Formula General	$DPMO = (1.000.000 \times \text{Número de defectos}) / (\text{Número de unidades} \times \text{Número de oportunidades})$				
En encofrado	$DPMO = (1000000 \times \text{Numero de Calificaciones "C"}) / (\text{Numero de elementos} \times \text{Numero de puntos de control} = 8)$				
$DPMO = 1,000,000 * 2 / (3 * 8) = 83,333$					
SIGMA LEVEL = 3 SIGMA					

Figura 4.24.- VyVBravo. (2017). Gestión de la Calidad de Encofrados del Proyecto VIEW

El resultado del análisis de esta partida nos da un nivel 3 sigma de acuerdo a las desviaciones estándar establecidas en el marco teórico, es decir existen 50 mil errores por millón de oportunidades lo cual si bien es un resultado alejado del objetivo (6 Sigma o 3.4 errores por millón), estamos controlando la calidad en busca de una mejora.

En El Anexo Six Sigma al final de esta tesis se puede encontrar los análisis de calidad de una semana de las partidas de concreto, acero y encofrado.

GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD - INST. DE ACERO			GPCA - F19	
					Versión : 01	
					Fecha: 27/08/2018	
		NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW			CÓDIGO: GPCA-V01-F19	
DATOS DE PROYECTO						
CONTRATISTA: PARIHUAMAN			FECHA: 03/10/16			
ESPECIFICACIÓN: INST. DE ACERO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			SEMANA: 28			
PLANOS: E2			HOJA:1			
DIMENSIONES						
ITEM	ELEMENTO	COEFICIENTE	LARGO	KG		
01	Viga V-1	35	5	175		
02	Viga V-2	45	6.4	288		
CONTROL DE CALIDAD						
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS	
		A	B	C		
01	Material			X	SE DESHECHO	
02	Condicion			X	SE DESHECHO	
03	Limpieza	X				
04	Espaciamiento	X				
05	Traslapes		X			
06	Corte		X			
07	Alineamiento	X				
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES						
Formula General	$DPMO = (1.000.000 \times \text{Número de defectos}) / (\text{Número de unidades} \times \text{Número de oportunidades})$					
En encofrado	$DPMO = (1000000 \times \text{Numero de Calificaciones "C"}) / (\text{"Numero de elementos"} \times \text{"Numero de puntos de control"} = 7)$					
DPMO= 1,000,000*2/(2*7)=142,857						
SIGMA LEVEL = 2.5 SIGMA						

Figura 4.25.- VyVBravo. (2017). Gestión de la Calidad de Instalación de acero del Proyecto VIEW

GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD -CONCRETO			GPCA - F19	
					Versión : 01	
					Fecha: 27/08/2018	
		NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW			CÓDIGO: GPCA-V01-F19	
DATOS DE PROYECTO						
CONTRATISTA: CASA			FECHA: 03/10/16			
ESPECIFICACIÓN: VACIADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			SEMANA: 28			
PLANOS: E2			HOJA:1			
DIMENSIONES						
ITEM	ELEMENTO	AREA	LARGO	VOLUMEN		
01	Viga V-1	0.125	5	0.625		
02	Viga V-2	0.2	6.4	1.28		
CONTROL DE CALIDAD						
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS	
		A	B	C		
01	Material	X				
02	Condicion		X			
03	Limpieza		X			
04	Vaciado	X				
05	Vibrado	X				
06	Asentamiento de material fino		X			
07	Cangrejeras				X	Mejorar el vibrado
08	Curado	X				
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES						
Formula General	$DPMO = (1.000.000 \times \text{Número de defectos}) / (\text{Número de unidades} \times \text{Número de oportunidades})$					
En encofrado	$DPMO = (1000000 \times \text{Numero de Calificaciones "C"}) / (\text{"Numero de elementos"} \times \text{"Numero de puntos de control"} = 8)$					
DPMO= 1,000,000*1/(2*8)=62,500						
SIGMA LEVEL = 3 SIGMA						

Figura 4.26.- VyVBravo. (2017). Gestión de la Calidad de Vaciado de concreto del Proyecto VIEW

4.3.5 GESTIÓN DE SEGURIDAD

La gestión de seguridad estuvo a cargo del jefe de supervisión, quien además tuvo un ingeniero de seguridad que le brindaba las herramientas necesarias para el control del mismo.

Diariamente se desarrollaban reuniones de seguridad de 5 minutos que eran procedidas por múltiples ATS (ver Figura 4.27) de acuerdo a las cuadrillas de trabajo

GPCA		ANÁLISIS DEL TRABAJO SEGURO						GPCA - F19																																										
								Versión : 01																																										
								Fecha: 27/08/2018																																										
		NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW						CÓDIGO: GPCA-V01-F19																																										
DATOS DEL PROYECTO																																																		
Lugar del Trabajo:		Fabrica de Acero		FECHA (DIA/MES/AÑO)-SEMANA																																														
Tarea a realizar:		Fabricar Acero		07/09/2016																																														
Equipos a Utilizar:		Sierra Electrica																																																
Herramientas a Utilizar:		Martillo, Otros																																																
PARTICIPANTES																																																		
Apellidos y Nombres			Asistencia		Apellidos y Nombres			Asistencia																																										
Líder del ATS: Rafael Novoa			✓		5																																													
1 Juan Cardenas			✓		6																																													
2 Josue Quispe			✓		7																																													
3 Jean Mamani			✓		8																																													
4 Phercy Nuñez			✓		9																																													
ATS																																																		
ITEM	RIESGO	ANÁLISIS PRE MITIGACIÓN			MEDIDAS DE CONTROL	ANÁLISIS POST MITIGACIÓN																																												
		PROBABILIDAD	IMPACTO	RESULTADO		PROBABILIDAD	IMPACTO	RESULTADO																																										
01	Electrocucion	B		3 ALTO	Pozo a tierra	A	3	MEDIO																																										
02	Incendio	B		3 ALTO	Extintor	A	3	MEDIO																																										
03	Cortes	C		2 MEDIO	EPP	B	1	BAJO																																										
04	Impalamiento con varillas	B		3 ALTO	EPP	B	2	MEDIO																																										
05	Inhalacion de gases toxicos	C		2 MEDIO	EPP	B	1	BAJO																																										
MATRIZ DE RIESGO Y REVISIÓN																																																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>IMPACTO</th> <th colspan="4">MATRIZ DE RIESGOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CATASTRÓFICO</td> <td>4</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> <td>MUY ALTO</td> <td>MUY ALTO</td> </tr> <tr> <td>CRÍTICO</td> <td>3</td> <td>MEDIO</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>INTERMEDIO</td> <td>2</td> <td>MEDIO</td> <td>MEDIO</td> <td>MEDIO</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>MEJOR</td> <td>1</td> <td>BAJO</td> <td>BAJO</td> <td>MEDIO</td> <td>MEDIO</td> </tr> </tbody> </table>				IMPACTO	MATRIZ DE RIESGOS				CATASTRÓFICO	4	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	CRÍTICO	3	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	INTERMEDIO	2	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEJOR	1	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Supervisor Directo o Auditor</th> </tr> <tr> <th>Nombres y Apellidos</th> <th>Conformidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oscar Hinojosa</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <th colspan="2">V°B° de PdRGA</th> </tr> <tr> <th>Nombres y Apellidos</th> <th>Conformidad</th> </tr> <tr> <td>Sandro Jara</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>				Supervisor Directo o Auditor		Nombres y Apellidos	Conformidad	Oscar Hinojosa	✓	V°B° de PdRGA		Nombres y Apellidos	Conformidad	Sandro Jara	✓
IMPACTO	MATRIZ DE RIESGOS																																																	
CATASTRÓFICO	4	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO																																													
CRÍTICO	3	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO																																													
INTERMEDIO	2	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO																																													
MEJOR	1	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO																																													
Supervisor Directo o Auditor																																																		
Nombres y Apellidos	Conformidad																																																	
Oscar Hinojosa	✓																																																	
V°B° de PdRGA																																																		
Nombres y Apellidos	Conformidad																																																	
Sandro Jara	✓																																																	
GPCA		A	B	C	D	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">PROBABILIDAD</th> </tr> <tr> <th>RARO</th> <th>POCO PROBABLE</th> <th>PROBABLE</th> <th>MUY PROBABLE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				PROBABILIDAD				RARO	POCO PROBABLE	PROBABLE	MUY PROBABLE																																	
PROBABILIDAD																																																		
RARO	POCO PROBABLE	PROBABLE	MUY PROBABLE																																															

Figura 4.27.- VyVBravo. (2017). Análisis del Trabajo Seguro del Proyecto VIEW

4.3.6 LOOK AHEAD AND LOOK BACK

El análisis de planeamiento estuvo a cargo del jefe de supervisión el cual desarrollaba semanalmente los formatos look ahead y look back (ver Figura 4.28) el desarrollo de estos pudo determinar todo lo requerido para la ejecución ininterrumpida del proyecto (estos formatos permitían al jefe de oficina de proyecto estar alerta ante los requerimientos de ejecución) y le daban una imagen macro al gerente de proyecto sobre cuál era el siguiente problema inminente que iba a experimentar el proyecto.

GPCA		LOOK AHEAD - LOOK BACK												GPCA-F21											
														Versión: 01											
														Fecha: 27/08/2018											
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW														CÓDIGO: GPCA-V01-F21											
DATOS DE PROYECTO																									
JEFE DE SUPERVISIÓN: Oscar Hinostraza				FECHA: 13/09/16																					
ESPECIFICACIÓN: Trabajo en Sotanos				SEMANA: 28																					
PLANOS: E-01 E-02 E-03 E-04				HOJA: 1																					
ITEM	ACTIVIDAD	PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES												PROGRAMACIÓN SEMANA 1											
		SEMANA ANTERIOR				SEMANA 1				SEMANA 2					SEMANA 3										
04.01.01.01	CONCRETO PREEZCLADO PLACAS Fc=210 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA	B1	B1	B1	B1	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3
04.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PLACAS	B1	B1	B2	B2	B2	B2							B4	B4	B4	B4	B4	B4	B4	B4	B4	B5	B5	
04.01.01.03	ACERO FY= 4200 kg/cm ² PLACAS	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B3	B3	B3	B3	B3	B3												
04.01.02.01	CONCRETO PREEZCLADO COLUMNAS Fc=210 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA	A1	A1	A1				A2	A2	A2				A3	A3	A3				A4	A4	A4			
04.01.02.02	CONCRETO PREEZCLADO COLUMNAS Fc=280 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA	A1	A1	A1				A2	A2	A2				A3	A3	A3				A4	A4	A4			
04.01.02.03	CONCRETO PREEZCLADO COLUMNAS Fc=350 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA																								
04.01.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA COLUMNAS	A1	A1	A1				A2	A2	A2				A3	A3	A3				A4	A4	A4			
04.01.02.05	ACERO FY= 4200 kg/cm ² COLUMNAS	A3	A1	A1				A2	A2	A2				A3	A3	A3				A4	A4	A4			
04.01.03.01	CONCRETO PREEZCLADO VIGAS Fc=210 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA	C1			C2	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C4	C4	C4	C4	C5	C5	C5	C5	C5	C5	C5	
04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS	C2	C2	C2	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C4	C4	C4	C4	C5	C5	C5	C5	C5	C6	C6		
04.01.03.03	ACERO FY= 4200 kg/cm ² VIGAS	C2	C2	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C4	C4	C4	C4	C5	C5	C5	C5	C5	C6	C6	C6		
04.01.04.01	CONCRETO PREEZCLADO LOSAS ALIGERADAS Fc=210 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA													B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2	B2	B2		
04.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA LOSA ALIGERADA													B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2	B2	B2	B2		
04.01.04.03	ACERO FY= 4200 kg/cm ²													B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2	B2	B2	B3		
04.01.04.04	COLOCACION DE LADRILLO DE TECHO													B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2	B2	B2	B2		

ITEM		ACTIVIDAD	UNIDAD	METRADO	LOOK AHEAD - LOOK BACK												COMENTARIOS									
					SEMANA ANTERIOR				SEMANA 1				SEMANA 2				SEMANA 3									
					L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S		
04.01.01.01		CONCRETO PREEZCLADO PLACAS Fc=210 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA	m ³	295.00	4	5	4	5	5	3	4	5	5	3	4	5	5	3	4	5	5	3	4	5	5	3
04.01.01.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PLACAS	m ²	3,826.00	84	95	95	95	95	40	95	95	95	95	40	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
04.01.01.03		ACERO FY= 4200 kg/cm ² PLACAS	kg	57,687.00	800	800	800	800	800	450	800	800	800	800	450	800	800	800	800	800	450	800	800	800	800	450
04.01.02.01		CONCRETO PREEZCLADO COLUMNAS Fc=210 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA	m ³	24.00	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1	2	2	2		1	2	2			
04.01.02.02		CONCRETO PREEZCLADO COLUMNAS Fc=280 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA	m ³	16.00	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1	2	2	2		1	2	2			
04.01.02.03		CONCRETO PREEZCLADO COLUMNAS Fc=350 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA	m ³	2.00																						
04.01.02.04		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA COLUMNAS	m ²	334.00	15	15	15				20	20	20			20	20	20			20	20	20			
04.01.02.05		ACERO FY= 4200 kg/cm ² COLUMNAS	kg	10,001.00	800	800	800				900	900	900			900	900	900			900	900	900			
04.01.03.01		CONCRETO PREEZCLADO VIGAS Fc=210 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA	m ³	365.00	5			5	3	5				5	3	5				5	3	5			5	3
04.01.03.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS	m ²	2,125.00	80	80	80	80	80		90	90	90	90	90		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
04.01.03.03		ACERO FY= 4200 kg/cm ² VIGAS	kg	57,393.00	800	800	800	800	800	400	900	900	900	900	900	500	900	900	900	900	500	900	900	900	900	500
04.01.04.01		CONCRETO PREEZCLADO LOSAS ALIGERADAS Fc=210 kg/cm ²	m ³	57.00												7.5	7.5	7.5	7.5	7.5		7.5	7.5	7.5	7.5	
04.01.04.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA LOSA ALIGERADA	m ²	650.00												50	50	50	50	50		50	50	50	50	
04.01.04.03		ACERO FY= 4200 kg/cm ²	kg	6,166.00												900	900	900	900	900	500	900	900	900	900	500
04.01.04.04		COLOCACION DE LADRILLO DE TECHO	und	5,850.00												450	450	450	450	450		450	450	450	450	

ANÁLISIS DE RESTRICCIONES						
ITEM	RESTRICCIONES	ACTIVIDAD DE RESTR.	FECHA REQUERIDA EN OBRA	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	FECHA PLANIFICADA DE LIBERACION	RESPONSABLE
01	Concreto no llega a tiempo	Vaciado Concreto	Todos los días	El subcontratista tiene la costumbre de retrasar el pedido	Todos los días	Oscar Hinostraza
02	El encofrado no cumple la programación	Encofrado de elementos	Todos los días	El subcontratista es bueno, pero requiere seguimiento	Todos los días	Oscar Hinostraza
03	El acero no cumple la programación	Instalación de Acero	Todos los días	El subcontratista es malo y requiere seguimiento y control	Todos los días	Oscar Hinostraza
04	Ladrillo	Colocación de ladrillo	20/09/2016	Hacer pedido de ladrillos	17/09/2016	Raphael Mendoza

PORCENTAJE DEL PLAN COMPLETADO																			
PPC= METRADO REALIZADO / METRADO PROGRAMADO																			
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	METRADO	SEMANA ANTERIOR PROGRAMADO					TOTAL PROGRAMADO	SEMANA ANTERIOR REALIZADO					TOTAL REALIZADO	PPC	INDICE DE INCIDENCIA	PPC ACUMULADO	
				L	M	J	V	S		L	M	J	V	S					
04.01.01.01	CONCRETO PREEZCLADO PLACAS Fc=210 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA	m ³	295.00	4	5	4	5	5	3	26	4	4	4	4	2	22	85%	10%	8%
04.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PLACAS	m ²	3,826.00	84	95	95	95	95	40	504	100	100	100	100	50	550	100%	10%	10%
04.01.01.03	ACERO FY= 4200 kg/cm ² PLACAS	kg	57,687.00	800	800	800	800	800	450	4450	900	900	900	900	400	4900	100%	10%	10%
04.01.02.01	CONCRETO PREEZCLADO COLUMNAS Fc=210 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA	m ³	24.00	1	1	1				3			1	1	1	3	100%	10%	10%
04.01.02.02	CONCRETO PREEZCLADO COLUMNAS Fc=280 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA	m ³	16.00	1	1	1				0			1	1	1	3	100%	10%	10%
04.01.02.03	CONCRETO PREEZCLADO COLUMNAS Fc=350 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA	m ³	2.00							0						0		0%	0%
04.01.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA COLUMNAS	m ²	334.00	15	15	15				45	20	10	15			45	100%	10%	10%
04.01.02.05	ACERO FY= 4200 kg/cm ² COLUMNAS	kg	10,001.00	800	800	800				2400	400	400	1600			2400	100%	10%	10%
04.01.03.01	CONCRETO PREEZCLADO VIGAS Fc=210 kg/cm ² CON SERVICIO DE BOMBA	m ³	365.00	5			5	3		13	5			4	4	13	100%	10%	10%
04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS	m ²	2,125.00	80	80	80	80	80		400	90	90	90	50	0	320	80%	10%	8%
04.01.03.03	ACERO FY= 4200 kg/cm ² VIGAS	kg	57,393.00	800	800	800	800	800	400	4500	900	900	900	900	400	4900	100%	10%	10%
04.01.04.01	CONCRETO PREEZCLADO LOSAS ALIGERADAS Fc=210 kg/cm ²	m ³	57.00							0						0			
04.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA LOSA ALIGERADA	m ²	650.00							0						0			
04.01.04.03	ACERO FY= 4200 kg/cm ²	kg	6,166.00							0						0			
04.01.04.04	COLOCACION DE LADRILLO DE TECHO	und	5,850.00							0						0			

Figura 4.28.- VyVBravo. (2017). Look Ahead Look Back del Proyecto VIEW

La programación look ahead y look back estuvieron en acorde con el planeamiento Last Planner propuesto por Lean Construction e involucraban una programación con trenes de trabajo, un corte de 30 semanas de dicha programación es mostrado en el Anexo Programación por trenes de trabajo: además, una programación por recursos de la semana 28 también es analizada en el Anexo Balanceo de recursos para ejemplificar como analizar los recursos, dicha programación es expuesta solo para ejemplificar un balanceo básico de recursos y para detallar los requerimientos semanales usados en el formato look ahead mostrado.

4.3.7 REUNIÓN MENSUAL INTERNA DE PROYECTO

La reunión mensual interna de proyecto (ver Figura 4.29) se daba como un hito requerido, en esta se reunía al equipo principal de proyecto y se exponía el avance de cada una de sus áreas, de este modo el gerente de proyecto podía dar seguimiento a las distintas adversidades encontradas a lo largo del desarrollo, estas reuniones además le daban un entregable inicial para exponer el desarrollo del avance a la inmobiliaria.

GPCA		REUNIÓN MENSUAL INTERNA DE PROYECTO			GPCA - F22
					Versión : 01
					Fecha: 27/08/2018
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW					CÓDIGO: GPCA-V01-F22
ACTA DE REUNIÓN					
CONVOCADO POR: Luis Cabellos Gavidia			FECHA: 30/05/2016		
REDACTADO POR: Hayro Mendoza Cornejo			HORA DE INICIO: 9:00 am		
LUGAR DE REUNIÓN: Proyecto View			HORA DE FIN: 10:00 am		
CORRELATIVO: 01-2016					
ASISTENCIA					
ITEM	NOMBRE	ABREV	CARGO	Asistencia	
01	Luis Cabellos	LC	Gerente de Proyecto	✓	
02	Hayro Mendoza	HM	Jefe de Oficina de Proyecto	✓	
03	Oscar Hinostroza	OH	Jefe de Supervisión	✓	
AVANCE MENSUAL DEL PROYECTO (EJEMPLO)					
ITEM	TEMA	RESPONSABLE	ESTADO	COMENTARIOS	
01	Presupuesto	JdOP	Supera las Expectativas (SE)	Ver Presupuesto Actualizado	
02	Cronograma	JdS	Según lo Planeado (SP)	Ver Look ahead	
03	Seguridad	JdS	Según lo Planeado (SP)	HH Sin accidentes - todo el proyecto	
04	Calidad	JdS	Según lo Planeado (SP)	No hay observaciones	
05	Subcontratos	JdOP	Retrasado (R)	Se requiere cerrar Ascensores	
06	RFI	JdOP	Según lo Planeado (SP)	Enviados, ninguno pendiente	

Figura 4.29.- VyVBravo. (2017). Reunión Mensual Interna del Proyecto VIEW

4.4 PROYECTO VIEW – FASE DE CIERRE

4.4.1 CIERRE DE SUBCONTRATOS

Finalizado el proyecto se procedió a desarrollar el cierre de subcontratos (ver Figura 4.30), en este documento se detalló que subcontratistas recomendaba el proyecto para que continúen trabajando con la empresa, a cuales recomendaba pero con menor intensidad, y a cuales exponía como malos subcontratistas.

GPCA		CIERRE DE SUBCONTRATOS				GPCA - F23	
						Versión : 01	
						Fecha: 27/08/2018	
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW		CÓDIGO: GPCA-V01-F23					
DATOS DEL PROYECTO							
EMPRESA: VYV BRAVO CONTRATISTAS GENERALES							
PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW							
FECHA DE INICIO: 04 de Abril, 2016							
CLIENTE: Promotora Maria Paz							
PATROCINADOR PRINCIPAL: Oscar Bravo							
GERENTE DEL PROYECTO: Luis Cabelllos Gavidia							
SUBCONTRATISTAS BUENOS							
ITEM	ACTIVIDAD	SUBCONTRATISTA	CALIDAD	COSTO	PUNTUALIDAD	COMENTARIOS	
1	ENCOFRADO	CODEAH	A	A	A	Excelente	
2	MURO	GEOTECNICA	A	B	A	Buen Servicio	
3	BOMBAS	HYDREX	A	A	A	Excelente	
4	EST MET	MIRAVAL	A	A	A	Excelente	
SUBCONTRATISTAS REGULARES							
ITEM	ACTIVIDAD	SUBCONTRATISTA	CALIDAD	COSTO	PUNTUALIDAD	COMENTARIOS	
1	ASCENSORES	SCHINDLER	A	B	B	Se debe considerar otras opciones	
2	PROBETAS	LAB. SCHULLER	A	A	B		
3	MOV TIERR	NEMECIO	B	A	B	Se debe capacitar	
SUBCONTRATISTAS A DESCARTAR							
ITEM	ACTIVIDAD	SUBCONTRATISTA	CALIDAD	COSTO	PUNTUALIDAD	COMENTARIOS	
1	ACERO	PARIHUAMAN	C	A	C	No cumplió su contrato, sus precios iniciales fueron muy bajos y no cubrieron lo esperado	
2	CONCRETO	CONCREMIX	A	B	C	Regularmente impuntual	
3	GRUA	ETAC	C	B	B	Pesimo diseño, pesimo servicio, mucha marca poco servicio	

Figura 4.30.- VyVBravo. (2017). Cierre de Subcontratos del Proyecto VIEW

4.4.2 INFORME DE DESEMPEÑO DE PERSONAL

Del mismo modo se desarrolló un informe del personal involucrado (ver Figura 4.31), en este informe se evitó dar una calificación eliminatoria sino más bien se dio una calificación interna y se entregó el informe a la constructora para que ellos decidan con quienes continuar y a quienes liberar.

GPCA		INFORME DE DESEMPEÑO DE PERSONAL				GPCA - F24
						Versión : 01
						Fecha: 27/08/2018
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW						CÓDIGO: GPCA-V01-F24
DATOS DEL PROYECTO						
EMPRESA: VYV BRAVO CONTRATISTAS GENERALES						
PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW						
FECHA DE INICIO: 04 de Abril, 2016						
CLIENTE: Promotora Maria Paz						
PATROCINADOR PRINCIPAL: Oscar Bravo						
GERENTE DEL PROYECTO: Luis Cabellos Gavidia						
PERSONAL STAFF						
ITEM	NOMBRE	TALENTO	DESEMPEÑO	COMPROMISO	COMENTARIOS	
1	Hayro Mendoza	A	A	A		
2	Oscar Hinostroza	A	A	A		
3	Ana Lucia Chaiña	A	A	A		
4	Sandro Jara	B	B	A	Asistente, Falta capacitacion	
AREA TECNICA						
ITEM	NOMBRE	TALENTO	DESEMPEÑO	COMPROMISO	COMENTARIOS	
1	Humberto Bueno	A	A	A		
2	Tony Inga	B	B	C	Exigio aumento de sueldo o amenaza con renunciar	
3	Jose Pacheco	B	B	A		
4	Jean Menendez	B	B	A		
MANO DE OBRA						
ITEM	NOMBRE	TALENTO	DESEMPEÑO	COMPROMISO	COMENTARIOS	
1	GUIZADO APAZA, MARIO BERNARDO	B	B	A		
2	SANCHEZ BRAVO, HUGO BELTRAN	A	A	A		
3	MEZA GIL, SEGUNDO DAVID	B	B	A		
4	SALVATIERRA DE LA CRUZ, CESAR	B	B	A		
5	MERINO HUARCAYA, LUIS SAMUEL	B	B	A		
6	GARCIA CORDERO, CESAR AUGUSTO	A	A	A		
7	SALVATIERRA CORNEJO, CESAR LUIS	B	B	C	Trabajador inseguro	
8	CONTRERAS MARTINEZ, GILBERTO	B	B	C	Faltas continuas	
9	ESPINO PACAYA, IVAN ALEJANDRO	B	B	B		
10	REMIGIO GUZMAN, MARCO ANTONIO	B	B	B		
11	MENESES CABANA, RAUL AUGUSTO	C	C	B	No le gusta trabajar	

Figura 4.31.- VyVBravo. (2017). Informe de Desempeño de Personal del Proyecto VIEW

4.4.3 LECCIONES APRENDIDAS

Para mejorar el desarrollo de futuros proyectos se detalló el informe de lecciones aprendidas (ver Figura 4.32) en el cual se resaltó las principales experiencias del proyecto y se expuso lo que se hizo bien y lo que se pudo mejorar, además de recomendaciones a la constructora para futuros proyectos.

GPCA	LECCIONES APRENDIDAS	GPCA - F25
		Versión : 01
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW		Fecha: 27/08/2018
		CÓDIGO: GPCA-V01-F25
LO QUE SE HIZO BIEN		
<p>Se mantuvo un buen control de producción en el casco a pesar de haber tenido frenos en la ejecución de la obra. Otro punto bastante favorable fue las negociaciones hechas por la Oficina Técnica que permitieron un ahorro considerable en casi todas las partidas.</p>		
LO QUE SE PUDO HACER MEJOR		
<p>Mejor control de los acabados, quizás incorporar una arquitecta al proyecto durante esta etapa que tenga otra percepción de un proyecto.</p>		
COMENTARIOS		
<p>Para la maniobra de montaje y desmontaje de una grúa torre se necesita como mínimo 8 horas corridas, de lo contrario será necesario solicitar 2 días de permiso.</p>		
RECOMENDACIONES		
<p>Hacer un mejor seguimiento a los acuerdos que se tenga con los vecinos. Los proyectos que se encuentren en vías metropolitanas deberán tramitar los permisos necesarios para carga y descarga con un mínimo de 30 días. Se debe compatibilizar los planos aprobados por el Municipio con los planos empleados durante la construcción y con los planos de ventas ya que puede existir diferencias notables.</p>		

Figura 4.32.- VyVBravo. (2017). Informe de Lecciones Aprendidas del Proyecto VIEW

CONCLUSIONES

- i. La Gestión de Proyectos de Construcción Delta GPCΔ, es un sistema de gestión base óptimo para empresas constructoras, en esta se detallan diversas herramientas y pasos a seguir para desarrollar un proyecto que genere valor. Además, debido a que expone múltiples herramientas de gestión de manera sencilla es una guía de conocimientos básicos que todo profesional involucrado en la gerencia de proyectos de construcción debe conocer.
- ii. Los conocimientos expuestos en la Gestión de Proyectos de Construcción Delta GPCΔ son conocimientos generales ampliamente usados en diversas industrias; el ciclo de Deming ha sido utilizado en todas las industrias, Lean ha sido adaptado a la construcción en herramientas que van de acuerdo a la filosofía denominados Lean Construction, Six Sigma es quizá una de las herramientas más difíciles de adaptar por su naturaleza de manufactura sin embargo es importante resaltar su propósito, finalmente, el PMBOK determina un sistema de gestión base pero que no está necesariamente adaptado a la construcción y este debe ser utilizado con cautela.
- iii. La aplicación de la Gestión de Proyectos de Construcción Delta GPCΔ al proyecto VIEW permitió tener un desarrollo ininterrumpido del proyecto, un plan de acción base y una guía secuencial de desarrollo para cada etapa del proyecto, además se tuvo continuidad en los distintos entregables y se introdujo conceptos de gestión avanzados como el presupuesto meta, cronograma meta y principalmente el análisis de riesgos para determinar el análisis probabilístico de éxito del proyecto.

RECOMENDACIONES

- i. El resultado positivo del GPCΔ brinda posibilidades de investigación añadidas que pueden tratar de adaptar otros sistemas de gestión que no han sido estudiados, como por ejemplo PRINCE2.
- ii. Para implementar un sistema de gestión en una empresa constructora es necesario capacitar a los profesionales involucrados, dicha capacitación brindara conocimientos básicos de gestión que harán posible un cambio positivo ininterrumpido.

BIBLIOGRAFÍA

- Goldratt, Eliyahu (1986). “La meta: un proceso para mejora continua”, Diaz de Santos.
- Daniel Goleman (1996) “Inteligencia Emocional: Porque importa mas que el coeficiente intelectual”, Bantam Books
- Roberto Jose Herrera Acosta y Tomas Jose Fontalvo Herrera (2011) “Seis Sigma: Métodos estadísticos y sus aplicaciones”
- Juan Felipe Pons Achell (2014) “Introducción a Lean Construction”, Primera edición, Fundación Laboral de la Construcción.
- PMI (2014) “Project Management Body of Knowledge”, Quinta edición, Project Management Institute
- Graña y Montero, La Academia (2015), Programa Trainee.
- Universidad ESAN (2016) “Diplomado Internacional en Gerencia de Proyectos”
- Consorcio VyVBravo Contratistas Generales S.A.C. (2016) “Proyecto Multifamiliar VIEW”
- New York University (2017-2018) “Maestría en Ingeniería Civil con especialización en Gerencia en la Construcción”

ANEXOS

ÍNDICE DE FORMATOS

TIPO	NÚMERO	TÍTULO	AUTOR	PÁGINA
Formato	01	Formato de Acta de Constitución de Proyecto o Project Charter	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	53
Formato	02	Formato del Cronograma Base del Proyecto – Ejemplo de diagrama de Gantt del Proyecto Uptwon Crossing Interchange	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	54
Formato	03	Formato de Presupuesto Base del Proyecto	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	55
Formato	04	Formato de la Línea Base del Alcance del Proyecto	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	56
Formato	05	Formato de la Reunión de Arranque del Proyecto	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	57
Formato	06	Formato de Gestión de Recursos Humanos del Proyecto	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	59
Formato	07	Formato de elaboración del Presupuesto Meta del Proyecto	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	67
Formato	08	Formato de resultados del Presupuesto Meta del Proyecto	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	68
Formato	09	Formato del Cronograma Meta del Proyecto - Ejemplo de diagrama de Gantt del Proyecto Uptwon Crossing Interchange	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	71
Formato	10	Formato de Identificación y Clasificación de los Stakeholders	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	73
Formato	11	Formato de Identificación de Riesgos	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	75
Formato	12	Formato de Análisis Cualitativo de Riesgos del Proyecto	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	79

TIPO	NÚMERO	TÍTULO	AUTOR	PÁGINA
Formato	13	Formato de Recolección de datos para el Análisis Cuantitativo de Riesgos del Proyecto	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	80
Formato	14	Formato de Análisis Cuantitativo de Riesgos del Proyecto - Ejemplo de Análisis Probabilísticos del Proyecto Uptwon Crossing Interchange	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	81
Formato	15	Formato de Reunión de Compromisos del Proyecto	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	83
Formato	16	Formato de Valorización de Subcontrato del Proyecto	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	85
Formato	17	Formato de Log de Subcontrato del Proyecto	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	86
Formato	18	Formato de Cuadro de Adquisiciones	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	86
Formato	19	Formato de Cuadro de Control de Calidad de Enconfrados	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	87
Formato	20	Formato de Análisis del Trabajo Seguro (ATS)	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	88
Formato	21	Formato de Look Ahead y Look Back	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	90
Formato	22	Formato de Acta de Reunión Mensual Interna de Proyecto	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	91
Formato	23	Formato de Cierre de Subcontratos	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	92
Formato	24	Formato de Informe de Desempeño de Personal	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	93
Formato	25	Formato de Informe de Lecciones Aprendidas	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	95

ÍNDICE DE FIGURAS

TIPO	NÚMERO	TÍTULO	AUTOR	PÁGINA
Figura	2.1	Ciclo de Deming	Prof. Adis Sehic	6
Figura	2.2	Productividad de mano de obra en US: Construcción versus otras industrias 1964-2008 (1964=100%)	US Department of Commerce Bereau of Labor Statistics	10
Figura	2.3	Comparación de la planificación tradicional y la planificación Last Planner	Luis Fernando Alarcón	12
Figura	2.4	Modelo de Informe A3 de Toyota	Fundación Laboral de la Construcción	14
Figura	2.5	Curva de MacLeamy – “Integrated Project Delivery: A Guide”	The American Institute of Architects (AIA)	15
Figura	2.6	Triángulo de Limitaciones	Prof. Adis Sehic	16
Figura	2.7	Modelo de un Portfolio Breakdown Structure	Project Management Institute	17
Figura	2.8	Procesos de un Proyecto	Adaptado del PMBOK	18
Figura	2.9	Grupos de procesos de la Dirección de Proyectos Vs Áreas de conocimiento	Project Management Body of Knowledge	21
Figura	2.10	Descripción General de la Gestión de la Integración	Project Management Body of Knowledge	22
Figura	2.11	Descripción General de la Gestión del Alcance	Project Management Body of Knowledge	23
Figura	2.12	Descripción General de la Gestión del Tiempo	Project Management Body of Knowledge	24
Figura	2.13	Descripción General de la Gestión de los Costos	Project Management Body of Knowledge	26
Figura	2.14	Descripción General de la Gestión de la Calidad	Project Management Body of Knowledge	27

TIPO	NÚMERO	TÍTULO	AUTOR	PÁGINA
Figura	2.15	Descripción General de la Gestión de los Recursos Humanos	Project Management Body of Knowledge	28
Figura	2.16	Descripción General de la Gestión de las Comunicaciones	Project Management Body of Knowledge	29
Figura	2.17	Relación inversamente proporcional de la Incertidumbre y el costo de las ordenes de cambio con respecto al tiempo	Project Management Institute	30
Figura	2.18	Descripción General de la Gestión de los Riesgos	Project Management Body of Knowledge	31
Figura	2.19	Descripción General de la Gestión de las Adquisiciones	Project Management Body of Knowledge	32
Figura	2.20	Descripción General de la Gestión de los Stakeholders	Project Management Body of Knowledge	34
Figura	2.21	Estructura Genérica del Ciclo de vida de un Proyecto	Project Management Body of Knowledge	35
Figura	2.22	Nivel sigma de calidad en base a los Defectos por Millón de Oportunidades	6 Sigma US	36
Figura	2.23	Ciclo DMAIC Six Sigma en un proyecto (Improve=Mejora) – “Seis Sigma Métodos Estadísticos y sus aplicaciones”	Roberto Herrera y Tomas Fontalvo	38
Figura	2.24	Equipo Six Sigma	PMO3	40
Figura	3.1	Ciclo de vida de un Proyecto	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	43
Figura	3.2	Gestión de Recursos Humanos - Gerente de Proyecto	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	52

TIPO	NÚMERO	TÍTULO	AUTOR	PÁGINA
Figura	3.3	Gestión de Recursos Humanos - Jefe de Oficina de Proyecto	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	53
Figura	3.4	Gestión de Recursos Humanos - Jefe de Supervisión	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	54
Figura	3.5	Matriz de Riesgos	Gestión de Proyectos de Construcción Delta	70
Figura	4.1	Imagen Renderizada del Proyecto Familiar VIEW	VyVBRavo	90
Figura	4.2	Ubicación del proyecto multifamiliar VIEW	VyVBRavo	91
Figura	4.3	Presupuesto base del Proyecto VIEW	VyVBRavo	94
Figura	4.4	Cronograma base del Proyecto VIEW	VyVBRavo	95
Figura	4.5	Línea Base del Alcance del Proyecto VIEW	VyVBRavo	96
Figura	4.6	Acta de Constitución del Proyecto VIEW	VyVBRavo	97
Figura	4.7	Reunión de Arranque del Proyecto VIEW	VyVBRavo	98
Figura	4.8	RRHH Gerente de Proyecto del Proyecto VIEW	VyVBRavo	99
Figura	4.9	RRHH Jefe de Oficina de Proyecto del Proyecto VIEW	VyVBRavo	100
Figura	4.10	RRHH Jefe de Supervisión del Proyecto VIEW	VyVBRavo	101
Figura	4.11	Presupuesto Meta del Proyecto VIEW	VyVBRavo	103
Figura	4.12	Tabla de resultados del Presupuesto Meta del Proyecto VIEW	VyVBRavo	104
Figura	4.13	Cronograma Meta del Proyecto VIEW	VyVBRavo	105
Figura	4.14	Análisis de Stakeholders del Proyecto VIEW	VyVBRavo	106
Figura	4.15	Identificación de Riesgos del Proyecto VIEW	VyVBRavo	107
Figura	4.16	Análisis Cualitativo de Riesgos del Proyecto VIEW	VyVBRavo	108
Figura	4.17	Recolección de datos para Análisis Cuantitativo de Riesgos del Proyecto VIEW	VyVBRavo	109

TIPO	NÚMERO	TÍTULO	AUTOR	PÁGINA
Figura	4.18	Análisis Cuantitativo de Riesgos del Proyecto VIEW	VyVBRavo	110
Figura	4.19	Reunión de Compromisos del Proyecto VIEW	VyVBRavo	111
Figura	4.20	Organizational Breakdown Structure (OBS) del Proyecto VIEW	VyVBRavo	112
Figura	4.21	Valorización 08 de Encofrados del Proyecto VIEW	VyVBRavo	113
Figura	4.22	Log de Subcontratos del Proyecto VIEW	VyVBRavo	114
Figura	4.23	Cuadro de Adquisiciones del Proyecto VIEW	VyVBRavo	115
Figura	4.24	Gestión de la Calidad de Encofrados del Proyecto VIEW	VyVBRavo	116
Figura	4.25	Gestión de la Calidad de Inst de Acero del Proyecto VIEW	VyVBRavo	117
Figura	4.26	Gestión de la Calidad de Vaciado de Concreto del Proyecto VIEW	VyVBRavo	117
Figura	4.27	Análisis del Trabajo Seguro del Proyecto VIEW	VyVBRavo	118
Figura	4.28	Look Ahead Look Back del Proyecto VIEW	VyVBRavo	119
Figura	4.29	Reunión Mensual Interna del Proyecto VIEW	VyVBRavo	120
Figura	4.30	Cierre de Subcontratos del Proyecto VIEW	VyVBRavo	121
Figura	4.31	Informe de Desempeño de Personal del Proyecto VIEW	VyVBRavo	122
Figura	4.32	Informe de Lecciones Aprendidas del Proyecto VIEW	VyVBRavo	123

FORMATOS SIX SIGMA DE LA SEMANA 28 DEL PROYECTO VIEW

GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD -ENCOFRADO			GPCA - F19	
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW				Versión : 01		
				Fecha: 27/08/2018		
				CÓDIGO: GPCA-V01-F19		
DATOS DE PROYECTO						
CONTRATISTA: CODEAH			FECHA: 03/10/16			
ESPECIFICACIÓN: ENCOFRADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			SEMANA: 28			
PLANOS: E1			HOJA:1			
DIMENSIONES						
ITEM	ELEMENTO	LARGO	ANCHO	AREA		
01	Muro corte O-O	2.5	3	7.5		
02	Muro corte P-P	2.5	4.5	11.25		
03	Muro Corte Q-Q	2.5	4.5	11.25		
CONTROL DE CALIDAD						
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS	
		A	B	C		
01	Material	X				
02	Condicion	X				
03	Limpieza			X	Se recomendo mejorar proceso	
04	Forma y dimensiones		X			
05	Aplicación de desmoldante	X				
06	Apuntalamiento y fijacion			X	Se arreglo luego de ser observado	
07	Alineamiento	X				
08	Verticalidad	X				
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES						
Formula General	$DPMO = (1.000.000 \times \text{Número de defectos}) / (\text{Número de unidades} \times \text{Número de oportunidades})$					
En encofrado	$DPMO = (1000000 \times \text{Numero de Calificaciones "C"}) / (\text{"Numero de elementos"} \times \text{"Numero de puntos de control"} = 8)$					
$DPMO = 1,000,000 * 2 / (3 * 8) = 83,333$ SIGMA LEVEL = 3 SIGMA						

GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD -CONCRETO			GPCA - F19	
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW				Versión : 01		
				Fecha: 27/08/2018		
				CÓDIGO: GPCA-V01-F19		
DATOS DE PROYECTO						
CONTRATISTA: CASA			FECHA: 03/10/16			
ESPECIFICACIÓN: VACIADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			SEMANA: 28			
PLANOS: E2			HOJA:1			
DIMENSIONES						
ITEM	ELEMENTO	AREA	LARGO	VOLUMEN		
01	Viga V-1	0.125	5	0.625		
02	Viga V-2	0.2	6.4	1.28		
CONTROL DE CALIDAD						
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS	
		A	B	C		
01	Material	X				
02	Condicion		X			
03	Limpieza		X			
04	Vaciado	X				
05	Vibrado	X				
06	Asentamiento de material fino		X			
07	Cangrejas			X	Mejorar el vibrado	
08	Curado	X				
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES						
Formula General	$DPMO = (1.000.000 \times \text{Número de defectos}) / (\text{Número de unidades} \times \text{Número de oportunidades})$					
En encofrado	$DPMO = (1000000 \times \text{Numero de Calificaciones "C"}) / (\text{"Numero de elementos"} \times \text{"Numero de puntos de control"} = 8)$					
$DPMO = 1,000,000 * 1 / (2 * 8) = 62,500$ SIGMA LEVEL = 3 SIGMA						

GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD - INST. DE ACERO			GPCA - F19
				Versión : 01	
				Fecha: 27/08/2018	
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW				CÓDIGO: GPCA-V01-F19	
DATOS DE PROYECTO					
CONTRATISTA: PARIHUAMAN			FECHA: 03/10/16		
ESPECIFICACIÓN: INST. DE ACERO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			SEMANA: 28		
PLANOS: E2			HOJA:1		
DIMENSIONES					
ITEM	ELEMENTO	COEFICIENTE	LARGO	KG	
01	Viga V-1	35	5	175	
02	Viga V-2	45	6.4	288	
CONTROL DE CALIDAD					
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS
		A	B	C	
01	Material			X	SE DESHECHO
02	Condicion			X	SE DESHECHO
03	Limpieza	X			
04	Espaciamiento	X			
05	Traslapes		X		
06	Corte		X		
07	Alineamiento	X			
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES					
Formula General	$DPMO = (1.000.000 \times \text{Número de defectos}) / (\text{Número de unidades} \times \text{Número de oportunidades})$				
En encofrado	$DPMO = (1000000 \times \text{Numero de Calificaciones "C"}) / (\text{Numero de elementos} \times \text{Numero de puntos de control} = 7)$				
$DPMO = 1,000,000 * 2 / (2 * 7) = 142,857$ SIGMA LEVEL = 2.5 SIGMA					

GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD -ENCOFRADO			GPCA - F19
				Versión : 01	
				Fecha: 27/08/2018	
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW				CÓDIGO: GPCA-V01-F19	
DATOS DE PROYECTO					
CONTRATISTA: CODEAH			FECHA: 04/10/16		
ESPECIFICACIÓN: ENCOFRADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			SEMANA: 28		
PLANOS: E4			HOJA:1		
DIMENSIONES					
ITEM	ELEMENTO	LARGO	ANCHO	AREA	
01	Columna P1	2.8	0.25x0.4	3.64	
02	Columna P3	2.8	0.45x0.45	5.04	
CONTROL DE CALIDAD					
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS
		A	B	C	
01	Material	X			
02	Condicion	X			
03	Limpieza		X		
04	Forma y dimensiones		X		
05	Aplicación de desmoldante	X			
06	Apuntalamiento y fijacion		X		
07	Alineamiento	X			
08	Verticalidad	X			
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES					
Formula General	$DPMO = (1.000.000 \times \text{Número de defectos}) / (\text{Número de unidades} \times \text{Número de oportunidades})$				
En encofrado	$DPMO = (1000000 \times \text{Numero de Calificaciones "C"}) / (\text{Numero de elementos} \times \text{Numero de puntos de control} = 8)$				
$DPMO = 1,000,000 * 0 / (2 * 8) = 0$ SIGMA LEVEL = 6 SIGMA					

GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD - CONCRETO			GPCA - F19	
				Versión : 01		
				Fecha: 27/08/2018		
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW				CÓDIGO: GPCA-V01-F19		
DATOS DE PROYECTO						
CONTRATISTA: CASA			FECHA: 04/10/16			
ESPECIFICACIÓN: VACIADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			SEMANA: 28			
PLANOS: E1			HOJA:1			
DIMENSIONES						
ITEM	ELEMENTO	AREA	ALTURA	VOLUMEN		
01	Muro corte O-O	0.7	2.8	1.96		
02	Muro corte P-P	0.6	2.8	1.68		
03	Muro Corte Q-Q	0.48	2.8	1.344		
CONTROL DE CALIDAD						
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS	
		A	B	C		
01	Material	X				
02	Condicion	X				
03	Limpeza	X				
04	Vaciado		X			
05	Vibrado	X				
06	Asentamiento de material fino		X			
07	Cangrejas			X	Mejorar el vibrado	
08	Curado	X				
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES						
Formula General	DPMO = (1.000.000 x Número de defectos) / (Número de unidades x Número de oportunidades)					
En encofrado	DPMO= (1000000 x Numero de Calificaciones "C")/("Numero de elementos" x "Numero de puntos de control=8")					
DPMO= 1,000,000*1/(3*8)=41,666						
SIGMA LEVEL = 3.5 SIGMA						

GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD - INST. DE ACERO			GPCA - F19	
				Versión : 01		
				Fecha: 27/08/2018		
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW				CÓDIGO: GPCA-V01-F19		
DATOS DE PROYECTO						
CONTRATISTA: PARIHUAMAN			FECHA: 04/10/16			
ESPECIFICACIÓN: INST. DE ACERO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			SEMANA: 28			
PLANOS: E1			HOJA:1			
DIMENSIONES						
ITEM	ELEMENTO	COEFICIENTE	AREA	KG		
01	Muro corte O-O	50	7.5	375		
02	Muro corte P-P	45	11.25	506.25		
03	Muro Corte Q-Q	45	11.25	506.25		
CONTROL DE CALIDAD						
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS	
		A	B	C		
01	Material		X			
02	Condicion	X				
03	Limpeza	X				
04	Espaciamiento			X	Se tuvo que rehacer	
05	Traslapes		X			
06	Corte			X	El trabajo de corte fue pobre	
07	Alineamiento		X			
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES						
Formula General	DPMO = (1.000.000 x Número de defectos) / (Número de unidades x Número de oportunidades)					
En encofrado	DPMO= (1000000 x Numero de Calificaciones "C")/("Numero de elementos" x "Numero de puntos de control=7")					
DPMO= 1,000,000*2/(3*7)=92,238						
SIGMA LEVEL = 3 SIGMA						



GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD -ENCOFRADO			GPCA - F19	
					Versión : 01	
					Fecha: 27/08/2018	
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW					CÓDIGO: GPCA-V01-F19	
DATOS DE PROYECTO						
CONTRATISTA: CODEAH		FECHA: 05/10/16				
ESPECIFICACIÓN: ENCOFRADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		SEMANA: 28				
PLANOS: E3		HOJA:1				
DIMENSIONES						
ITEM	ELEMENTO	LARGO	ANCHO	AREA		
01	LOSA 1	20	8	160		
02	LOSA 2	20	7	140		
CONTROL DE CALIDAD						
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS	
		A	B	C		
01	Material	X				
02	Condicion		X			
03	Limpieza	X				
04	Forma y dimensiones		X			
05	Aplicación de desmoldante	X				
06	Apuntalamiento y fijacion		X			
07	Alineamiento			X	Se arreglo luego de ser	
08	Verticalidad	X				
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES						
Formula General	$DPMO = (1.000.000 \times \text{Número de defectos}) / (\text{Número de unidades} \times \text{Número de oportunidades})$					
En encofrado	$DPMO = (1000000 \times \text{Numero de Calificaciones "C"}) / (\text{"Numero de elementos"} \times \text{"Numero de puntos de control"} = 8)$					
$DPMO = 1,000,000 * 1 / (2 * 8) = 62,500$ SIGMA LEVEL = 3 SIGMA						

GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD -CONCRETO			GPCA - F19	
					Versión : 01	
					Fecha: 27/08/2018	
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW					CÓDIGO: GPCA-V01-F19	
DATOS DE PROYECTO						
CONTRATISTA: CASA		FECHA: 05/10/16				
ESPECIFICACIÓN: VACIADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		SEMANA: 28				
PLANOS: E4		HOJA:1				
DIMENSIONES						
ITEM	ELEMENTO	AREA	ALTURA	VOLUMEN		
01	Columna P1	0.1	2.8	0.28		
02	Columna P3	0.2	2.8	0.56		
CONTROL DE CALIDAD						
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS	
		A	B	C		
01	Material	X				
02	Condicion		X			
03	Limpieza		X			
04	Vaciado		X			
05	Vibrado	X				
06	Asentamiento de material fino		X			
07	Cangrejas			X	Mejorar el vibrado	
08	Curado	X				
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES						
Formula General	$DPMO = (1.000.000 \times \text{Número de defectos}) / (\text{Número de unidades} \times \text{Número de oportunidades})$					
En encofrado	$DPMO = (1000000 \times \text{Numero de Calificaciones "C"}) / (\text{"Numero de elementos"} \times \text{"Numero de puntos de control"} = 8)$					
$DPMO = 1,000,000 * 1 / (2 * 8) = 62,500$ SIGMA LEVEL = 3 SIGMA						



GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD - INST. DE ACERO			GPCA - F19
				Versión : 01	
				Fecha: 27/08/2018	
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW				CÓDIGO: GPCA-V01-F19	
DATOS DE PROYECTO					
CONTRATISTA: PARIHUAMAN			FECHA: 05/10/16		
ESPECIFICACIÓN: INST. DE ACERO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			SEMANA: 28		
PLANOS: E4			HOJA:1		
DIMENSIONES					
ITEM	ELEMENTO	COEFICIENTE	AREA	KG	
01	Columna P1	35	3.64	127.4	
02	Columna P3	35	5.04	176.4	
CONTROL DE CALIDAD					
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS
		A	B	C	
01	Material			X	Se converso con el proveedor
02	Condicion	X			
03	Limpieza		X		
04	Espaciamiento		X		
05	Traslapes			X	Traslapes inefectivos
06	Corte		X		
07	Alineamiento		X		
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES					
Formula General	DPMO = (1.000.000 x Número de defectos) / (Número de unidades x Número de oportunidades)				
En encofrado	DPMO= (1000000 x Numero de Calificaciones "C")/("Numero de elementos" x "Numero de puntos de control=7")				
DPMO= 1,000,000*2/(2*7)=142,857					
SIGMA LEVEL = 2.5 SIGMA					

GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD -ENCOFRADO			GPCA - F19
				Versión : 01	
				Fecha: 27/08/2018	
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW				CÓDIGO: GPCA-V01-F19	
DATOS DE PROYECTO					
CONTRATISTA: CODEAH			FECHA: 06/10/16		
ESPECIFICACIÓN: ENCOFRADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			SEMANA: 28		
PLANOS: E3			HOJA:1		
DIMENSIONES					
ITEM	ELEMENTO	LARGO	ANCHO	AREA	
01	LOSA 3	15	8	120	
02	LOSA 4	15	7	105	
CONTROL DE CALIDAD					
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS
		A	B	C	
01	Material	X			
02	Condicion		X		
03	Limpieza		X		
04	Forma y dimensiones		X		
05	Aplicación de desmoldante	X			
06	Apuntalamiento y fijacion		X		
07	Alineamiento			X	Se recomendo mejorar proceso
08	Verticalidad		X		
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES					
Formula General	DPMO = (1.000.000 x Número de defectos) / (Número de unidades x Número de oportunidades)				
En encofrado	DPMO= (1000000 x Numero de Calificaciones "C")/("Numero de elementos" x "Numero de puntos de control=8")				
DPMO= 1,000,000*1/(2*8)=62,500					
SIGMA LEVEL = 3 SIGMA					

GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD - CONCRETO			GPCA - F19	
				Versión : 01		
				Fecha: 27/08/2018		
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW				CÓDIGO: GPCA-V01-F19		
DATOS DE PROYECTO						
CONTRATISTA: CASA			FECHA: 06/10/16			
ESPECIFICACIÓN: VACIADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			SEMANA: 28			
PLANOS: E3			HOJA:1			
DIMENSIONES						
ITEM	ELEMENTO	AREA	ALTURA	VOLUMEN		
01	LOSA 1	160	0.3	48		
02	LOSA 2	140	0.3	42		
CONTROL DE CALIDAD						
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS	
		A	B	C		
01	Material	X				
02	Condicion	X				
03	Limpieza		X			
04	Vaciado	X				
05	Vibrado		X			
06	Asentamiento de material fino	X				
07	Cangrejas			X	Mejorar el vibrado	
08	Curado	X				
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES						
Formula General	DPMO = (1.000.000 x Número de defectos) / (Número de unidades x Número de oportunidades)					
En encofrado	DPMO= (1000000 x Numero de Calificaciones "C")/("Numero de elementos" x "Numero de puntos de control=8")					
DPMO= 1,000,000*1/(2*8)=62,500						
SIGMA LEVEL = 3 SIGMA						

GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD - INST. DE ACERO			GPCA - F19	
				Versión : 01		
				Fecha: 27/08/2018		
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW				CÓDIGO: GPCA-V01-F19		
DATOS DE PROYECTO						
CONTRATISTA: PARIHUAMAN			FECHA: 06/10/16			
ESPECIFICACIÓN: INST. DE ACERO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			SEMANA: 28			
PLANOS: E3			HOJA:1			
DIMENSIONES						
ITEM	ELEMENTO	COEFICIENTE	AREA	KG		
01	LOSA 1	32	160	5120		
02	LOSA 2	32	140	4480		
CONTROL DE CALIDAD						
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS	
		A	B	C		
01	Material	X				
02	Condicion	X				
03	Limpieza		X			
04	Espaciamento		X			
05	Traslapes		X			
06	Corte		X			
07	Alineamiento		X			
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES						
Formula General	DPMO = (1.000.000 x Número de defectos) / (Número de unidades x Número de oportunidades)					
En encofrado	DPMO= (1000000 x Numero de Calificaciones "C")/("Numero de elementos" x "Numero de puntos de control=7")					
DPMO= 1,000,000*0/(2*7)=85,700						
SIGMA LEVEL = 6 SIGMA						



GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD - CONCRETO			GPCA - F19
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW					Versión : 01
					Fecha: 27/08/2018
					CÓDIGO: GPCA-V01-F19
DATOS DE PROYECTO					
CONTRATISTA: CASA			FECHA: 07/10/16		
ESPECIFICACIÓN: VACIADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			SEMANA: 28		
PLANOS: E3			HOJA:1		
DIMENSIONES					
ITEM	ELEMENTO	AREA	ALTURA	VOLUMEN	
01	LOSA 3	120	0.3	36	
02	LOSA 4	105	0.3	31.5	
CONTROL DE CALIDAD					
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS
		A	B	C	
01	Material		X		
02	Condicion		X		
03	Limpieza		X		
04	Vaciado		X		
05	Vibrado	X			
06	Asentamiento de material fino		X		
07	Cangrejeras		X		
08	Curado				
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES					
Formula General	DPMO = (1.000.000 x Número de defectos) / (Número de unidades x Número de oportunidades)				
En encofrado	DPMO= (1000000 x Numero de Calificaciones "C") / ("Numero de elementos" x "Numero de puntos de control=8")				
DPMO= 1,000,000*0/(2*8)=25,000					
SIGMA LEVEL = 6 SIGMA					

GPCA		GESTIÓN DE CALIDAD - INST. DE ACERO			GPCA - F19
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW					Versión : 01
					Fecha: 27/08/2018
					CÓDIGO: GPCA-V01-F19
DATOS DE PROYECTO					
CONTRATISTA: PARIHUAMAN			FECHA: 07/10/16		
ESPECIFICACIÓN: INST. DE ACERO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			SEMANA: 28		
PLANOS: E3			HOJA:1		
DIMENSIONES					
ITEM	ELEMENTO	COEFICIENTE	AREA	KG	
01	LOSA 3	32	120	3840	
02	LOSA 4	32	105	3360	
CONTROL DE CALIDAD					
ITEM	PUNTOS DE CONTROL	CALIFICACION			COMENTARIOS
		A	B	C	
01	Material	X			
02	Condicion		X		
03	Limpieza			X	Se converso con el contratista, error repetido
04	Espaciamiento			X	Se tuvo que rehacer
05	Traslapes			X	Mal trabajo
06	Corte			X	El trabajo de corte fue pobre
07	Alineamiento		X		
DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES					
Formula General	DPMO = (1.000.000 x Número de defectos) / (Número de unidades x Número de oportunidades)				
En encofrado	DPMO= (1000000 x Numero de Calificaciones "C") / ("Numero de elementos" x "Numero de puntos de control=7")				
DPMO= 1,000,000*4/(2*7)=285,714					
SIGMA LEVEL = 2 SIGMA					



PROGRAMACIÓN POR TRENES DE TRABAJO

BALANCEO DE RECURSOS SEMANA 28

GPCA	BALANCEO DE RECURSOS				GPCA - FXX						
					Versión : 01						
					Fecha: 27/08/2018						
NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VIEW				CÓDIGO: GPCA-V01-FXX							
PROGRAMACION SEMANAL											
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	METRADO TOTAL	SEMANA 28							
				L	M	M	J	V	S		
04.01.01.01	CONCRETO PREMEZCLADO PLACAS f _c =210 kg/cm ² CON SERVICIO DE	m ³	295.00	4	5	5	5	5	3		
04.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PLACAS	m ²	3,826.00	95			95	95	40		
04.01.01.03	ACERO FY= 4200 kg/cm ² PLACAS	kg	57,687.00			800	800	800	450		
04.01.02.01	CONCRETO PREMEZCLADO COLUMNAS f _c =210 kg/cm ² CON SERVICIO DE	m ³	24.00		1	1	1				
04.01.02.02	CONCRETO PREMEZCLADO COLUMNAS f _c =280 kg/cm ² CON SERVICIO DE	m ³	16.00		1	1	1				
04.01.02.03	CONCRETO PREMEZCLADO COLUMNAS f _c =350 kg/cm ² CON SERVICIO DE	m ³	2.00								
04.01.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA COLUMNAS	m ²	334.00	20	20	20					
04.01.02.05	ACERO FY= 4200 kg/cm ² COLUMNAS	kg	10,001.00		900	900	900				
04.01.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO VIGAS f _c =210 kg/cm ² CON SERVICIO DE	m ³	355.00	5					5	3	
04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS	m ²	2,125.00	90	90	90	90	90			
04.01.03.03	ACERO FY= 4200 kg/cm ² VIGAS	kg	57,393.00	900	900	900	900	900	500		
04.01.04.01	CONCRETO PREMEZCLADO LOSAS ALIGERADAS f _c =210 kg/cm ² CON SERVICIO DE	m ³	57.00								
04.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA LOSA ALIGERADA	m ²	650.00								
04.01.04.03	ACERO FY= 4200 kg/cm ²	kg	6,166.00								
04.01.04.04	COLOCACION DE LADRILLO DE TECHO	und	5,850.00								
BALANCEO SEMANAL DE RECURSOS											
ITEM	RECURSOS	UNIDAD	METRADO SEMANAL	SEMANA 28							
				L	M	M	J	V	S		
1	CONCRETO	m ³	41	9	7	7	7	5	6		
2	ENCOFRADO	m ²	835	205	110	110	185	185	40		
3	ACERO	kg	10550	900	1800	2600	2600	1700	950		
4	LADRILLOS	und	0	0	0	0	0	0	0		
5	Peon	hh	576	102	102	102	102	102	66		
6	Operario	hh	144	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	16.5		
COMENTARIOS											
El balanceo semanal de la mano de obra dio como resultado cambios en la cantidad de personal requerido día a día, pero el trabajo también es variable, es decir algunos días hay más trabajo en encofrado y otros en acero y estos peones pueden ser intercambiables. Este resultado pudo balancear los recursos de esta semana para una cuadrilla de 12 peones y 3 operarios para la semana 28.											

PLANOS DEL PROYECTO

