

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**CONTROL DE GESTION
EN PROYECTOS INMOBILIARIOS**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

KLORA COZ FLORES

Lima- Perú

2014

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional, a mi recordado padre que siempre está en mi corazón y sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí, a mi madre por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, a mis hermanos por su constante apoyo.

AGRADECIMIENTOS

A mi alma Mater, Universidad Nacional de Ingeniería, a mis profesores por su gran labor digno de ejemplo a seguir. A mis asesores Ing. Carlos Pérez Chaparro, Arq. Liliana Asencios Espinoza, al Ing. Luis Díaz Imiela-Gentimur, que sin sus ayudas no sería posible este trabajo.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este trabajo.

INDICE

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTOS	4
RESUMEN.....	3
LISTA DE FIGURAS	4
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	9
1.1. ANTECEDENTE Y SITUACION ACTUAL.....	9
1.1.1. Origen del PMBOK.	9
1.1.2. Origen de LA Filosofía LEAN.	10
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	17
2.1. PRINCIPIOS BASICOS LEAN.	17
2.2. LEAN PROJECT MANAGEMENT	17
2.2.1. Lean Design (Diseño Lean).-	18
2.2.2. Lean Project Delivery.....	19
2.3. PRINCIPIOS BÁSICOS DEL PMBOK.-.....	20
CAPITULO III: HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍA EN CONTROL DE PROYECTOS	23
3.1. CONTROL DE PLAZOS, AVANCE Y PROGRAMACIÓN.	24
3.1.1. Control de Plazos (cronograma).	24
3.1.2. Control de Avance (curva s).....	24
3.1.3. Control de la Programación.	25
3.2. CONTROL DE COSTOS.	26
3.2.1. Gestion Acumulada a la Fecha.	29
3.2.2. Gestion Proyectada al Cierre.	29
3.3. CONTROLES ADICIONALES.....	29
3.3.1. Control de la Calidad.	29
3.3.2. Control de Riesgos.	29
CAPITULO IV: CASO APLICATIVO	31
4.1. PROYECTO SOCIAL	31
4.1.1. Información General.	31
4.1.2. Work Breakdown Structure.....	32
4.1.3. Control de Plazos, Avance y Programación.	33
4.1.4. Control de Costos.	43
4.1.5. Controles Adicionales.	46

4.1.6. Conclusiones.-	48
4.2. PROYECTO DE CLASE B.-	49
4.2.1. Información General.-	49
4.2.2. Work Breakdown Structure.-	52
4.2.3. Control de Plazos, Avance y Programación.	52
4.2.4. Control de Costos.	59
4.2.5. Controles Adicionales.	61
4.2.6. Conclusiones.	63
4.3. PROYECTO CLASE A.....	64
4.3.1. Información General.	64
4.3.2. Estructura de Division de Trabajo	65
4.3.3. Control de Plazos, Avance y Programación.	66
4.3.4. Control de Costos.	70
4.3.5. Controles Adicionales.	72
4.3.6. Conclusiones.	73
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
4.1. CONCLUSIONES.	76
4.2. RECOMENDACIONES.	77
BIBLIOGRAFIA.....	78
ANEXOS	79

RESUMEN

El presente informe de suficiencia busca contribuir al desarrollo del sistema de producción actual, buscando mayor eficiencia en el control de gestión de proyectos inmobiliarios, recopilando conceptos y aplicaciones basadas en la filosofía lean y la utilización de las buenas prácticas desarrolladas por el PMI, integrándolas y adaptándolas a las necesidades operativas generando así estrategias de trabajo.

Entre ellas tenemos la aplicación de Lean desing, Lean construction, aplicada de forma estándar en diferentes proyectos, tales como el valor, las perdidas y la cooperación, el nivel de entendimiento del propósito del sistema, las aplicaciones de las herramientas de análisis, ayudan a defender la forma de trabajo que por así decirlo cubren de mejor manera las necesidades de gestión de los proyectos.

Este trabajo analizará las aplicaciones basadas en la guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge), que es utilizada en los sistemas de gestión de proyectos en gran parte del mundo. Entre las principales tenemos la elaboración de WBS (Work Breakdown Structure o Estructura de Descomposición de Trabajo), el uso del CPM (Critical Path Method o método de la ruta crítica), La aplicación del concepto de EVA (Earned Value Added o Valor Ganado).

El control de gestión del proyecto juega un papel importante para detectar y a la vez prever a tiempo el estado del proyecto y tomar acciones correctivas si fuera necesario, en tal sentido se evaluarán 3 proyectos inmobiliarios de una empresa reconocida a nivel nacional con larga trayectoria donde se analizarán en base a las metodologías descritas anteriormente, realizando el control de gestión de proyectos.

La visión de este trabajo es mantener los objetivos económicos claros formulando estrategias de planificación y programación que lleven a maximizar las rentabilidades y las satisfacciones del cliente.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 : Situación actual de los proyectos.....	11
Figura 2 : Edificada VS vendida.....	11
Figura 3 : Fuente: Indecopi- La republica.....	13
Figura 4 : Tipos de causas.....	14
Figura 5 : Problemas en los IISS post construcción.....	14
Figura 6 : Clasificación de RFI por tipo de consulta.....	15
Figura 7 : Deficiencias en los proyectos.....	16
Figura 8: % de clientes insatisfecho.....	16
Figura 9: Lean Construction o construcción sin perdidas.....	18
Figura 10 : Desperdicios en construcción.....	19
Figura 11 : Gestión de control de proyectos,.....	22
Figura 12 : Curva de control, fuente: guía del PMBOK 5ta edición.....	23
Figura 13 : Monitoreo y Control.....	23
Figura 14 : Control de gestión de costos.....	27
Figura 15 : Procesos de control de costos.....	27
Figura 16 : Esquema del presupuesto meta.....	28
Figura 17 : Vista de los edificios.....	31
Figura 18: Estructura de trabajo del proyecto.....	33
Figura 19: Cronograma de Proyecto.....	36
Figura 20 : Cronograma de Obra- Proyecto Social.....	37
Figura 21: Curva S del proyecto Social.....	38
Figura 22 : Control de productividad.....	40
Figura 23: % de plan de programación cumplido.....	41
Figura 24: % de Eficiencia de trabajo.....	41
Figura 25: Causas de Incumplimiento- Proyecto Social.....	42
Figura 26: Control de Margen Bruto de la Obra.....	46
Figura 27: Inconformidades de calidad.....	47
Figura 28: Estructura.....	49
Figura 29: Distribución de Planta.....	51
Figura 30: Proceso de Licencia Municipal.....	51
Figura 31: Estructura de Trabajo.....	52
Figura 32: Curva S Proyecto Clase B.....	53

Figura 33: Tren de actividades.....	54
Figura 34: Análisis de restricciones	55
Figura 35: Análisis de confiabilidad.....	57
Figura 36: Ratios de productividad 1.....	58
Figura 37: Ratios de productividad 2.....	58
Figura 38: Causas de Incumplimiento	59
Figura 39: Margen Bruto – Proyecto Clase B.....	61
Figura 40: Prevención de Riesgos.....	62
Figura 41: Fachada de Edificio- Proyecto clase A.....	65
Figura 42: Estructura de trabajo Proyecto Clase A	66
Figura 43: Cronograma de Obra Proyecto Clase A.....	67
Figura 44: Curva S proyecto Clase A.....	68
Figura 45: Control de Programación- Proyecto Clase A.....	69
Figura 46: Ratios de productividad Clase A	70
Figura 47: Causas de Incumplimiento.....	70
Figura 48: Margen Bruto proyecto clase A.....	72

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Información general del proyecto Social.....	32
Tabla 2: Tabla de plazos- Proyecto Social.....	34
Tabla 3: Costo a la fecha - Proyecto Social	44
Tabla 4: Gestión Projectada al cierre	45
Tabla 5: Etapas de presupuesto total del proyecto	45
Tabla 6: Factores de calidad.....	46
Tabla 7 : Prevención de riesgos.....	48
Tabla 8: Información General del Proyecto	50
Tabla 9: Control de plazos- proyecto clase B.....	52
Tabla 10: PPC	56
Tabla 11: Gestión acumulada a la Fecha- Proyecto Clase B	60
Tabla 12 : Gestión proyectado a la Fecha- Proyecto Clase B	60
Tabla 13: Etapas de presupuesto - Proyecto Clase B.....	59
Tabla 14: Prevención de Riesgo	61
Tabla 15: Información General - Proyecto Clase A	64
Tabla 16: Proyecto Clase A	66
Tabla 17: Acumulado a la fecha- Proyecto clase A.....	71
Tabla 18: Proyectado a la fecha- Proyecto clase A.....	71
Tabla 19: Etapa de Presupuesto - Proyecto clase A.....	72
Tabla 20: Factores de calidad- Proyecto clase A.....	72
Tabla 21: Prevención de riesgos - Proyecto clase A.....	73
Tabla 22: Comparativo de Indicadores de proyectos	75

LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS

PMI:	Instituto de Gestión de Proyecto
PMP:	Project Management Institute
PMO:	Oficina de dirección de proyectos
LCI:	Instituto Lean Construction
PMBOK:	Project Management Body of Knowledge
LPM:	Gestión de Proyectos Lean
LPDS:	Sistema de Entrega de Proyectos Lean
LPD:	Entrega de Proyectos Lean
CAPEX:	Capital Expenditures : gastos de capital
OPEX:	Operational Expenditure : gasto operativo
PERT:	Evaluación y Revisión de Proyectos Técnicos
CPM:	Método del Camino Crítico
MIT:	Investigadores del Massachusetts Institut of Technology
EIA:	Evaluación de Impacto Ambiental
PPC:	Porcentaje del Plan Completado
RFI:	Request for Information: solicitud de información
LP:	Last Planner: ultimo planificador

INTRODUCCIÓN

En la actualidad según estudios estadísticos en la industria de la construcción peruana, se vienen incrementando nuevas metodologías con el mismo ímpetu que hacen las otras industrias en el mercado, es bien sabido que el sector de la construcción inmobiliario ha venido siendo uno de los motores de la economía peruana, a pesar del boom que se vive, y de ciertos éxitos que se han ido cosechando con el transcurso del tiempo, las empresas consultoras y constructoras aún presentan dificultades para tener éxito en la ejecución de sus proyectos de construcción tal es así, que en algunos casos no cuentan con una buena rentabilidad económica.

Tal es así que uno de los problemas que presentan estos proyectos es la calidad de los documentos de diseño e ingeniería provistos por el cliente a la contratista general son deficientes e insuficientes y corresponden a una práctica generalizada que responde a una cuestión cultural en el manejo de proyectos sumada a la mayor afinidad por la adopción del sistema de entrega de proyectos, diseño/ licitación/ construcción.

Con la aparición de la filosofía Lean y el PMBOK, muchas empresas constructoras han elaborados sus propias herramientas de control de proyectos para lograr una mejor confiabilidad en la ejecución del mismo, evitando pérdidas por un mal manejo; sin embargo cuando se trata de empresas emergentes y pequeñas muchas veces no cuentan con la información necesaria para desarrollar un buen control en sus proyectos, aparte de la experiencia necesaria no documentada.

La filosofía Lean, a través del Lean Design y el Lean construction harán una buena sinergia con la experiencia acumulada a nivel mundial de la gestión de proyectos plasmados en el PMBOK, la cual complementado con la experiencia en la práctica harán del presente documento, una información útil para cualquier empresa de construcción.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1.- ANTECEDENTE Y SITUACION ACTUAL.

Es posible decir que el concepto de gestión de proyecto existió desde los principios de la historia, esto ha permitido a los líderes de planificar los grandes y masivos proyectos y de administrar sus financiamientos, suministros de materiales y mano de obra dentro de los plazos impartidos.

A finales del siglo 19, los Estados Unidos, los grandes proyectos del gobierno proporcionó el impulso para tomar decisiones importantes que se convirtieron en la base de la metodología de gestión de proyectos como la línea de ferrocarril transcontinental, la construcción comenzó en la década de 1860. De repente, los líderes empresariales se enfrentan a la difícil tarea de organizar la mano de obra de miles de trabajadores y la transformación y montaje de cantidades sin precedentes de la materia prima. Ya la década de 1950 marcó el comienzo de la era de la gestión del proyecto moderno. Dos modelos matemáticos desarrollaron la planificación del proyecto, el PERT, y CPM.

La gestión del proyecto en su forma actual comenzó a echar raíces hace unas décadas. A principios de 1960, la industria y las organizaciones empresariales han comenzado a entender los beneficios de organizar el trabajo en torno a proyectos. Pues entienden la necesidad imperiosa de comunicar e integrar el trabajo a través de múltiples servicios y profesiones.

1.1.1. ORIGEN DEL PMBOK.-

La historia del PMBOK comienza en 1969. Con la fundación del Project Management Institute (PMI) por 5 voluntarios cuyo objetivo era de construir un espacio de intercambio de experiencia en torno a gestión de proyecto y discutir las diferentes problemáticas que son tratados.

Esta organización, después de encontrar que los proyectos incluso de diferentes dominios, casi todos compartían las mismas herramientas y técnicas, pues trataron de reunir todas las herramientas y técnicas que tenían aceptación por la mayoría de profesionales de gestión de proyectos y de construir una referencia.

Hoy, el PMI es una asociación sin fines de lucro de profesionales de gestión de proyectos; la organización más reconocida en términos de promoción de buenas prácticas de conducción de proyectos que se formó en torno a los intereses de la

gestión de proyectos para la industria. Una premisa de PMI es que las herramientas y técnicas de gestión de proyectos son comunes y se aplican a todos los proyectos de informática hasta industria de la construcción. Esta institución comenzó ofreciendo el examen de certificación PMP en 1984. Aunque tomó algún tiempo para que la gente preste atención a ella, más de 260,000 personas en todo el mundo tienen ahora la certificación PMP. Para mantener los términos y conceptos de gestión de proyectos claros y coherentes, introduce la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) en 1987. Es así como nace el PMBOK que fue como una actualización de la institución y su primera edición en 1996, así el 2000, 2004, 2009 y más recientemente en 2012 con la quinta edición. En la actualidad, hay más de 1 millón de copias de la Guía PMBOK en circulación.

1.1.2. ORIGEN DE LA FILOSOFÍA LEAN.-

Lean es una calificación dada por un equipo de investigadores del Massachusetts Institut of Technology (MIT) al sistema de producción Toyota. Esta filosofía tiene su origen en la industria manufacturera japonesa tras la segunda guerra mundial "Lean Manufacturing" para mejorar la eficiencia de las producciones industriales, debido a que las producciones que se realizaban en Japón eran muy inferiores a las producciones de los Estados Unidos, el japonés Taiiti Ohno, director y consultor de la empresa Toyota mediante sus estudios de la productividad y la reducción de desperdicio en los EEUU analizó que las empresas realizaban grandes variedades de desperdicios, entonces Ohno encontró un gran ejemplo en ellos y nace la idea de manejar inventarios reducidos, eliminar pasos innecesarios y controlar las actividades primarias y controlar al que hace el trabajo (en este caso el cliente) como apoyo a la cadena de valor. La palabra japonesa Sensei significa 'desperdicio' al igual que la palabra Lean y se refiere en específico, a cualquier actividad humana que consume recursos y no crea valor. A partir de esta idea fueron derivándose diferentes términos para cada disciplina de la industria, ya que es una filosofía adaptable a todos los sectores económicos, en ingeniería civil tenemos los términos de Lean desing y Lean construction de lauri koskela que adapto esta filosofía para la construcción.

1.1.3. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PROYECTOS INMOBILIARIOS.-

La población de lima ha registrado un explosivo crecimiento y desordenado en las últimas décadas, sobre todo en la periferia, desde el 2006 la generación de puestos de trabajo viene creciendo 5.5% cada año como consecuencia se han incrementado los ingresos y la capacidad adquisitiva de las familias peruanas, elevando así la demanda efectiva de viviendas, que ha aumentado sostenidamente.

¹“La situación actual de los proyectos de construcción de viviendas para ventas en lima se expandió en el año 2012 a un 10.9% un ritmo menor al 38% registrado el año 2011.”

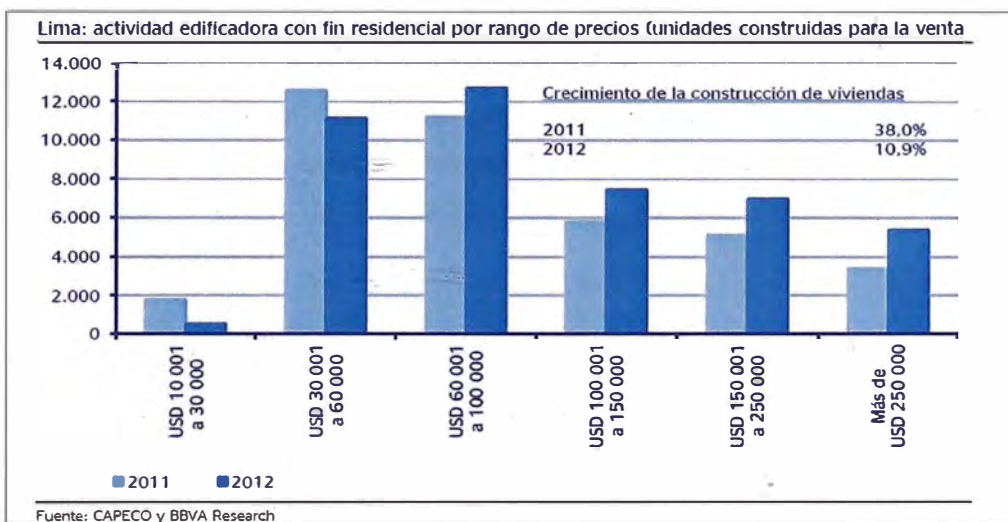


Figura 1 : Situación actual de los proyectos

Lima: actividad edificadora con fin residencial: casas y departamentos (unidades construidas para la venta)					
	2010	2011	2012	Var % 2011/2010	Var % 2012/2011
Viviendas edificadas	28.881	39.870	44.215	38,0	10,9
Vendidas	14.516	21.441	21.990	47,7	2,6
En venta (Oferta disponible)	14.365	18.429	22.225	28,3	20,6
Del cual: en retraso*	6.462	7.501	12.957	16,1	72,7

* Estuvieron a la venta por un periodo no menor a seis meses y se mantenían a la venta al momento de la encuesta
Fuente: CAPECO y BBVA Research

Figura 2 : Edificada VS vendida

Existen instituciones y empresas que dan mayor empuje a este sector

1. BBVA /research; situación inmobiliaria Perú año 2012, análisis económico

inmobiliario que están logrando alcanzar una rentabilidad de 25%, en tanto que los limeños de los estratos A y B están comprando departamentos para luego venderlos y ganando hasta el 100%.

Analizando la situación actual del mercado inmobiliario, la demanda en lima era para cubrir el sector A y B, bastante fuerte en los años 2007 año que empezó el boom inmobiliario y que continua hasta el año 2013 con un ritmo más moderado, lo que se está viendo ahora muchas constructoras han emigrado a la sección de conos y ya no han encontrado donde construir, ya sea por la escasez de terreno seria la principal limitante para expandir más rápidamente la oferta en los segmentos de valor bajo y medio que hay mayor demanda, una de las limitaciones también son la falta de servicios de agua y desagüe, por un lado problemas con las municipalidades para poder conseguir licencia, la falta de planeamiento urbano, entonces las constructoras han encontrado en las provincias un buen mercado para poder migrar en provincias, allí es donde se espera que la venta de inmuebles continúe creciendo durante al menos los próximos cinco años.

PROBLEMÁTICA DE LOS PROYECTOS INMOBILIARIOS.-

La falta de planeamiento urbano afecta el desarrollo de los proyectos inmobiliarios, el crecimiento no planificado de la ciudad origina un encarecimiento de la infraestructura.

Una de las causas son también los obstáculos burocráticos adicionales en la demora y discrecionalidad en la aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA). “De acuerdo con Medina y Vera Tudela (2012), aun cuando el plazo legal para su aprobación es de 120 días hábiles, este procedimiento puede tomar hasta 10 meses. Además, el procedimiento para establecer el alcance de la información requerida no es transparente. En este sentido, a pesar de existir tres normas legales que reglamentan el EIA, ninguna establece con claridad los criterios que determinen el tipo de estudio que se debe llevar a cabo.”¹

Se ha incrementado la cantidad de reclamos contra los proyectos inmobiliarios realizados, pero la cifra de estadísticas de Indecopi en el año 2012 se presentó

415 reclamos contra constructoras y promotoras inmobiliarias, obteniéndose así un 75% más que en el año 2011(236).

1. <http://propiedadeslima.wordpress.com/estadisticas-de-denuncias-a-constructoras-inmobiliarias/>

RECLAMOS MÁS FRECUENTES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS



Figura 3 : Fuente: Indecopi- La republica

La falta de seriedad de las empresas constructoras que suscriben Minutas de Compra Venta, si aún no tienen aprobados sus proyectos y tampoco la licencia de construcción.

La ejecución de proyectos complejos sin una ingeniería definida y en un plazo con poca holgura, lo cual conlleva a la ejecución de re-trabajos y una gran cantidad de adicionales, que podrían evitarse si se realizara una adecuada coordinación y control durante la etapa de diseño, a través del trabajo colaborativo con las partes interesadas del proyecto (stakeholders). Estos reclamos que vienen haciendo los propietarios muchas veces son de instalaciones sanitarias, eléctricas y aire acondicionado que si se hubieran realizado la compatibilidad en los planos se hubiera eliminado estos errores y tiempo, muchas veces el constructor lo realiza en plena construcción esto lleva a una deficiencia en los controles de la construcción y a una rápida ejecución del trabajo debido al tiempo que se demoró en levantar observaciones que se debieron hacer en su momento.

“Una mala experiencia no se genera por tener problemas, porque todos sabemos que estos van a existir, sino que se genera cuando los desperfectos no tienen una solución óptima. No solo en el resultado, sino también en el procedimiento para alcanzar la solución”.¹

1: http://m.terra.com.pe/noticia?n=201305291100_TRR_82245313&a=&s=1&c=pe&e=especiais_capa_pe

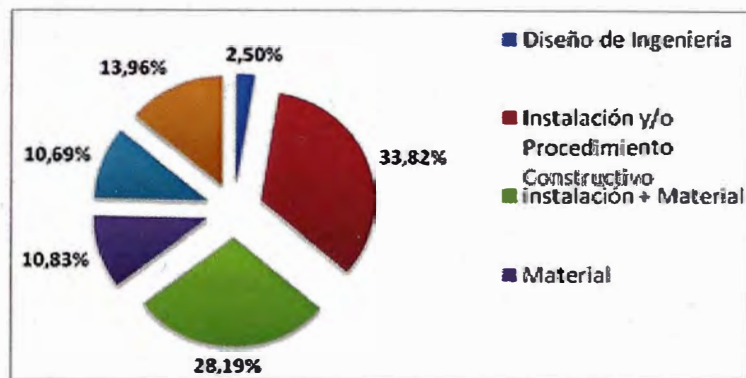


Figura 4 : Tipos de causas

En la figura 4 se muestra los porcentajes de deficiencias más comunes que se encuentran en instalaciones sanitarias realizados en su tesis del Ing. Jonathan Soto Rosado.



Figura 5 : Problemas en los IISS post construcción

Es importante saber que la problemática que se presenta en los proyectos está en la etapa de planificación que no cuenta con un control de gestión adecuada y una planificación constante durante todo el proyecto, como lo dice el Ing. Horiguela "La manera más importante de mejorar la productividad de una obra no se dan durante la etapa de construcción, es un primer paradigma que hay que romper; estas oportunidades se dan mucho antes, en la etapa de diseño, en la etapa de planificación y más importante aún en las etapas de anteproyecto y factibilidad." ¹

¹:<http://www.motiva.com.pe/Articulos/CONSTRUCTABILIDAD.pdf>

Deficiencias en los documentos de diseño/ ingeniería es otro problema en los proyectos en general, En la tesis del Ing. Vladimir Alcántara donde toma un muestreo de información, la cantidad total de Solicitudes de Información (RFI) encontradas en los cinco proyectos de edificaciones fue de 1406. Dentro de ellas se contabilizó un total de 2104 observaciones, ya que en muchos casos una RFI contenía más de una observación.

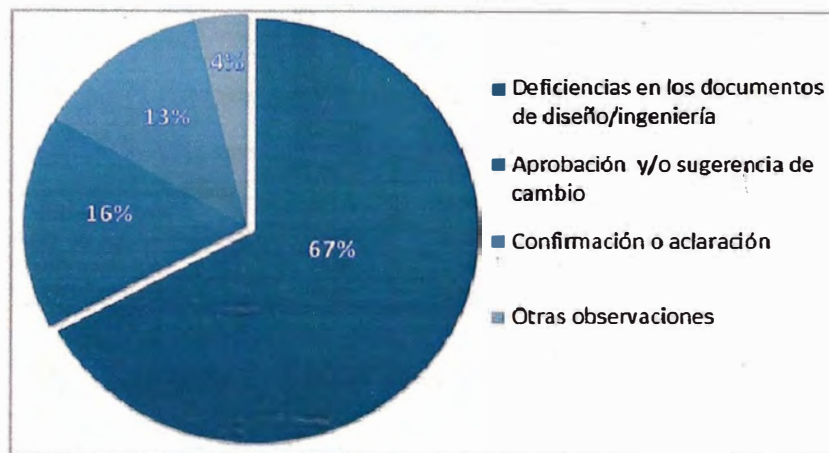


Figura 6 : Clasificación de RFI por tipo de consulta

La figura 6 muestra el total de consultas emitidas de mayor frecuencia, que están asociadas a “deficiencias en los documentos de diseño/ingeniería” con 67% de incidencia.

Este porcentaje alto de deficiencias, que se desglosan en el gráfico de la figura 6, es un buen indicador de los tiempos que generalmente destina una empresa contratista en revisar los documentos de diseño e ingeniería del proyecto y el esfuerzo que invierte en tratar de resolver las deficiencias encontradas en los planos y especificaciones técnicas debido a una inadecuada representación gráfica, a la falta de detalles, incompatibilidades o a una deficiente integración con los planos de las demás especialidades, sacrificando tiempo-esfuerzo que podrían ser dedicadas a la realización de actividades exclusivamente productivas.

En la siguiente figura n° 7 los cinco proyectos estudiados clasificados por deficiencias en los documentos de diseño:

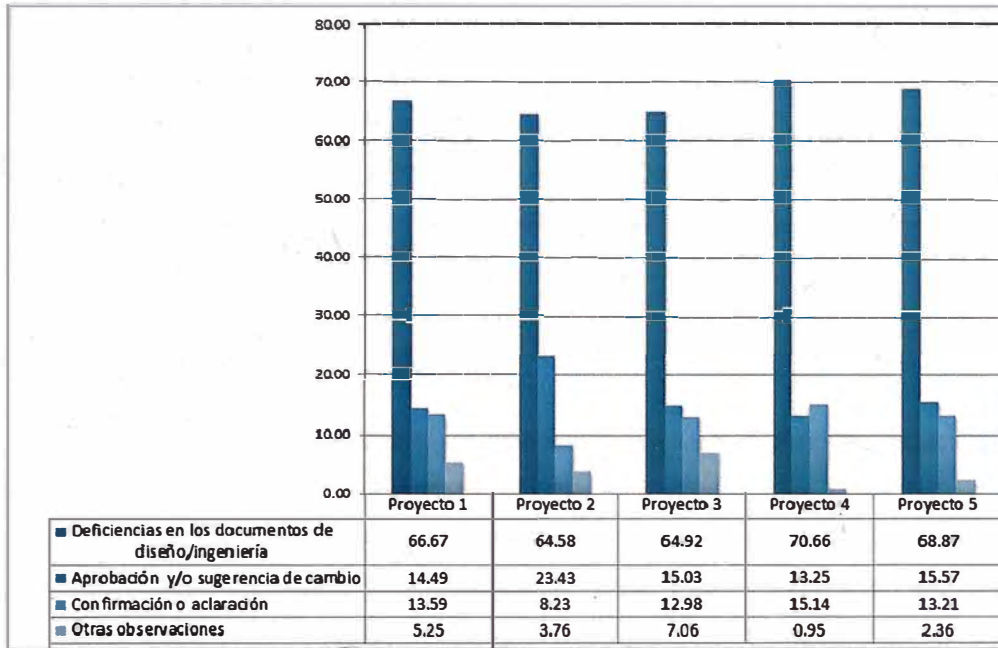


Figura 7 : Deficiencias en los proyectos

Estos casos nos hacen reflexionar que nos falta una cultura de disciplina al tratar de utilizar herramientas y filosofías para un mejor control de gestión en nuestros proyectos, optimizar recursos con las nuevas tecnologías del mercado actual.

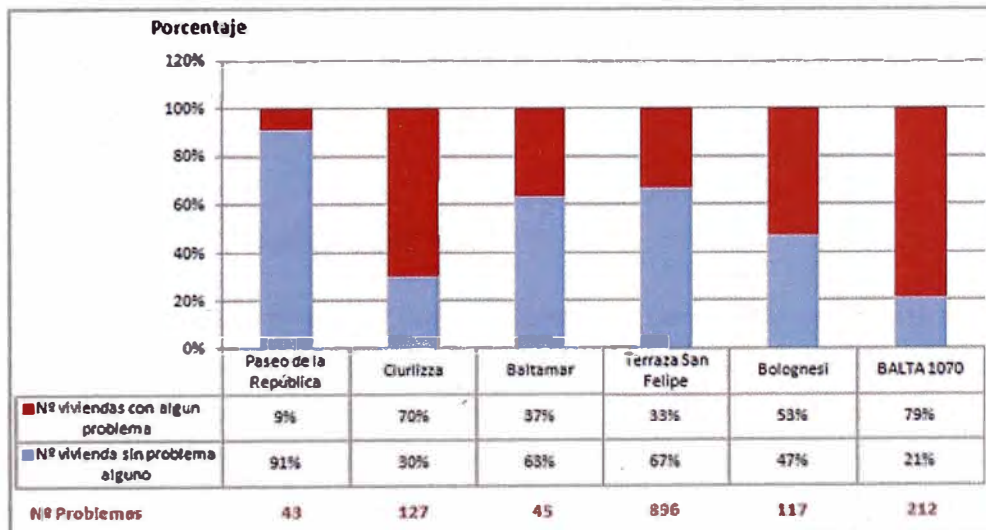


Figura 8: % de clientes insatisfecho

CAPITULO II: MARCO TEORICO

En nuestros días existen numerosos métodos, técnicas y formas, cuyo objetivo es alcanzar el éxito a través de la entrega de un producto, servicio o resultado, a continuación algunas de estas buenas prácticas que se vienen utilizando en proyectos a nivel mundial.

2.1. PRINCIPIOS BASICOS LEAN.-

- **Calidad perfecta a la primera:** búsqueda de cero defectos, detección y solución de los problemas en su origen.
- **Minimización del despilfarro:** eliminación de todas las actividades que no son de valor añadido y redes de seguridad, optimización del uso de los recursos escasos (capital, gente y espacio).
- **Mejora continua:** reducción de costes, mejora de la calidad, aumento de la productividad y compartir la información.
- **Procesos "pull":** radica en planificar la producción solo lo que se va a enviar al cliente, consecuentemente todo lo que se produzca fuera de este entorno se considera sobre producción.
- **Flexibilidad:** producir rápidamente diferentes mezclas de gran variedad de productos, sin sacrificar la eficiencia debido a volúmenes menores de producción.
- **Construcción y mantenimiento de una relación a largo plazo con los proveedores** tomando acuerdos para compartir el riesgo, los costes y la información.

2.2. LEAN PROJECT MANAGEMENT.-

Gerencia de Proyectos Lean, actualmente, como fruto de las estrategias de producción en el mundo industrial, el "hacer" ha dejado de lado al "diseñar" y el Lean Project Management surge como un tipo de gerencia donde ambos conceptos son tomados en cuenta por igual, además busca entregar el producto maximizando su valor y minimizando las pérdidas, de ahí su denominación de "lean".

Los seguidores del Lean Project Management o Gerencia de Proyectos "lean" que en adelante denominaremos LPM, definen "producción" como ese

“diseñar y hacer” que se logra a través de un proyecto, el cual se define como un sistema temporal de producción.

La construcción, es justamente un sistema de producción que para gerenciarlo, el LPM propone un modelo denominado Lean Project Delivery System o Sistema de entrega de proyectos “lean” que en adelante llamaremos LPDS.

2.2.1. LEAN DESIGN (DISEÑO LEAN).-

La puerta entre la definición del proyecto y el Diseño “lean” es el alineamiento de los valores, conceptos y criterios. El diseño “Lean” también utiliza las reuniones, esta vez dedicado a desarrollar y alinear el diseño del producto y del proceso a nivel de sistemas funcionales. El proyecto puede volver a la fase de definición del proyecto si la investigación en curso del valor revela oportunidades que son consistentes con las restricciones del cliente y de los involucrados solo si hay dinero y tiempo suficientes.

El diseño “lean” difiere de la práctica tradicional por que sistemáticamente deja la toma de decisiones hasta el último momento con el fin de tener más tiempo para desarrollar y explorar nuevas alternativas en el diseño de un proyecto.

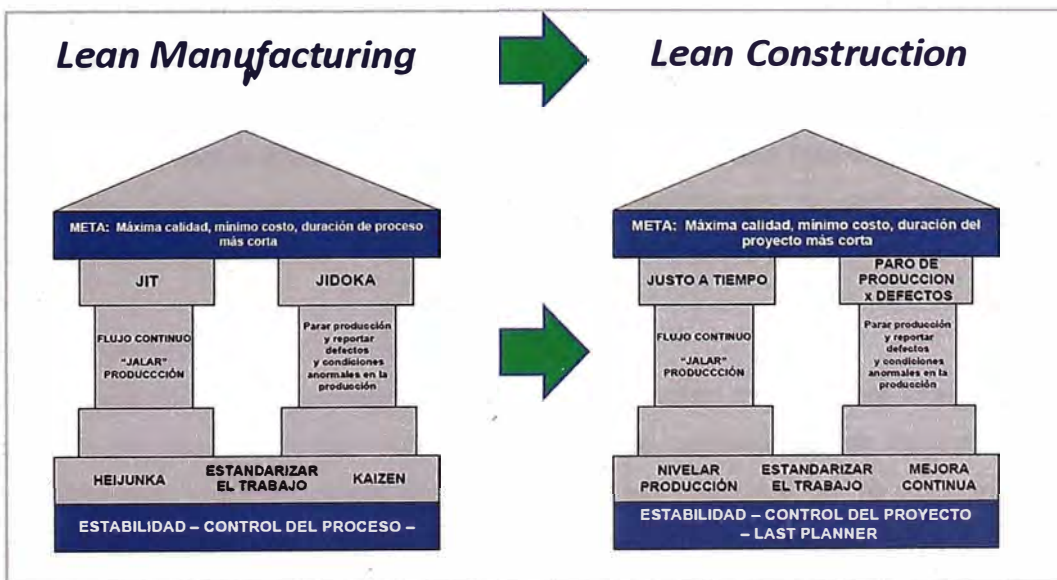


Figura 9: Lean Construction o construcción sin perdidas

Fuente Seminario Lean Construction ® 4 de julio de 2013

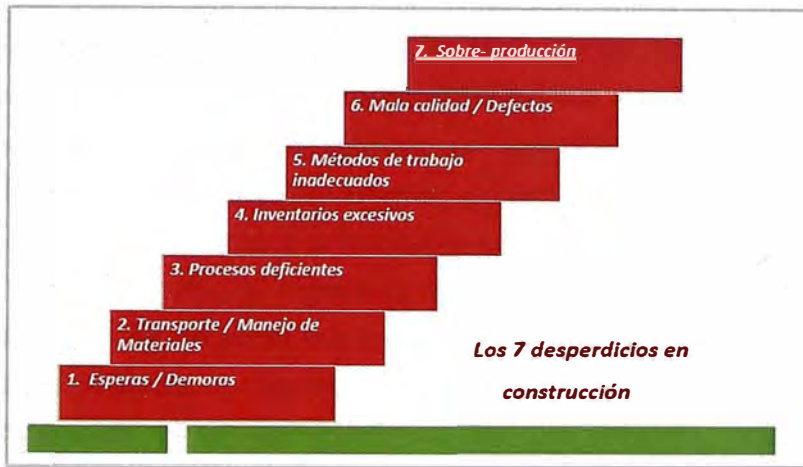


Figura 10 : Desperdicios en construcción

Fuente: Seminario Lean Construction @ 4 de julio de 2013

2.2.2. LEAN PROJECT DELIVERY – LPD.-

Que en español quiere decir “entrega de proyecto Lean”, el LCI desarrolló el Sistema de entrega de proyectos “lean” (LPDS) que aplica los principios de la manufactura a la construcción con herramientas que facilitan la planificación y el control, maximizando el valor y minimizando las pérdidas a lo largo del proceso de construcción.

En general los proyectos se dividen en fases, lo mismo sucede en el modelo de LPDS, sin embargo lo que diferencia a este modelo con otros es la definición de cada uno de las fases, la relación entre cada fase y los participantes que actúan en ellas. LPDS es visto como una filosofía, un grupo de funciones interdependientes, reglas para tomar decisiones, procedimientos para la ejecución de funciones, y como una implementación de herramientas.

INTEGRATED PROJECT DELIVERY – IPD.-

Entrega de proyecto integrado, entrega o ejecución de proyecto Integrado se trata de un nuevo enfoque de trabajo, alianza de colaboración de las personas, los sistemas, las estructuras empresariales y las prácticas en un proceso que aprovecha los talentos y puntos de vista de todos los participantes para optimizar los resultados de los proyectos, incrementar el valor para el inversor, reducir perdidas y maximizar la eficiencia a través de todas las fases del diseño, la fabricación y la construcción.

Actualmente se viene realizando, la “Entrega de Proyecto Integrado” (IPD) bajo un modelo contractual en donde el propietario, el constructor, el diseñador y potencialmente otras partes, celebran un solo contrato de múltiples secciones para diseño y construcción, además comparten algunos de los riesgos y contribuciones del mismo y potencialmente limiten la responsabilidad entre las partes. Estos formatos de trabajo de múltiples partes también establecen que la administración del proyecto sea regida por un comité que procura una toma de decisiones unánime. En teoría, bajo un régimen de IPD, las partes comparten equitativamente tanto las ganancias de un proyecto exitoso, como las consecuencias de uno que no lo sea.

2.3. PRINCIPIOS BÁSICOS DEL PMBOK.-

El PMBOK es una colección de procesos y áreas de conocimiento generalmente aceptadas como las mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos. El PMBOK es un estándar reconocido internacionalmente, que provee los fundamentos de la gestión de proyectos que son aplicables a un amplio rango de proyectos, incluyendo construcción, software, ingeniería, etc.

La Oficina de Dirección de Proyectos (PMO) de Control proporciona apoyo y exige el cumplimiento a través de diversos medios. El cumplimiento puede implicar la adopción de marcos o metodologías de la dirección de proyectos, utilizando plantillas específicas, formas y herramientas, o la conformidad con la gobernabilidad.

El grado de control proporcionada por el PMO es moderada.

Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto.- Es el proceso que consiste en monitorear, revisar, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto a fin de cumplir con los objetivos definidos en el plan para la dirección del proyecto.

El beneficio clave de este proceso es que permite a los interesados entender el estado actual del proyecto, las medidas adoptadas, y el presupuesto, cronograma, y las proyecciones del alcance.

El monitoreo es un aspecto de la dirección del proyecto realizado a través del proyecto. El monitoreo incluye la recolección, medición y distribución de la información sobre el desempeño y la evaluación de las mediciones y tendencias

para mejoras en los procesos de efectos. El monitoreo continuo da al equipo de gestión de proyectos la visión del estado del proyecto e identifica las áreas que pueden requerir atención especial. El control incluye la determinación de las acciones correctivas o preventivas o de nueva planificación y seguimiento de planes de acción para determinar si las medidas adoptadas resolvieron el problema de rendimiento. El proceso de Monitoreo y Control de Trabajo del Proyecto se refiere a:

- Comparar el desempeño real del proyecto con respecto al plan para la dirección del proyecto;
- Evaluar el desempeño para determinar la necesidad de una acción preventiva o correctiva y para recomendar aquéllas que se consideran pertinentes;
- Identificar nuevos riesgos y analizar, revisar y monitorear los riesgos existentes del proyecto, para asegurarse de que se identifiquen los riesgos, se informe sobre su estado y se implementen los planes apropiados de respuesta a los riesgos;
- Mantenimiento de una base de información precisa y oportuna sobre los productos del proyecto y su documentación asociada con la terminación del proyecto;
- Proporcionar la información necesaria para sustentar el informe de estado, la medición del avance y las proyecciones; Proporcionar proyecciones que permitan actualizar la información relativa al costo y al cronograma actuales;
- Monitorear la implementación de los cambios aprobados cuando éstos se produzcan; y
- Proporcionar información adecuada sobre el progreso del proyecto y el estado de la gestión del programa, cuando el proyecto forma parte de un programa general.

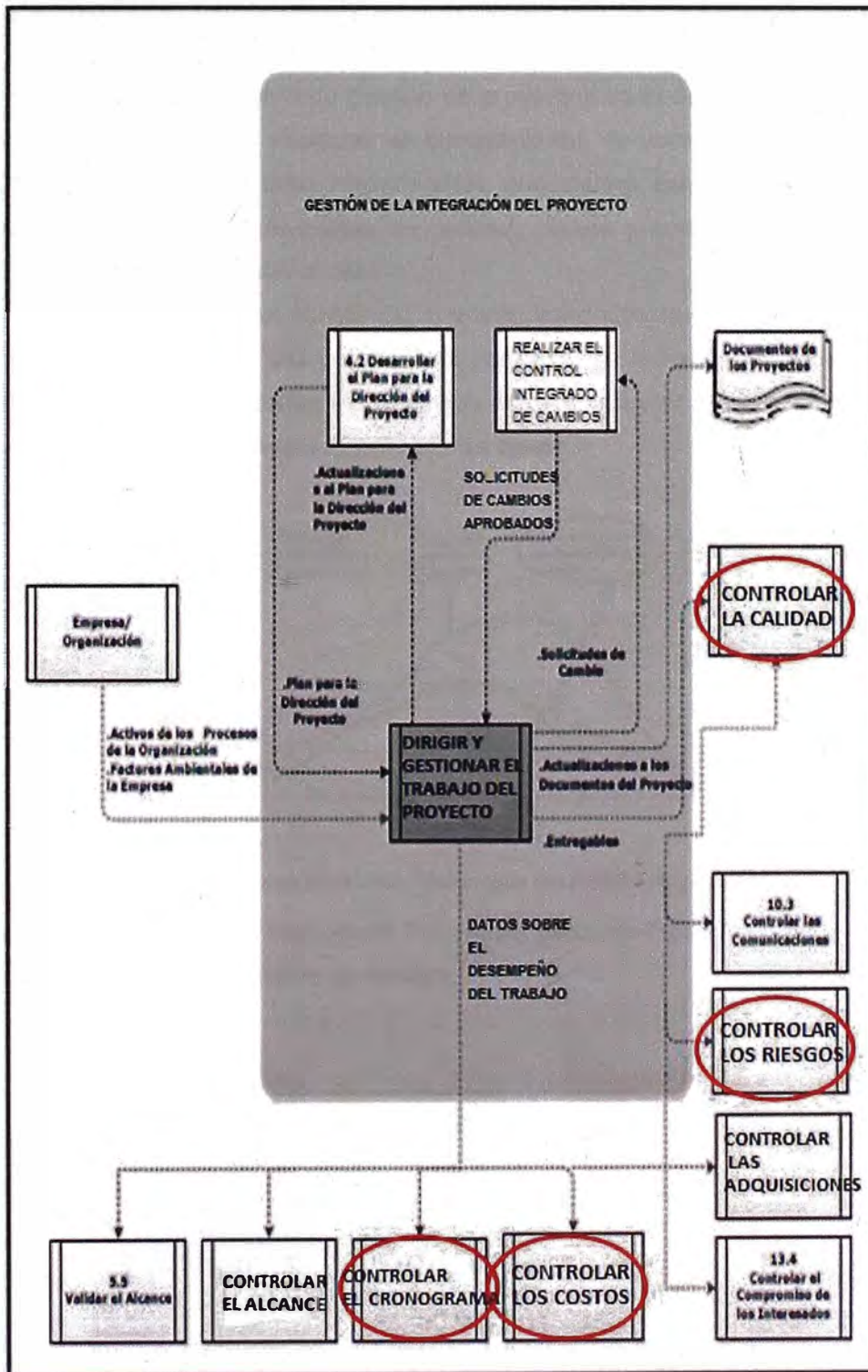


Figura 11 : Gestión de control de proyectos,

Fuente guía del PMBOK 5ta edición

CAPITULO III: HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍA EN CONTROL DE PROYECTOS

El control de sistema de gestión de proyectos es el conjunto de procesos que están orientados a asegurar el cumplimiento, la sostenibilidad y mejora continua, para esto se crea herramientas que deben desarrollarse en cada proyecto a fin de alcanzar metas de calidad, plazos y costo, maximizando la calidad de servicio brindado al cliente.

Estos procesos se llevan de manera integrada que muestra orden y disciplina de trabajo en cada proceso del proyecto, en la figura N° 12 el control de gestión se realiza en todos los procesos después de una planificación, desde el proceso de iniciación, hasta el proceso de cierre

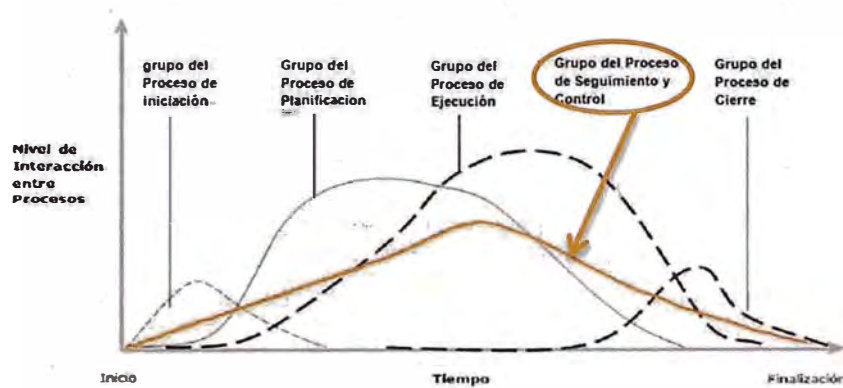


Figura 12 : Curva de control, fuente: guía del PMBOK 5ta edición

Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto.- Entradas Herramientas y Técnicas, y Salidas del grafico se analiza:

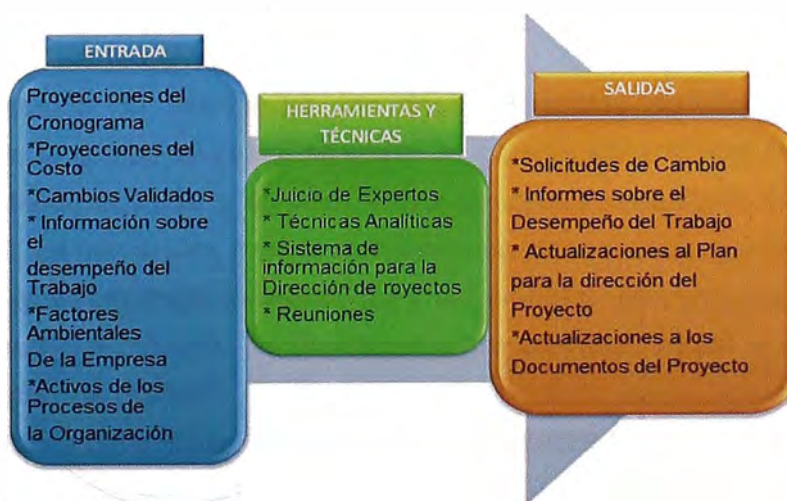


Figura 13 : Monitoreo y Control

3.1. CONTROL DE PLAZOS, AVANCE Y PROGRAMACIÓN.-

El Control de Plazo y Avance es el proceso a través del cual se proporciona información adecuada y actualizada sobre el avance del proyecto en el tiempo y el estado de las rutas críticas del mismo, con la finalidad de tomar acciones correctivas y preventivas de manera oportuna a fin de asegurar el cumplimiento del plazo del proyecto.

3.1.1. CONTROL DE PLAZOS (CRONOGRAMA).-

La Ruta Crítica del Proyecto se define durante la elaboración del Cronograma General y determina la duración del Proyecto. Las actividades críticas son aquellas que no poseen holgura, por lo que cualquier retraso en la ejecución de estas actividades afecta directamente la duración del Proyecto.

En el caso de Trenes de Actividades todas las actividades son críticas, ya que su elaboración se basa en la eliminación de todas las holguras. Durante el desarrollo del Proyecto, es posible que la ruta crítica vaya cambiando, de acuerdo a la ejecución real de las actividades que la conforman. Esto hace necesaria la revisión permanente de su evolución.

Oficina Técnica procesa los avances de las actividades ejecutadas semanalmente a través del proceso de Control de Avances, obteniendo la fecha de término a través de la actualización del cronograma y el análisis de las actividades críticas del Proyecto.

Las herramientas de programación tienen como punto de partida el Cronograma General, de allí la importancia de mantenerlo actualizado.

3.1.2. CONTROL DE AVANCE (CURVA S).-

El control de avance es uno de los controles principales, Esta "S" corresponde al comportamiento del gasto de los proyectos, el cual muestra una ligera pendiente al inicio y al final, y una pendiente vertiginosa en las fases intermedias; La curva s de avance valorizado se elabora cada mes según se va realizando la valorización mensual, pero sin embargo es conveniente realizar cada semana dependiendo de la magnitud del proyecto, ayuda a controlar el avance según tres gráficos.

La curva del presupuesto más adicional aprobado para todo el proyecto, la cual se tomará como referencia.

La curva de avance valorizado real a la fecha incluyendo la última

valorización aunque no esté facturada y los adicionales aprobados a la fecha más los adicionales por aprobar ya sea el caso conforme a su probabilidad de aprobación debidamente ponderados.

La curva proyectada hasta el final del proyecto que incluye provisión de adicionales por aprobar.

Según sea el caso de cada proyecto el avance puede controlarse en función de las horas hombre (HH) o maquinarias. En los controles de avance de la curva S se muestran los montos acumulados desde el inicio mostrando para un mayor control así los hitos contractuales que tuviera el proyecto.

3.1.3. CONTROL DE LA PROGRAMACION.- METODOLOGIA DE LAST PLANNER.-

El Último Planificador (Last Planner o LP) es el nombre que se emplea para el sistema de control de la producción con la filosofía Lean, rige sobre la ejecución de los planes y se extiende a través de la duración del proyecto. El término "control" se refiere a provocar un futuro deseado en vez de identificar variaciones entre lo planeado y lo realmente ejecutado.

El objetivo de este sistema es mejorar la confiabilidad que existe en la planificación mediante un control del flujo de trabajo y de las unidades de producción, llevándose consigo la ejecución de acciones, una manera de ver hacia adelante (a futuro) para que la planificación se cumpla.

Estos procesos de planificación anticipada o futura hacen que las tareas programadas se puedan incluir en un registro de tareas acumuladas por ejecutar. Se debe registrar el porcentaje de tareas planeadas ejecutadas (Percentage of Planned Assignments o PPC) y las razones por las cuales las actividades no se pudieron realizar para determinar sus causas. Se debe tomar acciones para evitar a repetición de los errores en el origen de estos.

Por ello la tarea del último planificador se realiza como una planificación a corto plazo, por lo general una semana, en la cual la incertidumbre es menor, se debe analizar la variabilidad de los procesos para definir la capacidad de producción real.

LOOKAHEAD.-Es el desarrollo en detalle del cronograma general bajo un horizonte determinado, desarrollándose una planificación de la obra mediante detalles por semana, buscando prevenir por 3 a 5 semanas de anticipación. Solo las programadas son aquellas que han pasado por una libre restricción,

incrementándose el PPC debido a que se disminuye la incertidumbre.

ANALISIS DE RESTRICCIONES.- El Análisis de Restricciones consiste en analizar todas las actividades del Look Ahead de Producción, del horizonte determinado, e identificar los posibles obstáculos o limitaciones que pudieran hacer que las actividades consideradas en el mismo, no puedan ser programadas en su oportunidad. Tiene por finalidad identificar y proveer con adecuada anticipación de todo aquello que falta para poder ejecutar una tarea.

PLAN SEMANAL.-

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC).- Es un método de controlar y medir la eficiencia y la confiabilidad de la planificación, de acuerdo lo que se ha establecido en el cronograma contractual.

ANALISIS DE CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO.-Las Causas de Incumplimiento son el output directo del análisis de cumplimiento del Plan Semanal. Este Plan Semanal debe constar de todas las actividades libres de restricciones y revisado por las jefaturas correspondientes, a fin de detectar actividades que tiene baja probabilidad de realizarse.

3.2. CONTROL DE COSTOS.-

Se monitorea la situación del proyecto para actualizar los costos del proyecto y la gestión de los cambios a la línea de base de costos. Es bueno realizar una metodología para una correcta estimación del resultado económico y margen hasta el final del proyecto.

La estructura de control de costo se define en la etapa de planeamiento, esta estructura puede ser creada en formatos de Excel o software como primavera, Oracle, dependiendo de la magnitud de la empresa, la cual servirá como registro de información al área de contabilidad y los resultados se analizarán para ser aprobados en la sala de reunión, de esta manera el esfuerzo de control implica analizar la relación entre el uso de los fondos del proyecto y el trabajo real efectuado a cambio de tales gastos.

En la figura n° 14 se esquematiza los controles de costo que se realiza cada mes, con los análisis respectivos tanto a la fecha, y los resultados de saldo, que son realizados semanalmente para un mejor control.



Figura 14 : Control de gestión de costos

El presupuesto meta queda establecido como una de las metas del proyecto en la reunión de compromisos, con la cual queda plasmado el resultado del planeamiento, que es elaborado tomando como base el presupuesto original y entregado por el área técnica de presupuestos y revisado durante el proceso de transferencia.

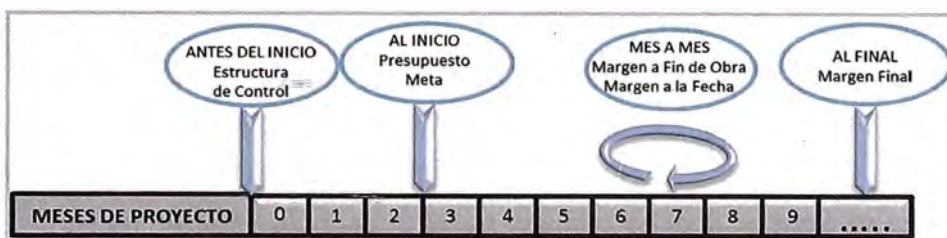


Figura 15 : Procesos de control de costos

Las consideraciones asumidas tanto inicialmente y durante el diseño son actualizados a través del análisis de las condiciones reales encontradas en el proyecto, debe incluir una estimación económica de los riesgos y oportunidades asumidas de tal manera que se tenga la mejor proyección del resultado posible para la elaboración del presupuesto meta.

En la figura n° 16 se esquematiza lo que se necesita para llegar a un presupuesto meta utilizando herramientas y estrategias de trabajo para afrontar un reto. “El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para reconocer la varianza del plan con el fin de tomar medidas correctivas y minimizar el riesgo”¹.

“Cualquier incremento con respecto al presupuesto autorizado solo se puede aprobar mediante el proceso. Realizar el control Integrado de cambios”¹; donde consiste en la revisión de todas las solicitudes de cambio y gestionar los cambios en los entregables, en los activos a los procesos de la organización, en los documentos del proyecto.

1: Guía del PMBOK® 5ta Edición.

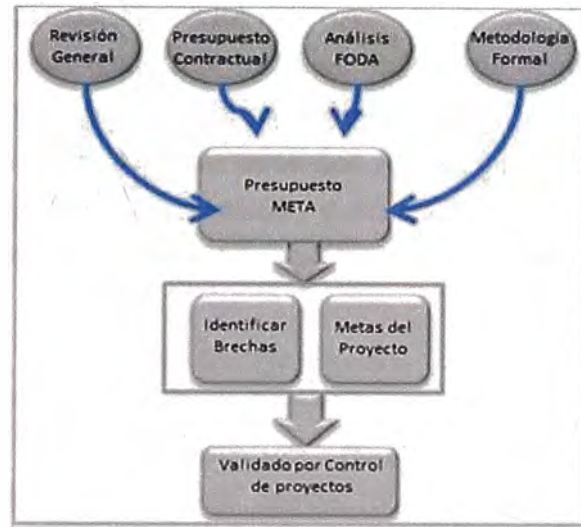


Figura.16 : Esquema del presupuesto meta

El control de costos del proyecto incluye:

- **Influir en los factores que producen cambios en la línea base de costo.**
- Asegurarse de que todas las solicitudes de cambio se lleven a cabo de manera oportuna.
- Gestionar los cambios reales cuando y conforme suceden.
- Asegurarse que los gastos de costos no excedan el financiamiento autorizado por período, por componente de la EDT, por actividad, y en total para el proyecto.
- **Monitorear el desempeño de los costos para detectar y comprender las variaciones con respecto a la línea base aprobada de costo.**
- Evitar que se incluyan cambios no aprobados en los informes sobre costos o **utilización de recursos.**
- Informar a los interesados pertinentes acerca de todos los cambios aprobados y costos asociados.
- **Mantener los sobrecostos previstos dentro de límites aceptables”1.**

Los procesos de control es la gestión día a día del proyecto, validar mes a mes el margen a fin del proyecto con un control adecuado, identificar y registrar las brechas entre el margen a fin de proyecto y el margen meta de la cual el proyecto tiene como resultado.

1: Guía del PMBOK® 5ta Edición

3.2.1. GESTION ACUMULADA A LA FECHA.-

La gestión acumulada a la fecha se obtiene de sumar todos los costos acumulados hasta la fecha tras una correcta verificación de asignación de los costos, los resultados están resumidos por rubros, el beneficio clave de este proceso es que proporciona orientación y dirección sobre cómo los costos del proyecto se gestionan a través del tiempo, para cada fecha determinada que se quiera analizar.

3.2.2. GESTION PROYECTADA AL CIERRE.-

Incluye la venta (valorización, más adicionales, más deductivos proyectados al cierre), incluye los costos (costo proyectado al cierre con la actualización de precios unitarios).

3.3. CONTROLES ADICIONALES.-

En los controles adicionales tenemos control de la calidad, control de riesgo, que son factores claves de éxito de un proyecto de construcción.

3.3.1. CONTROL DE LA CALIDAD.-

Básicamente es el conjunto de actividades orientadas a verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos del Cliente, para ello la gestión de calidad del proyecto implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, incluyendo los requisitos del producto se conozcan y sean validados.

FACTORES CLAVES DE ÉXITO E INDICADORES DE CALIDAD.-

son hechos o situaciones particulares de cada proyecto que son fuente de datos, cuyo adecuado control y gestión van a determinar en gran parte el éxito. Ejemplo la cantidad de personal calificado para cada tarea que se requiera, abastecimiento oportuno de materiales, etc.

3.3.2. CONTROL DE RIESGOS.-

Riesgos de la construcción es la probabilidad de tener una pérdida económica derivadas por el desenvolvimiento del proceso de construcción.

Otras definiciones de riesgo son: la probabilidad de ocurrencia de una situación adversa o bien, la probabilidad de tener un evento anormal cuyas

consecuencias impacten negativamente en el éxito. Para la prevención de riesgos, los gráficos reportan los índices de frecuencia, gravedad, accidentabilidad y auditoría interna de la empresa de los 3 últimos meses y se toma 200,000 horas. El número de hh trabajados en el mes será igual a la sumatoria de horas hombre (H-Ho) del personal operativo de campo y empleados de toda la obra incluidos contratistas y sub contratistas.

“Índice de Frecuencia: Mide el número de accidentes por cada 200,000 horas hombre trabajadas. Debe ser menor que 1.5 Se calcula para el mes y para el acumulado del año. $I.F. = \text{Número de Accidentes} \times 200,000 / \text{No. de Horas Trabajadas}$.

Índice de Gravedad: Mide el número de días perdidos por cada 200,000 horas hombre trabajadas.

Debe ser menor que 60. Se calcula para el mes y para el acumulado del año.

$I.G. = \text{Número de Días Perdidos} \times 200,000 / \text{No. de Horas Trabajadas}$

Índice de Accidentabilidad: Debe ser menor a 1.5. Sólo se calcula para el total del año. $I.A. = I.F.(acc.) \times I.G.(acc.) / 200$.

Auditoría Interna: Mide la gestión preventiva y estándares del proyecto. Para el caso de los informes de presentación mediante paneles de control del proyecto, para una mejor medición de las gestiones estos indicadores pueden ser anuales. Y si encontramos riesgo de incumplimiento de plazos también es necesario realizar los reportes y las causas”¹.

1: Reglamento Nacional de edificaciones / Norma G.050 seguridad durante la construcción.

CAPITULO IV: CASO APLICATIVO

Los Casos aplicativos que tenemos se han realizado utilizando la filosofía Lean y la utilización de las buenas practicas del PMI, a continuación 3 clases de proyectos; de clase social, clase B, clase A.

4.1. PROYECTO SOCIAL (Programa mi vivienda).-

Viviendas masivas ubicadas en distritos de clase emergente que presenta grandes demandas, las necesidades básicas para satisfacer una calidad de vida suficiente para los propietarios. La demanda de vivienda hace que tanto el estado como empresas inmobiliarias inviertan en este sector con grandes resultados las cuales se fortalecen con una economía pujante que en los últimos años ha venido experimentando nuestro país.

Proyecto de vivienda multifamiliar que consta de 17 edificios de 7 pisos cada uno. La propuesta se define como un complejo residencial compuesto por departamentos de 62-75 m², con 3 dormitorios, baño, cocina-lavandería, sala-comedor y escritorio. Asimismo cuenta con 800m² de áreas verdes con juegos infantiles y área de reuniones.

Los departamentos han sido vendidos desde S/ 79.200 desde 63 m²



Figura 17 : Vista de los edificios

4.1.1. INFORMACIÓN GENERAL.-

Habilitación de 13,421.30 m² de terreno para construcción, comprende la ejecución de movimiento de tierra, cortes, rellenos, conformación de vías, parques, jardines, áreas de reuniones, estación de bombeo, redes de agua. Redes de alcantarillado, redes eléctricas, redes de comunicaciones y redes de

gas natural. Monto de la Obra: 31'260,305.57 Nuevos Soles, contrato por administración.

La construcción se encuentra en el Cercado de Lima- Perú y comprende de 476 unidades de vivienda distribuidos en 17 edificios de 7 pisos cada uno, con 04 departamentos por piso, son viviendas del tipo "Mi vivienda" con áreas techadas promedio de 75 y 63 m2 en módulos tipo A, y Tipo B respectivamente.

INFORMACION GENERAL	
Tipo de proyecto	SOCIAL
Área de Terreno (m2)	13,421.30
N° torres	17.00
N° pisos	7.00
N° departamentos	476.00
Área Techada o construida (m2)	35,486.20
Área Vendible (m2)	31,880.50
Áreas comunes torre (m2)	3,605.70
Área comunes Condominio (m2)	160.00
Área de departamento típico (m2)	62.64
Área prom. Dpto incluyendo áreas	72.37

Tabla 1: Información general del proyecto Social

4.1.2. WORK BREAKDOWN STRUCTURE.-

Que quiere decir "Estructura de División del Trabajo" (EDT), este método ayuda ordenar el proyecto para elaborar el cronograma general y posteriormente actualizarlo según el proceso del control de plazos, es necesario la utilización de esta estructura ya que define los niveles de cada proyecto y descompone cada nivel de la estructura en actividades, se realiza en el programa Chart Pro para luego ser exportado al Ms. Project.

La estructura de trabajo del proyecto como aparece en el grafico N°18, realizado en cinco niveles: inicio, habilitación y anteproyecto, diseño - preventa y cierre, de las cuales está descompuesto en su respectivo desglose de actividades, estas actividades son tareas específicas que deben ser realizadas durante el proceso, la cual plasma la función de las necesidades del proyecto. En el caso de la figura N°19 plasma las estrategias de los proyectos inmobiliarios que ha sido derivado de las necesidades que definen las funciones a utilizar funciones a utilizar a lo largo del proyecto.

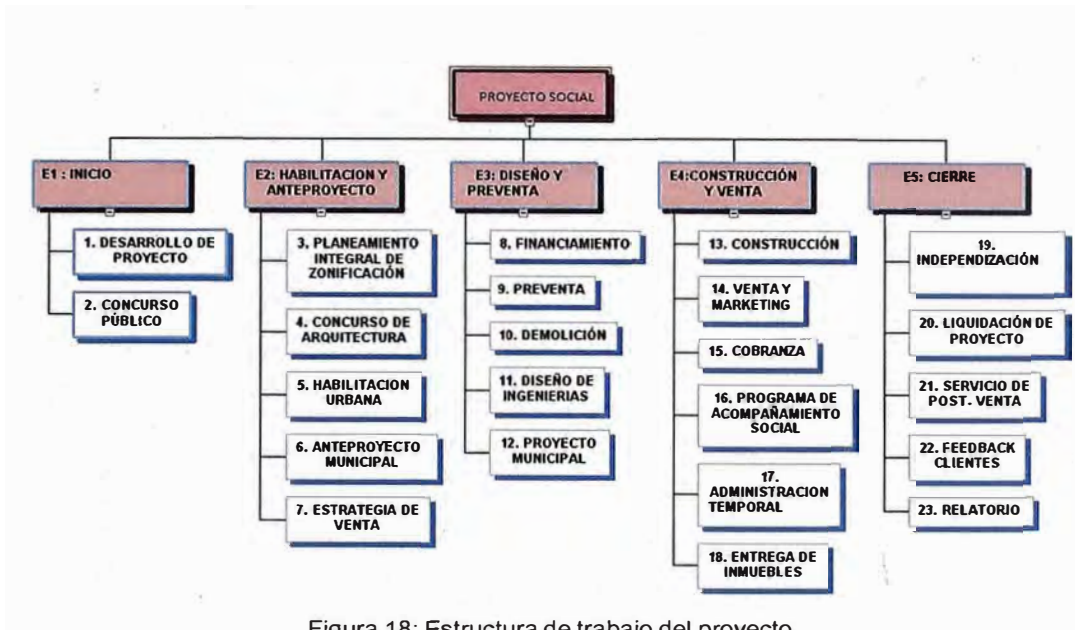


Figura 18: Estructura de trabajo del proyecto

4.1.3. CONTROL DE PLAZOS, AVANCE Y PROGRAMACIÓN.-

Se han utilizado herramientas de control de mucha importancia ya que asegura el cumplimiento de las estrategias de ejecución diseñadas en la etapa de planeamiento a la vez ayuda a mejorar la productividad reduciendo perdidas innecesarias.

CONTROL DE PLAZOS.-

La elaboración del cronograma se ha dado; considerando el planeamiento elaborado del proyecto y la definición de la estructura de división del trabajo con la cual se ha considerado hitos contractuales del proyecto en el cronograma, para luego incluir actividades que aunque no sea parte del alcance de proyecto y su ejecución sea parte del cliente, supervisión u otros contratistas, afecten el desarrollo de las actividades del ejecutor, que se han representado como actividades y/ o como hitos.

La elaboración de este cronograma general de obra figura n° 20 se ha realizado con la participación del área técnica y de producción, que se ha definido las actividades a ejecutar también las secuencias más precisa posible, consistiendo en identificar las relaciones de dependencia entre las actividades, con la cual se ha considerado las autorizaciones, permisos identificadas en el análisis que puedan afectar el desarrollo del proyecto, tanto así también se ha analizado al desarrollo constructivo, para llegar a un cronograma realista y factible....

El plazo del proyecto se ha dado con referencia a las actividades previamente identificadas como el volumen de trabajo (metrado, considerando recursos humanos y materiales asignados a las actividades, el método constructivo, también se ha tenido en cuenta la magnitud del proyecto, rendimiento, capacidad referentes a la velocidad de ejecución y lo que es más importante la experiencia de gestión de proyectos “know how”.

Estos puntos clave que entra para determinar el plazo de ejecución de un proyecto son llevados a la aprobación de expertos sénior de la organización, personal con mucha trayectoria que da su punto de vista en proyectos de envergadura.

Como el caso de viviendas sociales que ha resultado con un plazo contractual del proyecto general de 37 meses, llevándose así a 36 meses reales, incluido plazo de ejecución de la Obra de 16 meses, con la gestión de control llevadero con disciplina y la utilización de herramientas.

Una vez concluida la elaboración del cronograma, el Responsable de Planeamiento y Control se emitió el documento al Gerente de Proyecto para su revisión y aprobación. La elaboración del cronograma implicó un proceso de iteración para el planeamiento de las estrategias de ejecución, hasta obtener la alternativa óptima en plazo y costo.

En algunas empresas a nivel nacional e internacional la vienen utilizando que ha dado buenos resultados; la utilización de las herramientas de gestión que son rutinas de programación de la filosofía Lean, entre ellas tenemos el Look Ahead, análisis de restricciones, el plan semanal, plan diario, y análisis de confiabilidad.

PROYECTO SOCIAL	
ETAPA	PLAZO (Meses)
Cabida	26.00
Ratios	27.00
Plazo. Transferencia	37.00
Plazo. Meta	37.00
Plazo Real	36.00

Tabla 2: Tabla de plazos- Proyecto Social

El control del plazo de este proyecto se usó como punto base el cronograma general contractual para realizar el cronograma meta, y realizar el control de la programación respectivo.

CONTROL DE AVANCE.- La curva S es el avance valorizado de cada mes, la cual es la representación gráfica de la evolución del avance acumulado de un proyecto a través del tiempo.

En la gráfica de la figura 21 vemos la comparación entre el avance previsto y el avance real señalada con un circulo, detalla que la curva del avance previsto (azul) está por encima de la curva real (roja), la cual refleja las circunstancias de los costos valorizados de esos meses muy bajos a los previstos contractualmente, ya sea por otras causas y/o por no cumplir con protocolos de calidad.

El control de avance de este proyecto se hizo siguiendo criterios generales como evaluar volumen y secuencias con el objetivo de medir las actividades de avance, cuantificando el avance físico de un proyecto en una fecha determinada, haciendo comparaciones entre los avances previstos y los avances reales, calculando en base a cantidades realmente ejecutadas hasta la fecha de evaluación.

Estos avances están expresados en porcentajes, el avance previsto está graficado para todo el Proyecto, con base en los avances semanales acumulados de cada actividad prevista en el Cronograma. El avance real se hizo graficando semana a semana según se va registrando. Fig.21.

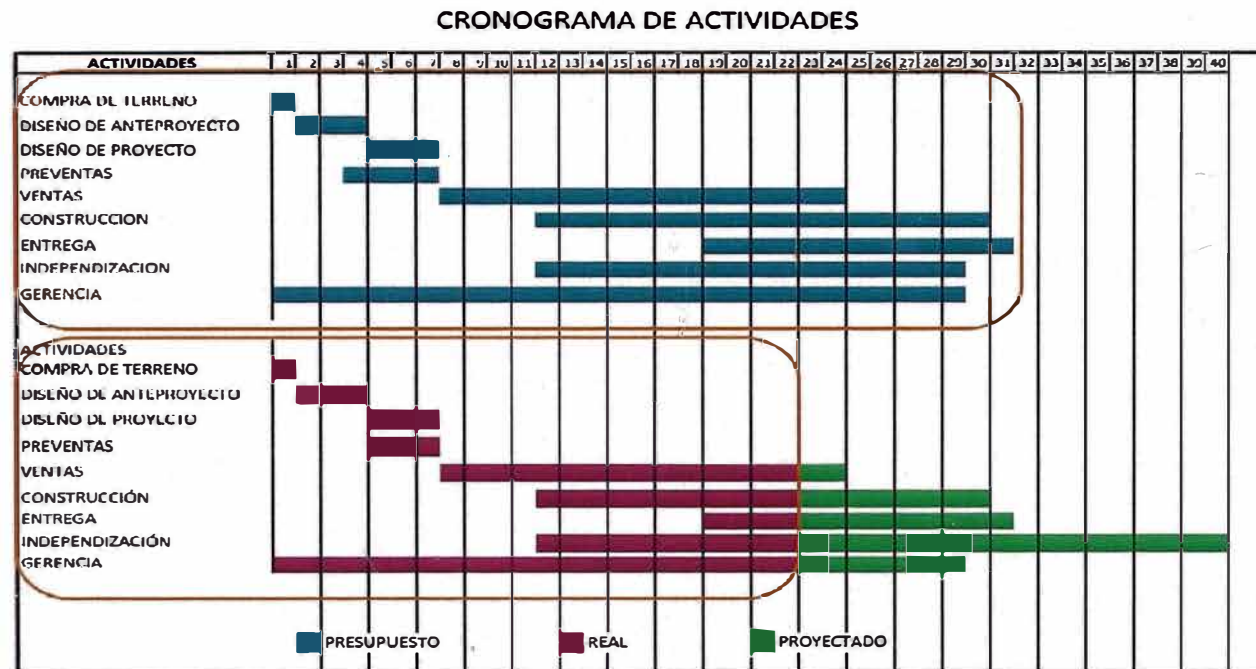


Figura 19: Cronograma de Proyecto

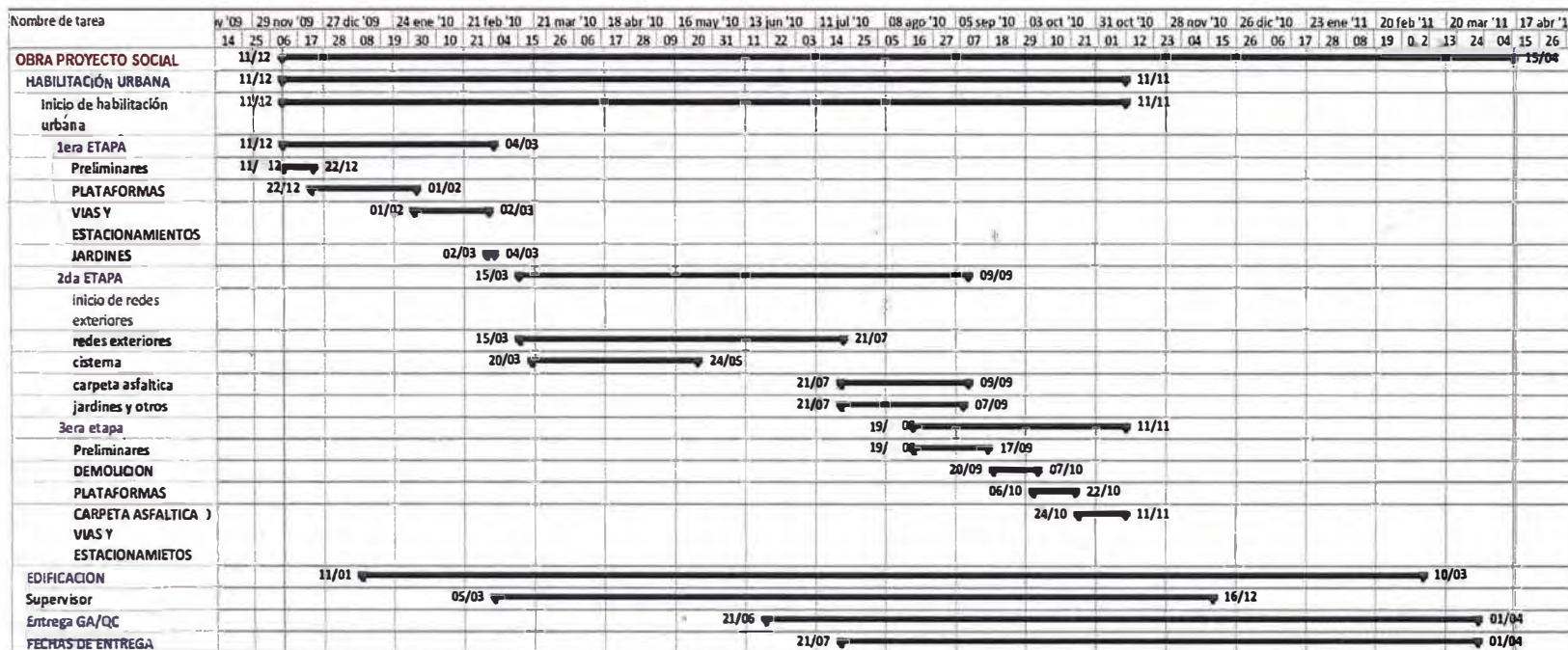


Figura 20 : Cronograma de Obra- Proyecto Social

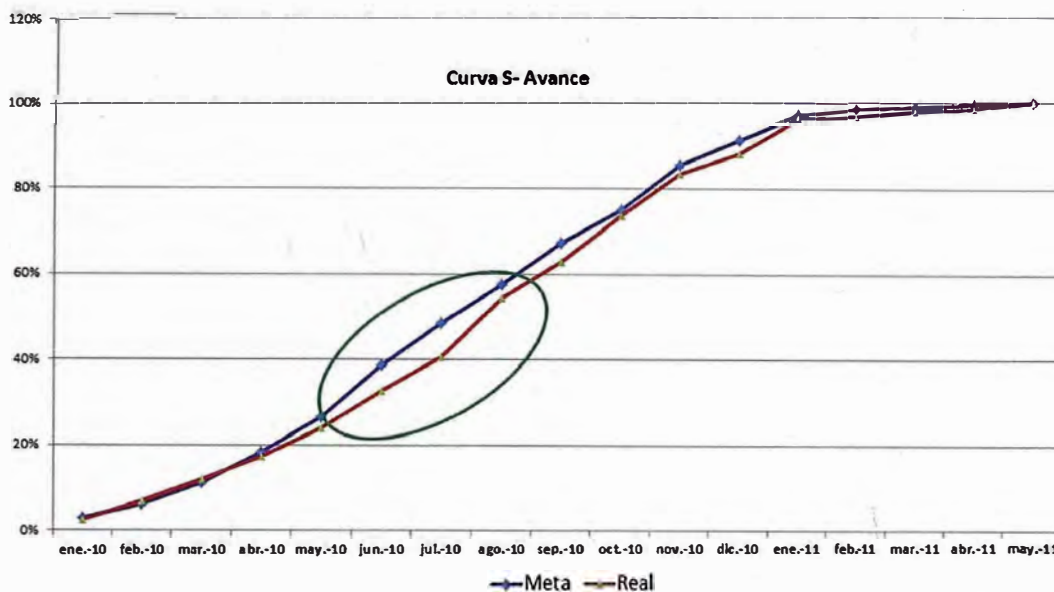


Figura 21: Curva S del proyecto Social

CONTROL DE LA PROGRAMACIÓN.-

El lookahead parte del cronograma general debidamente actualizada la cual se elabora con la participación de todos los integrantes responsables de la ejecución que cubre a mediano plazo el tiempo más conveniente para el proyecto, el cual puede ser de 3 a 6 semanas de programación, este cronograma de ejecución se actualizó al menos semanalmente, las actividades de look head fueron analizadas detalladamente para prevenir inconveniencias que puede surgir en el momento de la ejecución, esto se hace con el análisis de restricciones que son utilizadas en todos los proyectos del presente trabajo; el análisis de restricciones consistió en identificar los posibles obstáculos o limitaciones que pudieran hacer que las actividades no sean programadas en su fecha.

Los criterios de restricciones que se utilizaron en este proyecto son los siguientes:

- La información necesaria, planos, especificaciones, normas, procedimientos constructivos, etc.
- Se evaluó si se cuenta con los materiales necesarios para ejecutar dicha actividad.
- Se evaluó si se cuenta con los recursos humanos necesarios, empleados obreros con la especialidad requerida, experiencia necesaria, contar con los equipos y herramientas necesarias.

- **Se evaluó si las actividades predecesoras ya están ejecutadas o se realizaran con anterioridad al inicio de esta actividad.**
- **Se verificó si se encuentra con los permisos municipales, factibilidades de servicios básicos o lo que correspondan.**
- **Para la realización de las actividades se contó con el permiso de la supervisión o cliente, se verificó si la actividad tiene su respectiva aprobación.**

En la medida que se levantaron las restricciones detectadas en el análisis anteriormente descrito se fueron generando actividades listas para ser programadas en las semanas siguientes. El Plan Semanal se confeccionó en base a las actividades libres de restricciones que cada ingeniero responsable de área se comprometió a ejecutar en la semana siguiente; no basta con duplicar la primera semana del Look Ahead.

Se pudo usar un Plan Diario (el cual podría reemplazar al Plan Semanal) en aquellos casos que lo requiriera el Proyecto, en función de sus características y/o metodología de Programación elegida. El Programa Diario consiste en la elaboración de un programa que contemple las actividades de producción a efectuar en el día, y se elabora de acuerdo a los mismos criterios con los que se elabora el Plan Semanal.

ANALISIS DE CONFIABILIDAD

El análisis de confiabilidad tuvo como objetivo:

- **Medir la confiabilidad del sistema de programación, es decir, la precisión con la que podemos predecir lo que se hará en la semana.**
- **Identificar y eliminar las causas que no permiten obtener el 100% del cumplimiento del plan semanal.**
- **Aprender sistemáticamente de las experiencias que se estén obteniendo en el Proyecto, con el fin de no cometer errores repetitivos.**

Para conseguir estos objetivos se utilizan las siguientes herramientas:

- **PPC (Porcentaje del Plan Completado)**
- **Análisis de Causas de Incumplimiento.**
- **Análisis Periódico de Causas de Incumplimiento.**

PPC (porcentaje de plan completado), se realizó en base al plan semanal o programa diario que se ha elaborado con el "look ahead", analizando las

actividades cumplidas de la programación y actividades totales programas, el PPC determina el cumplimiento, y las razones que no se permitieron al 100%, en el caso de la figura N° 23 observamos las variaciones del PPC de las 12 semanas y a la vez la variación del PPC acumulado semanal.

En la semana 7 se ha programado 100 actividades de las cuales se ha cumplido 94% de las actividades, pasando la meta del PPC igual a 85% (línea roja). Quiere decir la programación ha sido buena.

$$PPC = \frac{CANTIDAD\ DE\ TAREAS\ COMPLETAS}{TOTAL\ TAREAS\ PROGRAMADAS}$$

Sin embargo podemos cumplir con la programación del lookahead pero ahora debemos saber si estamos consumiendo la cantidad apropiada de los recursos para cumplir con lo programado, esto se realizó en el control de la eficiencia de obra, la cual se muestra a continuación:

La eficiencia es una relación entre la cantidad de HH de tareas programadas completadas y la cantidad de HH consumida realmente, fig. 24.

El control de la productividad se realiza por partidas incidentes como por ejemplo concreto, encofrado y el acero, partidas principales con esto estamos considerando el consumo adecuado de los recursos.

Esta comparación se realiza con ratios que son informaciones producto de una base de datos de muchos años de experiencia, o pueden ser referenciales (ratios presupuestados), con los ratios reales información de mucha importancia.

Fig. 22

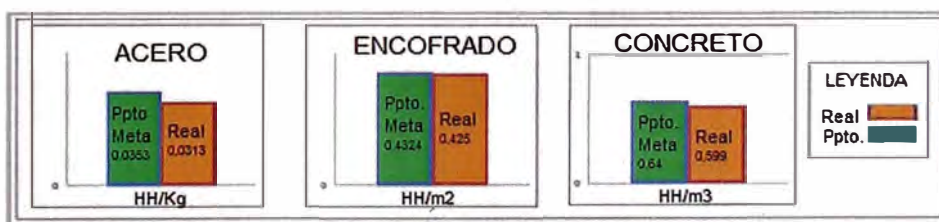


Figura 22 : Control de productividad

Con los resultados de PPC se hizo el análisis de causas de incumplimiento de la programación. Si el PPC es mayor o igual a 85% se tiene una programación confiable, si está por debajo del 85% la programación requiere una revisión de las causas más comunes de incumplimiento como en la fig. 25.

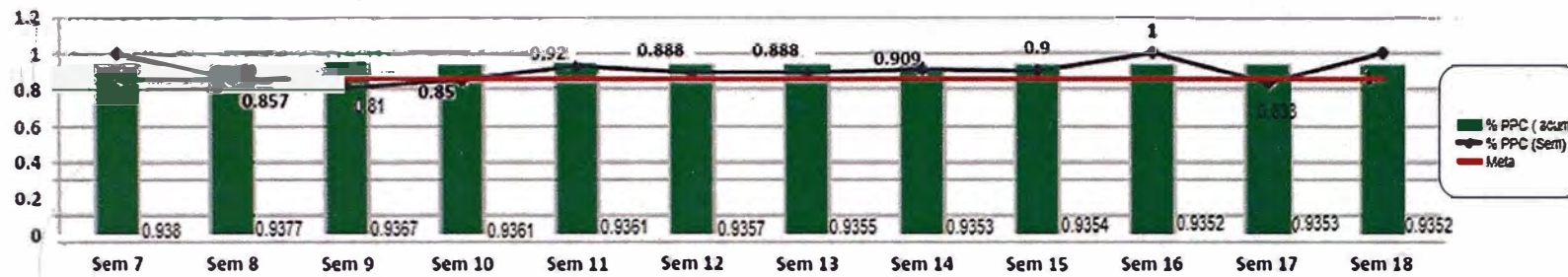


Figura 23: % de plan de programación cumplido

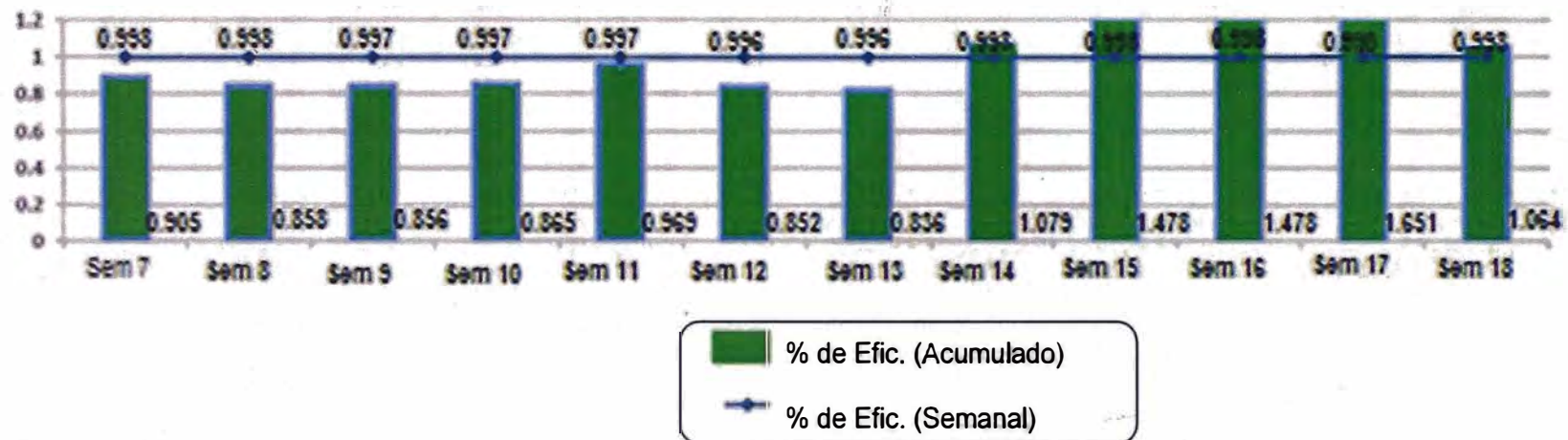


Figura 24: % de Eficiencia de trabajo

Todas las veces que mi programación no ha sido buena, quiere decir que mi PPC es menor que el 85%, se hace una retroalimentación de información de las ocurrencia que hay en la obra, del porqué de este incumpliendo con la programación, entonces se analiza las “causas de incumplimiento”, la cual se ha definido las siguientes categorías de causas de incumplimiento Fig. 25 como obligatorias para realizar un análisis.

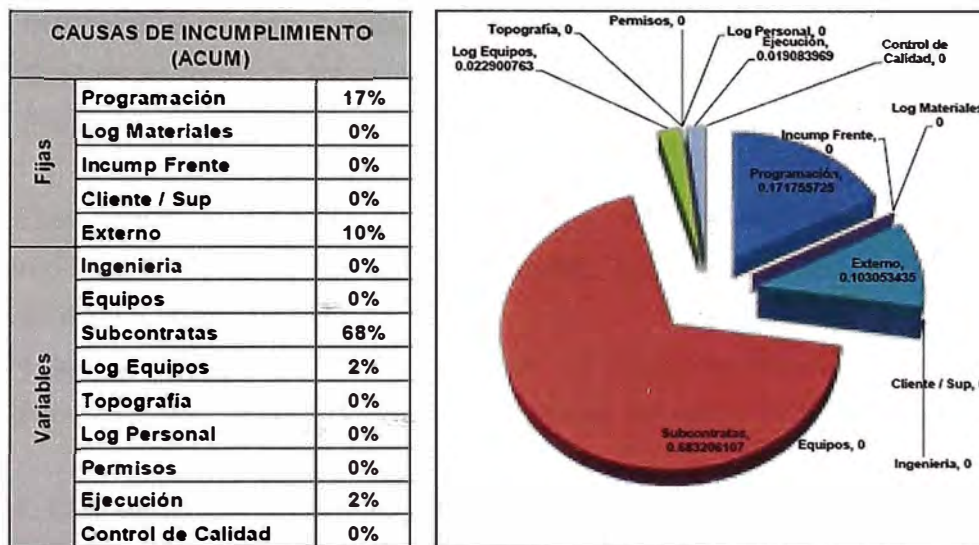


Figura 25: Causas de Incumplimiento- Proyecto Social

- **Programación:** los cambios de programación, errores de programación que resurge como causas para no llegar o cumplir con la tarea.
- **logística de materiales:** en la obra mayormente ocurre que hay insuficiencia o ausencia de materiales.
- **Incumplimiento de frente:** cuando existe retrasos en las actividades que anteceden para cumplir dicha tarea
- **Cliente / supervisor:**
- **Externo:** son eventos que no forman parte la programación o planeamiento pero es importante tomar en cuenta este imprevisto en la programación para tener cierta holgura, como ejemplo huelga de trabajadores, accidentes de trabajo.

Existen otras causas particulares de incumplimiento en cada proyecto:

- **Ingeniería:** cambios en la ingeniería durante el desarrollo del plan semanal, incongruencias de los planos.

- **Mantenimiento de equipos: Averías o Fallas en los equipos.**
- **Subcontratas: Incumplimiento en la entrega de algún recurso o servicio subcontratado.**
- **Logística de personal: problemas en el reclutamiento del personal.**
- **Permisos: Incumplimiento de los organismos responsables de otorgar licencias, permisos, factibilidades de servicios básicos solicitados por el proyecto.**
- **Errores de ejecución: retrabados durante los procesos constructivos.**
- **Control de calidad: fallas o atrasos del área de control de calidad del Proyecto.**

Este proyecto social ha tenido la mayor incidencia (68%) de faltas de incumplimiento de parte de los subcontratas, en entregas retrasadas de los servicios o recursos subcontratado.

Entre las causas de incumplimiento fijas de mayor incidencia tenemos a la programación con 17%, seguido de las causas de incumplimiento externas de 10%.

4.1.4. CONTROL DE COSTOS.-

La información obtenida del Control de Costos debe ser oportuna, confiable y sustentable a fin de que pueda ser útil como una herramienta de gestión, siendo el proceso de control de costos la gestión de día a día del proyecto, que consiste de validar mes a mes el margen a fin de proyecto e identificar y registrar las brechas que hay entre el presupuesto contractual y lo real.

Se evaluó la eficiencia y el ahorro del presupuesto meta, separándolas por rubros mano de obra, materiales, equipos, sub contratadas, gastos generales y financieros.

GESTION ACUMULADA A LA FECHA.-

La gestión acumulada a la fecha emitió el resultado de análisis que corresponde a todo el costo consumido o incurrido para generar el avance real ejecutado hasta el último día del mes, comparándola con presupuesto original más adicionales aceptadas y los respectivos deductivos. Se incluye las provisiones que correspondan, se examinó las brechas que existen entre los

costos reales y contractuales, los motivos de estas brechas dan una información completa de las causas de esta variabilidad.

Realizando el análisis del proyecto Social , ver las tabla n°3 y n°4, se realizó el control de costos con la gestión a la fecha (tabla 3) y la gestión proyectada del saldo (tabla 4), para la gestión a la fecha se usó el presupuesto contractual para valorizaciones de partidas y adicionales al cliente, llamado también venta; y el presupuesto meta para estimar los costos proyectados a la fecha de acuerdo a las optimizaciones realizados en la etapa de planeamiento aprobado por la gerencia de obra, utilizando los costos metas; el sistema contable oracle para contabilizar los costos contables en facturas pagadas en las diferentes cuentas; posteriormente se realizó el análisis de brechas por rubros.

El contrato de este proyecto es por administración con cifra tope, el cual tiene unos márgenes con el cual se distribuye el sistema de bonificaciones y/o penalidades al Constructor el honorario del constructor corresponde al nueve por ciento (9%) de la suma del Costo Directo más los Gastos Generales del Presupuesto presentado.

Con este control de costos mediante el análisis de brechas se examina por rubros llamados también cuentas, del grafico se tiene una pérdida en equipos pero aun así tenemos una utilidad bruta real más del doble a la utilidad bruta del presupuesto meta.

Proyecto Social	ACUMULADO A LA FECHA DE TODA OBRA			
	Ppto Original+Adicionales +Deductivos	Resultado Acumulado Real	Brechas	
			S/.	(%)
Total Venta	25,746,906			
Mano de Obra	2,221,091	1,753,781	467310	21.04%
Materiales	5082517	4868365	214152	4.21%
Equipos	1472049	1627098	-155049	10.53%
Sub Contratas	13140246	11660490	1679757	12.78%
Gastos Generales, Financieros y OIE	1714286	1714286		0.00%
Total Costos	23,630,189	21,624,020		
Utilidad Bruta (S/.)	2,116,717	4,122,886		
Margen Bruto (%)	8.22%	16.01%		

Tabla 3: Costo a la fecha - Proyecto Social

Margen bruto real es de 16%, proyecto social es rentable y con buenas utilidades dan como respuesta si se aplica estas herramientas y filosofía de trabajo.

GESTION PROYECTADA AL CIERRE.-

En la figura se analiza la **gestión proyectada al cierre** que corresponde a la suma de costos de los recursos por rubro. De la misma manera que en la tabla 3, Transmite las mismas brechas que sean han desarrollado por muchas causas.

La información que arroja la **tabla 4** debido a una reprogramación que será desarrollada y a la vez cuantificando los recursos que serán utilizados llegando a una programación meta:

Proyecto Social	PROYECCIONES DE TODA LA OBRA			
	Ppto Original+Adicionales+Deductivos	Proyección al Cierre (Real+saldo)	Brechas	
			S/	(%)
Total Venta	25,798,406			
Mano de Obra	2,221,091	1,753,781	467310	21.04%
Materiales	5082517	4868365	214152	4.21%
Equipos	1472049	1627098	-155049	-10.53%
Sub Contratas	13140246	11680490	1679757	12.78%
Gastos Generales, Financieros y OIE	1714286	1714286		0.00%
Total Costos	23,630,189	21,644,020		
Utilidad Bruta (S/.)	2,168,217	4,154,386		
Margen Bruto (%)	8.40%	16.10%		

Tabla 4: Gestión Proyectada al cierre

PROYECTO SOCIAL	
ETAPA	MONTO %
Ppto Cabida	75%
Ppto. Con Ratios	102%
Ppto. Transferencia	101%
Ppto. Meta	101%
Cierre Proyecto	100%

Tabla 5: Etapas de presupuesto total del proyecto

Finalmente dentro del control de costos podemos hacer un analisis del margen, recordando que el margen es un cociente de la utilidad entre la venta, el cual nos sirve como indicador para el control de la rentabilidad, el analisis se hace con respecto al margen meta y el margen proyectado, sabiendo que el margen real esta por encima de estos margenes, quiere decir que la obra se encuentra con buen margen. Fig. 26.

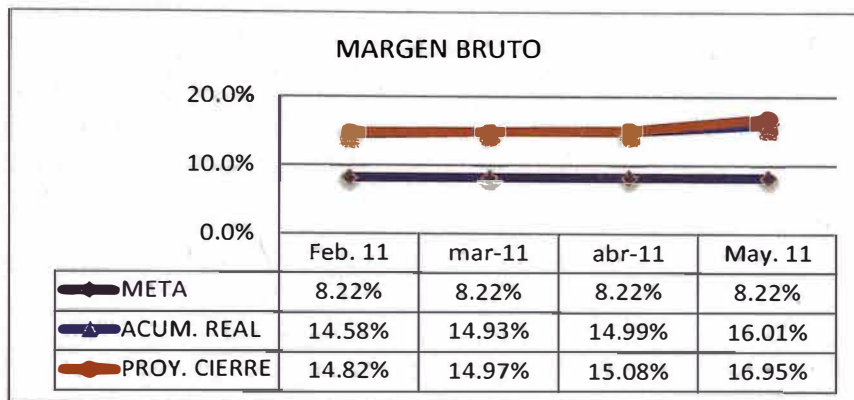


Figura 26: Control de Margen Bruto de la Obra.

4.1.5. CONTROLES ADICIONALES.-

CONTROL DE LA CALIDAD.- Dentro de los controles de calidad tenemos algunos factores claves, un ejemplo de ello es la tabla N° 6, tal es así que cada proyecto debido a sus condiciones específicas, va a depender de factores específicos para su éxito.

Estos factores demuestran la calidad de entrega de un producto "Factores de Calidad" y han sido identificados por el equipo del Proyecto al inicio del mismo. En este punto los participantes identificaron los factores que aparecen en la tabla siguiente :

FACTORES DE CALIDAD				
Indicador	Meta	October 10	November 10	December 10
IEHH	< 0.07	0.07	0.07	0.05
ICP	≥ 0.5 HH / Persona-Mes	0.68	0.50	0.61
IPNC	"0" al final del proyecto	0.00	0.00	0.00
IAPR	1 cada 5000 H-H	0.00	0.00	0.00

Tabla 6: Factores de calidad

Los indicadores de desempeño para el SGC implementado en cada proyecto son:

- Indicador de Horas-Hombres en Retrabajos (IEHH) < 0.07
- Indicador del Capacitación del Personal (ICP): ≥ 0.5 HH/Persona-mes
- Indicador de Productos No conformes (IPNC): PNC Abiertos/ Totales
- Indicador de Acciones Preventivas (IAPR): 1 cada 5,000 HH.

El indicador de horas hombres en retrabajos se calcula contabilizando las horas hombres acumuladas en resolver problemas de calidad, comparadas con las horas hombres totales programadas, siendo un buen indicador si el resultado es menor que 0.07. con respecto a este proyecto de clase social, se encuentra

en el limite de parametros que quiere decir que no hay buen control de calidad o necesite mas soporte por el aumento de personal o falta un Ing.de calidad.

El Indicador de productos no conformes se mide con respecto a los totales realizados conformes obtenidos, que tiene que ser cero productos no conformes al final del proyecto.

El indicador de capacitacion de personal mide la cantidad de personal obrero capacitado entre el total de horas hombre consumidas.

El Indicador de acciones preventivas analiza los riesgos que se puede encontrar en obra de cada 5000 horas hombres trabajadas, estos datos lo analizaremos del S10 de las horas consumidas totales.

Si se cumple con esos parámetros de calidad que son claves de éxito debido a que el cliente quede satisfecho.

Las inconformidades de calidad del proyecto se registran en la fig. 27, el cual representa el diagrama de Pareto, siendo la especialidad de arquitectura la de mayor incidencia con 86% con respecto a las otras especialidades.

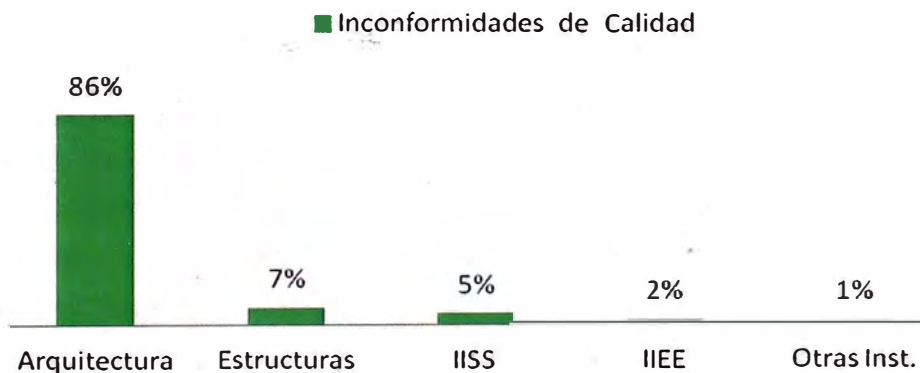


Figura 27: Inconformidades de calidad

CONTROL DE RIESGOS.-

Para controlar el riesgo es necesario identificarlos, los riesgos podrán dejar de ser riesgos una vez que sean identificados y evaluados.

Estrategia para administrar el riesgo pueden ser:

- Evitar, tratando de eliminar la incertidumbre
- Mitigar el riesgo reduciéndolo a un nivel aceptable.
- Aceptar el riesgo, reconociendo la existencia de riesgos residuales.

En la Tabla 7 vemos una manera de prevenir riesgos tomando datos mensuales y mensuales acumulados de los accidentes que hayan generado tiempo perdido, y poder actuar frente a ello. Los Indicadores de prevención de riesgo, que son

basados en los índices de seguridad: índice de frecuencia mensual, índice de gravedad mensual, índice de accidentabilidad, de acuerdo a la norma de seguridad y salud en el trabajo, que compete a un proyecto de construcción en edificios. Y la manera de analizar la Taza de riesgo: índice de gravedad / índice de frecuencia.

PREVENCIÓN DE RIESGOS

Indicador	Meta	marzo 11		abril 11		mayo 11	
		Mens	Acum	Mens	Acum	Mens	Acum
Frecuencia	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gravedad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Indice de Desempeño		0.03		0.03		0.03	

Tabla 7 : Prevención de riesgos

4.1.6. CONCLUSIONES.-

Con la utilización de la filosofía Lean y la buenas practicas del PMI, se realiza de manera estratégica de llegar a cabo con el tiempo contractual, utilizando recursos que puedan facilitar una fácil utilización de elementos en la parte constructiva sistemática de la obra, La utilización de recursos para facilitar la maniobra de ejecución sin pérdida de tiempo, como por ejemplo en II.SS se utilizó tuberías Valco, que permitió la disminución de mermas durante el proceso constructivo, la instalación fue más rápida lo cual también permite reducir tiempos y mano de obra.

Las brechas negativas en equipos se deben a la variación de los precios unitarios tanto en rendimientos, cotizaciones de materiales, tarifa de equipos, para obras provisionales.

Las utilidad bruta y el margen bruto real fue de 16.01% sobrepasándose a un margen previsto de 8.22% son notoriamente mejores en viviendas del tipo masivo, siendo las mayores brechas generadas en la mano de obra y subcontratas.

Las causas de incumplimiento han sido menores salvo en las causas variables de subcontratas con mayor incidencia de 68%, seguido con la causa de programación de 17% debido a la magnitud de la obra.

4.2. PROYECTO DE CLASE B.-

Cuando se construyó este edificio en el año 2008, los distritos como Miraflores san Isidro, surco, la molina se había convertido en distritos importante para desarrollar proyectos inmobiliarios por el mismo hecho de la concentración de los centros comerciales, recreación, vías de acceso rápido, siendo así la construcción de este edificio, ubicado en el distrito de Miraflores, departamento de Lima., Accesible para familias jóvenes de 3 a 4 miembros, son familias pertenecientes a un nivel socioeconómico alto, entendiéndose por esta categoría a los niveles B y B+, con ingresos anuales no menores a los US\$ 50,000.

4.2.1. INFORMACIÓN GENERAL.-

El edificio multifamiliar está compuesto por una torre de 17 pisos de altura (55.20 mts.), con 2 departamentos por piso, haciendo un total de 34 departamentos de 200 m² de área techada en promedio, estos cuentan con sala comedor , dormitorio principal, WCL, baño completo incorporado, dos dormitorios adicionales con baño incorporado, estar, cocina, lavandería, dormitorio y baño de servicio, y un departamento en el 1º nivel de 65.00 m², con un dormitorio, baño completo y vestidor y una sala-comedor-kitchenet en un solo ambiente, con acabados de producto nacional de primera calidad.

Además de 3 niveles de sótanos y 1 semisótano, para estacionamientos depósitos y servicios complementarios, el semisótano, 1er sótano, 2do sótano cuenta con 19 unid de estacionamiento cada nivel, el 3er sótano cuenta con 12 unid. estacionamiento.

En la parte posterior del terreno hacia la calle Venecia se ha generado una zona de esparcimiento, que cuenta con gimnasio, oficio, y SUM (sala de usos múltiples).

Sistema mixto en sótanos con muros de concreto y sistema aporticado en zona de Estacionamientos, torre de edificio de muros portantes de concreto armado de espesor variable, losas aligeradas (e= 17cm, 20cm @0.50 y 0.60m), losas macizas (e=17cm, 20cm).

Cimentación: Zapatas aisladas y cimientos corridos.



Figura 28: Estructura

INFORMACION GENERAL	
Tipo de proyecto	Viv. Clase B
Área de Terreno (m2)	1,300.00
N° torres	1.00
N° pisos	17.00
N° departamentos	34.00
Area Techada o construida (m2)	10,793.97
Area Vendible (m2)	6,994.19
Areas comunes torre (m2)	554.00
Area comunes Condominio (m2)	150.00
Area de departamento típico (m2)	212.58-208.11
Area prom. Dpto incluyendo áreas	226.42

Tabla 8: Información General del Proyecto

ANÁLISIS DE PROMOCIÓN.-

Se desarrolló un producto inmobiliario que satisfaga las necesidades y cumpla con las expectativas de un segmento del mercado, con tecnología e insumos de primera calidad.

La mejor promoción y publicidad que brindó a los clientes con respecto a otras ofertas de departamentos aledaños, pues empresa conocida por la buena calidad de sus productos y clientes satisfechos.

El precio del producto en relación con el de la competencia, un precio demasiado alto puede desalentar la compra y estimular a la competencia que con precios un poco más bajos pueda entrar en la categoría del producto, y por lo contrario, sobretodo en este sector, puede impedir que se alcancen las metas de ganancias y de ventas, además de que puede crear desconfianza en la calidad del producto final.

Las bases principales que tomamos en cuenta son la estructura de costos del producto, los cambios de la estructura de precios en el mercado y la fuerza de la demanda.

En la determinación de precios, influyen diferentes factores internos y externos, los factores internos comprenden los objetivos de la empresa, los costos y gastos administrativos – financieros, etc., mientras que los factores externos están dados por la naturaleza del mercado, la competencia y la demanda.



Figura 29: Distribución de Planta

PROCESO DE LICENCIA MUNICIPAL

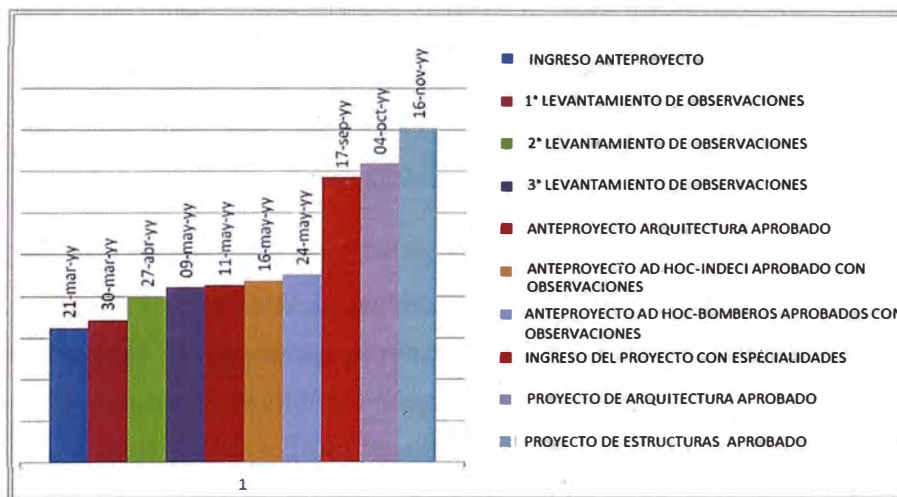


Figura 30: Proceso de Licencia Municipal

Control de gestión de los procesos de los entregables al Municipio para la obtención de la licencia de construcción.

4.2.2. WBS: WORK BREAKDOWN STRUCTURE.-
 (ESTRUCTURA DE TRABAJO).-

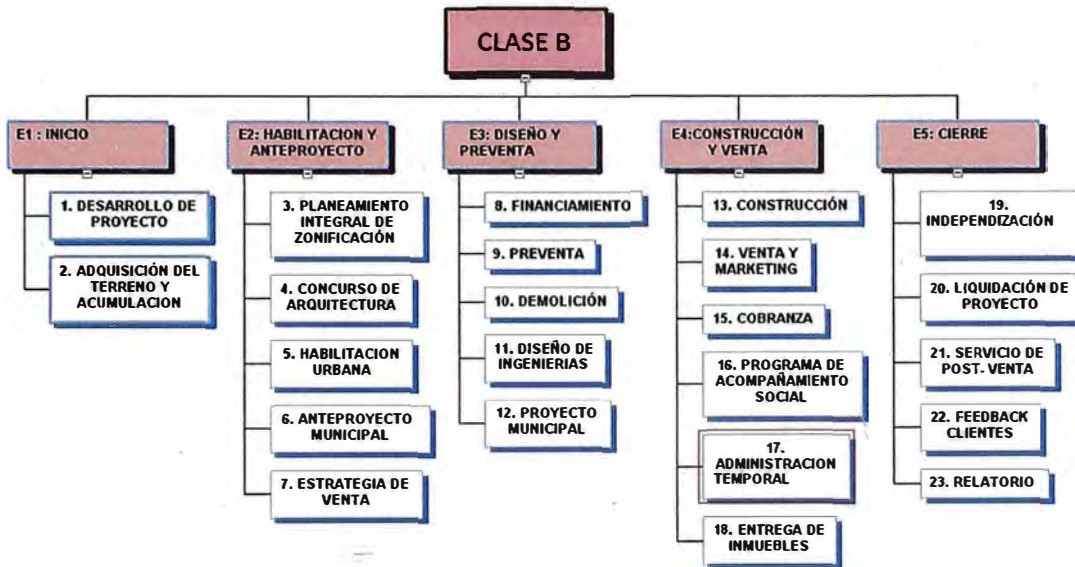


Figura 31: Estructura de Trabajo

4.2.3. CONTROL DE PLAZOS, AVANCE Y PROGRAMACION.-
 CONTROL DE PLAZOS.-

PROYECTO CLASE B	
ETAPA	PLAZO (Meses)
Cabida	24.00
Ratios	26.00
Plazo. Transferencia	26.00
Plazo. Meta	26.00
Plazo Real	26.00

Tabla 9: Etapas de plazo - proyecto clase B

El control de plazos se define mediante un cronograma contractual del proyecto del cual se desarrolló el plazo real y el plazo proyectado. En la tabla 9 describe las etapas de la cual fue desarrollado este plazo.

CONTROL DE AVANCE.- En la figura señalada por una elipse se ve las curvas de valorizaciones retroalimentado de acuerdo a los datos tanto previstas como real, presenta desfasaje muy grande entre las dos curvas, esto debido a los protocolos de calidad que no son valorizadas cuando un producto no pasa el control de calidad, que son encontrados en la ejecución de esta Obra.

La curva azul representa el presupuesto de control más los adicionales aprobados para todo el Proyecto; Y la Curva roja representa el avance valorizado real a la fecha, incluyendo los adicionales aprobados a la fecha más los adicionales por aprobar debidamente ponderados conforme a su probabilidad de aprobación.

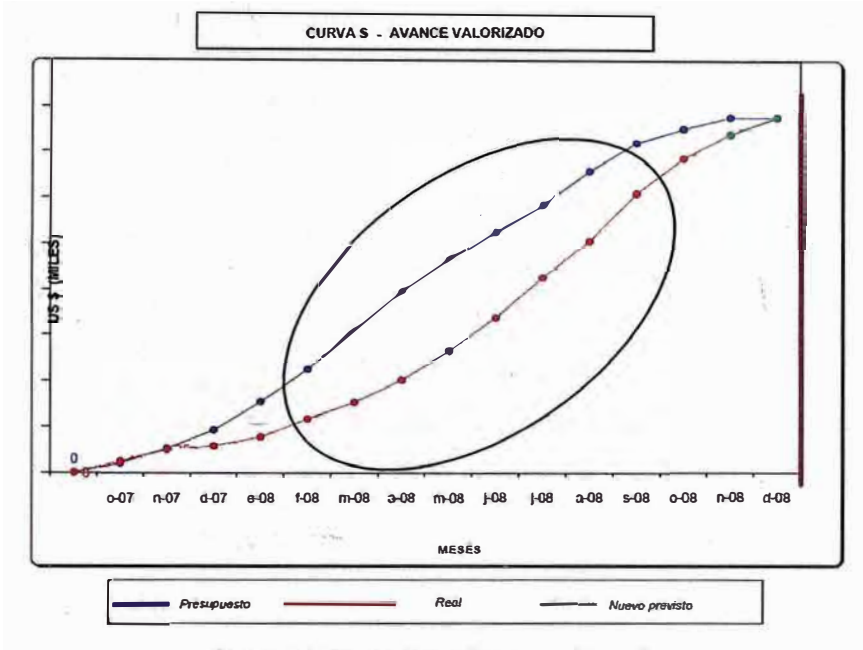


Figura 32: Curva S del Proyecto Clase B

CONTROL DE LA PROGRAMACIÓN.-

En la ejecución de esta obra se realizaron modificaciones de parte del cliente, que hace que continuamente se re programe las actividades interrumpiendo así el cronograma contractual, pero las grandes modificaciones no se hicieron por la estructura de placas de concreto en el edificio, la cual se hicieron mediante protocolos de solicitud de planos con modificaciones al propietario, principales modificaciones: **Modificaciones eléctricas**, Cambio de pisos de alfombra en dormitorios a pisos madera, Cambios de enchapes y tableros (algunos propietarios), gracias a un control adecuado se pudo actuar con una programación rápida y llegar a la meta establecida.

A continuación los cuadros y figuras de un proceso de programación utilizando las herramientas de la filosofía Lean, como son: Tren de actividades, análisis de restricciones, el PPC., Análisis de confiabilidad para examinar si nuestra programación va por un buen camino y a la vez descartar los malos recursos de la ejecución de la obra.

TREN DE ACTIVIDADES

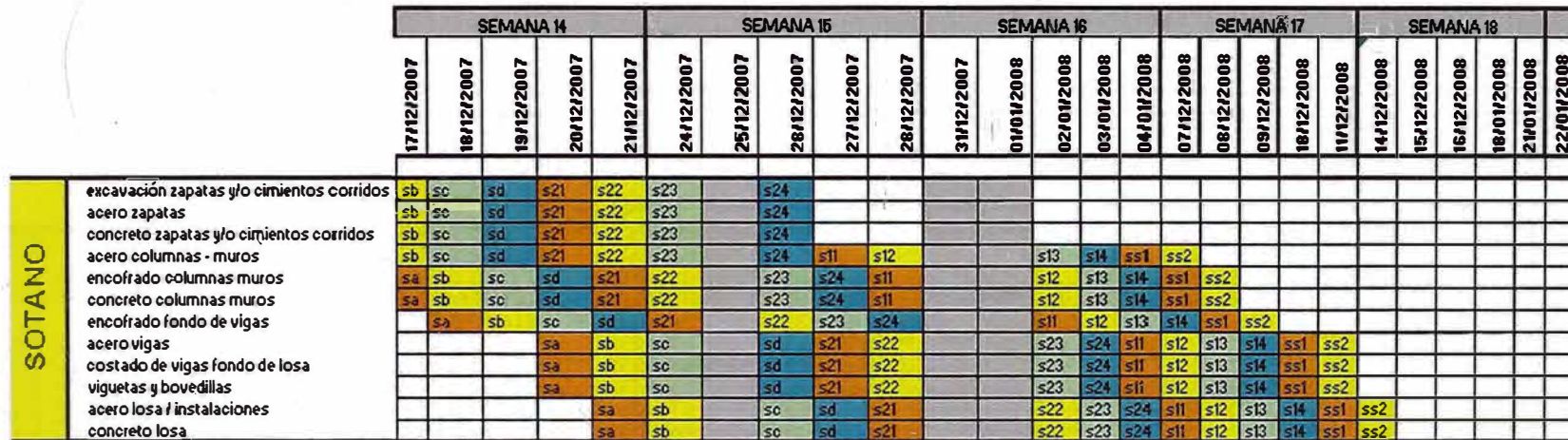


Figura 33: Tren de actividades

ANÁLISIS DE RESTRICCIONES.-

LOOK AHEAD
ANÁLISIS DE RESTRICCIONES

(Trabajos previos, recursos, etc.)												
OBS	MO Y SC	EST MO Y SC	RESP	Materiales	EST M	RESP	EQ	EST EQ	RESP	GESTION	EST G	RESP
SOTANO	excavación zapatas y/o cimientos corridos baca zapatas			definir solución a problema de suelos en cimentación del edificio			excavadora de oruga para excav de falsas zapatas			AY/JET		
				material para la cimentación		ER						
	concreto zapatas y/o cimientos corridos			cuantificar volúmenes de excavaciones para falsas zapatas						dosificación para concreto		JET/ACH
	acero columnas - muros			material para la cimentación		ER						
	acero de columnas muros											
	concreto columnas muros											
	acero vigas											
	costado de vigas fondo de losa viguetas y bordillos											
acero losa / instalaciones concreto losa												

Figura 34: Análisis de restricciones

PORCENTAJE DE PLAN DE CUMPLIMIENTO (PPC).-

Ingreso de datos

MES	SEMANA	TAREAS PROGRAMADAS		TAREAS REALIZADAS		PPC	
		Actividad	SEMANAL	Actividad	SEMANAL	Actividad	SEMANAL
Enero	07-Ene	Habilitación de fe en columnas y placas	4		4		
		Habilitación de fe en vigas	8		8		
		Habilitación de fe en refuerzo para losa aligerado	3		3		
		Habilitación de fe de T	3		3		
		acarreo de materiales	4		2		
		limpieza de obra	16		10		
		encofrado de dardos de vigas	8		6		
		encofrado de costado de vigas	16		12		
		apuntalamiento de losa aligerada	3		1		
		viguetas y bovedilla	3		3		
		nivelación de losa	3		3		
		puntos para el vaciado de losa aligerada	3		3		
		colocación de concreto premezclado-losa aligerada	3		3		
		colocación de concreto premezclado-columnas	4		3		
		acabado de losa	3		3		
		bruñas	3		2		
		corte de losa aligerada - juntas de contracción	3		2		
		curado de losa y columnas	7		7		
		solapeo de placas	4		4		
			TOTAL		101		82

Tabla 10: PPC

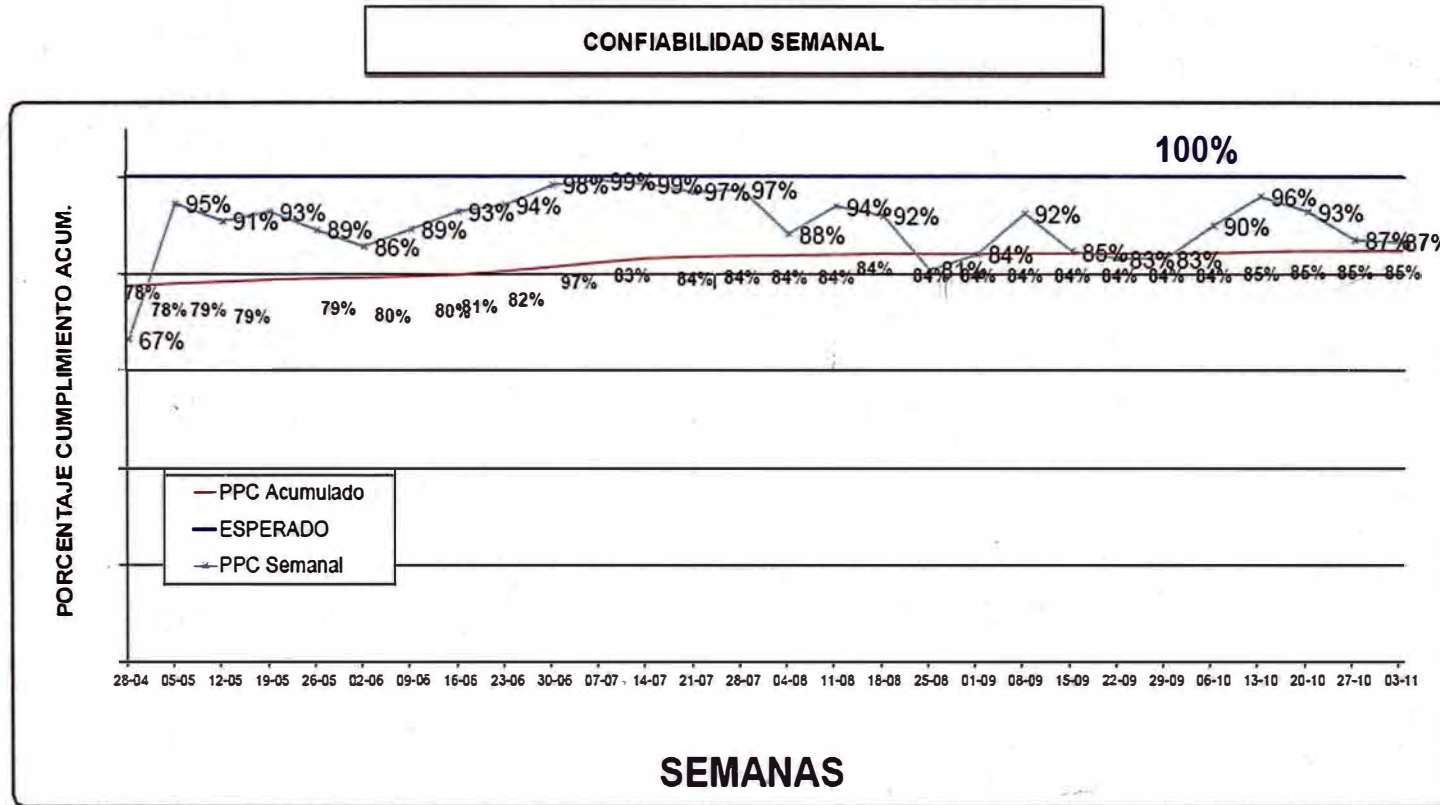


Figura 35: Análisis de confiabilidad

CONTROL DE PRODUCTIVIDAD

Ratios de productividad: Tarrajeo de muros interiores

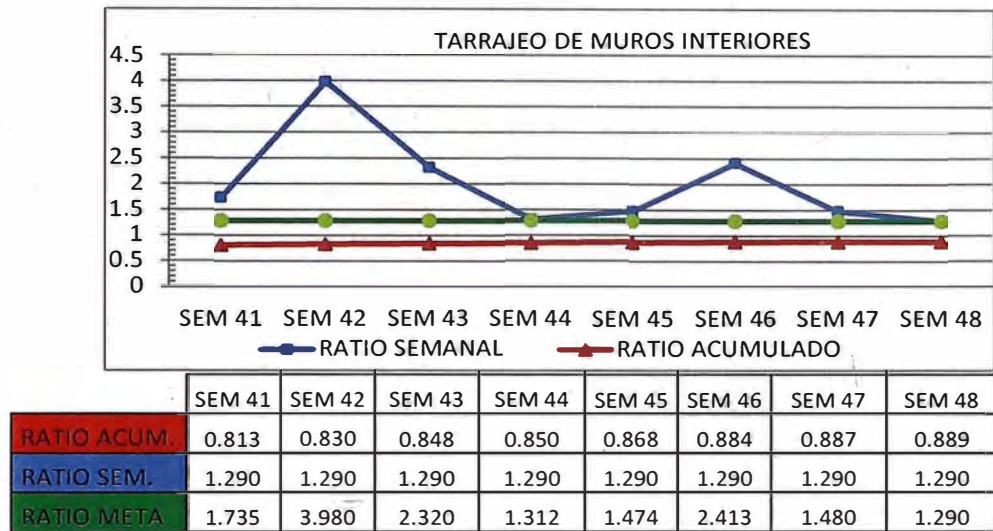


Figura 36: Ratios de productividad 1

Ratios de productividad: Enchape de Porcelanato.

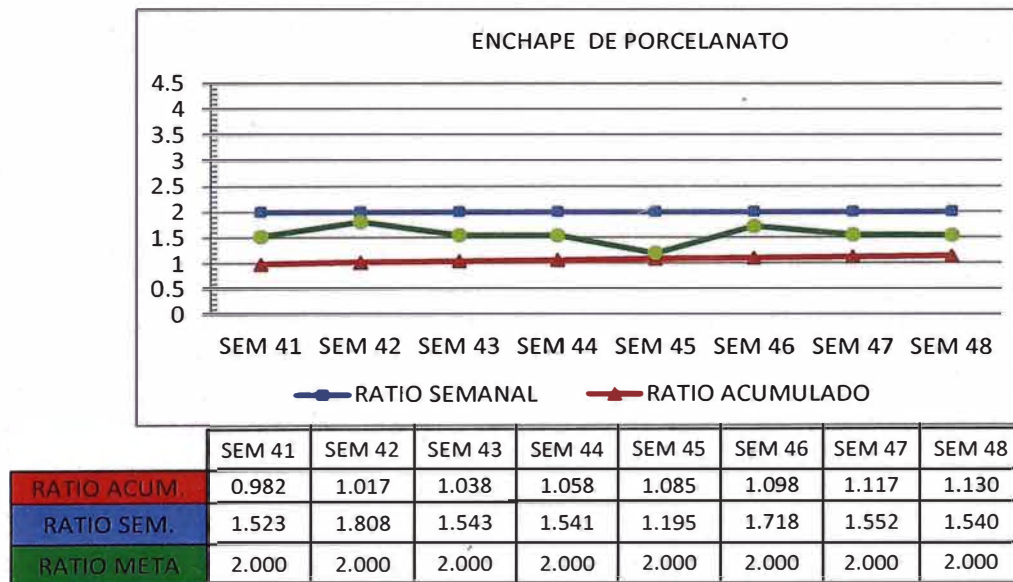


Figura 37: Ratios de productividad 2

Ratios de productividad de actividades meta versus ratios de productividad real de la fig. 36 y 37 muestra que la productividad real se encuentra encima, quiere decir estamos bien.

CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO.- En este proyecto y como en todos los proyectos presentados, se tiene una relación de las causas de incumplimiento que se dan en la construcción, con sus respectivos porcentajes que nos enfocan que acciones tomar frente a estos problemas.

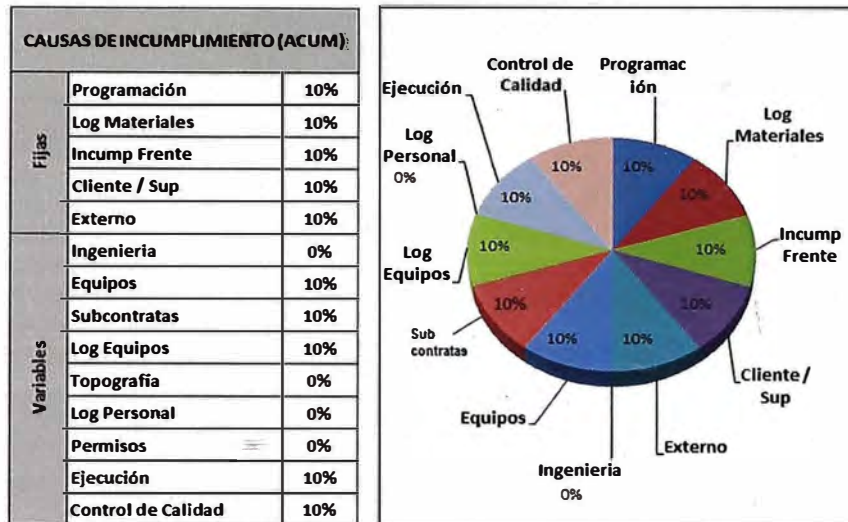


Figura 38: Causas de Incumplimiento

4.2.4. CONTROL DE COSTOS.-

Se establecen las metodologías y herramientas para el cálculo del resultado a la fecha y el resultado a fin del proyecto, así como para el análisis de las brechas resultantes contra el costo previsto en el presupuesto meta.

El control de costos proporciona parte de la información base para llevar a cabo los procesos de control de productividad, y a la vez se apoya en sus resultados como fuente de información para la identificación de oportunidades de mejora en la ejecución y para la toma de acciones orientadas a su implementación, se busca disminuir la variabilidad y aumentar la confiabilidad de los resultados económicos del proyecto.

Analizando los cuadros de la tabla 11 y 12 respectivamente vemos una brecha resultante contra el costo previsto en el presupuesto meta, debido a muchas causas; en materiales se dieron la baja de precio del acero, ajuste en el precio de concreto a 48 horas, errores de metrados de fachada, homologación con la supervisión.

Con un eficiente control detallado de la información de los recursos de mano de obra, equipos, materiales, sub contratadas y costos indirectos que fueron gastados se analizaron las causas de la brechas, tabla 11 y 12.

GESTION ACUMULADA A LA FECHA.-

PROYECTO CLASE B	ACUMULADO A LA FECHA			
	Según ppto. original + adicionales (\$)	real (\$)	Diferencia entre presupuesto + adicionales y real (us\$) = brechas	
			us\$	%
Venta total	3,599,969	3,599,969		
DESCOMPUESTO/COSTOS				
- Mano de Obra	710,642	703,516	7,126.14	1.00%
- Materiales	944,521	946,955	-2,433.73	-0.26%
- Equipos	141,409	136,316	5,093.49	3.60%
- Subcontratas	1,542,198	1,531,105	11,093.10	0.72%
- Gastos Generales y Financieros	258,319	252,568	5,750.54	2.23%
Sub Total	3,597,089	3,570,459	26,629.53	0.74%
Margen Bruto (\$)	2,879.98	29,509.5		
Margen Bruto (%) (*)	0.08%	0.82%		

Tabla 11: Gestión acumulada a la Fecha- Proyecto Clase B

GESTION PROYECTADA AL CIERRE.-

PROYECTO CLASE B	PROYECCIONES DE TODA LA OBRA			
	Presupuesto original + adicionales (\$)	resultado previsto (\$)	diferencia entre venta y previsto (us\$) = brechas	
			us\$	%
Venta total	3,776,921	3,776,921		
DESCOMPUESTO/COSTOS				
- Mano de Obra	606,366	603,336	3,029.30	0.50%
- Materiales	951,782	954,736	-2,954.00	0.31%
- Equipos	126,459	119,903	6,556.12	5.18%
- Subcontratas	1,827,183	1,821,642	5,541.29	0.30%
- Gastos Generales y Financieros	262,026	260,925	1,100.74	0.42%
Sub Total	3,773,816	3,760,542	13,273.45	0.35%
Margen Bruto (\$)	3,105.04	16,378.49		
Margen Bruto (%) (*)	0.08%	0.43%		

Tabla 12 : Gestión proyectado a la Fecha- Proyecto Clase B

PROYECTO CLASE B	
ETAPA	MONTO %
Ppto. Cabida	99%
Ppto. Con Ratios	107%
Ppto. Transferencia	103%
Ppto. Meta	102%
Cierre Proyecto	100%

Tabla 13: Etapas de presupuesto - Proyecto Clase B.

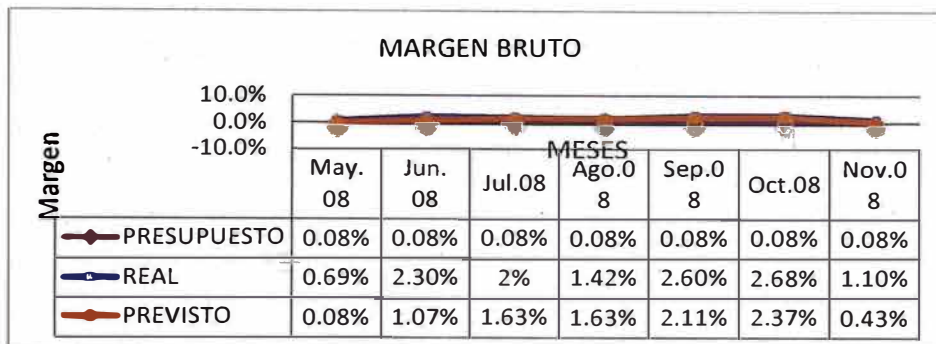


Figura 39: Margen Bruto – Proyecto Clase B

4.2.5 CONTROLES ADICIONALES.-

CONTROL DE RIESGOS.- Los hechos particulares de este proyecto cuyo adecuado control y gestión determinó en gran parte el éxito.

PREVENCIÓN DE RIESGOS			
	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
FRECUENCIA	META: 1,50		
MES	5.26	0	0
ACUMULADO	3.51	3.11	2.85
CAPACITACION			
HH TOTALES ACUM	38,006.40	36,465.60	29,789.00
HH CAPACITACIÓN ACUM	1257	1115.6	928
AUDITORIA			
AUDITORIA	0.85%	0.94%	0.92%
GRAVEDAD			
MES	157.87	164.54	201.42
MES ACUMULADO	85.72	94.67	103.73
ACCIDENTABILIDAD			
ACUMULADO	1.5	1.47	1.48
INDICE DE DESEMPEÑO			
DESEMPEÑO	1.16	0.98	0.91

Tabla 14: Prevención de Riesgo.

SEMANA N° 18 (14/01/08 - 19/01/08)

ACTIVIDADES	PELIGROS																													
	Alta presión	Atropamientos	Atropello	Caída de estructuras existentes	Caída de objetos	Caídas a desnivel	Caídas a nivel	Caídas de altura	Contacto con energía eléctrica	Contacto con sustancias nocivas	Contacto con temperaturas extremas	Cortes	Choques	Derrumbes	Explosión	Falta de experiencia	Golpes	Inhalación de sustancias nocivas	Incendio	Incrustaciones	Ingestión de sustancias nocivas	Proyección de partículas	Radiación	Resbalones	Ruido	Sobreesfuerzos	Tensión psicológica	Tropezones	Vibraciones	Volcaduras
SÓTANO																														
Demolición manual con martillo			x	x				x	x							x		x				x			x	x				
Excavación con excavadora de orugas			x		x	x							x		x			x	x									x		x
Vaciado de falsos cimientos						x									x		x							x				x		
Colocación de acero en vigas y columnas					x	x			x			x					x			x										
Colocación en viguetas y bovedillas					x				x								x									x				
Picado de cajuelas para viga					x				x	x								x				x			x					
Bruñas en losa							x		x									x				x			x					
Encofrado de losa, placas y columnas		x			x				x	x		x					x		x							x				
Instalaciones sanitarias y eléctricas					x				x	x	x	x			x			x	x									x		
Vaciado de concreto en losa, placas y columnas					x				x	x							x					x		x						

Figura 40: Prevención de Riesgos

PROBLEMAS SOCIALES.-

La realización de proyectos de edificación tiene que ser controlada desde un inicio hasta el final, ya que cada proceso necesita ser controlado, esto nos traerá a prevenir riesgos futuras en cada proceso de su realización, tanto es así que para comenzar con la construcción de la obra es necesario controlar los problemas sociales que pueden repercutir en los costos adicionales al proyecto. En el caso de este proyecto de clase B, con relación a los vecinos de la obra se presentó una serie de observaciones que se necesitó realizar:

Reparación de cisterna

Reparación y pintura de recepción

Limpieza de ventanas

Levantamiento de muro de drywall en azotea

Pintado de fachada del edificio

Reparaciones de fisuras en muros de sótanos

Reparación de fisuras en muros de interiores de departamentos
(03 dptos.)

Limpieza y pintura del piso de ingreso.

Que solo a la culminación del levantamiento de observaciones, con la conformidad de la parte afectada, la municipalidad otorga la conformidad de la obra.

Realizar un reporte de control de los daños ejecutados sería lo factible para prevenir adicionales de costos innecesarios si los daños no han sido verificados antes y después de la ejecución de la obra.

4.2.6. CONCLUSIONES.-

La mala definición de los alcances que se realizaron en este proyecto muchas veces retrasó el avance valorizado, llegando a valorizaciones menores a lo planeado eso explica la curva S, debido a las indefiniciones de arquitectura que impedían avanzar con otras partidas a su vez y a los protocolos de calidad que satisfagan al cliente.

En cuanto al control de costos con respecto al análisis de brechas, y el control eficiente de los recursos utilizados en Obra brinda una información oportuna útil para la gestión de proyectos en construcción,

En cuanto a plazo, se ejecutó un mes antes de lo contractual, utilizando sistemas no convencionales que son rápidas de ejecución.

En cuanto a la definición de los alcances, esto toma particular

importancia cuando se realizan los trabajos con un nivel de clientes de mayor poder adquisitivo.

4.3. PROYECTO CLASE A

Exclusivo edificio con vista al Club Golf Los Incas y al parque privado que se tiene al interior del edificio. Vivienda de tipo clase A, cuenta con dos edificios y departamentos tipo flats, dúplex y penthouse de 237m², 351m², y 865m², 3 y 4 dormitorios, 3 ½ y 4 ½ baños, sala, estar familiar, comedor, lavandería, cocina con comedor de diario, terraza, dormitorio y baño de servicio.

Las áreas comunes del proyecto cuentan a su vez con parque interior, piscina techada y temperada, gimnasio equipado, sauna con ducha española, y sala de juegos para niños.

4.3.1. INFORMACIÓN GENERAL.-

El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Surco, Lima y contempla dos torres de departamentos, la torre I con 7 pisos y la torre II con 6 pisos, entre ambas torres y ubicado en primer nivel se considera un parque interior, 2 sótanos, debajo del parque interior se ubican dos niveles de estacionamientos con espacio para 59 autos. El proyecto incluía además sistema de bombeo de presión constante, sistema de desagüe con bomba centralizado, sistema contra incendio (rociadores y válvulas), grupo electrógeno, sistema de extracción de monóxido, ascensores, Piscina y Preparado para aire acondicionado.

INFORMACION GENERAL	
Tipo de proyecto	Viv. Clase A
Área de Terreno (m2)	2,979.75
Nº torres	2.00
Nº pisos	6.00
Nº departamentos	20.00
Área Techada o construida (m2)	10,305.59
Área Vendible (m2)	6,483.00
Áreas comunes torre (m2)	800.00
Área comunes Condominio (m2)	179.70
Área de departamento típico (m2)	241.237
Área prom. Dpto incluyendo áreas	373.13

Tabla 15: Información General - Proyecto Clase A



Figura 41: Fachada de Edificio- Proyecto clase A

Monto de la Obra

US\$ 5'396'410

4.3.2. ESTRUCTURA DE DIVISION DE TRABAJO (EDT).-

También conocido como (WBS) siglas en inglés Work Breakdown Structure, la EDT de estos proyectos se realizó de acuerdo a una estrategia de programación conforme a las necesidades del proyecto que se ha venido desarrollando a través del tiempo, plasmando así la experiencia empresarial en proyectos inmobiliarios para tipos de vivienda tradicional de clase A y B.

En el primer nivel: Inicio se desglosa en dos niveles o actividades una que hace la diferencia entre una vivienda social y tradicional de clase B, fig. 42.

La compra y la acumulación municipal en el caso de necesitar comprar más de un lote para desarrollar este proyecto, es importante la ubicación del terreno que vaya de acuerdo al estilo de vida del segmento establecido de los futuros propietarios.

Así como la Fig. 42, Esta estructura ordena el proyecto, con él se desarrolla el cronograma general que consiste en dividir el proyecto en actividades que se requiera, tareas específicas que deben ser realizadas durante la ejecución del proyecto. Fig. 43.



Figura 42: Estructura de trabajo Proyecto Clase A

4.3.3. CONTROL DE PLAZOS, AVANCE Y PROGRAMACIÓN.-

CONTROL DE PLAZOS.-

El plazo total real del proyecto fue de 27 meses de las cuales el periodo de ejecución de la obra fue de 16 meses. El proyecto fue estimado en 24 meses, considerando la experiencia de años, con la base de datos de otros proyectos o llamado también ratios se consideró 24 meses.

PROYECTO CLASE A	
ETAPA	PLAZO (Meses)
Cabida	24.00
Ratios	24.00
Plazo. Transferencia	24.00
Plazo. Meta	27.00
Plazo Real	27.00

Tabla 16: Proyecto Clase A

PLAZO DE EJECUCIÓN

Periodo: 20/08/2007 - 23/12/2008 con un Plazo de 16 meses

PRINCIPALES HITOS DE LA OBRA: 20/08/2007 Inicio de Obra En 19/10/2007 Terminó de sostenimiento de taludes, 22/08/2008 Entrega Torre 2 ,23/12/2008 Entrega Torre 1. Fig.43.

CRONOGRAMA DE OBRA.- La obra se prolongó aproximadamente 4 meses sobre el cronograma meta debido a modificaciones durante la construcción esto dio lugar a la ampliación del cronograma contractual.

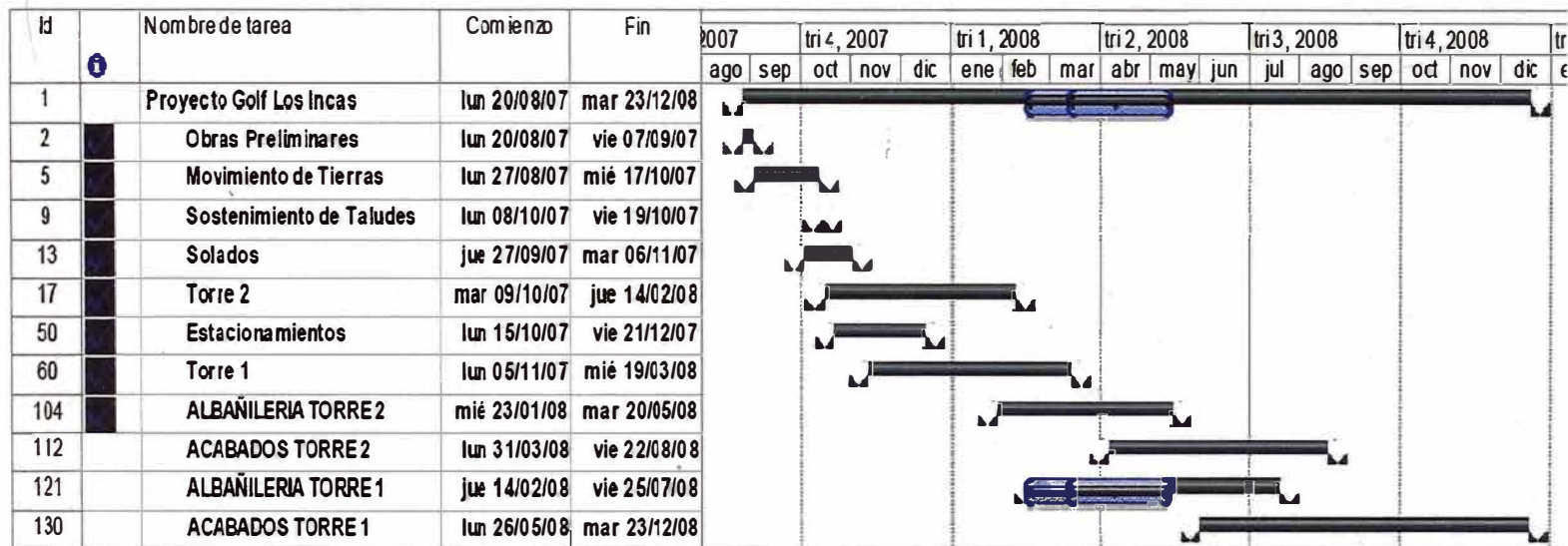


Figura 43: Cronograma de Obra Proyecto Clase A

CONTROL DE AVANCE.-

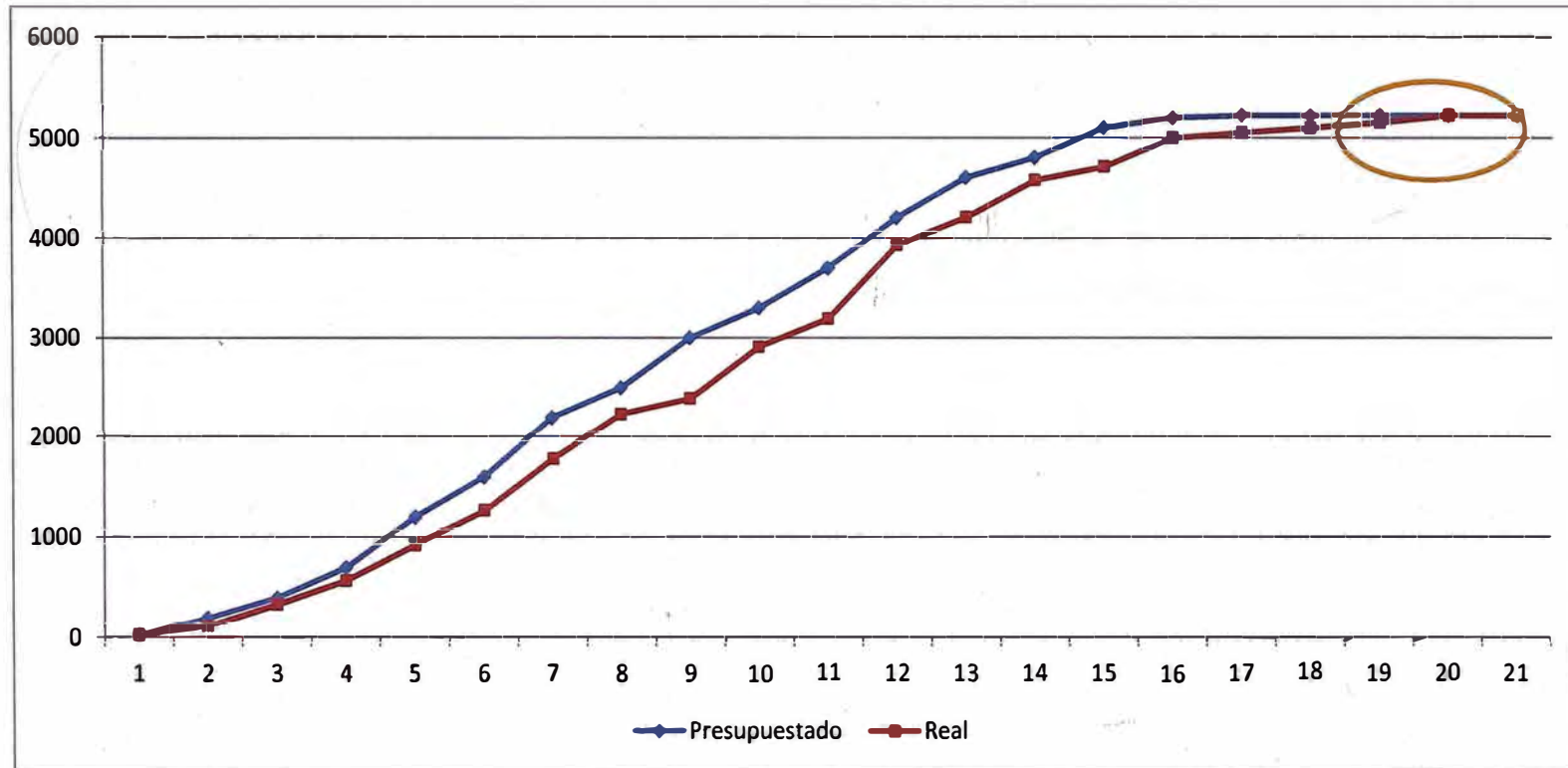


Figura 44: Curva S proyecto Clase A

En la figura lo que encierra en el círculo informa los meses de prolongación tanto en tiempo y en costo que se relaciona con los gastos generales cobrados por la prolongación debido a los cambios o modificaciones realizados por parte del cliente.

CONTROL DE PROGRAMACIÓN.-

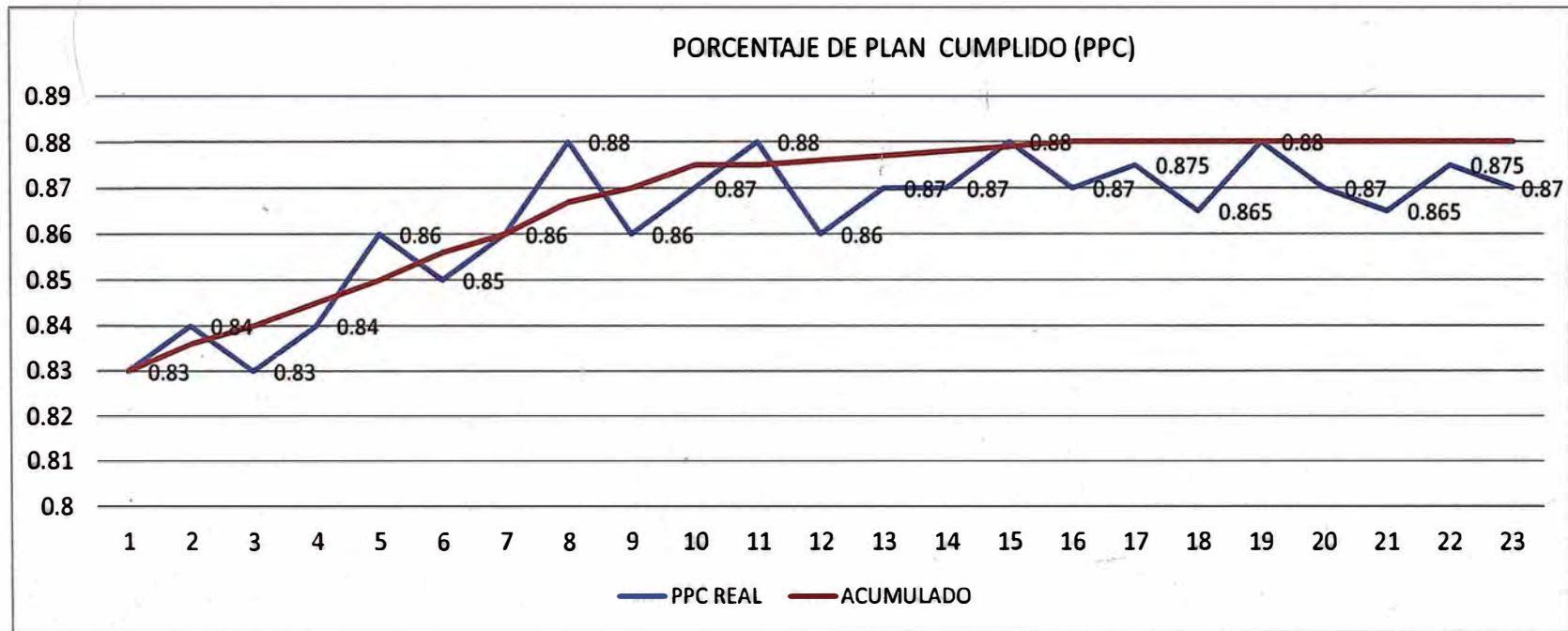


Figura 45: Control de Programación- Proyecto Clase A

El control de la productividad forma parte de la información para el control de costos apoyando como fuente de información de identificar oportunidades de mejoras en la ejecución de la obra y poder tomar acciones correctivas.

RATIOS DE PRODUCTIVIDAD



Figura 46: Ratios de productividad Clase A

Con los resultados de PPC se analiza las causas de incumplimiento.

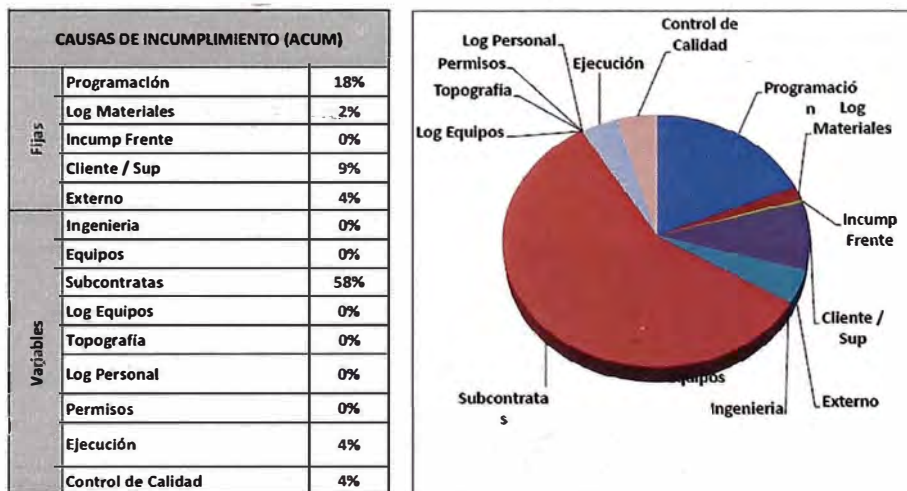


Figura 47: Causas de Incumplimiento

4.3.4. CONTROL DE COSTOS.-

Un eficiente control de los recursos, que brinde información consistente y útil para nuestro control de proyectos, como es el análisis de brechas contra el costo previsto en las tablas de gestión acumulada a la fecha y gestión proyectada al cierre, estas tablas 17 y 18 están clasificados por rubros:

Mano de Obra: contabilización de las horas consumidas en la ejecución del proyecto en una determinada fecha.

Equipos: reporte de las horas maquinas consumidas en el proyecto

Materiales: reporte de los materiales consumidos en el proyecto, y los reportes de sub contratas y costos indirectos, que es de suma importancia.

GESTION ACUMULADA A LA FECHA.-

PROYECTO CLASE A	ACUMULADO A LA FECHA			
	PPTO. ORIGINAL + ADICIONALES (\$)	REAL (\$)	DIFERENCIA ENTRE PRESUPUESTO + ADICIONALES Y REAL = BRECHAS (US\$)	
			US\$	%
Total Venta	5,096,622	5,096,622		
Descompuesto/Costos				
- Mano de Obra	735,291	964,803	-229,512	-31.21%
- Materiales	1,221,635	1,342,619	-120,984	-9.90%
- Equipos	154,963	158,074	-3,111	-2.01%
- subcontratas	2,232,558	1,879,264	353,294	15.82%
- Gastos Generales y Financieros (**)	337,287	288,535	48,753	14.45%
Sub Total	4,681,735	4,633,296	48,439	1.03%
Margen Bruto (\$)	414,887	463,640		
Margen Bruto (%) (*)	8.14%	9.10%		

Tabla 17: Acumulado a la fecha- Proyecto clase A

GESTION PROYECTADA AL CIERRE.-

PROYECTO CLASE A	PROYECCIONES DE TODA LA OBRA			
	PRESUPUESTO ORIGINAL + ADICIONALES (\$)	RESULTADO PREVISTO (\$)	DIFERENCIA ENTRE VENTA Y PREVISTO = BRECHAS (US\$)	
			US\$	%
Total Venta	5,096,622	5,096,622		
Descompuesto/Costos				
- Mano de Obra	735,291	964,803	229,512	-31.2%
- Materiales	1,221,635	1,342,619	120,984	-9.9%
- Equipos	154,963	158,074	-3,111	-2.0%
- subcontratas	2,232,558	1,879,264	353,294	15.8%
- Gastos Generales y Financieros (**)	337,287	288,535	48,753	14.5%
SUB TOTAL	4,681,735	4,633,295	48,440	1.0%
Margen Bruto (\$)	414,887	463,640		
Margen Bruto (%) (*)	8.14%	9.10%		

Tabla 18: Proyectado a la fecha- Proyecto clase A

PROYECTO CLASE A	
ETAPA	MONTO %
Ppto Cabida	80%
Ppto. Con Ratios	83%
Ppto. Transferencia	84%
Ppto. Meta	80%
Cierre Proyecto	100%

Tabla 19: Etapa de Presupuesto - Proyecto clase A

CONTROL DE MARGEN BRUTO.-

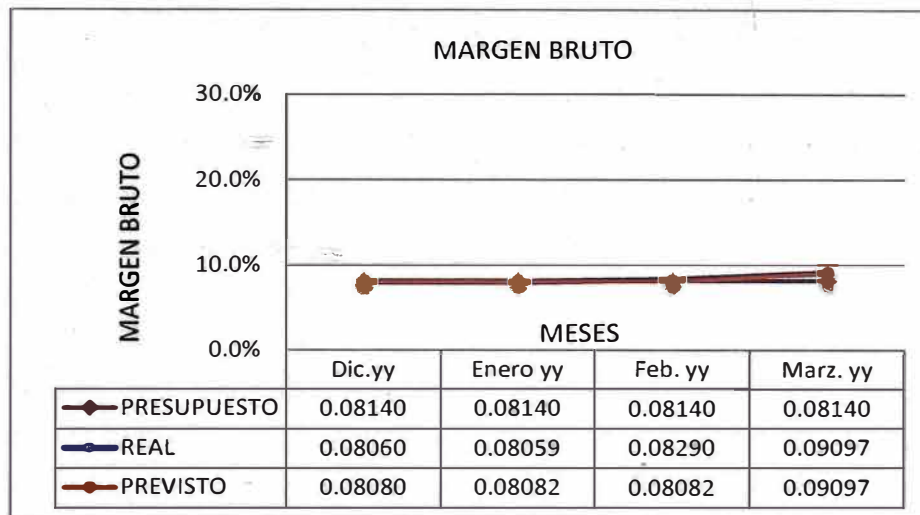


Figura 48: Margen Bruto proyecto clase A

4.3.5. CONTROLES ADICIONALES.-

CONTROL DE LA CALIDAD.-Entre los controles tenemos a los factores claves de éxito e indicadores de calidad.-

FACTORES DE CALIDAD				
Indicador	Meta	OCT- 08	NOV.- 08	DIC.-08
IEHH	< 0.07	0.05	0.04	0.05
ICP	≥ 0.5 H-H / Persona-Mes	0.68	0.50	0.61
IPNC	"0" al final del proyecto	0.00	0.00	0.00
IAPR	1 cada 5000 H-H	0.00	0.00	0.00

Tabla 20: Factores de calidad- Proyecto clase A

CONTROL DE RIESGOS.- en la tabla 21 reporta los índices de frecuencia,

auditoria interna y riesgo de incumplimiento (reporta el estado del proyecto en relación al plazo)

PREVENCIÓN DE RIESGOS			
	oct-08	nov-08	dic-08
FRECUENCIA	META: 2		
MES	0	0	0
ACUMULADO	0	0	0
AUDITORIA			
MES	97.0%	97.0%	97.0%
MES	0.02	0.02	0.02
riesgo de incumplimiento	BAJO		

Tabla 21: Prevención de riesgos - Proyecto clase A

ANÁLISIS FODA.- **Haciendo el análisis FODA del proyecto clase A para identificar y analizar fortalezas y debilidades también las oportunidades de este proyecto, encontramos lo siguiente:**

Fortalezas: Personales directivos con experiencia en construcción de proyectos similares, con conocimiento del sistema de **Gestión de proyectos**, y la **filosofía lean** por el personal directivo. Así mismo la experiencia realizando proyectos de viviendas, empresa conocida por la buena calidad de sus productos que da seguridad y confiabilidad a sus clientes, ventaja que lleva a la competencia.

Oportunidades: **Aprendizaje continuo, capacitación de ingenieros jóvenes,** fortalecimiento de relaciones comerciales con nuevas empresas.

Debilidades: Escasez de recursos (mano de Obra Calificada, equipos), escasez de **proveedores y Subcontratistas (saturación de la demanda)**. La mayor parte del **staff son ingenieros jóvenes en proceso de aprendizaje.**

Amenazas: competencia de otros proyectos en la zona, crisis internacionales, **variación del tipo de cambio.**

4.3.6 CONCLUSIONES.-

En control de costos el proyecto de clase A, tuvo brechas negativas en mano de obra debido a bajos rendimientos por las modificaciones de los

propietarios en acabados, brechas negativas en materiales debido al cambio de precios de los recursos, mayor uso de materiales en obras provisionales, en la **utilización de insumos que no estaban especificados en los presupuestos, también debido a** mayores desperdicios especificado en concreto, tarrajeo y enchapes, brechas negativas en quipos debido a que no estaba considerado equipos necesarios (acarreo) para dicha obra.

Afectación del tipo de cambio de moneda que originan brechas negativas que afectó a este proyecto debido a crisis internacionales.

En cuanto a **plazos la obra se prolongó 4 meses sobre lo acordado y se trabajó con los gastos generales cobrados a los clientes por diversas modificaciones**, y estas modificaciones en cualquier momento, debido a que estos eran clientes y a la vez inversionistas que no respetaban los acuerdos contractuales debido a que velaban por intereses personales que comerciales.

Los márgenes bruto de este proyecto llegaron a un promedio de 8.14% de lo previsto, con la **utilización de estos controles y estrategias** realizadas a la ejecución de este proyecto se llegó a un 9.10% margen bruto real.

CUADRO COMPARATIVO.-

En la Tabla N° 22 a continuación hacemos un comparativo de indicadores de control de gestión, **controles más importantes dentro de un proyecto de construcción, examinando la variabilidad que se dan en los diferentes proyectos de las tres clases: proyecto clase social, clase B, clase A.**

Si bien es cierto se desarrollaron con la filosofía Lean y el PMBOK, utilizando herramientas para su mejor avance con un mismo objetivo de tener **éxito en el proyecto, pero** hay inoportunos en estos proyectos debido a la multiculturalidad que presenta una empresa y porque no decirlo en cada equipo de trabajo se manifiesta, **en las formas de actuación ante los problemas y oportunidades de gestión y adaptación a los cambios y requerimientos de orden exterior e interior, que son interiorizados en forma de creencias y talentos colectivos que se transmiten, manera de pensar, vivir y actuar, otros por casos exteriores que escapan a la capacidad de acción frente a cada problema.**

El estudio de estos proyectos pudo haber sido más detallado en cuanto a las utilidades y ganancias financieras de cada proyecto, pero por **confidencialidad de estos datos no se pudo enfocar debidamente como hubiese querido enfocar este trabajo.**

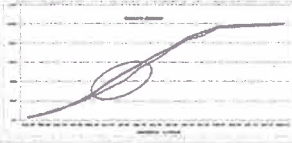
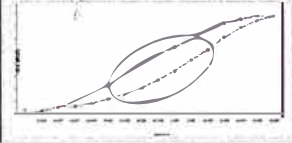
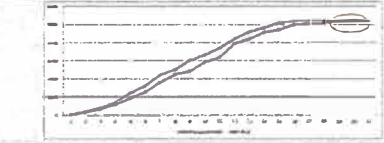



COMPARATIVO			
	PROYECTO SOCIAL	PROYECTO B	PROYECTO A
DATOS GENERALES DE PROYECTOS			
SECTOR SOCIAL DE DESTINO	CLASE C (PROYECTO MI VIVIENDA)	CLASE B	CLASE A
UBICACIÓN	CERCADO DE LIMA	MIRAFLORES	SURCO
MONTO CONTRATADO	S/. 31,260,305.57	\$3,720,322.32	\$5,396,410.00
TIPO DE CONTRATO	ADMINISTRACION CON CIFRA TOPE	ADMINISTRACIÓN	ADMINISTRACIÓN CONTROLADA CON MONTO TOPE +/- 5%
AREA CONSTRUIDA	35,486.20	10 ,793.97	10,319.00
CONTROL DE PLAZOS			
PLAZO DE EJECUCIÓN CONTRACTUAL	16 MESES	14 MESES	16 MESES
INICIO-FIN DEL PLAZO	15/12/2009 - 04/2011	17/09/2007 - 17/11/2008	20/8/2007 - 23/12/2008
MESES DE EXTENSION DE PLAZO			
CONTROL DE AVANCE			
CURVA S			
CONTROL DE COSTOS			
BRECHA EN MANO DE OBRA	21.04%	1.00%	-31.20%
BRECHA EN MATERIALES	4.21%	-0.26%	-9.90%
BRECHA EN EQUIPOS	-10.53%	3.60%	-2.01%
BRECHA EN SUBCONTRATOS	13%	0.72%	15.80%
GASTOS GENERALES	0%	2.23%	14.50%
UTILIDAD	4,122,886.00	29509.5	4633296
MARGEN	16%	0.82%	9.10%
OTROS CONTROLES			
CONTROL DE LA PROGRAMACIÓN			
PPC			
CONTROL DE LA CALIDAD			
IPNC	0	0	0

Tabla 22: Comparativo de Indicadores de proyectos

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES.-

- El control de gestión de proyecto es un eje de progreso para numerosas empresas, impacta directamente la **dirección de proyectos**.
- Las empresas grandes de hoy tienen un sistema de control establecido que van en continua **renovación con respecto a las tecnologías de vanguardia**, esto lleva **desventaja a las empresas pequeñas de construcción**.
- La **mala definición de los alcances** que se realizan dentro de un proyecto muchas veces retrasan el avance valorizado.
- La **utilidad bruta y el margen bruto** son notoriamente mejores en viviendas del tipo masivo, siendo las mayores brechas generadas en la mano de obra y subcontratas a diferencia de las obras del sector clase A y B, **esto se debe a que las viviendas de tipo C tiene un ciclograma más homogéneo en las viviendas masivas** (son repetitivas) a diferencia de viviendas de tipo A y B las cuales tienen acabados de primer nivel y particulares para cada cliente.
- En el proyecto Social el avance valorizado tuvo pagos incompletos o bajos a los acordados, esto debido a las indefiniciones que siempre afectan el avance, al incumplimiento de protocolos de calidad, **sin embargo a pesar de esto se llegó a cumplir con la meta**
- En el proyecto clase B, el problema principal fue que desde la etapa de presupuesto estuvo mal planteado, **obteniéndose brechas mínimas, conociéndose esto desde el inicio de la obra y donde se tomaron las medidas correctivas del caso, obteniéndose una brecha positiva en los equipos y la en la subcontrata finalmente.**
- En el proyecto de clase B, el avance valorizado, tuvo valorizaciones reducidas a lo planeado debido a las indefiniciones de arquitectura que **impedían avanzar con otras partidas a su vez.**
- En el proyecto de clase A **la brecha más incidente fue la de subcontratas, siendo esta una característica de las viviendas de esta clase social A por la complejidad de los acabados, siendo éste la de mayor cuidado para realizar el control.**

4.2. RECOMENDACIONES.-

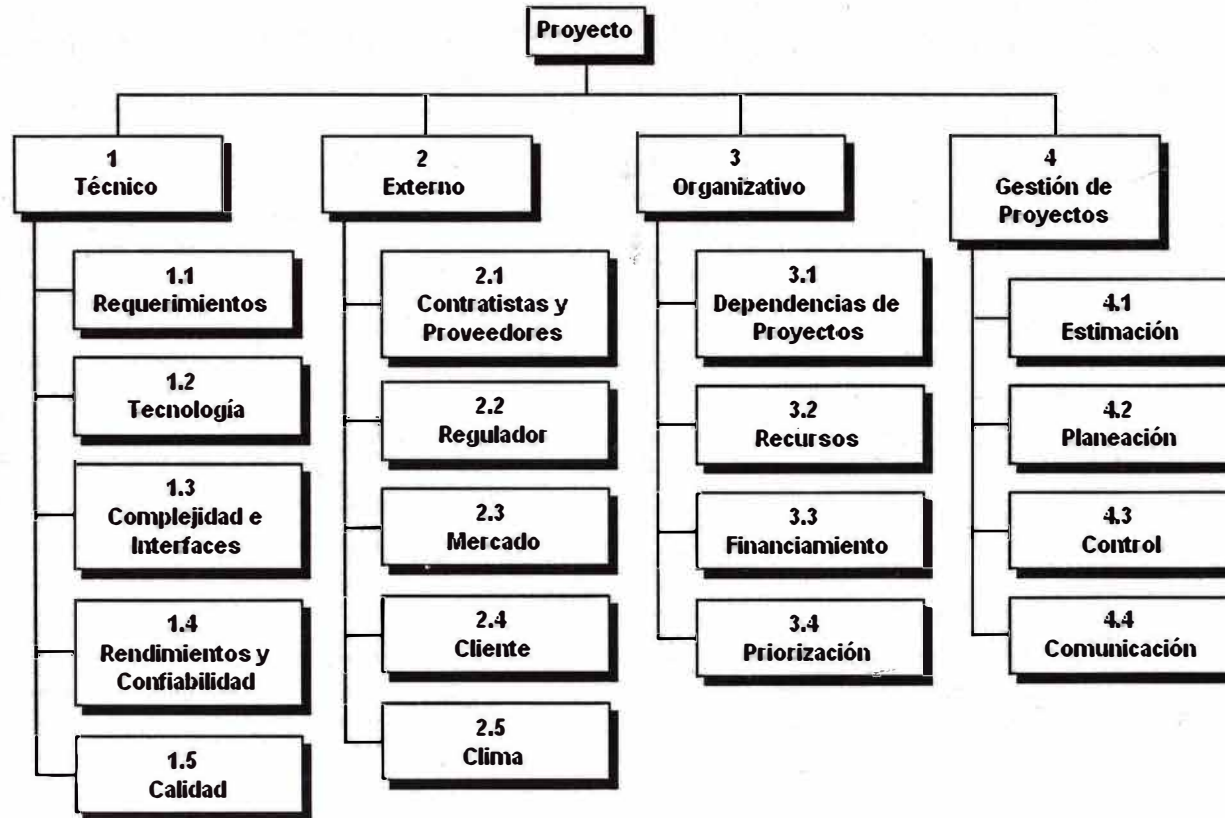
- La **utilización de las buenas practicas del PMBOK permitirá llevar una buena gestión** del proyecto y mantener un mayor control, por lo tanto es necesario para un sistema de entrega de proyecto integrado que pretende mejores **resultados, pero los resultados no cambiarán a no ser** que los responsables de la entrega de esos resultados cambien. Por ello, es necesario para el desarrollo de sus beneficios de IPD que todos los participantes del proyecto adopten los principios fundamentales.
- De esta manera, se hace imprescindible conocer adecuadamente el mercado inmobiliario y las fuerzas que lo modelan (factores ambientales, factores sociales, fuerzas competitivas) para minimizar riesgos y hacer **más segura la inversión.**
- Culturizar a los equipos de dar mayor **énfasis a la aplicación de los controles de gestión que de ellos depende el éxito de los proyectos** y divulgar el conocimiento de la filosofía lean y las buenas practicas del PMI.
- En cuanto a los proyectos hay que prever salidas en los contratos a los cambios bruscos de tipo de cambio causados por agentes externos, de manera que las obras no se perjudiquen **económicamente**, de otra forma considerar **la variación de estos cambios en los presupuestos.**
- Así como la **variación** de los precios de Se **deberá** considerar el tipo de concreto de acuerdo a las condiciones de la obra dado que los proveedores **varían** sus precios de acuerdo incluso a las **características** de las bombas a usar durante el vaciado.
- Se debe evaluar las ventajas y desventajas de tener al socio como cliente a la vez, esto genera conflictos en la **ejecución** de la obra y **también** en su **liquidación.**
- Los adicionales con clientes de mayor poder adquisitivo generan una oportunidad de mejorar la utilidad pero se **deberá** considerar mientras **más** se personalizan los acabados el tiempo juega un factor fundamental **en el éxito del proyecto.**

BIBLIOGRAFIA

- **BOTERO BOTERO, LUIS FERNANDO – Identificación de Pérdidas en el Proceso Productivos de la Construcción.** Universidad EAFIT - 2003
- **BOTERO BOTERO, LUIS FERNANDO – Guía de Mejoramiento Continuo para la Productividad en la construcción de Proyectos de vivienda (lean Construction como estrategia de mejoramiento).** Universidad EAFIT – 2004
- **Guía para la Innovación Tecnológica en la Construcción -** Virgilio Guio Castillo, Chile Santiago 2006
- **IRIS D. TOMMELEIN AND ANNIE EN YI LI - Just-In-Time Concrete Delivery: Mapping alternatives for vertical supply chain integration –** IGLC 99
- **Koskela, L., Dave, BA. Owen, Sacks, R. “The interaction of lean and building information modeling in construction”, Journal of Construction Engineering and Management, 136 (9), Febrero, 2010.**
- **Koskela,, L Application of the new production philosophy to construction –** Stanford University, September 1992
- **Orihuela, P. y Orihuela, J., “Constructabilidad en pequeños proyectos inmobiliarios”, VII Congreso Iberoamericano de Construcción y Desarrollo Inmobiliario – M.D.I. Lima, 2003**

ANEXOS

ANEXOS 1.-



ANEXOS 2.-

Condiciones Definidas para Escalas de Impacto de un Riesgo sobre los Principales Objetivos (Sólo se muestran ejemplos para impactos negativos)					
Objetivo del Proyecto	Se muestran escalas relativas o numéricas				
	Muy Bajo /0.05	Bajo /0.10	Moderado/0.20	Alto/0.40	Muy Alto /0.80
Costo	Aumento de costo insignificante	Aumento del costo <10%	Aumento del costo del 10-20%	Aumento del costo del 20-40%	Aumento del costo
Tiempo	Aumento de tiempo insignificante	Aumento del tiempo <5%	Aumento del tiempo del 5-10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo >20%
Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible

Esta tabla muestra ejemplos de definiciones del Impacto de los riesgos para cuatro objetivos diferentes del proyecto. Deben adaptarse al proceso de planificación de riesgos del proyecto individual y a los umbrales de riesgo de la organización. De forma similar, pueden desarrollarse definiciones del impacto para las oportunidades.

Ejemplo de una Estructura de Descomposición del Riesgo (RBS).