

**APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE OBRAS
CIVILES EN LA EMPRESA INVERSORA MANARE LTDA**

MARIA CAMILA GOENAGA FIGUEROA

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

TUNJA

2017

**APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE OBRAS
CIVILES EN LA EMPRESA INVERSORA MANARE LTDA**

MARIA CAMILA GOENAGA FIGUEROA

**PROYECTO DE GRADO EN LA MODALIDAD DE PASANTIA PARA OPTAR
POR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

DIRECTOR

ARQUITECTO YEFFER FUQUEN GUERRERO

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TUNJA

2017

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

El sueño de ser ingeniera civil comenzó cuando vi la dedicación y empeño que ponían los miembros de mi familia por hacer crecer una constructora en una época en donde los grupos armados al margen de la ley eran los que mandaban en Casanare; no solo es una constructora con el fin de lucrarse sino que es para mejorar la calidad de vida de las personas con menos capacidades económicas, por ello la mayoría de proyectos están vinculados a VIS y VIP, lo que no significa que deban ser de mala calidad o menos estéticos; por lo anterior agradezco hoy a la enseñanza y el legado de Juan Eduardo Goenaga Mojica mi padre y Sandra Patricia Figueroa Reyes mi madre, gracias a ellos comenzó mi pasión por la ingeniería civil enfocada a la proyección social.

Gracias a la Universidad Santo Tomas y a la facultad por promover las movilidades estudiantiles puesto que debido a ello tuve la oportunidad de conocer la educación en Chile en donde vi programas como gestión de calidad y gestión de operaciones que son la base para el desarrollo de este trabajo de grado, en especial agradecimiento al ingeniero Hector Hernandez de la Universidad Central de Chile por las herramientas y conocimientos impartidos.

Por ultimo pero lo más importante, gracias a mi hija Juana Valentina Guzman Goenaga por ser mi motor, mi inspiración para ser cada día mejor y un buen ejemplo, gracias por su comprensión y amor incondicional, a mi novio Ferney Meneses compañero académico y de vida desde la mitad de la carrera, muchas gracias por su dedicación y disciplina, a mi hermanita y resto de familia gracias por sus halagos y admiración pues con cada gesto de amor me hacen ser excelente.

Dedicado a todas las madres solteras que creen no poder cumplir sus sueños, solo está en la actitud, la disciplina y perseverancia alcanzar las metas propuestas.

Nota de aceptación

Firma de presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Tunja 28/08/2017

ÍNDICE DE CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN	10
OBJETIVO GENEREAL.....	12
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	12
1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA EN DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO (ZONA DE TRABAJO: INVERSORA MANARE LTDA).....	13
2. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA.....	15
3. APORTES AL TRABAJO.....	16
3.1 DISEÑO DEL BROCHURE ACTUALIZADO DE LOS PROYECTOS DE INVERSORA MANARE	16
3.2 CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN	23
3.3 ¿QUÉ TIENE LA CONSTRUCTORA Y QUE PODRIA LLEGAR A TENER?...28	
3.3.1. Evaluación financiera.....	30
3.4 UN PROYECTO ESPECÍFICO.....	32
4. IMPACTOS DE TRABAJO DESEMPEÑADO.....	37
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
5.1 CONCLUSIONES.....	46
5.2 RECOMENDACIONES	47
6. GLOSARIO.....	48
7. BIBLIOGRAFÍA.....	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación por etapas según proyecto.....	16
Tabla 2. Tipos de sistema de construcción.....	17
Tabla 3. Sustracción de los proyectos intervenidos	21
Tabla 4. Encuesta para determinar el no cumplimiento de las obras y la posible solución.....	24
Tabla 5. Discriminación de causas de no cumplimiento	25
Tabla 6. Entregables conjunto Altos de Manare II	32

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Actividades desarrolladas durante la pasantía	15
Cuadro 2. Relación entre eficiencia, efectividad y productividad	26
Cuadro 3. Método de valor acumulado - Índices y variaciones.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evaluación de proyectos vs etapa y porcentaje ejecutado	22
Figura 2. Tiempo en ejecución por proyecto	23
Figura 3. Sistema de planeación tradicional	29
Figura 4. Sistema Last Planner (Ultimo Planificador).....	29
Figura 5. Etapas del Last Planner.....	30
Figura 6. Grafica obtenida del método de valor acumulado.....	31
Figura 7. Cerramiento de la piscina antiguo	34
Figura 8. Cerramiento de la piscina actual.....	34
Figura 9. Estado antiguo de la piscina	34
Figura 10. Estado actual de la piscina	35
Figura 11. Zona de la cancha antiguamente.....	35
Figura 12. Zona de la cancha actualmente	35
Figura 13. Zona del cerramiento anterior.....	36
Figura 14. Cerramiento actual.....	36
Figura 15. Causas principales de pérdida de productividad	40
Figura 16. Consecuencias según el objetivo de trabajo.....	40
Figura 17. Proceso de planificación Last Planner	41
Figura 18. Gestión de cambio	43

APÉNDICES Y ANEXOS

CONVENIO

BITÁCORA

ANEXO A. CUADRO DE EXPERIENCIA ACTUALIZADO

ANEXO B. BROCHURE DE PROYECTOS EJECUTADOS Y POR EJECUTAR

ANEXO C. PLANO RECORD URBANO CON CAPA HIDRAULICA, SANITARIA Y ELECTRICA

ANEXO D. LISTA DE CHEQUEO PARA PISCINAS SEGÚN LA NORMA

ANEXO E. PLANOS RECORD DE LA PISCINA MANARE II

ANEXO F. MANUAL DE USO DEL CUARTO DE MAQUINAS DE LA PISCINA DEL CONJUNTO ALTOS DE MANARE II

OTROS

RESUMEN

Este trabajo se realizó con la finalidad de optar por el grado de ingeniera civil y se comenzó por ejecutar labores en obra en donde se evidenciaron las buenas y malas prácticas de trabajo en diferentes áreas de la empresa, por lo cual se comenzaron a crear estrategias de mejora inmediata, a mediano y largo plazo con el fin de generar un impacto positivo a la empresa.

Se buscara la creación de un archivo con los proyectos actualizados, con ellos se hará una evaluación de tiempos de entrega de obras, se planteó la implementación de cronogramas y presupuestos de obra para tener mayor control en lo que se debe ejecutar y los tiempos de entrega con el fin de planear un mejor flujo de caja, lo cual beneficiara al usuario y a la constructora puesto que su prioridad es dar un servicio oportuno y de calidad.

En conclusión el trabajo que se está desarrollando ha generado un impacto positivo en todas las áreas de la empresa, en especial en el área técnica y financiera permitiendo que los usuarios tengan mayor confianza en la entrega oportuna de sus bienes y servicios.

PALABRAS CLAVE:

Planeación, productividad, cronogramas, presupuestos, flujo de caja, calidad, herramientas, tecnología.

ABSTRACT

This work was carried out with the purpose of choosing the degree of civil engineering and began to carry out work on site where good and bad practices of work in different areas of the company were evidenced, you began to create improvement strategies immediate, in the medium and long term in order to generate a positive impact on the company.

It will look for the creation of a file with the updated projects, with them will be an evaluation of delivery times of works, it was proposed the implementation of schedules and budgets of work to have greater control in what must be executed and the times of delivery in order to plan a better cash flow, which will benefit the user and the construction company since its priority is to provide a timely and quality service.

In conclusion, the work being developed has generated a positive impact in all areas of the company, especially in the technical and financial area, allowing users to have greater confidence in the timely delivery of their goods and services.

KEYWORDS:

Planning, productivity, schedules, budgets, cash flow, quality, tools, technology.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo trata sobre cómo poder optimizar los procesos administrativamente y en obra en una empresa, mediante estrategias de Lean Construction (Construcción sin pérdidas) en donde se planifica mediante herramientas como el cronograma y el presupuesto de obra, basados en el estudio previo de la organización evaluando sus fallencias y mejorando su productividad.

Para analizar la problemática que tiene la empresa es necesario mencionar que se comenzó por evaluar las fallencias que enfrenta la constructora, se descubrió principalmente la baja productividad, desviaciones en cumplimiento de plazos y presupuestos, falta de flujo de caja, entre otras; lo que genera cargas en el personal, demoras innecesarias y pérdidas económicas.

Profundizar en la dinámica de la empresa permitió generar un interés no solo por la entrega rápida de las obras sino por el funcionamiento de la empresa en un todo, esto significa que el trabajo como pasante se convirtió en un reto, puesto que no solo es la construcción de obras sino como poder mejorar el entorno de toda una empresa, en función de la necesidad de crear procesos que involucren las funciones de todo el personal y que se garantice el éxito.

Se emplean métodos observacionales y encuestas en donde se evalúan los aspectos positivos y negativos de la oficina central en Yopal y el desempeño en obra, posteriormente se realiza recopilación de datos y evaluación de los mismos con el fin de identificar cuál es el proyecto más atrasado y por lo anterior deberá ser intervenido a fin de eliminar gastos innecesarios para la constructora. Además de lo anterior para no tener pérdidas y aumentar la productividad a futuro cercano se expone la propuesta de valor acumulado y ganado, todo lo anterior busca la mejora

continúa por medio de la filosofía Lean Construction (Construcción sin pérdidas) mediante el método Last Planner (Último planificador).

La principal limitación del proyecto es la desinformación entre dependencias, la información desactualizada y llevar a cabo el cumplimiento de la filosofía propuesta, ya que esta incluye a todo el personal.

Diseñar estrategias que permitan al personal apropiarse de la empresa y aumentar la productividad en todas las áreas de la misma y crear herramientas metódicas para el control y evaluación de proyectos, con el fin de mantener una mejora continua son los principales objetivos de este trabajo.

El trabajo se divide en:

1. Diseñar un brochure de los proyectos en ejecución y los que están por ejecutarse basados en la actualización del cuadro de experiencia de la constructora.
2. Realizar la evaluación de causas de no cumplimiento en obra por medio de una encuesta y de la evaluación personal del trabajo en obra.
3. Exponer el método de valor acumulado y ganado con el fin de que este sea aplicado a los proyectos actuales y futuros.
4. Escoger un proyecto para terminar las obras pendientes, teniendo como referencia para su cumplimiento lo señalado en los puntos anteriores.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENEREAL:

Servir como auxiliar técnico en las actividades de obras civiles en la Inversora Manare LTDA basados en las competencias adquiridas en la Universidad Santo Tomas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Diseñar un brochure identificando los proyectos de la Inversora.
- Describir y analizar las causas de no cumplimiento de la planificación.
- Plasmar el método de valor acumulado o ganado como aporte a proyectos futuros.
- Relacionar y operacionalizar los anteriores objetivos con el proyecto Altos de Manare II.

1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA EN DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO (ZONA DE TRABAJO: INVERSORA MANARE LTDA)

El trabajo de práctica se desarrolló en la constructora Inversora Manare LTDA, esta cuenta con más de 10 años de experiencia en la construcción, en especial en construcción de VIS (vivienda de interés social) y VIP (vivienda de interés prioritario), tiene su sede principal en el departamento de Casanare en la ciudad de Yopal, municipio que cuenta con 139.736 habitantes y la constructora con los proyectos de Altos de manare I, Altos de manare II, Bosques de manare, Senderos de manare y Cubarros están brindando 1427 alternativas de vivienda, lo que quiere decir que su oferta abarca al 4,1% de la población en el municipio de Yopal.

La constructora cuenta con más de 50 proyectos en los departamentos de Casanare, Meta, Amazonas y Boyacá, también cuenta con otra sede en Villavicencio en donde lleva 7 años y tiene proyectos como la ciudadela San Antonio que consta de 260 apartamentos; la mayoría de proyectos son conjuntos cerrados que se entregan con piscina, salón comunal, zona de juegos, cancha, chut de basuras, zonas verdes, parqueaderos y su correspondiente portería.

La compañía tiene como misión “ser una empresa dedicada a la planeación y puesta en marcha de proyectos de arquitectura e ingeniería especialmente en VIS (vivienda de interés social) y no VIS dentro y fuera del país; en asocio con entidades públicas y privadas, contando con calidad y eficacia en los servicios y los medios necesarios para desarrollarlos con criterios de crecimientos logrando la satisfacción completa del cliente con un equipo humano altamente comprometido y competitivo”.

Su visión “para el año 2020 inversora manare LTDA permanecerá con sus niveles de competitividad y utilidad operacional, estar entre las primeras empresas a nivel regional, líder en la planeación comercialización y ejecución de proyectos urbanísticos y arquitectónicos a cualquier escala desarrollados

con calidad, innovación y compromiso hacia nuestros clientes. Será una empresa reconocida por su responsabilidad y sus altos estándares de calidad garantizando la satisfacción del cliente, contará con una cultura organizacional unificada, centrada en el desarrollo personal y profesional de sus colaboradores con el propósito de soportar el crecimiento de la empresa”.¹

El trabajo desarrollado ha sido como auxiliar técnico en campo y en oficina, por lo tanto se ha desarrollado un trabajo completo, poniendo en práctica lo aprendido en la universidad en los procesos constructivos de viviendas, construcción de zonas comunes como canchas y piscinas basados en las normas que las rigen.

El trabajo de campo se realizó principalmente en el conjunto altos de manare II en donde se terminaron obras urbanas como la piscina, construcción de placa para cancha, instalación de zonas verdes y arborización, creación de planos record urbanos eléctricos, hidráulicos, sanitarios y aguas lluvias, entre otros.

Por otra parte se efectuó un seguimiento a la obra senderos de manare, a la construcción de la torre 36 en villa Sandra y seguimiento al proceso de adjudicación de apartamentos, terminación de canales y bajantes en torres 6 y 7 en torres de Cubarros.

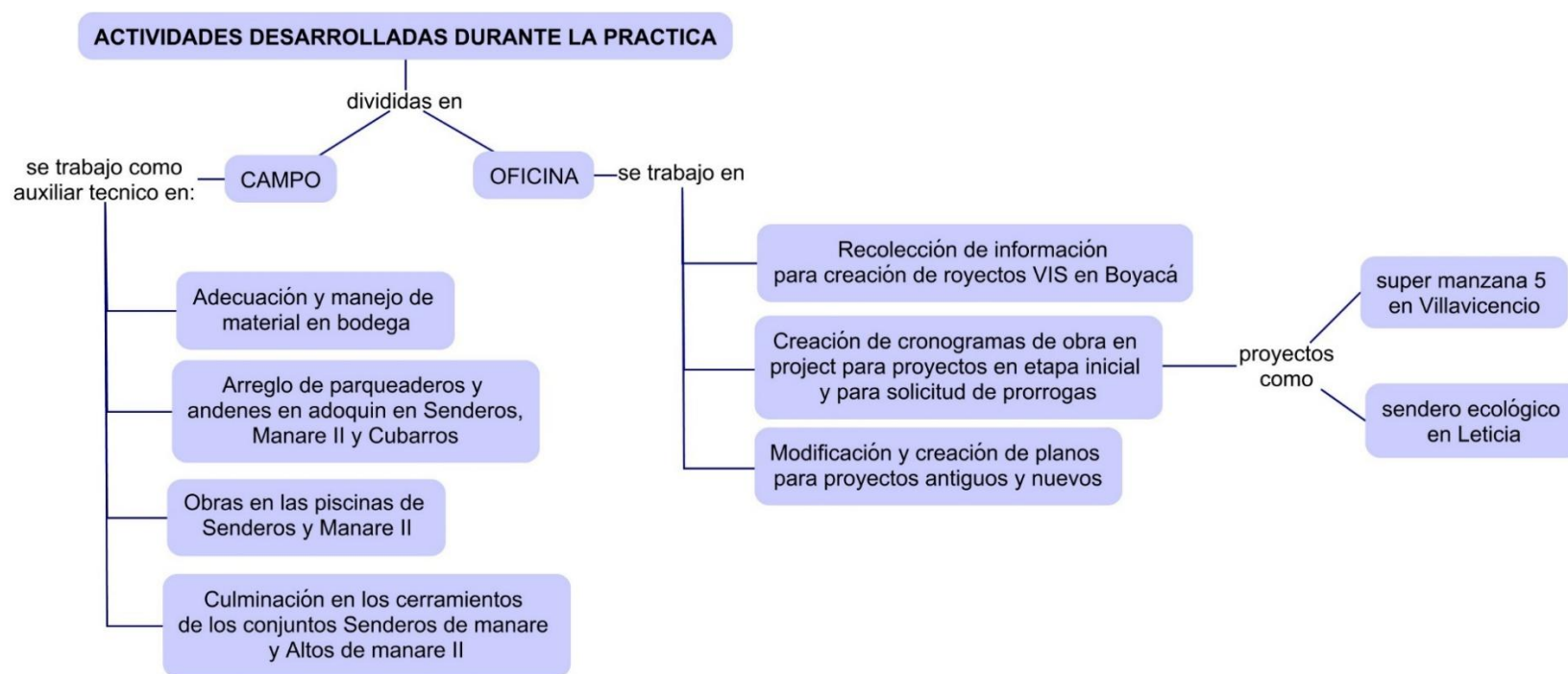
En oficina se trabajó con los proyectos que están en etapa inicial como San Judas en Topaga, la esmeralda en campo hermoso y otros, se realizaron trabajos arquitectónicos teniendo como base la funcionalidad, manejo de espacios, disponibilidad de servicios públicos, presupuesto y calidad.

Se trabajó en otros proyectos como el sendero ecológico de 1,5 km en Leticia y la súper manzana 5 conjunto cerrado en la ciudad Villavicencio. En estos proyectos se implementó la herramienta project para tener mayor control en obra y además cumplir con las exigencias de los entes gubernamentales.

¹ INVERSORA MANARE LTDA. Misión y visión. 2016. <http://www.inversoramanare.co/somos/>

2. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA

Cuadro 1. Actividades desarrolladas durante la pasantía



3. APORTES AL TRABAJO

3.1 DISEÑO DEL BROCHURE ACTUALIZADO DE LOS PROYECTOS DE INVERSORA MANARE

Con esto se busca hacer una recopilación de los proyectos que la empresa ha tenido y tiene, mostrar la ejecución hasta el año 2017 de cada obra, con el fin de identificar el proyecto que debe ser objetivo principal y así mismo poder cumplir generando satisfacción en el cliente, mantener el buen nombre de la empresa y disminuir gastos económicos y físicos en los integrantes de la constructora.

Este brochure tiene como fin dar a las sucursales en Yopal y en Villavicencio una herramienta de conocimiento sobre que se hace, quien es la empresa y hacia dónde va, brindar los instrumentos para ofrecer no solo los proyectos locales sino también los nacionales con el fin de aumentar las probabilidades de inversión y forjar una mayor economía.

Para cumplir con el propósito se evaluaron los proyectos según las siguientes tablas y otros ítems informativos como la cantidad de viviendas totales y las realizadas, año de inicio y de finalización.

Tabla 1. Clasificación por etapas según proyecto.

ETAPA	N° EQUIVALENTE	DESCRIPCIÓN
INICIAL	1	Estructuración del proyecto (Entrega de planos iniciales, presupuesto, programaciones)
INICIAL INTERMEDIA	2	Inicio de obra y completado el 20% de ejecución
INTERMEDIA	3	obras en ejecución con el 60% culminado
INTERMEDIA FINAL	4	obras en ejecución con el 100% de viviendas terminadas pero faltando obras de urbanismo
FINAL	5	100% de viviendas y zonas urbanas culminadas

Fuente: Autor

Tabla 2. Tipos de sistema de construcción
(Este ítem será evaluado para construcción de vivienda).

SISTEMA CONSTRUCTIVO
MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL EN ARCILLA
INDUSTRIALIZADO EN FORMALETA
APORTICADO Y MUROS EN MAMPOSTERIA

Fuente: Autor

Tabla 3. Clasificación de porcentaje ejecutado.

% EJECUTADO	DESCRIPCIÓN
10%	Entrega de planos iniciales, presupuesto, programaciones.
20%	15% de viviendas terminadas según el proyecto
30%	30% de viviendas terminadas según el proyecto
40%	45% de viviendas terminadas según el proyecto
50%	60% de viviendas terminadas según el proyecto
60%	75% de viviendas terminadas según el proyecto
70%	90% de viviendas terminadas según el proyecto
80%	100% de viviendas terminadas y 25% de obras de urbanismo
90%	viviendas terminadas y 50% de zonas comunes terminadas
100%	viviendas y zonas comunes terminadas

Fuente: Autor

Tabla 4. Tipos de obra.

TIPO DE OBRA
CASAS
EDIFICIOS
MIXTO (CASAS Y EDIFICIOS)
CANCHAS
COLEGIOS
MEJORAMIENTOS
OBRAS URBANAS

Fuente. Autor

Cuando se comenzó a formalizar el brochure se tenía la idea de solo realizarlo con el fin de mostrar las obras actuales, pero a medida que se avanzaba en el trabajo y se solicitaba la información, se fue convirtiendo en la actualización del cuadro de experiencia de la empresa, por lo tanto se tomaron aportes del último cuadro que fue realizado en mayo del 2016, el cual no contenía información completa, por lo tanto se creó un nuevo formato y se actualizo (ver anexo A. Cuadro de experiencia actualizado), el cuadro de experiencia es muy importante para la constructora puesto que este muestra lo que ha elaborado a lo largo de los años del funcionamiento de la empresa y es lo que permite obtener un puntaje específico para poder ganar proyectos.

Este brochure se utilizó para informar al área técnica y comercial de los proyectos que están en ejecución y los que se ejecutarán en todo el país (ver anexo B), se capacitó en la forma de construcción, tiempos esperados de inicio y algunos de finalización de obra, cantidad de viviendas y se establecieron así mismo metas para culminar los proyectos que están en etapa intermedia e intermedia final.

Se puede evidenciar que la gran mayoría de viviendas son de interés social o prioritario, también que existe un número considerable de mejoramientos de vivienda, se ha manejado la modalidad de conjuntos cerrados buscando mejorar la calidad de vida de las personas, creando una forma de construcción equitativa entre los estratos sociales, estos conjuntos constan de piscinas, zonas verdes, salón comunal, cuarto de basuras, parqueaderos, parques y vías adecuadas.

De los datos del cuadro se sustraen específicamente las obras que se manejan actualmente con el fin de darle prioridad y se puedan terminar de realizar y vender lo antes posibles.

En la ciudad de Yopal se encuentran los siguientes proyectos:

- Villa Sandra bajo el convenio de unión temporal 085 de 2010 que faltan por realizar 1 torre y concluir 1 torre cada una consta de 20 apartamentos.
- Senderos de manare cuenta con todas las viviendas falta la entrega de la piscina, zonas verdes y cerramiento.
- Bosques de manare se deben construir 31 casas.
- Torres de Cubarros contrato de unión temporal 001 de 2011, en este proyecto faltan 2 torres por construir por falta de adjudicación de subsidios, vías, cerramiento, portería, parqueaderos y zonas verdes.
- Altos de manare II falta la zona verde de la cancha y la continuación del piso del salón comunal.

En la sede de Villavicencio:

- Segunda etapa de la súper manzana 5 en la ciudadela San Antonio allí quedan por ejecutar 120 viviendas y las zonas urbanas
- Puerto Gaitán, puerto lleras, Restrepo, san Martín, acacias y granada se construirán viviendas de interés prioritario.

Los proyectos que se tienen en etapa inicial en Boyacá son amparados por el proyecto nacional de vivienda gratis, por lo tanto ellos junto con el municipio adjudican las viviendas y el municipio aporta el lote así:

- Proyecto San Judas Tadeo ubicado en Topaga cuenta con 90 viviendas distribuidas en 15 torres de 3 pisos
- Proyecto La Esmeralda en Campo hermoso consta de 70 casas.

Para conseguir estos proyectos se realizó una unión temporal y cada empresa se dividió sus responsabilidades y ganancias según los porcentajes de contribución.

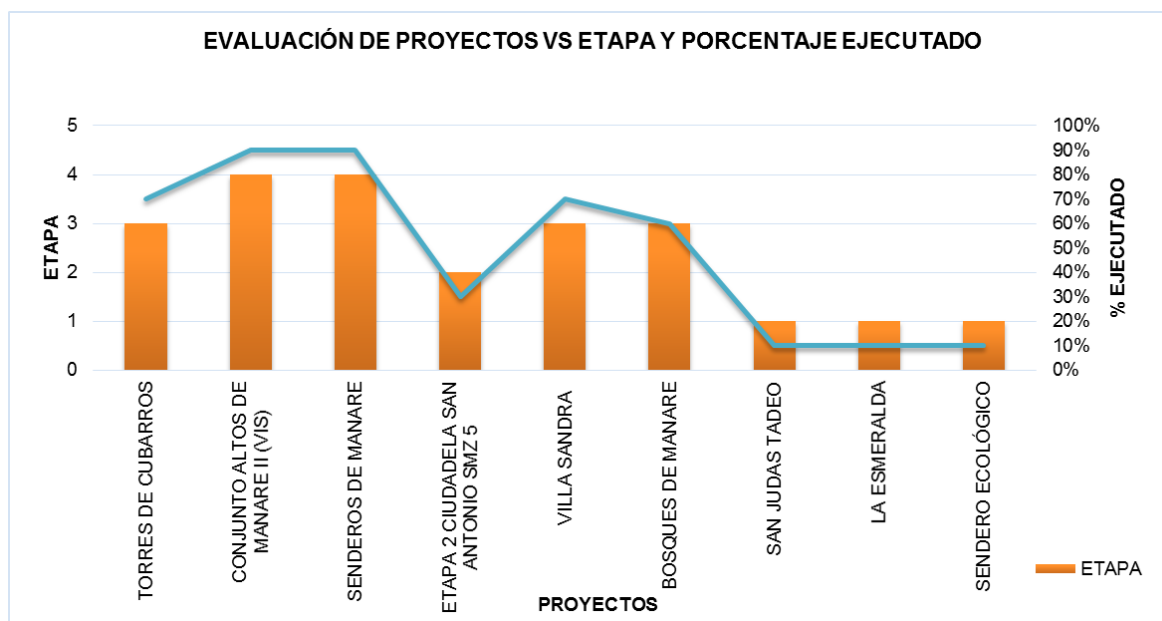
A continuación en la tabla 5 se muestra la sustracción de los proyectos intervenidos durante la pasantía, mostrando la etapa en la que se encuentran y el porcentaje de ejecución según fue establecido por el autor; se puede observar en la figura 1 que el conjunto altos de manare II y Senderos de manare son los que se encuentran en etapa intermedia final lo que quiere decir que ya tienen el 100% de las viviendas construidas y tienen obras de urbanismo en más de un 50% realizadas lo que nos indica el porcentaje de ejecución, los proyectos de Torres de Cubarros, Villa Sandra y Bosques de manare se encuentran en etapa intermedia, lo que quiere decir que están en el 60% de obras culminadas y tiene una diferencia de porcentaje de ejecución por la cantidad de viviendas construidas, los proyectos de San Judas Tadeo, La esmeralda y el sendero ecológico están en etapa inicial y no se conoce fecha de inicio de obra, para finalizar en el proyecto de Villavicencio de SM5 solo se participó en la creación del project para solicitar una prórroga y se está trabajando en obra finalizando dos torres y en la cimentación de una tercera.

Tabla 3. Sustracción de los proyectos intervenidos

CODIGO	NOMBRE	MUNICIPIO / DEPARTAMENTO	TIPO DE OBRA	N° UNIDADES	N° UNIDADES REALIZADAS	SISTEMA CONSTRUCTIVO	% EJECUTADO	ETAPA	AÑO DE INICIO
CONTRATO DE UNION TEMPORAL N° 001 2011	TORRES DE CUBARROS	YOPAL (CASANARE)	EDIFICIOS	160	140	INDUSTRIALIZADO EN FORMALETA	70%	INTERMEDIA	2009
	CONJUNTO ALTOS DE MANARE II (VIS)	YOPAL (CASANARE)	MIXTO (CASAS Y EDIFICIOS)	300	300	INDUSTRIALIZADO EN FORMALETA	90%	INTERMEDIA FINAL	2010
	SENDEROS DE MANARE	YOPAL (CASANARE)	CASAS	221	221	MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL EN ARCILLA	90%	INTERMEDIA FINAL	2010
CONVENIO ESPECÍFICO DE ALIANZA ESTRATÉGICA N°. 001 de 2013	ETAPA 2 CIUDELA SAN ANTONIO SMZ 5	VILLAVICENCIO (META)	EDIFICIOS	160	40	INDUSTRIALIZADO EN FORMALETA	30%	INICIAL INTERMEDIA	2013
CONVENIO DE UNION TEMPORAL 085- 2010	VILLA SANDRA	YOPAL (CASANARE)	EDIFICIOS	100	80	INDUSTRIALIZADO EN FORMALETA	70%	INTERMEDIA	2015
	BOSQUES DE MANARE	YOPAL (CASANARE)	CASAS	96	65	MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL EN ARCILLA	60%	INTERMEDIA	2015
UNIÓN TEMPORAL	SAN JUDAS TADEO	TOPAGA	EDIFICIOS	90		MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL EN ARCILLA	10%	INICIAL	2017
UNIÓN TEMPORAL	LA ESMERALDA	CAMPO HERMOSO	CASAS	70		MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL EN ARCILLA	10%	INICIAL	2017
UNIÓN TEMPORAL	SENDERO ECOLÓGICO	LETICIA	OBRAS URBANAS	1,5 KM			10%	INICIAL	2017

Fuente: Autor

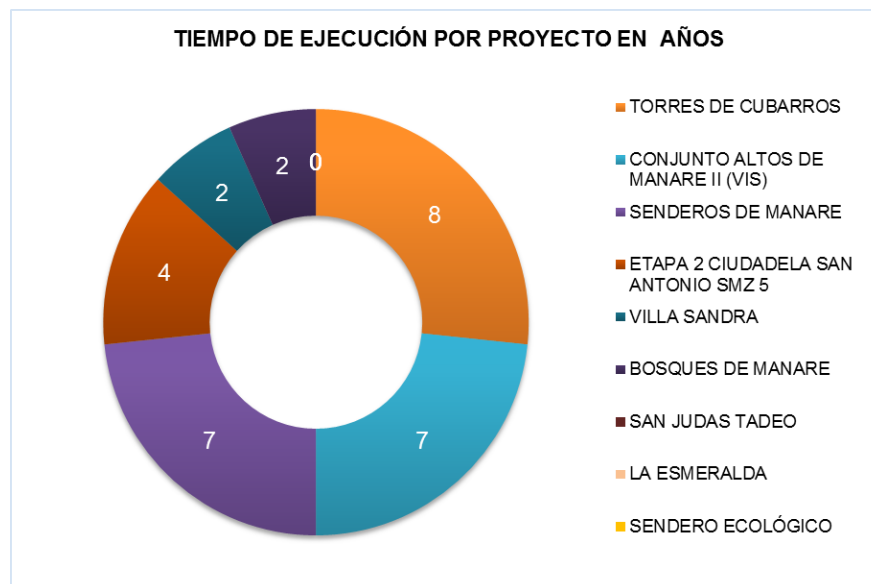
Figura 1. Evaluación de proyectos vs etapa y porcentaje ejecutado



Fuente: Autor

La figura 2 muestra el tiempo en años que cada proyecto lleva en ejecución, los resultados muestran que torres de Cubarros es el proyecto que lleva más años en construcción debido a que se encontró una tubería hidráulica que pasaba por el proyecto y el municipio demora 1 año en solucionar este percance. Por otra parte no se ha ejecutado la construcción de la torre 3 y 8 puesto que el IDURY (Instituto de Desarrollo Urbano y Rural de Yopal) no ha dado los beneficiarios, por consiguiente económicamente no es viable ejecutar el proyecto, es por ello que se continuara con las obras de urbanismo y se dejara para un futuro la construcción de las otras torres. El conjunto altos de manare II y Senderos de manare llevan 7 años en ejecución y en los dos proyectos están construidas la cantidad total de viviendas faltando algunos ítems en el urbanismo. Villa Sandra está compuesto por 5 torres de 5 pisos de los cuales se han construido 4 torres y se han presentado demoras por la falta de adjudicación de beneficiarios a este proyecto.

Figura 2. Tiempo en ejecución por proyecto



Fuente: Autor

3.2 CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN

Este ítem se enfoca en evidenciar las falencias que se tiene como constructora para cumplir con los tiempos estimados de entrega y plantear unas posibles soluciones. Para lograr esto se aplicó una encuesta a los trabajadores en todas las áreas (ver tabla 6. Encuesta para determinar el no cumplimiento de las obras y las posibles soluciones).

La encuesta evalúa a todos, no solo al área técnica, puesto que es labor de todos el aportar para poder terminar en su totalidad las obras. Al abordar todas las dependencias se obtiene una visión más amplia de las posibles soluciones, puesto que tomando en cuenta las sugerencias de todos se podría llegar a unificar el problema y de igual forma plantear estrategias que ayuden a que todas las dependencias tengan beneficios, generando así el cumplimiento en la entrega de obras y en la documentación que esto implica.

Tabla 4. Encuesta para determinar el no cumplimiento de las obras y la posible solución

¿Cuál es la causa principal para no cumplir con las obras?

Marque con una X

Falta de planeación	
Mal presupuesto	
Cambios en los planos iniciales	
Mala comunicación	
Flujo de caja escaso	
Incumplimiento por parte de los	

¿Cuál podría ser una solución?

Fuente: Autor

Con la encuesta se pudo determinar que la falta de planeación es una de las causas de no cumplimiento en obra con mayor votación, junto con la falta de flujo de caja. Entre las sugerencias que dieron los trabajadores para poder mejorar se encuentra la necesidad de reparar la organización financiera en cuanto a los recursos invertidos, realizar flujos de caja proyectados con el fin de mitigar los imprevistos y así mismo que los dineros que fueron planeados para un proyecto no sean desviados para cumplir otros compromisos.

Para los clientes se deberán mejorar los planes de pago y que el constructor pueda implementar una forma de crédito; se considera que los presupuestos hacen parte

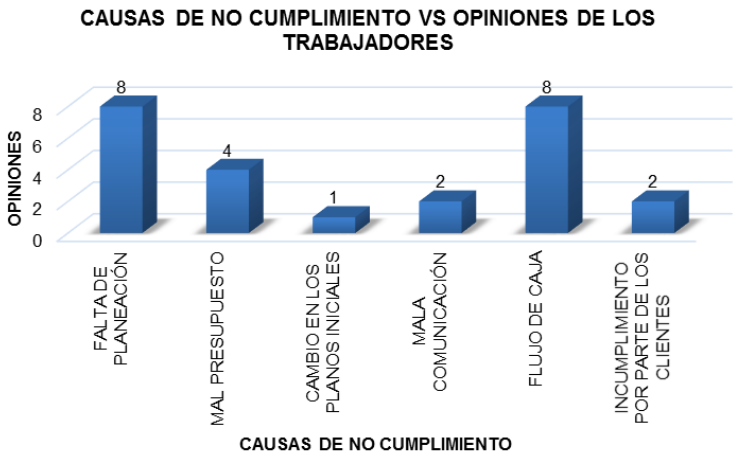
de la planeación y que a su vez estos deben ser evaluados con mayor rigor, con precios actualizados y teniendo en cuenta los contratiempos que se puedan generar en obra. Según lo anterior ver. (Tabla 8. Discriminación de causas de no cumplimiento).

Tabla 5. Discriminación de causas de no cumplimiento

CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO	OPINIONES
FALTA DE PLANEACIÓN	8
MAL PRESUPUESTO	4
CAMBIO EN LOS PLANOS INICIALES	1
MALA COMUNICACIÓN	2
FLUJO DE CAJA	8
INCUMPLIMIENTO POR PARTE DE LOS CLIENTES	2

Fuente: Autor

Figura 3. Resultados obtenidos según la opinión de trabajadores frente a las causas de no cumplimiento en obra



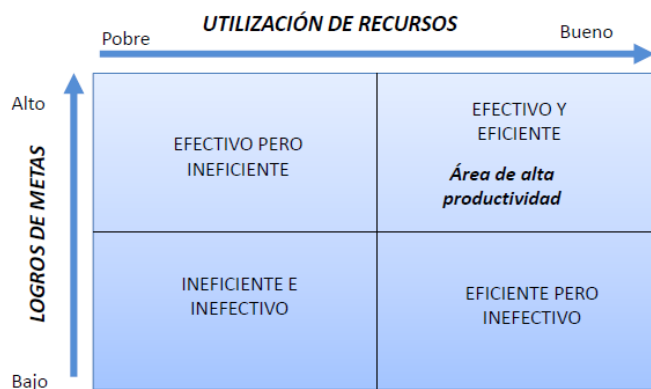
Fuente: Autor

Según la (figura 3. Resultados obtenidos según la opinión de trabajadores frente a las causas de no cumplimiento en obra) podemos inferir que la constructora debe

prestar mayor atención a los procesos de planeación (cronogramas y presupuestos de obras) a su vez tener la capacidad de definir y acogerse a los lineamientos que imponga por proyecto en la parte financiera, puesto que esto contribuye a la mejora continua tanto en cumplimiento con las obras como en la calidad de vida que se le puede garantizar al personal.

Según la experiencia obtenida en este tiempo el concepto personal es que la causa de la mayoría de los inconvenientes en obra es la mala planeación, puesto que de esta se desprende todo lo necesario para el cumplimiento de las obras, lo que quiere decir que la productividad disminuye, “siendo la productividad la relación entre lo producido y lo gastado en ello. La meta para la empresa es ubicarse en el cuadrante de alta eficiencia y alta efectividad”² (Ver cuadro 2. Relación entre eficiencia, efectividad y productividad.)

Cuadro 2. Relación entre eficiencia, efectividad y productividad

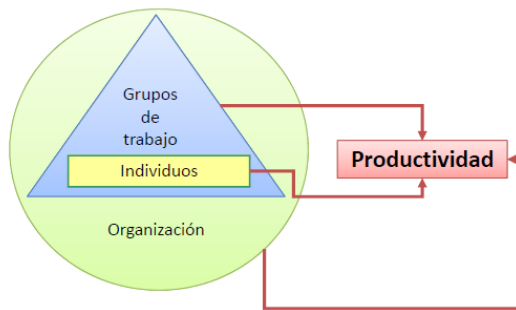


Fuente: conceptos de productividad en construcción. Cap.2 Pág. 30

En relación con alcanzar la productividad se necesita de la colaboración de todos los niveles de la organización (Ver. Figura 4 Todos aportan a la productividad) y a causa de esto se deben generar unas condiciones para lograr el objetivo, se debe tener presente que la productividad está en el hacer.

² ALFREDO SERPELL: Conceptos de productividad en la construcción. Cap.2, 29 h. Suministrado por el Ingeniero Hector Hernandez en la Central de Chile.

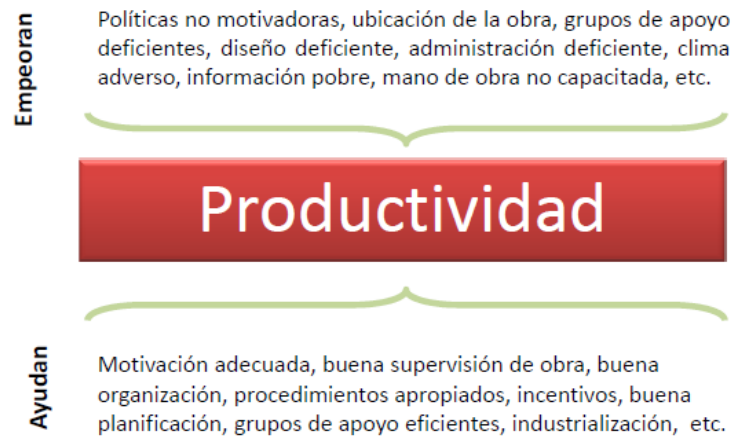
Figura 4. Todos aportan a la productividad



Fuente: Clase 3. Productividad por Ing. Hector Hernandez pág. 9

La productividad está asociada a un proceso de transformación que consta de una entrada de recursos (mano de obra, materiales, maquinaria, equipos, información, etc.), luego pasa por un proceso que debe realizarse con alta calidad y posteriormente se obtiene el producto, para lograr lo anterior se tienen factores que pueden afectar de forma positiva o negativa la productividad. Ver figura 5.

Figura 5. Factores de afectan la productividad



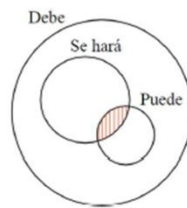
Fuente: Clase 3. Productividad por Ing. Hector Hernandez pág. 13

Poniendo en conocimiento a las respectivas autoridades sobre el tema anterior, fueron acogidas algunas sugerencias y se ha trabajado de manera más organizada en cuanto a obra, utilizando cronogramas y generando presupuestos, realizando comités más frecuentemente, mejorando las vías de comunicación mediante herramientas tecnológicas, lo que permite tener evidencia de los avances en obra, dando prioridad a los conjuntos que llevan más tiempo en ejecución.

3.3 ¿QUÉ TIENE LA CONSTRUCTORA Y QUE PODRIA LLEGAR A TENER?

Para que la constructora obtenga cambios más notorios se quiere implementar la figura de Last Planner este proviene del sistema de producción desarrollado en Japón luego de la segunda guerra mundial por la Toyota, la cual “estudio la línea de tiempo desde que el cliente hacia el pedido hasta que la empresa recibía el dinero e iban reduciendo esa línea de tiempo mediante la eliminación de los desperdicios que no agregan valor”, por lo tanto lo que busca Last Planner es una nueva manera de planear siendo más eficientes y efectivos, se realizó la comparación entre el sistema de planificación tradicional y Last Planner (ver figura 6 y 7), en el sistema tradicional se puede encontrar que no todo lo que se propone se podrá cumplir, contrario a lo que muestra el otro sistema, puesto que se han evaluado las variables pertinentes para cada actividad asegurando disminución en el trabajo contributorio (no agregan valor pero son esenciales) y eliminando el trabajo no contributorio (no agregan valor y no son esenciales).

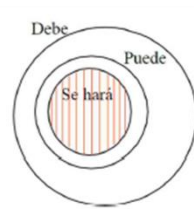
Figura 3. Sistema de planeación tradicional



DEBE ⇒ SE HARÁ ⇒ PUEDE

Fuente: Clase 3. Productividad por Ing. Hector Hernandez, pág. 26

Figura 4. Sistema Last Planner (Ultimo Planificador)

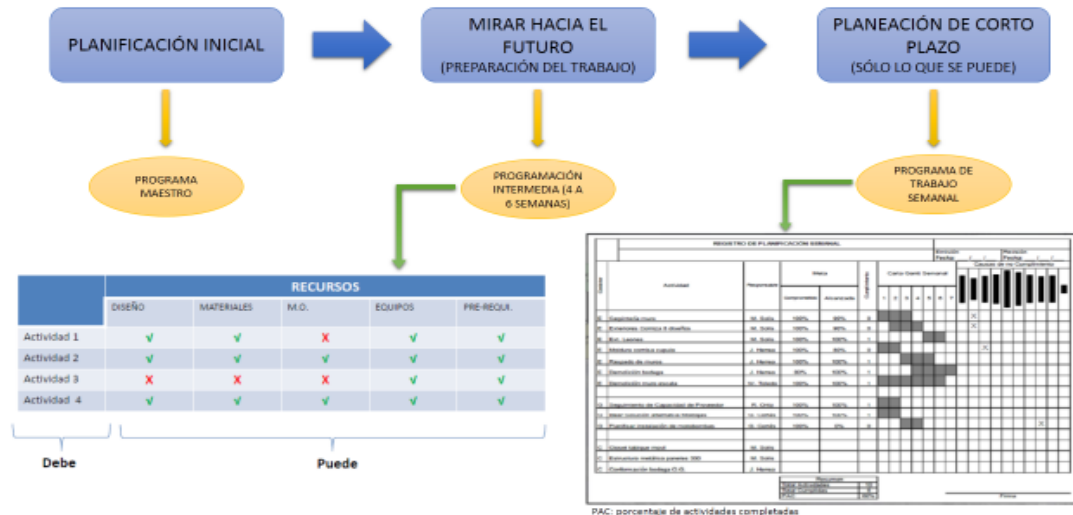


DEBE ⇒ PUEDE ⇒ SE HARÁ

Fuente: Clase 3. Productividad por Ing. Hector Hernandez, pág. 27

Last Planner tiene tres etapas esenciales que son la planificación inicial, la preparación del trabajo y la planificación a corto plazo, cada una tiene un método de ejecución que se muestra en la figura 7.

Figura 5. Etapas del Last Planner



Fuente: Autor

3.3.1. Evaluación financiera

La parte financiera de una empresa constructora es quizás una de las más importantes, puesto que con ella puede ganar y respaldar los proyectos, es por esta razón que es importante que la constructora tenga en cuenta estrategias para controlar los costos de las obras; en este caso se plantea el método de valor acumulado como medio para mitigar o incluso eliminar las pérdidas, este método consiste en evaluar el progreso de un proyecto basándose en el costo del trabajo realizado hasta la fecha con la ayuda de un presupuesto de obra.

Para que el método funcione se deben manejar tres conceptos básicos:

- El valor planeado (pV): es el costo previsto hasta la fecha de estado del proyecto o la fecha actual

- El costo real (AC): costo contraído por el trabajo realizado hasta la fecha
- El valor acumulado (EV): valor acumulado del porcentaje completado, multiplicado por los costos previstos hasta la fecha

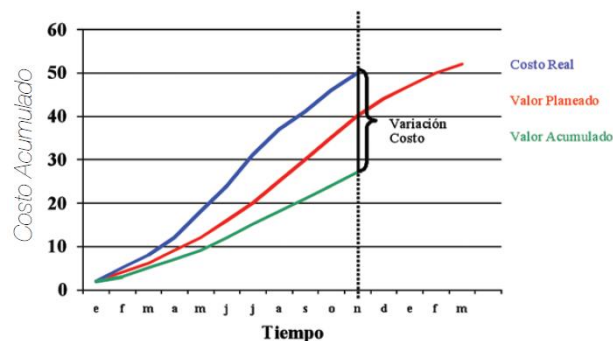
Cuadro 3. Método de valor acumulado - Índices y variaciones

ÍNDICES Y VARIACIONES	
CV: Variación de Costo Muestran la diferencia entre lo que debería haber costado conseguir el nivel de conclusión y lo que ha costado realmente hasta la fecha de estado o la fecha actual: $CV = \text{Valor Acumulado} - \text{Costo Real} : EV - AC$	SV: Variación de Cronograma Muestra la diferencia en términos de costo entre el progreso actual y el plan previsto, hasta la fecha de estado o la fecha actual. Determina si se va según el cronograma. $SV = \text{Valor Acumulado} - \text{Valor Planeado} : EV - PV$
CPI: Índice de Rendimiento del Costo Eficiencia en el uso de los recursos $CPI = \text{Valor Acumulado} / \text{Costo Real} : EV / AC$ $CPI < 1$ Excedido $CPI = 1$ Ok $CPI > 1$ Por debajo	SPI: Índice de Rendimiento de Cronograma Eficiencia en el uso del tiempo $SPI = \text{Valor Acumulado} / \text{Valor Planeado} : EV / PV$ $SPI < 1$ Retrasado $SPI = 1$ Ok $SPI > 1$ Adelantado

Fuente: Construcción CVC por Germán E. Torrealba, pág. 34

Para construir las curvas que están en la (figura 9. Método del valor acumulado) se debe tener en cuenta el (Cuadro 3. Índices y variaciones), la figura muestra el costo real, el valor acumulado y el valor planeado, lo ideal es que el costo real y el valor acumulado tengan una variación mínima y se acerquen a el valor planeado con el fin de controlar y mitigar un quebranto financiero en los proyectos.

Figura 6. Grafica obtenida del método de valor acumulado



Fuente: Construcción CVC por Germán E. Torrealba, pág. 36

3.4 UN PROYECTO ESPECÍFICO

Lo que se busca en este punto es mostrar que la planeación tanto económica como en obra son indispensables y deben ir de la mano, para mostrar esto se tomó como proyecto específico el conjunto Altos de Manare II puesto que este es el que lleva mayor tiempo de habitabilidad y entrega de administración a los residentes, sin embargo no se habían concluido las obras urbanas.

Para poner en marcha la finalización de este proyecto fue importante la colaboración del gerente de inversora manare, la administradora del conjunto y el presidente y vicepresidente del consejo de administración, puesto que con ellos se establecieron los entregables, por medio de visitas de obra en donde se levantaron actas de entrega con fechas específicas, esto permitió que los procesos de planeación se fortalecieran.

Tabla 6. Entregables conjunto Altos de Manare II

ENTREGABLES CONJUNTO ALTOS DE MANARE II	
CANCHA DE JUEGOS	Construcción de la placa
	Fabricación e instalación de canchas
PISCINA	Cerramiento
	Adecuación de cuarto de maquinas
	Entrega del manual del cuarto de maquinas
	Entrega del manual del de tratamiento de aguas
PLANOS RECORD (ANEXO C)	Electricos
	Sanitarios y aguas lluvias
	Hidraulico
	Arquitectonicos
ZONAS URBANAS	Instalación y reparación de bajantes
	Adecuación de zonas verdes
	Terminar reja y cerca viva
	Presupuesto para la placa faltante del salon comunal

Sabiendo las responsabilidades que tiene la constructora se comenzó a emplear el sistema del último planificador, identificando lo que se debe hacer y lo que se puede hacer para posteriormente realizarlo sin contratiempos, en cada ítem se efectuó:

1. Cálculo de cantidades
2. Presupuestos
3. Identificación del personal requerido
4. Estimación de tiempos de construcción
5. Búsqueda de contratistas y evaluación de la mejor opción
6. Seguimiento a las obras
7. Entregar trabajos a la constructora y posteriormente a la administración del conjunto

Cada uno de los puntos mencionados anteriormente tuvieron previa aprobación por la administración de la constructora y la respectiva retroalimentación, esto permite que las dependencias estén comunicadas entre sí y los procesos se cumplan con mayor facilidad.

Específicamente para el punto de la piscina se habían tenido varios inconvenientes entre la parte técnica y económica, lo cual condujo a realizar una investigación de la norma correspondiente para evaluar hasta donde se podían reducir costos sin incumplir la norma, para ello se entregó una lista de los requerimientos mínimos de la norma (ver anexo D); asimismo se construyó y entregó el manual de uso del cuarto de máquinas (ver anexo F) con sus respectivos planos eléctrico, sanitario, hidráulico y arquitectónico (ver anexo E), los anexos mencionados anteriormente fueron utilizados como guía para elaborar lo correspondiente a los conjuntos Senderos de Manare y Villa Sandra.

Los otros entregables se fueron realizando paulatinamente, el cerramiento del conjunto se termina en su totalidad garantizando mayor seguridad a la comunidad, para la culminación de la placa del salón comunal se entrega presupuesto y materiales a administración con el fin de que ellos realicen la ampliación que desean.

A continuación se muestra el estado anterior y actual de algunas obras urbanas en el conjunto Altos de Manare II.

Figura 7. Cerramiento de la piscina antiguo



Fuente: Autor

Figura 8. Cerramiento de la piscina actual



Fuente: Autor

Figura 9. Estado antiguo de la piscina



Fuente: Autor

Figura 10. Estado actual de la piscina



Fuente: Autor

Figura 11. Zona de la cancha antiguamente



Fuente: Autor

Figura 12. Zona de la cancha actualmente



Fuente: Autor

Figura 13. Zona del cerramiento anterior



Fuente: Autor

Figura 14. Cerramiento actual



Fuente: Autor

Gracias al método del ultimo planificador, a la gestión de recursos y a los acuerdos que se llegaron entre administración y constructora se pudo dar por terminado el proyecto Altos de Manare II el cual dio inicio a su construcción hace 7 años y había acarreado con gastos elevados e innecesarios en la manutención del mismo; se puede concluir que con este sistema se mejora en un alto porcentaje las probabilidades de efectividad, eficiencia y ahorro en la construcción.

4. IMPACTOS DE TRABAJO DESEMPEÑADO

El primer ítem tratado fue sobre la recopilación de información de los proyectos con el fin de crear un brochure y brindarle una ayuda adecuada y didáctica a todas las dependencias para que conozcan los proyectos que se han ejecutado y que se van a ejecutar, al hacer esta tarea se encontró el cuadro de experiencia de la empresa el cual fue actualizado por última vez a comienzos del año 2016, con el cuadro se lograron encontrar los proyectos antiguos y se actualizo con los avances que se han realizado hasta julio del 2017, en donde se pudo observar que pese a la carencia de flujo de caja en la actualidad existen varios proyectos que ayudaran a que la constructora pueda recuperarse económicamente, es por ello que se observó la importancia del buen manejo del cuadro de experiencia puesto que gracias a la vasta experiencia de 15 años construyendo VIP (vivienda de interés prioritario) y VIS (vivienda de interés social) la empresa ha ganado grandes proyectos; ahora su meta es consumir los proyectos que llevan varios años con la totalidad de las viviendas construidas, pero con la parte urbana incompleta.

La clasificación de las obras por etapas y porcentajes ejecutados permitió establecer la prioridad de las obras a intervenir al igual que el tipo de obra debido a que en el caso de altos de manare son más unidades de vivienda, por lo tanto existen mayor cantidad de usuarios por satisfacer.

El conocimiento de quien es, que hace y que quiere realizar la constructora, es de gran importancia para los gerentes, es por esta razón que se quiere motivar a todas las dependencias de la constructora para que se hagan participes, teniendo sentido de pertenencia de la empresa y se comenzó por tenerles en cuenta en el conocimiento de todos los proyectos, puesto que se había observado que la gran mayoría del personal no conocía las obras que había realizado la empresa y lo que está por construir, por esta razón no existe unión entre dependencias como la técnica y la contable o entre el área técnica y ventas, situación que no favorece al

buen funcionamiento de la constructora puesto que en un trabajo productivo intervienen todas las áreas de la empresa.

Para dar a conocer los proyectos que están en ejecución se propuso la creación de un folleto en donde se muestra las obras más representativas y las que están por realizarse, esto con el fin de motivar a los trabajadores de la constructora y por supuesto con el ánimo de generar mayor acogida de los usuarios abriendo puertas de inversión no solo en Casanare sino también en el Meta, Boyacá y Amazonas que son los lugares en donde se tienen proyectados grandes obras.

A corto plazo se espera que:

1. Exista mayor comunicación entre las dependencias
2. Mantener actualizada la documentación
3. Obtener mayores ganancias
4. Sentido de pertenencia y estabilidad en el trabajo
5. Expansión del nombre y de los proyectos de la constructora

Se debe administrar bien el capital y organizar los procesos de la constructora, justamente lo menciona la revista dinero en uno de los 10 tips que dio Bancoldex para mejorar la productividad de una empresa al decir que se debe administrar inteligentemente el capital de trabajo *“Una buena administración de su capital de trabajo garantiza la solvencia de su empresa, lo que le permite responder de forma oportuna con todas sus obligaciones financieras y generar condiciones favorables para negociar, tanto al momento de vender, como al momento de comprar. Todo margen ganado repercute en la productividad. Además, cuando una empresa es solvente, está en menor riesgo de tener que comprometer su operación por falta de los recursos apropiados”*³ y a su vez es necesario que el personal sea consciente que su trabajo hace parte de un proceso, es decir que si no cumple con las funciones que le fueron asignadas, un proceso se descompletará y comenzará a disminuir la

³ Bancoldex, *10 tips para mejorar la productividad de su empresa* [online]. Colombia: Revista Dinero, 2016 Disponible en: <http://www.dinero.com/empresas/articulo/10-tips-para-mejorar-la-productividad-de-su-empresa/193162>

productividad, *“lo que importa es que los procesos en los que está involucrada la empresa se realicen, porque con ello se benefician todos, usted contará con un grupo de empleados comprometido y dispuesto a dar lo mejor de sí para ayudar a la empresa”*⁴, cabe destacar la importancia de los puntos anteriores ya que con ello la constructora apunta a ser no solo la mejor en calidad constructiva sino también en generar un equipo de trabajo unido que llevara a feliz término todo proyecto que se propongan.

Para poner en practica lo anteriormente mencionado se comenzó por hacer un listado de los faltantes en cada obra, realizar los respectivos presupuestos, a su vez se cotejo información con el área de ventas para tener un estimado de recolección de recursos y se tuvo en cuenta los gastos que tenía la administración, todo con el fin de crear un cronograma, así se puede evidenciar que cuando se tiene en cuenta a varios frentes de trabajo la información es más asertiva y se evitara tener pérdidas.

Para lograr el cambio positivo en la empresa se tiene debe mejorar la planeación, cambiando el método tradicional que tiene muchas variables e incertidumbres por la filosofía Lean construction basado en la metodología Last Planner (ultimo planificador) que *“busca conseguir un flujo de trabajo continuo y una disminución de las perdida o tareas que no aportan valor en el proyecto”*⁵

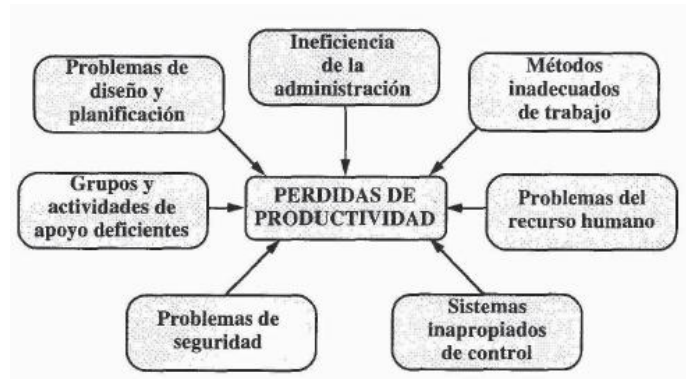
El último planificador propone cambiar la revisión que se le da a la planificación, para ello se realiza una proyección a un mes y posteriormente de una semana en cada proyecto, lo que ayuda a identificar las prioridad de las obras, se evalúan todos los recursos necesarios para cumplir con los objetivos, entre ellos se propone tener los materiales completos antes de comenzar cualquier actividad, se planean los desplazamientos que debe realizar el personal, las herramientas y equipos que necesitan y se realiza una revisión tentativa del clima; con ello se puede reducir en

⁴ Ibíd.

⁵ ALEJANDRO PAVEZ – ALFREDO SAAVEDRA. Planificación en obra, una mirada nueva. Artículo 95. 10h. Revista BIT. 2014

gran manera las actividades que generan pérdida de productividad como lo muestra la figura 15.

Figura 15. Causas principales de pérdida de productividad



Fuente: Conceptos de productividad en la construcción. Pág. 43

Cabe resaltar que cada una de estas causas tiene un subconjunto de factores que promueven la gravedad de la pérdida de productividad, por lo tanto lo que se busca es mitigar y erradicar estas causas con el fin de aumentar la productividad, mediante nuevas prácticas de planeación y teniendo en cuenta que la producción está ligada a la calidad, costo y tiempo según sea el objetivo del trabajo, esta dinámica se observar en la figura 16.

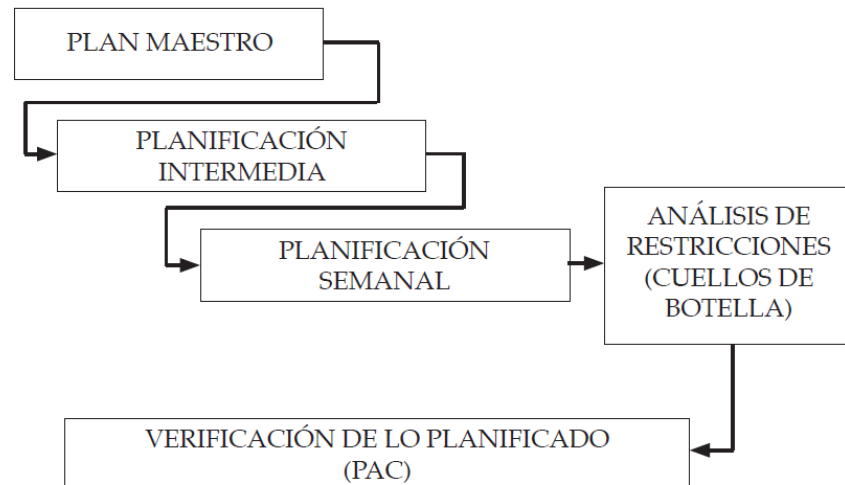
Figura 16. Consecuencias según el objetivo de trabajo



Fuente: Autor

Como bien sabemos Last Planner (ultimo planificador) se divide en varias fases como lo muestra la figura 17.

Figura 17. Proceso de planificación Last Planner



Fuente: Last Planner, un avance en la planificación y control de proyectos de construcción. Pág. 153

Estas fases generan un impacto positivo tanto en el cliente como en la constructora, permite disminuir los tiempos de ejecución de obras, aumentar las ganancias y por ende disminuir los costos innecesarios, con el plan maestro que es el que abarca todo el proyecto se tiene en cuenta a modo general las etapas que se deben construir, se clasifica la importancia y pertinencia del momento de construcción.

La planificación intermedia que está contemplada en un término de 3 a 5 meses y es donde se evalúa más específicamente las etapas a desarrollar, es decir se debe tener claridad en los presupuestos actualizados, contar con el personal necesario, verificar el clima, garantizar la existencia de planos aprobados y el flujo de caja, es decir que solo cuando la actividad ha sido preparada y las restricciones han sido eliminadas se podrá pasar a la siguiente etapa.

La planificación semanal, la cual será evaluada con el PAC (porcentaje de cumplimiento de actividades) que es una ficha en la cual ya se han asignado labores

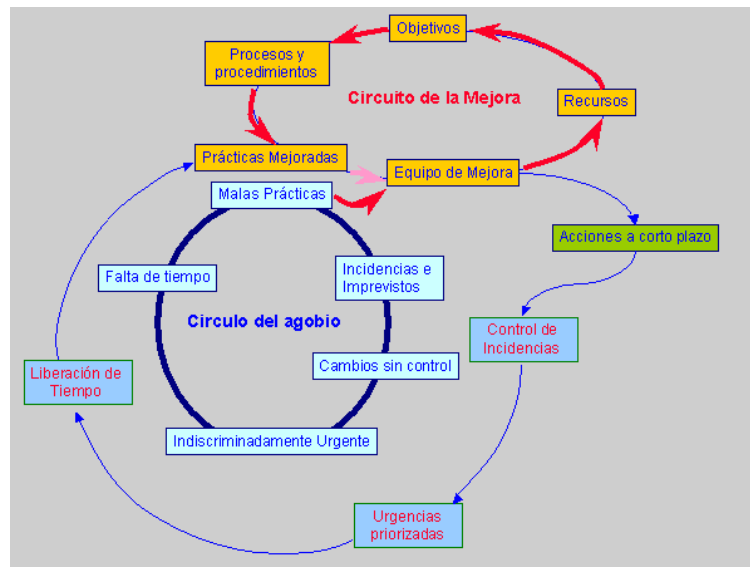
específicas y se mide el porcentaje de cumplimiento de compromisos del periodo, esto permite tomar acciones para prevenir los errores repetitivos, en relación con lo anterior se puede dar cumplimiento a lo que se debe hacer, sabiendo que se puede hacer y por consiguiente se hará, para que por último se evalúe lo que se hizo y se eliminen los cuellos de botella (todo lo que genera pérdidas).

Como complemento en la parte económica se planteó la implementación del método de valor acumulado y ganado que genera una curva con respecto al presupuesto y cronograma que se tenga para cada obra, con la gráfica que arroja se evalúa si se está cumpliendo con lo planeado o si está por debajo o por encima de este, mostrando el costo real de la construcción, lo que permite a la directora de proyectos realizar un seguimiento y así mismo poder tomar decisiones según corresponda, no solo en el proyecto evaluado sino también en los próximos puesto que gracias a esta herramienta se puede dar cuenta que actividad se puede realizar en menor o mayor tiempo, que requiere más o menos recursos y así cada ítem que requiera la construcción, lo que indica que a medida que se realizan proyectos abra una mejora continua y de disminuirán a un nivel muy bajo las perdidas e incertidumbres en el proceso de construcción.

Se espera que en un futuro próximo se pueda poner en practica la totalidad de las practicas del método Last Planner y las otras herramientas con el fin seguir comprobando que este contribuye al mejoramiento continuo en todas las áreas de la empresa; con estos cambios no solo se apunta a mejorar en la forma de hacer las cosas sino también en cómo se hacen.

En la figura 18 se muestran los ciclos por los cuales puede pasar una empresa, en este caso la empresa se encontraba en el círculo de agobio, actualmente se encuentra con un equipo de mejora, el cual está capacitando al personal, creando herramientas que permiten verificar procesos, tienen metas que están cumpliendo de forma paulatina; no es una tarea fácil pero se tiene la voluntad de parte de todos los trabajadores en contribuir con el cambio.

Figura 18. Gestión de cambio



Fuente: El cambio. http://stxarena.com/ORG_02.HTM

Uno de los primeros pasos que nos permiten evaluar el sistema anteriormente mencionado es la implementación de este en la ejecución de obras en el conjunto Altos de manare II que fue el proyecto que se escogió para intervenir en primera instancia, en donde se encontraron falencias en la organización del personal en especial la persona encargada de la compra y entrega de material, otro de los inconvenientes es la falta de experiencia en realizar algunas actividades lo que conlleva a no pedir el material completo y por consiguiente causar una demora innecesaria y para terminar otro aspecto que se encontró que genera demoras es la falta de flujo de caja, se debe entender que cuando se trabaja con entes gubernamentales el manejo de dineros es difícil y algunas veces no se llegan a acuerdos para los respectivos desembolsos; lo anteriormente mencionado está en proceso de mejora para así lograr aumentar la productividad generando procesos de calidad.

Es importante destacar que para la finalización de obras urbanas en el conjunto cerrado Altos de Manare II se enfrentaron varios retos por parte de la constructora y de la administración pero veámoslos por partes:

- En la piscina por falta de claridad en lo que se entrega en esta obra se crearon discordias entre la constructora y los usuarios, por lo tanto se creó una tabla en donde establecen según la norma lo que debe entregar el constructor y de lo que se debe hacer cargo la administración del conjunto.
- La inversora hizo entrega de los planos arquitectónicos, hidráulicos, sanitarios y eléctricos de la piscina, al igual que el manual de uso del cuarto de máquinas con sus respectivos gráficos; la entrega del manual contribuye a que el mantenimiento sea el adecuado y evita que se produzcan daños en el sistema dando a este una mayor vida útil y disminuyendo costos a la administración del conjunto.
- En la cancha múltiple se culminó la placa de concreto y se llegó a un acuerdo con administración para que ellos hagan una cancha a su gusto con el presupuesto que les fue otorgado para las canchas de baloncesto, voleibol y la demarcación en pintura de tráfico pesado, esta obra permitió que los menores tuviesen un lugar seguro en donde jugar y facilitó la adquisición de esta cancha según las necesidades que consideraran pertinentes, esto generó un ambiente de cordialidad y gratitud en los residentes del conjunto lo cual le quitó cargas de toda índole a la constructora.
- Para las zonas verdes aledañas a la cancha y la placa que hace falta en el salón comunal se pasaron presupuestos incluyendo la mano de obra necesaria, tiempo de ejecución y está a la espera de aprobación de gerencia, estas actividades están diseñadas a mediano plazo.
- El cerramiento se reforzó en algunos puntos específicos con soldadura, se sembraron plantas (limoncillo) con el fin de crear la cerca viva completa y se instaló lo faltante en reja convencional, esto trajo una mejora en la seguridad del conjunto y en la parte estética puesto que allí estaba ubicada una ramada, lo que hacía que la cancha no tuviera buen aspecto; para la constructora fue importante delimitar esta zona puesto que ellos son dueños de un tramo de lote que se encontraba anteriormente dentro del predio de manare II por tanto se eliminó el conflicto entre propietarios y la inversora.
- La instalación de las lámparas en los senderos, beneficio principalmente a los residentes puesto que ya se habían presentado accidentes en la noche por falta de luz, esto mejoró la calidad de vida de los usuarios y a su vez la de la administradora ya que pasan menor cantidad de quejas y la constructora se puede ahorrar disgustos y posibles demandas por la posibilidad de sufrir un accidente por falta de luz.
- Para culminar se realizó un trabajo muy importante, que fue la creación de los planos record urbanos puesto que cuando se llegó a la empresa uno de los mayores problemas es que los planos están desactualizados, esto llevó a realizar una visita de campo en donde se hicieron los trazados hidráulicos, sanitarios y eléctricos del conjunto, gracias a esta labor se logran actualizar

los planos y son entregados finalmente a la administración del conjunto con el objetivo de que si se a futuro se presentan fallas en alguna tubería se excave en el punto correcto.

Se busca que a partir de la fecha se comiencen a realizar las cosas de la manera adecuada, es decir que se implementen cronogramas y presupuestos adecuados y se cumplan, como en todo proyecto se encontraran obstáculos pero si se tiene una buena planeación se tendrá un plan B o C adecuado para no generar actividades no contributarias, si la empresa le inculca a su personal el hacer las cosas por procesos en equipo y no por funciones individuales se incrementaran no solo las ganancias económica y del mismo modo en la calidad en el ambiente laboral, lo que llevara a tener un grupo de trabajo comprometido que propenderá siempre por alcanzar el éxito llevando a la empresa a un nivel más alto en el sector de la construcción.

A modo de autoevaluación considero que el trabajo desarrollado fue bueno pero pudo haber sido mejor, las falencias de trabajo en equipo y las ganas de que sobresalgan solo unos pocos genera que la información este segregada y solo quien hace el trabajo conoce la información, por esto si se hubiese contado con mayor colaboración por parte de las otras áreas de trabajo se hubiese podido obtener un resultado más vistoso y de mayor calidad, lo anterior pone una meta clara y es la necesidad de implementar la filosofía Lean Construction como medio para unir departamentos, tener una productividad más alta evaluando los procesos que se tienen a largo, mediano y corto plazo.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Es de resaltar que durante el proceso de diagnóstico e identificación de los proyectos, se logró verificar que la mayoría de los trabajadores, por no decir en su totalidad, emitían un desconocimiento claro y apartado de las obras que allí se estaban ejecutando, por lo que fue importante la implementación del folleto como una estrategia didáctica para dar a conocer los proyectos.

De acuerdo a los resultados obtenidos durante el desarrollo de esta actividad, se determinó el grado elevado de no cumplimiento de las obras, lo cual afecta significativamente el avance de las mismas, por lo que se generó un análisis minucioso de las causas, a fin de que a estas se les preste mayor atención y se logren cambios en pro de una alta productividad.

De otra parte el enfoque de la metodología de valor acumulado o ganado, permitirá evaluar a futuro la variación de costos y cronogramas de cada uno de los obras, con base al costo real, valor planeado y valor acumulado, lo que permitirá determinar el estado de una operación y proporcionar una base para la estimación final de cada proyecto.

Por lo demás se logra evidenciar la responsabilidad del seguimiento general efectuado al proyecto Altos de Manare II, siendo este el resultado de cada una de los métodos asignados y el cual concluyo con la entrega optima y oportuna de las todas las etapas constructivas, demostrando que los sistemas aplicados son adecuados y oportunos en cada situación.

Finalmente se observó la innovación en cada una de las herramientas empleadas, lo que fue de gran ayuda para generar interés en cada uno de los proyectos y a su vez en las estrategias de mejora continua.

5.2 RECOMENDACIONES

Cabe destacar que a la fecha no se tienen presupuestos claros planeados y ejecutados de cada uno de los proyectos, siendo esto importante en todas las áreas no solamente financieras, sino también de desarrollo de la constructora, por lo que se recomienda, hacer un análisis minucioso y detallado de los proyectos ejecutados y en ejecución, a fin de que se logre reajustar la base de datos que mida periódicamente el avance de cada una de las tareas.

En efecto es significativo, el desarrollo de las estrategias administrativas, así mismo de las actividades interpersonales infundiendo un trabajo en equipo que familiarice cada uno de los procesos, permitiendo de esta manera una interacción y seguimiento de los proyectos, creando responsabilidad en prevenir, corregir, controlar y comunicar, si los lineamientos no se están ejecutando de acuerdo a lo presupuestado y socializado.

En definitiva la recolección de la información para evaluar el desempeño de cada uno de los proyectos es fundamental, pues de esto dependerá en gran medida la calidad con la cual se ejecutaran las operaciones, además es necesario comparar constantemente la situación actual frente a lo planeado, logrando de esta manera la actualización del desempeño correspondiente en tiempos, costos y problemas.

El análisis de las causas de no cumplimiento, permiten distinguir y organizar los valores de cada sistema, a través de un estudio de pérdidas, lo cual necesitara del apoyo y acompañamiento técnico, permitiendo llevar a cabo un mayor control de la metodología y la gestión de las actividades constructivas.

Como enfoque a lo antepuesto, se recomienda desarrollar evaluaciones y mediciones de rendimientos en las operaciones, con el objetivo de cuantificar cada una de las tareas ejecutadas, de igual forma buscar una interrelación entre lo ejecutado y planeado con su respectiva verificación en la gestión de avance de obra a corto, mediano y largo plazo.

6. GLOSARIO

1. **Aporticado:** Son estructuras de concreto armado, cuyos elementos estructurales principales consisten en vigas y columnas conectados a través de nudos formando pórticos resistentes en las dos direcciones principales de análisis (x e y).
2. **Brochure:** Brochure es toda aquella folletería que sea propia de una compañía y que la represente. Abarca desde trípticos publicitarios de un nuevo producto o servicio que su compañía ofrezca hasta las carpetas de presentación de proyectos que circulan de manera interna o externa.
3. **Calidad:** Es un conjunto de características o propiedades inherentes, que tiene un producto o servicio las cuales satisfacen las necesidades del cliente, las mismas que se ven reflejadas en una sensación de bienestar de complacencia.
4. **Costo:** Forma parte del valor de los productos, y Se deriva del proceso de fabricación.
5. **Cronograma:** Es una representación gráfica y ordenada con tal detalle para que un conjunto de funciones y tareas se lleven a cabo en un tiempo estipulado y bajo unas condiciones que garanticen la optimización del tiempo.
6. **Cualitativo:** Es aquello que está relacionado con la cualidad o con la calidad de algo, es decir, con el modo de ser o con las propiedades de un objeto, un individuo, una entidad, o un estado.
7. **Cuantitativo:** Es un adjetivo que está vinculado a la cantidad. Este concepto, por su parte, hace referencia a una cuantía, una magnitud, una porción o un número de cosas.
8. **Efectividad:** Ejecución completa de un proceso
9. **Eficacia:** Es aquella capacidad o cualidad para lograr, obrar o conseguir algún resultado en particular, gozando de la virtud de producir el efecto deseado.
10. **Eficiencia:** Cuando los recursos son aprovechados al máximo, reduciendo su costo y uso, generando los mismos efectos.

- 11. Ejecución:** Se encarga de la coordinación de personas y los recursos necesarios para llevar a cabo el plan de gestión previsto, y también integra y realiza las actividades del proyecto de acuerdo a un plan.
- 12. Ejecutado:** Es el valor de las obras o trabajos de construcción que la empresa constructora ejecutó por cuenta propia o que fueron encomendados por una autoridad competente, por el inversionista o el dueño de la obra, valuados a precio de venta y de acuerdo con el avance físico de la misma,
- 13. Flujo de caja:** Es un informe financiero que presenta un detalle de los flujos de ingresos y egresos de dinero que tiene una empresa en un período dado.
- 14. Industrializado:** Elementos fabricados por medios mecánicos, de acuerdo a procedimientos repetitivos de forma sistemática, su objetivo es aumentar rendimiento y disminuir recursos.
- 15. Inventario:** Representa la existencia de bienes almacenados destinados a realizar una operación, sea de compra, alquiler, venta, uso o transformación. Debe aparecer, contablemente, dentro del activo como un activo circulante.
- 16. Last Planner:** (último planificador) es un sistema de control que mejora sustancialmente el cumplimiento de actividades y la correcta utilización de recursos de los proyectos de construcción.
- 17. Lean construction:** Tiene como objetivo la mejora continua, minimizar las pérdidas y maximizar el valor del producto final, diseñado conjuntamente con el cliente. A partir de la aplicación de técnicas que incrementan la productividad de los procesos de construcción, consiguiendo mejorar la rentabilidad total del proyecto y eliminar los desperdicios o "todo aquello que no agrega valor al producto final".
- 18. Licitación:** Sistema por el que se adjudica la realización de una obra o un servicio, generalmente de carácter público, a la persona o la empresa que ofrece las mejores condiciones.
- 19. Mampostería:** es un sistema compuesto por bloques de concreto u otros materiales que conforman sistemas monolíticos que pueden resistir cargas de gravedad, sismo y viento. Este sistema está básicamente fundamentado en la

construcción de muros colocados a mano, de perforación vertical, reforzadas internamente con acero estructural y alambres de amarre, los cuales cumplen todas las especificaciones propuestas en el Título D de la NSR – 10.

20. Método: Hace referencia a ese conjunto de estrategias y herramientas que se utilizan para llegar a un objetivo preciso, el método por lo general representa un medio instrumental por el cual se realizan las obras que cotidianamente se hacen.

21. Optimizar: Puede realizarse en diversos ámbitos, pero siempre con el mismo objetivo: mejorar el funcionamiento de algo o el desarrollo de un proyecto a través de una gestión perfeccionada de los recursos. Lo recomendable es concretarla hacia el final de un proceso.

22. Perdidas: Situación producida cuando los gastos son superiores a los ingresos, y que tiene como consecuencia un saldo acreedor en dicha cuenta.

23. Planificar: Es el conjunto de actividades tendentes a simular la realización de un trabajo, ordenándolo de la manera más económica posible y previendo todas las acciones para la ejecución del mismo.

24. Presupuesto: Es un plan de operaciones y recursos de una empresa, que se formula para lograr en un cierto periodo a corto, mediano y largo plazo los objetivos propuestos y se expresa en términos monetarios.

25. Productividad: Es la relación entre el resultado de una actividad productiva y los medios que han sido necesarios para obtener dicha producción. En el campo empresarial se define la productividad empresarial como el resultado de las acciones que se deben llevar a término para conseguir los objetivos de la empresa y un buen clima laboral, teniendo en cuenta la relación entre los recursos que se invierten para alcanzar los objetivos y los resultados de los mismos.

26. Project: Es una herramienta de trabajo para administradores y jefes de proyectos, utilizada para organizar y seguir las tareas de forma eficaz, para evitar así los retrasos y no salirse del presupuesto previsto. Básicamente, crea programas y sigue su proceso, además de calcular costos. Se puede complementar con elementos de Microsoft Excel.

- 27. Prórroga:** Consiste en la continuación del mismo a partir del vencimiento del término inicialmente pactado y con las mismas condiciones inicialmente pactadas. La prórroga del contrato de trabajo puede ser tácita o expresa; será tácita, cuando ninguna de las partes informa a la otra de su decisión de no prorrogar el contrato y por lo tanto, vencido el término inicial, el contrato automáticamente se prorroga por otro tiempo igual; será expreso, cuando la prórroga es fruto del acuerdo entre las partes.
- 28. Recursos:** Se denominan recursos, a las personas, maquinarias, tecnología, dinero, que se emplean como medios para lograr los objetivos de la entidad (recursos humanos, tecnológicos o financieros)
- 29. Valor acumulado o ganado:** Valor acumulado del porcentaje completado, multiplicado por los costos previstos hasta la fecha.
- 30. Variación:** Representa la diferencia entre la fecha de finalización prevista de una tarea o asignación y su fecha de finalización.
- 31. VIS:** Vivienda de interés social
- 32. VIP:** vivienda de interés prioritario

7. BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, Luis (1997). Lean Construction. Santiago de Chile. A.A Balkema Rotterdam
- ALEJANDRO PAVEZ – ALFREDO SAAVEDRA. Planificación en obra, una mirada nueva. En: Revista BIT. (Febrero 2014); P. ISSN 951036
- Bancoldex. *10 tips para mejorar la productividad de su empresa. En: Revista Dinero. (Junio 2016); P. ISSN 193162*
- Felipe Gómez Andrés (Bogotá DC, Marzo 25 y 26 de 2004) – Análisis de valor ganado; II Jornada de gerencia de proyectos de IT – ACIS. *Online Marketing*.<http://52.0.140.184/typo43/memorias/JornadasGerencia/IIJNGP/Valor%20Ganado%20Conferencia%20ACIS%20Ver%203.pdf>. [citado 10 de agosto de 2017]
- Inversora Manare Ltda. 2016. Proyectos de vivienda VIP. Página Web. Versión HTML, (Citado 10 de Julio de 2017) disponible en internet: <http://www.inversoramanare.co/somos/>
- Rocío Poveda Bautista (2006). Propuesta de una Metodología de Ayuda a la Decisión para los Procesos de Dirección y Gestión de Proyectos. TESIS DOCTORAL. UMI. Valencia
- SERPELL ALFREDO. Conceptos de productividad en la construcción 2° edición. Santiago de Chile. 2002. Cap. 2, P.29 Suministrado por el Ingeniero Hector Hernandez en la Central de Chile.