



UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

SISTEMA DE CONTROL DE GESTION EN OBRAS CIVILES EN UNA PYME

MEMORIA PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

AUTOR

ALEJANDRO OSVALDO HERNÁNDEZ SAAVEDRA

PROFESOR GUÍA

OSCAR SAAVEDRA RODRÍGUEZ

PROFESOR CORREFERENTE

GONZALO AMÉSTICA HERNÁNDEZ

SANTIAGO, 04 DE DICIEMBRE DEL 2024

Índice

CAPITULO I “INTRODUCCION GENERAL”.....	4
1.1.- Introducción.....	5
1.2.-Objetivos.....	6
CAPITULO II "ALCANCE Y ESTADO DEL ARTE".....	7
2.1.- Alcance.....	8
2.2.- Diagnostico de la Situación Actual.....	10
2.3.- Limitaciones de las actuales técnicas de medición.....	13
2.4.- Dificultades y posibles soluciones.....	13
CAPITULO III "MARCO TEÓRICO".....	17
3.0.- Marco regulatorio actual de los contratos.....	18
3.1.- Etapas de un proyecto de obras civiles.....	18
3.2.- Modelos de control de gestión.....	25
3.3.- Cuadro de mando integral.....	26
CAPITULO IV "MÉTODO PROPUESTO".....	32
4.1.- Método propuesto.....	33
4.2.- Perspectiva del cliente.....	34
4.2.1.- Selección de oferentes.....	35
4.2.2.- Selección de oferta más conveniente.....	36
4.2.3.- Confiabilidad.....	37
4.2.3.1.- Generalidades de calidad.....	38
4.2.4.- Plazos de entrega.....	43
4.2.5.- Presupuesto.....	45
4.3.- Perspectiva Financiera.....	46
4.4.- Perspectiva de los procesos internos.....	48
4.4.1.- Gestión de la planificación.....	48
4.4.1.1.- Mejoramiento de la planificación Etapa I "estudio de propuesta".....	50
4.4.1.1.1.- Contingencia e Imprevistos.....	50
4.4.1.2.- Mejoramiento de la planificación Etapa II "Ejecución de la Obra".....	52
4.4.1.2.1.- Flujo de caja.....	52

4.4.1.2.2.- Planificación de plazos.....	53
4.4.1.2.3.- Control presupuestario.....	56
4.4.1.2.3.1.- Control de Materiales.....	57
4.4.1.2.3.2.- Control de Mano de obra.....	58
4.4.1.2.3.3.- Control de maquinaria.....	59
4.4.1.2.3.4.- Control de Gastos Generales.....	60
4.4.1.2.4.- Control integrado costo/tiempo/avance.....	62
4.4.1.2.5.- Planificación de los materiales (MRP).....	66
4.5.- Perspectivas del Crecimiento y Aprendizaje.....	67
4.5.1.- Gestión organizativa.....	67
4.6.- Construcción del mapa estratégico.....	71
CAPITULO V "CASO APLICADO".....	72
5.1.- Origen del proyecto aplicado.....	73
5.2.- Situación actual del proyecto Mapocho 42K.....	75
CAPITULO VI "CONCLUSIONES".....	86
6.1.- Resumen de los resultados de la investigación.....	87
6.2.- Conclusiones.....	88
6.3.- Conclusiones Del ejemplo "proyecto: Mapocho 42K, tramo providencia.....	91
6.4.- Propuesta de solución.....	95
ANEXO.....	100
Anexo A.....	101
Indicadores.....	101
Indicadores perspectiva del cliente.....	102
Indicadores perspectiva financiera.....	107
Indicadores perspectiva de procesos internos.....	109
Indicadores del crecimiento y aprendizaje.....	115
Anexo B (tablas para indicadores).....	118

CAPITULO I

“INTRODUCCION GENERAL”

1.1. Introducción

Actualmente, las empresas constructoras se enfrentan a una fuerte competencia al momento de participar en licitaciones de proyectos. Para ser competitivas y ganar estas obras, deben ajustar cuidadosamente sus costos y utilidades. Además, deben demostrar ser empresas confiables que respetan los parámetros de calidad y los plazos de ejecución acordados.

La industria de la construcción ha sido fundamental para el desarrollo económico del país. Las obras de infraestructura como caminos, ferrocarriles, represas, sistemas de riego, escuelas, viviendas, hospitales, edificios públicos y fábricas constituyen la base material que sustenta los esfuerzos de desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida de la población.

A pesar de esta enorme cantidad de trabajo y logros, las empresas constructoras enfrentan una serie de problemas, tanto de carácter interno como externo.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general.

- Propuesta de un método de control de gestión para una pyme.

1.2.2. *Objetivos Específicos*

- Analizar la situación real de los proyectos de obras civiles.
- Establecer de forma clara y precisa la visión misión y objetivos estratégicos del tipo de proyecto que se estudiara.
- Identificar y priorizar las variables que influyen en la ejecución de un proyecto de obras civiles.
- Determinar la forma más adecuada de controlar las variables.
- Realizar un mapa estratégico para el proyecto, detallando los objetivos estratégicos para cada una de las cuatro perspectivas que se incluyen en el modelo.
- Crear indicadores que sean lo más representativas posibles y fácil de interpretar, con el fin de realizar los proyectos en la forma más eficiente y eficaz, con el fin de crear sistema de mejoramiento.

CAPITULO II

“ALCANCE Y ESTADO DEL ARTE”

2.1. Alcance

Al momento de efectuar una investigación, se debe definir en forma clara el área que abarca el estudio que se está realizando. En el caso específico de este trabajo, se eligió a las pequeñas y medianas empresas porque la fuente de recolección de datos utilizadas se basó en más del 95% de esta categoría.

Por tanto, todas las constructoras que están clasificadas como PYMES están dentro del alcance de esta investigación. Para comprender mejor el sector, las partes en que se divide el mercado, las características según las cuales deben estratificarse las instituciones y finalmente una descripción de las escalas existentes.

En general el mercado es muy heterogéneo, por una parte, genera proyectos de gran envergadura dirigidos a clientes muy concretos, por otra un gran número de obras medianas, pequeñas y muy pequeñas, siendo este sector de carácter piramidal; tipo una estructura empresarial, con una cúspide compuesta por un número restringido de grandes constructoras, un grupo más o menos amplio de PYMES y una importante base de microempresas.

En la actualidad las empresas del país se estratifican según; su cantidad de ventas y de colaboradores que se desempeñan en ellas. Para el caso de las microempresas, se deben realizar ventas anuales por un monto inferior a los 2400 UF y tener menos de 10 trabajadores, en cambio para ser considerada pyme el rango de ventas anuales debe fluctuar entre 2400 UF y 100.000UF y el número de trabajadores debe estar entre 10 y 200 por último, para entrar en la categoría de grande las empresas deben tener ingresos por más de 100.000 UF y más de 200 trabajadores. (Ley 20.416, 2010).

La cantidad de pequeñas y medianas empresas en Chile son 1.168.049 (subsecretaría de relaciones económicas, 2024) de las cuales 37.272 (CChC, 2023) son del rubro de la

construcción, es decir, el ámbito de la construcción ocupa un 3,2 % del total del mercado de las pymes, además se puede agregar como dato que el total de empresas constructoras es del orden de 41.000.

Por otra parte, con respecto a los proyectos de obras civiles estos tienen dos procedencias de índole privado o público, donde dentro de los segundos existen dos instituciones que licitan este tipo de proyectos el ministerio de obras públicas (MOP) y el servicio de vivienda y urbanismo, para el caso particular de esta investigación se aplicara en obras de tipo SERVIU.

Con lo expuesto anteriormente se puede concluir que la cantidad de empresas que tiene alcance este estudio es bastante grande.

2.2. Diagnostico de la Situación Actual

En este punto se comenzará revisando los tipos de mercado que enfrentan las distintas empresas constructoras. Por otro lado, se buscarán los problemas más frecuentes que ocurren al momento de la ejecución de los proyectos y para terminar se describirán las limitaciones que tienen las actuales técnicas de medición con una propuesta de solución y cuál será el valor agregado.

Para entender el comportamiento de las empresas constructoras al momento de ejecutar proyectos de obras civiles, el autor buscó bibliografía en donde se reflejará los posibles problemas internos y externos que estas puedan tener, recaudando la siguiente información:

Los estudios en el rubro de la construcción en general han sido bastante escasos, sin embargo, han aparecido algunos que han dedicado su vida analizar esta área productiva, como son Alfredo Serpell, Luis Alarcón, Iván Rubio, Juan Felipe Pons, entre otros. Por su gran trayectoria y cantidad de publicaciones desde el año 1993 hasta el 2024 el señor Serpell ha tenido varias conclusiones acerca de la organización y sistema de control.

Debido a la débil estructura organizacional y la escasa división del trabajo, se produce una falta de comunicación y descoordinación para ejecutar los proyectos. A la vez existe una falta de equipos técnicos especializados en las distintas áreas de gestión (2003, p.67).

Como se mencionó anteriormente, en la construcción se usan sistemas de control orientados preferentemente a una comparación de los costos y plazos reales con los costos y plazos presupuestados, comparación que se realiza periódicamente. Sin embargo, estos sistemas de control no están diseñados para preocuparse de la productividad y la calidad, presentando varias deficiencias en las obras (2024, p.24).

Otro investigador de la misma época de Alfredo es Alarcón, que con su mirada más estadista tuvo unos comentarios de este estilo: Por el nivel de variables que manejan las empresas constructoras y la competitividad y los proyectos poco o mal definidos por el mandante se dificulta la elaboración de presupuestos y planificación de obra. Con cada nuevo proyecto que se genera, no se estudian los datos anteriores. Por lo tanto, existe un insuficiente manejo de estadísticas (Alarcón, 2002).

La mirada más moderna acerca del rubro de la construcción la tienen los docentes Iván Rubio ingeniero civil chileno y el español Juan Felipe Pons Arquitecto técnico, los que afirman lo siguiente:

Vivimos en un periodo muy acelerado con tremendos desafíos para los próximos años, y la construcción es hoy en día mucho más compleja que hace apenas 20 años. El diseño con criterios de sostenibilidad cada vez más exigentes, el encarecimiento y la escasez de algunas materias primas, la cada vez más exigente rapidez en los plazos de entrega y la demanda de proyectos de obras civiles de altas prestaciones que la industria necesita apoyarse en nuevas formas de gestión empresarial basadas en LEAN. (2019, p.11).

En Chile la entidad que difunde y vela por el desarrollo normal de la construcción es la cámara chilena de la construcción en donde se han realizados unas publicaciones esbozando el diagnóstico y situación actual del rubro.

La gestión financiera en las empresas constructoras es compleja debido al riesgo con el que se trabaja (plazos, manos de obra, materiales, cumplimiento de parámetros de calidad) por esta razón existe menor acceso al crédito en los bancos. (Cámara chilena de la construcción, 2004).

Los principales problemas que detecto la cámara chilena de la construcción es dificultades en la planificación, gestión de proyectos y organizacionales, además de una escasa preparación técnica e innovación tecnológica (Pávez, 2004).

Por último, una mirada de una profesional extranjera del rubro que llega a la siguiente conclusión:

Actualmente analizando piramidalmente la gestión empresarial, se ha descubierto que existe un escaso desarrollo de habilidades de ver y manejar la empresa a nivel global, deteniéndose en resolver asuntos que le corresponderían a mandos medios o inferiores inclusive. (Pellicer, 2004)

A lo anterior expuesto por los distintos autores, se debe agregar a que existe una alta rotación de profesionales y personal en las empresas constructoras, por lo tanto, no hay gran capacitación técnica y preparación, también existe un débil manejo de software computacionales. Tampoco se desarrolla o se busca innovar en las tecnologías con las que se trabaja.

Existe un aislamiento de las constructoras con respecto a otras empresas de su sector o del mismo rubro, no existen alianzas estratégicas o una economía a escala.

Es evidente que el motivo de todas las dificultades que se les presentan a las empresas constructoras radica en un mal sistema de control, por esto explicaremos las limitaciones que tienen las actuales técnicas de medición.

2.3. Limitaciones de las actuales técnicas de medición

La mayoría de los sistemas de medición tradicionales a menudo no toman en cuenta las actividades del proceso que agregan valor al producto final. Esto es contrario a los principios de la gestión de la calidad total, que toma al cliente como punto de partida y analiza diferentes procesos para garantizar la satisfacción del cliente. Varios autores han señalado que los sistemas actuales de medición de costos operativos brindan pocos incentivos para implementar programas de calidad total y mejora continua. Además, a veces las medidas financieras tradicionales dificultan la mejora del desempeño.

En resumen, los sistemas de medición tradicionales basados en contabilidad que existen actualmente tienen muchas limitaciones.

- La mayoría de las mediciones de funcionamiento son derivadas de información contable.
- Las decisiones administrativas están basadas en información contable. Además, como el funcionamiento es medido solo en áreas específicas, los administradores superiores, no pueden saber si han implementado sus estrategias efectivamente.
- Las actuales mediciones por lo general no permiten tomar acciones correctivas. Se puede decir que son “autopsias y no diagnósticos”.

2.4. Dificultades y posibles soluciones

En el transcurso de esta investigación, se puede apreciar que las empresas constructoras deben enfrentar varios tipos de dificultades, como las descritas por los autores de libros mencionados, además del estudio realizado por la cámara chilena de la construcción que son de índole interna y por otro lado todos los inconvenientes que existen al ser parte de un mercado altamente competitivo.

En el caso particular del estudio efectuado por los autores de los libros y la cámara chilena de la construcción se consideran solo los puntos de: gestión organizacional, planificación en la gestión de proyectos y desarrollo tecnológico, debido a que estos son los temas que pueden tener una incidencia mayor en la ejecución de los proyectos de obras civiles.

Para poder solucionar ambos problemas se debe realizar un control de gestión a los proyectos de obras civiles en forma continua. La inquietud que surge inmediatamente es como identificar todas las variables que repercuten en un proyecto, además de las que se fijaran los clientes al momento de solicitar los servicios de la empresa.

Si se desea abordar en forma apropiada estas dificultades no solo se deben considerar los aspectos económicos, sino que debemos estudiar en forma íntegra la situación, debido a que de esta manera abarcaremos realmente el problema es su totalidad, es decir, se deben considerar aspectos tangibles como son todos los diferentes costos que influyen en un proyecto y por otro lado los intangibles que son de calidad, planificación, estructura organizacional, etc.

La metodología ideal para poder buscar una solución a este problema es encontrar primero las variables protagonistas en un proyecto de Obras Civiles, después encontrar la forma de discernir de cuáles son las más relevantes para la utilización del estudio y por último tener alguna técnica para cuantificarlas, con el objeto de entender cuál es la proporción que afecta cada variable al proyecto. Por esto es fundamental la existencia de indicadores que permitan la evaluación del funcionamiento, para así visualizar donde se encuentran las falencias y virtudes que existen en la administración actual.

Además, estos indicadores deben servir como parámetros de comparación con distintas empresas del sector o bien en el caso de la construcción con diferentes obras de una misma

empresa. En términos generales se puede decir que el análisis de los indicadores nos va a permitir:

- Determinar las acciones a seguir a corto plazo para mejorar el funcionamiento de los proyectos de obras civiles.
- Identificar las áreas fuertes y débiles de la empresa.
- Ayudar a la industria de la construcción a trabajar en forma más globalizada.

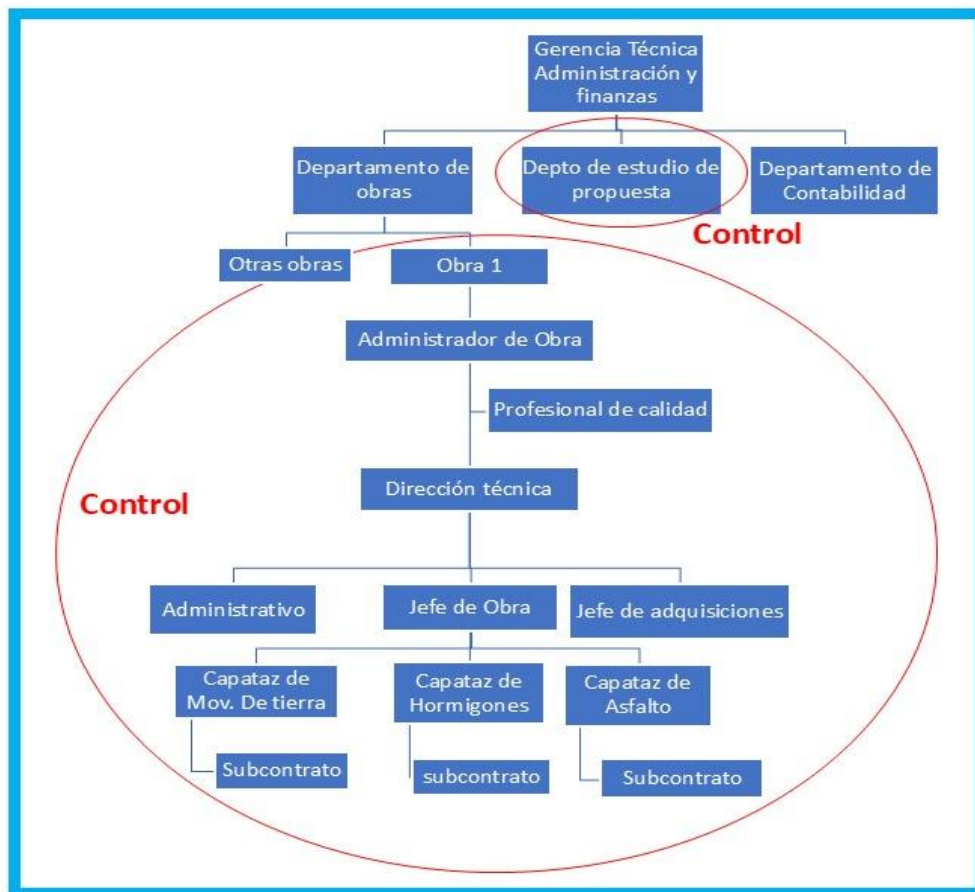
En conclusión, se debe encontrar un modelo que ayude a identificar las variables más relevantes para efectuar un control de gestión, además de explicar cómo se pueden cuantificar a través de indicadores.

El modelo más cercano a lo que se está solicitando es el cuadro de mando integral. Este es uno de los sistemas de control de gestión más utilizados durante los últimos años debido a sus exitosos resultados. Este modelo “Balanced Scorecard” (cuadro de mando integral) creado por Kaplan y Norton, incorpora dentro de sus virtudes el transformar en indicadores cuantificables las variables finales, de manera de medir y evaluar la gestión realizada. Este sistema de control de gestión será explicado con más detalle en el capítulo de marco teórico (Kaplan, 2002).

Para un mejor entendimiento se demostrará visualmente a través de un “organigrama tipo de las PYMES constructoras”, que parte abarca el control de gestión que se aplicará.

Figura N°1

Organigrama pequeñas y medianas empresas constructoras



Nota: Organigrama tipo de una pequeña y mediana empresa constructora de proyectos de obras civiles, Fuente: cámara chilena de la construcción.

Como se ha explicado anteriormente esta memoria tiene como objetivo crear un modelo de control de gestión, para la ejecución de la obra y el estudio de la propuesta, es decir, las distintas etapas de un proyecto. Las que serán explicadas en el capítulo de marco teórico.

CAPITULO III

“MARCO TEORICO”

3. Marco regulatorio actual de los contratos

Este marco regulatorio describe en forma detallada las consideraciones que se deben realizar en la gestión de un proyecto de obras civiles, por esto se procederá al estudio de contenidos relacionados con el tema de desarrollo y evolución de un proyecto de construcción analizando desde la publicación de la propuesta hasta la recepción final del proyecto.

3.1 Etapas de un proyecto de obras civiles.

- I.- Publicación o invitación a una propuesta
- II.- Estudio de la propuesta.
- III.- Presentación de la propuesta.
- IV.- Adjudicación de la propuesta.
- V.- Preparación del presupuesto cero.
- VI.- Ejecución de la obra siguiendo todos los requerimientos de los estudios realizados.
- VII.- Recepción provisoria.
- VIII.- Recepción final.

I.- Publicación o invitación a una propuesta: Existe propuesta por publicación y por invitación.

Licitación privada: En este tipo de invitación se envía una carta a las empresas constructoras que el mandante o su representante quiere que participen en la ejecución del proyecto, pidiéndole la elaboración de un presupuesto para tal efecto. Si la empresa tiene disponibilidad y tiempo para realizar el estudio, recibe los documentos que en su mayoría los proporciona el mandante, pero si, con devolución de los antecedentes al término de este.

Licitación pública: Esta invitación se realiza a través de la página de internet www.mercadopublico.cl, este llamado está dirigido a cierto tipo de empresas que deseen y puedan participar, cumpliendo requisitos que son fundamentales como estar inscritos en los registros de contratista; para poder llevar a cabo el proyecto.

Las licitaciones están formadas por lo siguiente.

1. Publicación o invitación a la propuesta.
2. Las bases administrativas generales o especiales para la ejecución de la obra contienen normalmente:
 - A.- Antecedentes generales.
 - B.- Recepción y resolución de propuestas.
 - C.- Contrato, sus modificaciones y garantías.
 - D.- Inspecciones.
 - E.- Recepción.
 - F.- Condiciones económicas.
3. Especificaciones técnicas generales, específicas y planos.

Las especificaciones técnicas generales son el conjunto de indicaciones técnicas comunes a todas las obras.

Las especificaciones técnicas específicas

II.- Estudio de la Propuesta Para realzar el estudio de un proyecto de obras civiles se debe elaborar un programa de todas las actividades que involucran el estudio para la presentación de la oferta.

Para esto primero debemos saber el tiempo que disponemos para el estudio de la oferta,

teniendo en cuenta esto procederemos a elaborar un programa de las actividades que involucran este estudio y sus duraciones.

1.- Clasificación de la información. Esto lleva al conocimiento en forma detallada de todos y cada uno de los antecedentes del proyecto. De aquí se genera un resumen de solicitudes para la presentación de la oferta.

2.- Elaboración del cuadro de subcontrato están involucrados todas las partidas grandes. Puede llegar al 65% del costo total del proyecto. Es necesario solicitar más de una cotización por especialidad.

3.- Entrega de documentos a subcontratistas. Planos, especificaciones y bases administrativas que debe cumplir cada especialidad para elaborar la cotización.

4.- Periodo de elaboración de cotizaciones. Es el tiempo de que disponen los proveedores para hacer su oferta, la que será competitiva de acuerdo con la disponibilidad de los recursos en el mercado.

5.- Tabulación e ingreso (recepción) de cotizaciones. A medida que llegan las cotizaciones, se elaboran tablas para ver precios y actividades que involucra la oferta. Así se puede analizar el precio competitivo que participara en la oferta final, calidad, disponibilidad.

6.- Entrega de documentos y planos a cubicadores. Se debe tener en especial cuidado en la selección de la información y deben estar en contacto siempre ya que durante el estudio surgen una serie de consultas y aclaraciones del proyecto. Aquí es de vital importancia la comunicación.

7.- Periodo de elaboración de cubicaciones. Este procedimiento lo debe realizar un profesional que tenga conocimiento de los términos técnicos y sepa interpretar planos.

8.- Revisión de cubicaciones. Con la recopilación de antecedentes anteriores, se manejan cuantías de materiales incidentes por los cuales se puede ver si los resultados obtenidos están dentro del rango. Es importante tomar en cuenta que estos antecedentes históricos no son una panacea universal.

9.- Elaboración de análisis de precio unitario. Por medio de un programa computacional (presto) y con las especificaciones técnicas, podemos realizar un análisis detallado de cada una de las actividades. Esto con lleva a determinar el monto del costo directo.

10.- Revisión de análisis de precio: para este caso se requiere imaginar la metodología de cómo hacer una actividad. Lógicamente influye la experiencia de terreno, especificaciones de un determinado material, zona donde se ejecuta el proyecto, disponibilidad de recursos, materiales, equipos y mano de obra, zona donde se realiza la obra.

11.- Elaboración del presupuesto final: determinando ya el costo directo, gastos generales, utilidades, estos últimos dependen directamente de la gerencia general y del tipo de dificultad de

la obra, se procede a conformar el presupuesto oficial mediante un itemizado generalmente propuesto por el mandante.

12.- Presupuesto de documentos anexos: de acuerdo con las bases administrativas se realiza la preparación de los documentos que es parte imprescindible para presentar la oferta ya que constituyen las exigencias para ejecutar el proyecto.

III.- Presentación de la propuesta: La forma de la presentación de la propuesta se indica en las bases administrativas para la ejecución de la obra.

Lo normal es que las propuestas se presentan subiéndolas al portal de mercado publico cerrados.

En los documentos anexos, el proponente debe incluir:

- + Programa de trabajo.
- + Análisis de precio unitario.
- + Declaración.
- + Escritura.
- + Depósitos a la vista o boletas de garantía.

En los documentos propuesta, el proponente debe incluir.

Las propuestas propiamente tal, en formatos que generalmente proporciona el mandante y que incluye al costo directo, gastos generales, utilidad, costo neto e IVA, además se incluye el presupuesto detallado y plazo de ejecución de la obra. En algunas condiciones se incluyen presupuestos alternativos.

En un sobre aparte deben incluirse los antecedentes proporcionados por la institución, que

sirvieron para estudiar la propuesta, en el estado en que se encuentren, normalmente estos deben ser firmados, pero eso lo determina el mandante.

Las empresas que no se presentan deberán devolver estos antecedentes en un plazo determinado por el mandante y de no hacerlo corren riesgo de ser borrados de los registros de contratista.

IV.- Preparación del presupuesto cero: El costo del presupuesto cero, es el costo de desarrollo del trabajo. Este proviene al adoptar un nivel de investigación y desarrollo de alternativas que sean compatibles con los recursos y plazos que contractualmente disponga, en esta parte del proyecto, todos los recursos son valorados monetariamente.

Una vez adjudicada la propuesta, comienza una reorganización de los antecedentes de que se disponen para realizar la obra, en este periodo se hace el contacto con los proveedores y se cotiza nuevamente, con el propósito de aminorar costo. También se reestudian los gastos generales.

Esta actividad ahora se realiza desde otra perspectiva, ya que en este caso se considera lo que realmente la empresa debe desembolsar para llevar a cabo la obra.

Por lo que este presupuesto ira sin el margen de utilidad y servirá de base para las negociaciones posteriores con los subcontratistas y proveedores. Este será la base para toda la actividad monetaria que se realiza en adelante.

V.- Ejecución de la obra: siguiendo todos los requerimientos de los estudios realizados.

En esta etapa se materializa la obra y se incluye lo siguiente:

- + Obtención de permisos para realizar la obra.
- + Definición de una estrategia de gestión de calidad.

+ Redacción y aceptación de un contrato, en el cual se fijan los plazos, costos y relación entre contratista y subcontratista.

+ Planificación y programación de la obra, en que se fijan los plazos parciales y se planifica el uso de los recursos disponibles a través de la construcción.

+ Metodología de trabajo, en que se determina métodos más eficientes y racionales para la construcción, dado los recursos disponibles.

+ Contrato de la fuerza laboral necesarios para construir la obra.

+ Adquisición de los materiales y arriendos o compra de la maquinaria necesarias para la materialización.

+ Materialización física de la obra.

+ Control, donde se confronta lo realizado con lo que se debería haber hecho de acuerdo con lo programado y especificado. El control debe ser interno (autocontrol) y externo (contratado por el mandante) o ambos.

VI.- Recepción final: Es la verificación del cabal cumplimiento del contrato que realiza la comisión receptora designada para tal efecto, una vez cumplido el plazo de garantía, documentado por una garantía pecuniaria, dejando constancia en el acta respectiva. Acciones o precauciones posterior a la ejecución del contrato de construcción.

Hay que tener claro que independiente de lo que se estipule en el contrato de construcción con respecto a las garantías que hay que considerar una vez entregada la obra al mandante, también habrá que tener en cuenta la responsabilidad legal que existe por parte del contratista para con el proyecto y el propietario de este. Legalmente un contratista es responsable por un periodo de cinco años, dentro de los cuales deberá responder civil y penalmente por cualquier deterioro en la construcción, vicios ocultos o en caso de accidentes o personas provocadas por

la falla en el funcionamiento o estructura de ella. Esto por supuesto se puede traducir a costos que jamás son considerados y que pueden llevar a la quiebra de una empresa. Con esto no se quiere decir que estos costos se tengan que considerar en la etapa de estudio de un proyecto, sino que tenga presente de las responsabilidades que existen posteriores a la entrega de la ejecución de un proyecto.

3.2. Modelos de control de gestión

Si se desea obtener un desempeño exitoso en un determinado proyecto, es indispensable efectuar distintos tipos de controles, para que a través de estos se puedan desarrollar distintas evaluaciones, las que reflejaran la situación actual de la gestión. Para lograr esto se aplica el modelo “Cuadro de Mando Integral” a las distintas entidades que participan en un mercado. Este modelo será una herramienta clave que identificara las variables más importantes que se deben controlar en la ejecución de un proyecto de obras civiles, además de ayudar a cuantificarlas a través de indicadores.

Aparte de sistema de control también estos datos nos servirán como base para crear nueva estrategia que nos ayuden a fortalecer las virtudes y rediseñar las falencias que se tengan.

Posteriormente la etapa de la teoría se procederá a elaborar las técnicas de procedimientos para aplicar el control que se llevaran a cabo durante la ejecución del proyecto.

A lo largo de la historia, las herramientas de control más utilizadas han sido las financieras, pero el tiempo se ha encargado de demostrar que estas no son suficientemente útiles para medir la gestión.

Es por eso por lo que durante el último tiempo han surgido nuevos modelos que incluyen tanto medidas financieras, como no financieras. Dentro de los cuales uno de los más importantes

es el cuadro de mando integral

3.3. Cuadro de Mando Integral.

El CMI es una herramienta que mueve los recursos hacia el cumplimiento de los objetivos de largo plazo, define indicadores equilibrados entre los resultados pasados (medidas Financiera) y los inductores de éxito que ayudaran a mejorar los resultados financieros futuros.

Los elementos de un cuadro de mando integral: Visión, misión, objetivos y mapa estratégicos:

La implementación del Cuadro de Mando Integral comienza con la definición de la misión, visión y objetivos estratégicos, la estrategia sólo será consistente si se han conceptualizado dichos elementos. No necesariamente el desarrollo de la estrategia debe estar incluida en el modelo, lo importante es que existe y este adecuadamente definida.

A partir de la definición de la misión, visión y valores se desarrolla la estrategia, que puede ser representada directamente en forma de mapa estratégico, o conceptualizada, antes, en otro formato. De nuevo, lo importante no es si el desarrollo de la estrategia forma parte del modelo; lo realmente importante es si hay una estrategia definida y adecuada. Si lo está, será el punto de partida para el desarrollo de los elementos del modelo; en caso contrario, el primer paso consistirá en la definición de la estrategia. En numerosas implantaciones, la estrategia suele ya estar definida, y de lo que se trata es de plasmarla en un mapa estratégico.

El mapa estratégico es un conjunto de objetivos estratégicos que se conectan a través de relaciones causales. Los mapas estratégicos son el aporte conceptual más importante del modelo Cuadro de mando Integral. Ayudan a entender la coherencia entre los objetivos estratégicos y permiten visualizar de manera sencilla y muy gráfica la estrategia de la empresa.

Un problema habitual en la selección de objetivos estratégicos es su amplitud y diversidad. Los mapas estratégicos pueden ayudar a englobar y priorizar objetivos. La experiencia muestra que también se produce un gran aprendizaje en el trabajo en equipo para la elaboración de los mapas.

El desempeño organizacional se mide a través de cuatro perspectivas: perspectiva del cliente, perspectiva financiera, perspectiva de procesos internos y perspectiva de crecimiento y aprendizajes.

➤ **Perspectiva del Cliente**

El objetivo de esta perspectiva es identificar a los clientes y segmentos de mercado relevantes en los cuales la unidad de negocio busca competir. Estos segmentos representan las fuentes que proporcionarán el componente de ingresos de los objetivos financieros de la empresa. La perspectiva del cliente permite que las empresas equiparen sus indicadores claves sobre los clientes satisfacción, fidelidad, retención, adquisición y rentabilidad con los segmentos de clientes y mercado seleccionados. También les permite identificar y medir de forma explícita las propuestas de valor añadido que entregaran a los segmentos de clientes y de mercado seleccionados.

En el pasado, las empresas podían concentrarse en sus capacidades internas, enfatizando la actuación del producto y la innovación tecnológica. Pero las empresas que no comprendían las necesidades de sus clientes descubrieron al final que los competidores podían hacer incursiones, al ofrecer productos y servicios mejor alineados con las preferencias de sus clientes.

La identificación de las propuestas de valor añadido que se entregarán a los segmentos seleccionados se convierte en la clave para desarrollar objetivos e indicadores para la perspectiva del cliente. Así pues, la perspectiva del cliente del cuadro de mando traduce la estrategia y visión

de una organización en objetivos específicos sobre clientes y segmentos de mercado seleccionados que pueden comunicarse a toda la organización.

La perspectiva del cliente debe incluir indicadores de valor agregado hacia los clientes de segmentos más específicos. (Kaplan, 2002)

➤ **Perspectiva Financiera**

La construcción de un cuadro de mano integral debería animar a las unidades de negocio a vincular sus objetivos financieros con la estrategia de la corporación. Los objetivos financieros sirven de enfoque para los objetivos e indicadores en todas las demás perspectivas del cuadro de mando integral. Cada una de las medidas seleccionadas debería formar parte de un eslabón de relaciones de causa – efecto, que culmina en la mejora de la actuación financiera. El cuadro de mando debe contar la historia de la estrategia, empezando por los objetivos financieros a largo plazo, y luego vinculándolos a la secuencia de acciones que deben realizarse con los procesos financieros, los clientes, los procesos internos, y finalmente con los empleados y los sistemas, para entregar la deseada actuación económica a largo plazo. En la mayoría de las organizaciones, los temas financieros de aumento de ingreso, mejorando el costo y la productividad, intensificando la utilización de los activos y reduciendo el riesgo, pueden proporcionar los vínculos necesarios a través de las cuatro perspectivas del cuadro de mando.

Las formas para vincular los objetivos financieros con la estrategia de la unidad de negocios, puede ser mediante el crecimiento, sostenimiento o por la cosecha.

De alguna forma se trata de medir la creación de valor en la organización. Si los pasos han sido planificados y resultan ser los adecuados se generará un valor que se traducirá en un mayor beneficio. Su principal objetivo es mostrar el impacto final de la estrategia. (Kaplan, 2002)

➤ **Perspectiva de Procesos Internos**

Esta perspectiva está relacionada con la identificación de los procesos claves para el cumplimiento de los objetivos trazados, tanto por el dueño del proyecto como para mantener satisfechos a los accionistas.

Las empresas desarrollen sus objetivos e indicadores desde esta perspectiva, después de haber formulado los objetivos e indicadores para la perspectiva financiera y la del cliente. Esta secuencia permite que las empresas centren sus indicadores de los procesos internos en aquellos procesos que entregaran los objetivos establecidos por los clientes u accionistas.

Los sistemas existentes de medición de la actuación en la mayoría de las organizaciones se centran en la mejora de los procesos operativos existentes. En el caso del cuadro de mando integral, recomendamos que los directivos definan una completa cadena de valor de los procesos internos que se inicia con el proceso de innovación – identificar las necesidades de los clientes actuales y futuros y desarrollar nuevas soluciones para estas necesidades, sigue a través de los procesos operativos – entregando los productos y servicios existentes a los clientes existentes y termina con el servicio posventa ofreciendo servicios después de la venta, que se añaden al valor que reciben los clientes.

El proceso de derivar objetivos e indicadores para la perspectiva del proceso interno representa una de las distinciones más claras entre el cuadro de mando integral y los sistemas de medición de la actualidad. (Kaplan, 2002)

➤ **Perspectiva de Crecimiento y Aprendizaje**

La cuarta y última perspectiva del cuadro de mando integral desarrollo objetivos e indicadores para impulsar el aprendizaje y el crecimiento de la organización. Los objetivos

establecidos en las perspectivas financiera, del cliente y de los procesos internos identifican lo punto en que la organización ha de ser excelente. Los objetivos de la perspectiva de aprendizaje y crecimiento proporcionan la infraestructura que permite que se alcancen los objetivos ambiciosos en las restantes tres perspectivas. Los objetivos de la perspectiva de crecimiento y aprendizaje son los inductores necesarios para conseguir unos resultados excelentes en las tres primeras perspectivas del cuadro de mando.

Los directivos de varias organizaciones se han dado cuenta de que cuando se las evaluaba únicamente por la actuación financiera a corto plazo, con frecuencia encontraban difícil el sostenimiento de unas inversiones que realzaran la capacidad del personal, sistemas y procesos de la organización. El modelo de contabilidad financiera trata las inversiones como gastos plurianuales a fin de que los recortes en estas inversiones sean una manera fácil de producir beneficios a corto plazo. Las consecuencias adversas a largo plazo de fallos relacionados con las capacidades de los empleados, los sistemas y de la organización no aparecerán a corto plazo, y cuando lo hagan, piensan estos directivos, puede que sea durante el mandato de alguna otra persona.

El cuadro de mando integral recalca la importancia de invertir para el futuro, y no solo en las áreas tradicionales de inversión, como los nuevos equipos y la investigación y desarrollo de productos nuevos. Las inversiones en equipo y en investigación y desarrollo son ciertamente importantes, pero es poco probable que por sí misma sean suficientes. Las organizaciones también deben invertir en su infraestructura personal, sistemas y procedimientos, si es que quieren alcanzar unos objetivos de crecimiento financiero a largo plazo.

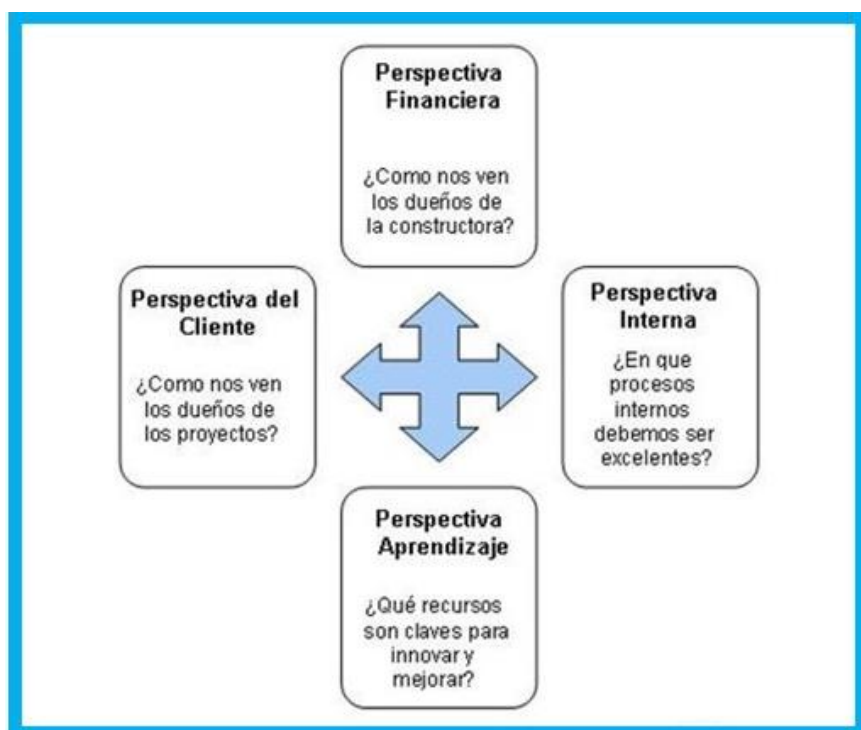
Nuevas experiencias al construir los cuadros de mando integrales en toda una amplia variedad de organizaciones de servicios e industriales han puesto de relieve tres categorías

principales de variables en la perspectiva de aprendizaje y crecimiento: las capacidades de los empleados, las capacidades de los sistemas de información y motivación, delegación de poder y coherencia de objetivos. (Kaplan, 2002)

Esta perspectiva está enfocada en las capacidades futuras, ya que se debe trabajar en ser exitoso en la actualidad (perspectiva cliente y procesos internos) sin olvidar el éxito futuro (perspectiva crecimiento y aprendizaje).

Figura N°2

Perspectiva Cuadro de mando integral



Nota: Fuente Kaplan y Norton, Año 1992

Los indicadores (también llamados medidas) son el medio que tenemos para visualizar si estamos cumpliendo o no los objetivos estratégicos.

CAPITULO IV

“MÉTODO PROPUESTO”

4.1. Método propuesto

Las opiniones vertidas por los administradores de contratos Y. Falk de constructora Falk limitada y R. Díaz de la empresa WSP Spa. (comunicación personal, 21 de junio del 2024) acerca de los proyectos de obras civiles arrojan como resultados las siguientes afirmaciones acerca de: visión, misión y objetivos estratégicos.

Visión: “Ser la empresa que ejecuta de manera más eficaz y eficiente los proyectos de obras civiles dentro del mercado de la construcción”.

Misión: “Tener una política de mejoramiento continuo, a través de controles consecutivos a la ejecución de proyectos de obras civiles, abarcando desde el estudio de propuesta hasta la recepción final de la obra”.

Objetivos estratégicos: Luego de analizar los objetivos planteados y estudiarlos con las iniciativas propuestas por algunos administradores de obra, se han determinado los siguientes objetivos estratégicos separados en cada una de las perspectivas del modelo de mando integral.

Perspectivas del cliente

En el caso particular de esta investigación donde el cliente es el dueño del proyecto de obras civiles, donde la satisfacción y fidelidad de este, se logra a través de los siguientes puntos.

- Presupuesto óptimo.
- Confiabilidad específicamente en los temas
 - * Ejecutar el proyecto con los parámetros de calidad preestablecidas.
 - * Cumplimiento de los plazos estipulados.

Perspectiva de procesos internos

En esta perspectiva se revela la planificación por su centralidad en el proceso.

- Mejoramiento de la planificación etapa I “estudio de propuesta”.
 - + Detectar problemas de error de precio unitario de cubicaciones o de diseños.
- Mejoramiento de la planificación etapa II “ejecución de la obra”.
 - + Reducir contingencia o imprevistos
 - + Cumplir distribución del flujo de caja
 - + Cumplimiento de planificación de plazos y MRP.
 - + Reducir accidentabilidad, para no afectar en lo planificado

Perspectiva Financiera.

- Rentabilidad, medida a través de la utilidad del proyecto.
- Reducir la financiación externa.
- Aumentar participación de mercado.

Perspectiva de formación y aprendizaje.

- Gestión Organizativa.
- Implementar software last planner e Iconstruye.
- Alianzas estrategicas

A continuación, se analiza en mayor profundidad de cada una de estas perspectivas.

4.2 Perspectiva del cliente.

Las empresas constructoras estratificadas como pymes en la mayoría de los casos no ejecutan proyectos propios, sino que efectúan los que se pueden adjudicar a través de licitaciones públicas o privadas. Debido a esto el principal cliente que tienen las constructoras de este tipo

son los dueños de proyectos, por esto es la importancia que tiene para este tipo de empresa los procedimientos que siguen los mandantes al momento de escoger quien será el responsable de ejecutar su proyecto, el principal objetivo que se tiene con esto es la satisfacción y fidelidad del cliente.

A continuación, se explicará los puntos que consideran los dueños de proyectos al momento de escoger a la entidad, que estará a cargo de ejecutar sus trabajos.

4.2.1. Selección de oferentes.

Debe tener en cuenta que durante el proceso “anterior” de selección de la oferta más conveniente, deben primar factores técnicos y económicos, lo cual hace aconsejable la participación de oferentes de igual nivel de confiabilidad. Se debe suponer que, si se invita a un participante se tiene la seguridad que puede desarrollar la obra sin problema.

Debe considerarse la participación de empresas o personas de niveles de infraestructura lo más similar posible, es decir, que sus costos fijos incidan en una proporción parecida.

Es usual que se miden fuerzas con respecto a los niveles de precios que cada uno ofrecerá por ejemplo si el representante de una empresa de importancia ve que su competencia está compuesta solo de pequeñas empresas o representantes de equipos de maestro, se desalentara a presentar oferta porque supone de antemano que sus costos fijos son mayores, impidiendo competir en igualdad de condiciones. Esto tiene como consecuencia una reducción de la cantidad de ofertas para comparar.

De igual manera, por cuestiones técnicas y de costo, es razonable que las invitaciones se cursen considerando el volumen del proyecto. A Mayor importancia de la obra se deberá exigir

participantes de mayor envergadura y viceversa, entendiendo que los costos fijos son casi siempre proporcionales a la infraestructura ofrecida.

No existe un numero establecido de participantes, pero es adecuado por razones obvias no menos de tres, y no más de 10 por lo engorroso que se hace el proceso de selección de la mejor oferta.

Otro aspecto para considerar y no muy fácil de evaluar, es la situación de disponibilidad de los participantes. Aquellos que estén ejecutando muchas obras al momento de ser invitados, cotizaran con márgenes de utilidades mucho más alto por ser menos determinantes para ellos adjudicarse la licitación

De lo expuesto anteriormente el sistema público lo tiene bastante resuelto ya que tiene separadas a las constructoras en categoría de la primera a la cuarta, donde la primera son las empresas que tienen más experiencias y mayor respaldo económico, por otra parte, el conglomerado privado no lo tiene muy resuelto por lo que se recomienda que al momento de efectuar una licitación se considere las recomendaciones mencionadas.

4.2.2. Selección de la oferta más conveniente.

El principal aspecto que se considera es el precio final, sin embargo, antes de tomar una decisión se revisan algunos aspectos que pudiesen conducir a algún error a este precio como, por ejemplo:

1.- **Las cubicaciones:** Estas partidas son evaluadas por el representante del dueño del proyecto, mediante la comparación de las partidas individuales entre las distintas propuestas, estas deberían ser razonablemente parecidas. Rara vez se logra que diferentes proponentes entreguen cubicaciones iguales, porque cada uno tiene diferente forma de evaluar, pero es

razonable que estas tengan diferencias de no más de un 10% del promedio. Diferencias mayores indicarían errores o falta de información en las bases de propuestas

2.- Los precios unitarios: este es uno de los aspectos más importantes a considerar, el cual al igual que el caso anterior se revisa mediante la comparación de las propuestas. Los precios unitarios de la oferta de menor sean congruentes con el promedio de los precios unitarios de las otras ofertas. Desviaciones muy abultadas de algunas partidas, por debajo el promedio, puede indicar errores de apreciación en la calidad exigida de los trabajos o falta de información sobre los materiales a usar.

Con estos elementos de juicio y chequeadas las ofertas, la decisión sobre cual elegir se resume en buscar una propuesta con un presupuesto optimo, es decir, con una utilidad adecuada.

Por lo tanto, se ha definido que el mandante para seleccionar a la empresa que ejecutara sus proyectos evalúa básicamente dos puntos como es la confiabilidad de la empresa y el presupuesto que esta ofrece para realizar el proyecto. Sin embargo, Se han incrementado otras variables que tienen menor coeficiente al momento de evaluar como son: mano de obra con residencia de alguna zona específica, medio ambiente, oferta económica con solicitudes más explicitas, evaluación especial de alguna materialidad, etc.

A continuación, se presenta un desarrollo de cada una de ellas, para finalmente concluir en las variables que inducen el éxito del programa.

4.2.3. Confiabilidad.

La confiabilidad de la empresa es uno de los aspectos fundamentales que considera el mandante al momento de escoger quien ejecutara sus proyectos, la confiabilidad en la mayoría

de los casos se mide a través de tres situaciones como son: la calidad con que se realiza los proyectos, si se cumplen los plazos de ejecución acordados y respaldo económico de la empresa.

4.2.3.1. Generalidades de calidad

En proyectos de construcción, frecuentemente la calidad se ha manejado través de sistemas de inspección, que han resultado ser deficientes para lograr el aseguramiento de calidad de los proyectos, debido a que los defectos son detectados en un momento en que su solución puede significar inconvenientes y presentar un alto costo.

Generalmente al finalizar una obra se detecta una lista innumerable de defectos, lo que es muy perjudicial tanto para el mandante como para el contratista, ya que para el dueño del proyecto puede significar no poder utilizar plenamente su obra y para el contratista, aparte de estar en una situación incómoda con el mandante, le significa perder los recursos retenidos por conceptos de garantía de trabajo, al tener que asumir los costos por defectos detectados, lo más complicado de esta situación es que se cuestionara su idoneidad profesional. Por este motivo debemos aplicar al proceso productivo de una obra los conceptos de calidad y mejoramiento continuo, para evitar la disconformidad entre las partes.

Para implementar un sistema de aseguramiento de calidad, se requiere contar con estándares y normas. Estos deben proporcionar la guía necesaria para establecer un modelo de aseguramiento y control de calidad para un proyecto determinado.

Existen normas internacionales que tratan el tema de aseguramiento y control de calidad, que en Chile se incluyen con el título de normas Nch-ISO 9001.

Componentes de un sistema de calidad: La organización debe establecer, documentar y mantener un sistema de calidad que asegure que el producto alcanza o conforma los requerimientos especificados. Un sistema de calidad consiste en definir o elaborar lo siguiente:

- **Estructura organizacional:** es la definición de las funciones y responsabilidades específicas asignadas a cada uno de los cargos o personas que integra la empresa. Generalmente, queda expresada en un organigrama y en la definición escrita de las responsabilidades.
- **Procedimientos:** Son los documentos que formalizan la ejecución de los procesos constructivos y de gestión. Sirven para uniformar la forma de hacer las cosas y para mantener la experiencia en la empresa.
- **Procesos:** Son las partes elementales de cualquier actividad, donde todo trabajo puede ser visto como una sucesión de procesos, lo cual permite concentrarse al momento de iniciar mejoramiento, y así lograr mejores resultados globales.
- **Recursos:** tanto económico como disponibilidad de personal calificado, que son necesarios para implementar el sistema de gestión de calidad.

Aplicación en obra del sistema de calidad: Para aplicar un sistema de gestión de calidad en una obra debe existir primero que nada el compromiso de la gerencia, que establezca una política de trabajo que incluya desde el director de obra hasta los jornales, con el propósito de cumplir las exigencias de los clientes con relación a los niveles de calidad especificados y los plazos previstos. Para llevar a cabo un buen sistema de calidad se debe crear un comité el cual estará a cargo del correcto desempeño de esta área.

Comité de calidad y análisis de los procesos crítico: El comité de calidad tiene como principal protagonista al encargado de calidad, además del jefe de obra y los capataces que existan en la obra, entre otros. Estos individuos serán los encargados de encontrar los procesos críticos y de realizar las diferentes tomas de decisiones que repercuten en los controles de calidad.

Un proceso puede ser llamado crítico por dos situaciones, por su alto grado de complejidad al momento de ser ejecutado o porque es una actividad primordial para mantener los tiempos de ejecución de la obra, es decir, es parte de la ruta crítica de la programación.

El objetivo principal de este punto consiste en identificar los procesos críticos que ocurren en el transcurso de la obra, ya que son estas actividades a las que se les debe aplicar el control de calidad en forma más cuidadosa, debido a que cualquier dificultad que tengas las partidas afectaran de gran manera el transcurso natural de la obra.

Para poder realizar un adecuado control de calidad a una obra se deben confeccionar cartillas de control, las que son elaboradas a través de diagramas de flujo de los procesos.

Generación del plan de calidad: Al término del análisis de las actividades seleccionadas como críticas por el comité, se sigue profundizando la aplicación del sistema de calidad. Esto implica determinar qué actividades faltantes se deben analizar para poder cubrir todos los procesos relacionados con la obra.

Dentro del sistema de calidad utilizado por las constructoras, en muchos casos falta la incorporación del documento que permite el paso formal de una actividad a otra, es decir, a modo de ejemplo de la colocación de enfierradura a la instalación de moldajes. De no realizarse esto se puede dar el caso de que no esté ejecutada correctamente una partida y se comience a

efectuar la siguiente, lo que traería como consecuencia dos partidas defectuosas. Este documento debe ser firmado por el encargado de calidad de la obra, con previa revisión del capataz encargada de dicha actividad.

Plan de inspección: El plan de inspección para que tenga permanencia en el transcurso del tiempo, debe contar con dos partes, por un lado, se debe tener un registro en el que se identifican las actividades que está realizando cada uno de los individuos de la empresa (considerando solamente los que está teniendo participación directa en la ejecución de la obra), por otro lado, se deben efectuar controles de calidad, a través de la cartilla de control.

Las cartillas de control son una de las partes fundamentales del plan de inspección, estas tienen como misión registrar las distintas no conformidades que existan en la ejecución de una actividad. Debido a la gran importancia que tienen son confeccionadas por una persona que está dedicada íntegramente a esta labor como es el “encargado de calidad”. Sin embargo, en algunos casos la persona encargada de esta misión es el capataz a cargo de la actividad.

Estas cartillas buscan ser el documento de traspaso de un proceso a otro. Para que exista una mayor seriedad, estas deben ser legalizadas a través de firmas y timbres.

Análisis de las no conformidades: Las No conformidades en el sistema de calidad, pasan a ser un índice que permite evaluar cómo se efectúan las distintas actividades y definir el impacto que estas tienen en obra bajo conceptos de costos y plazos.

El requisito básico para que las no conformidades sean efectivamente un reflejo de lo que ocurre en la obra, es la confianza de quienes detectan los incumplimientos. Para esto se debe

aclarar que registrar las disconformidades no significa perjudicar a un compañero de trabajo, sino por el contrario servirá para tomar medidas correctivas para que estas no se repitan.

Durante la inspección se utiliza en forma continua las cartillas de control, con el propósito de que cuando se detecte algún defecto, se registre en forma inmediata. En este formato también se identifica; el lugar donde se ha encontrado la imperfección, las posibles causas que lo originaron, además de buscar las soluciones y su posterior revisión de las acciones correctivas propuestas.

Manejo de los registros: La constructora debe establecer procedimientos escritos que permitan identificar, agrupar, codificar, archivar, conservar y tener disponible todos los documentos e informes relativos a la calidad.

Esta información clasificada es de vital importancia para la toma de decisiones, ya sea para el director de obra como para la gerencia técnica. Con estos datos el director puede evaluar el desempeño de los subcontratistas acerca si están cumpliendo los parámetros de calidad acordados, también puede apreciar directamente si las partidas ejecutadas por la empresa constructora están cumpliendo los parámetros de calidad preestablecidos, esto se realiza a través del análisis de no conformidad. Con esta información se realizan indicadores que muestran la calidad con que se está ejecutando la obra, los que están explicados al de este capítulo (indicadores de no conformidades).

Un aspecto que el director de obra o la gerencia técnica no pueden olvidar es evaluar la forma que el encargado de calidad está realizando el control de calidad, es decir, la confiabilidad que tiene la información que están entregando. Esta verificación se realizará a través de dos indicadores que serán explicados en el próximo capítulo. (trabajo rehecho, registros planificados v/s realizados).

4.2.4. Plazos de entregas

Uno de los aspectos que marca la confiabilidad de una empresa constructora es el nivel de cumplimiento que tiene en los plazos estipulados para la ejecución del proyecto, por lo tanto será una de las variables más relevantes que revisara la entidad que evalúa a quien adjudicar la construcción de sus obra, además de ser un parámetro clave al momento de licitación, también es muy relevante durante su ejecución, debido a esta importancia se explicaran algunos conceptos básicos de programación de obra.

Programación de obra: Las técnicas de programación tienen por finalidad principal identificar las etapas claves del proyecto, dimensionarlas y establecer sus interrelaciones reciproca, con el objetivo de adoptar medidas para cumplir con las metas de plazo y costos prefijados.

Un adecuado proceso de programación genera información que contribuye a formar un cuadro más completo del proyecto, tiende a reducir las incertidumbres, permite prever y hacer evaluaciones preliminares de cursos de acción alternativos, así como señalar a la dirección los aspectos relevantes que han de tenerse en cuenta durante la materialización de las obras. Las respuestas más importantes que deben aportar las técnicas de programación y control generalmente giran en torno a los siguientes temas:

I.- Identificación de las actividades y subactividades más relevantes del proyecto; duración, interrelaciones y criticidad de estas; restricciones técnicas y administración a considerar.

II.- Recursos totales necesarios y su calendarización preliminar; quiebres de estos, según tipo de recursos para las diferentes actividades y calendarizaciones; costos (ahorro) marginales

esperados por aceleraciones o desaceleraciones; opciones de nivelación e intercambio de recursos físicos sobrantes (faltantes).

III.- Duración estimada del proyecto; posibilidades de comprimirlo y como se afecta la necesidad parcial y total de recursos; alteraciones de las actividades críticas y subcríticas; sensibilidad del proyecto ante cambios en las previsiones iniciales; holguras existentes.

IV.- Apreciación sobre cómo organizar la ejecución del proyecto, considerando las opciones de participación de terceros de modulación de la obra y subcontratación de faenas, para optimizar los resultados y minimizar los riesgos de incumplimientos y los contratos que por su criticidad requieren implementar sistemas de premios y multas.

V.- Evaluación de la marcha general del proyecto, de las actividades atrasadas n los plazos y adelantadas en relación entre el avance físico del proyecto y los recursos utilizados (comprometidos), detección de diferencias e identificaciones de cursos de acción para corregirlas.

VI.- Reprogramaciones, nuevas estimaciones de término del proyecto y de su puesta en marcha evaluaciones finales de la ejecución de la obra y cumplimiento de contrato.

Un sistema de programación y control que, de respuesta satisfactoria a estas interrogantes en términos de veracidad, materialidad y oportunidad a costos razonables, estará cumpliendo con creces los objetivos para los cuales fue diseñado. La programación es afinada progresivamente en la medida que existe más información cualitativa y cuantitativamente de las actividades y faenas a realizar y que su uso se generaliza hacia los niveles operacionales.

Las personas que deben planificar a este nivel generalmente tendrán que preocuparse de pensar en detalle y en forma anticipada, el trabajo a efectuar y los elementos necesarios para llevarlos a cabo.

4.2.5. Presupuestos

Presupuesto óptimo: el mandante es el encargado de catalogar a uno de los presupuestos oficiales como óptimo, esto lo realiza al momento de adjudicarle el proyecto, para ser evaluado con esta categoría el presupuesto debe estar calculado con respecto a las cubicaciones y precios unitarios además de la utilidad debe ser adecuada, es decir, intermedia ni muy alta ni muy baja, ya que si esta fuera muy alta no es rentable con respecto a las otras y si esta fuera muy alta no es rentable con respecto a las otras y si esta fuera muy baja sería riesgoso evaluarla como óptima, debido a que por cualquier dificultad económica o imprevisto que tenga la empresa ejecutando va a tener pérdida, lo que provocaría abandono de la obra que se está ejecutando.

Presupuesto oficial: Este presupuesto es el documento final preparado en base a una fuente de información única compuesta principalmente por todos los antecedentes del proyecto que estuvieron a disposición del proponente. La magnitud de las cifras comprometidas en el presupuesto dependerá de la calidad de los antecedentes que sirvieron para su preparación.

La modalidad de contrato a que se alude es suma alzada y es la que se tornara como referencia para el desarrollo de esta investigación.

Es importante destacar que el presupuesto oficial en este caso contiene un monto fijo único total y global. Se hace especial énfasis en esto porque la configuración del precio unitario se adapta a las condiciones del contrato. Tal como se explicó anteriormente los principales antecedentes de un proyecto para la confección del presupuesto son: las bases administrativas (generales y especiales), las especificaciones técnicas (arquitectura, obra gruesa, instalaciones), planos, formularios y por último la serie de preguntas y respuestas.

Grado de precisión de un presupuesto: Con el propósito de disminuir el nivel del riesgo se debe recurrir a antecedentes que permitan con mejor precisión estimar el presupuesto final. Estos antecedentes se basan en rendimientos históricos (materiales, mano de obra, equipos), costos históricos, datos estadísticos, aplicación de tecnologías existentes que involucren menores riesgos, etc.

Como conclusión el presupuesto es en principio una estimación y se transforma en el medio más eficaz para controlar los costos de la obra.

4.3. Perspectivas Financieras

Todas las empresas y organizaciones del mundo han necesitado en algún momento saber sobre su situación financiera para así determinar y evaluar la gestión que han realizado todos los agentes que intervienen en su funcionamiento, por ello es vital que en cada una de estas entidades se implementen con las herramientas necesarias para poder evaluar la administración.

Las pymes constructoras están circundadas por un entorno socio-económico cambiante, en el cuál la incertidumbre de lo que pueda pasar con sus empresas es una constante, por esto necesitan disponer de métodos o herramientas para evaluar su funcionamiento en cualquiera de los periodos de su existencia, en el pasado para apreciar la verdadera situación que corresponde a sus actividades, en el presente para realizar cambios en bien de la administración y en el futuro para realizar proyecciones para el crecimiento de la organización.

El pilar fundamental del análisis financiero está contemplado en la información que proporcionan los estados financieros de la empresa, teniendo en cuenta las características de los usuarios a quienes van dirigidos y los objetivos específicos que los originan, entre los más conocidos y usados son el **Balance General** y el **Estado de Resultados** (también llamado de

Pérdidas y Ganancias), que son preparados, casi siempre, al final del periodo de operaciones por los administradores y en los cuales se evalúa la capacidad del ente para generar flujos favorables según la recopilación de los datos contables derivados de los hechos económicos.

En esta investigación se analiza solo una sección de la empresa como son; los proyectos de obras civiles que estos ejecutan. Por lo que no se puede hacer un análisis a través del balance general y el de estado resultado. Por este motivo se utiliza la comparación de las utilidades programadas y la real, lo que reflejara la rentabilidad que está teniendo el proyecto en cuestión.

No podemos dejar de mencionar que algunos contratos de obras civiles en un comienzo no se pueden financiar con los anticipos contractuales, teniendo la necesidad el contratista de conseguir otros tipos de financiamiento que generan intereses que se deben registrar en la cuenta costo financiero.

Por otra parte, una de las variables financieras que en los últimos tiempos se ha hecho muy común es la de reducir la financiación externa. Debido al sistema de pago que tienen la mayoría de las instituciones a 60 días corridos es que resulta imposible que los proyectos sean autosustentables, por lo mismo gran parte de estos se tienen que subvencionar mediante factoring, los que se llevan buena parte de las ganancias por lo que se debe tratar de disminuir al mínimo posible la utilización de dicha herramienta.

Por último, otra variable relevante es la participación que tenga la empresa en el mercado, ya que al ser mayor esta se interpreta como que los gastos generales indirectos disminuirán, ya que se realiza una economía de escala.

4.4. Perspectivas de los procesos internos

Estamos ante una de las perspectiva elementales, relacionada estrechamente con la **cadena de valor** (son las actividades que nos llevan al objetivo principal, en este caso es la rentabilidad) por cuanto se han de identificar los procesos críticos, estratégicos, para el logro de los objetivos planteados en las perspectivas externas: financiera y de clientes; o dicho de otro modo: ¿cuál debe ser el camino a seguir para alcanzar la propuesta de valor definida por el mandante (dueño del proyecto) y cómo mantener satisfechos a los dueños de la empresa ?.

El proceso más crítico al momento de ejecutar un proyecto de obras civiles es la planificación, ya que al tener el más mínimo error en este aspecto nos puede provocar un mal funcionamiento en la realización del proyecto. Por este motivo que se deben controlar la mayoría de las variables que puedan causar una mala planificación.

4.4.1. Gestión de planificación.

Las empresas en general al igual que las constructoras no trabajan sobre la base de la improvisación. En ellas, casi todo se planea con anticipación. La planeación figura como la primera función administrativa, precisamente por ser la que sirve de base a las demás. La planeación es la función administrativa que determina por anticipado cuáles son los objetivos que deben alcanzarse y qué debe hacerse para conseguirlos. Se trata, entonces, de un modelo teórico para la acción futura. Empieza por la determinación de los objetivos y detalla los planes necesarios para alcanzarlos de la mejor manera posible. Planear es definir los objetivos y escoger anticipadamente el mejor curso de acción para alcanzarlos. La planeación determina adonde se pretenda llegar, lo que debe hacerse, cuándo, cómo y en qué orden.

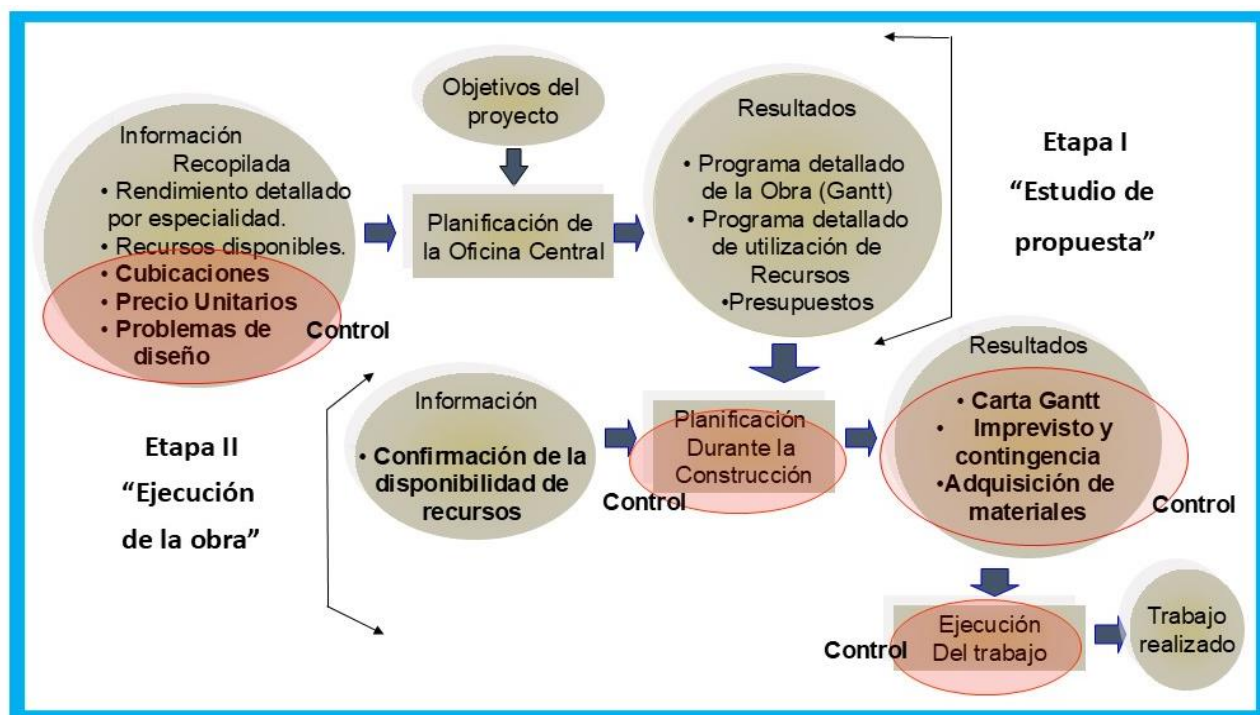
Establecimiento de Objetivos: La planeación es un proceso que empieza por definir los objetivos y los planes para alcanzarlo. La fijación de objetivos es la primera actividad que debe cumplirse: saber adónde se pretende llegar para saber exactamente cómo llegar hasta allá.

Los objetivos son las metas seleccionadas que se pretendan alcanzar en cierto tiempo con determinados recursos disponibles o posibles. Así, los objetivos son pretensiones futuras que, una vez alcanzadas, dejan de ser objetivos para convertirse en realidad.

Para las pymes constructoras que es el tema que le interesa a esta tesis, la planeación de los proyectos de obras civiles se realiza en dos etapas; en el estudio de propuesta y en la ejecución de la obra. En la figura 3 se muestra el proceso de planificación y los controles que se deben realizar si se quiere obtener resultados favorables.

Figura N°3

Proceso y ajuste de la planificación



Nota: Esquema de planificación en etapa I y II elaboración propia, 2024

4.4.1.1. Mejoramiento de la planificación Etapa I “Estudios de propuestas”

Control a la información Recopilada: El primer paso durante el estudio de la propuesta es la recopilación de información, esta se logra a través de análisis y cálculos. En esta investigación se controlan algunas de las variables recopiladas como; las Cubicaciones, los precios unitarios y también se analizan las dificultades que pueden provocar los distintos problemas de diseño que pueden existir. Si existieran errores en la elaboración de cualquiera de estas variables estas se suman en el ítem contingencia e imprevistos (gastos generales).

4.4.1.1.1. Contingencia o Imprevistos

El nombre de contingencia o imprevisto se denomina a un monto de la reserva o imprevistos, hecho para percibir el riesgo e incertidumbres que permanecen siempre presentes en todo proyecto. El monto reservado para las contingencias dependerá la cantidad de información obtenida.

Es importante recordar que en un contrato de suma alzada el máximo riesgo lo asume el contratista. Otro factor importante en la determinación de las contingencias es considerar el efecto que tienen sobre los programas la modificación de los plazos y su consecuencia en el presupuesto. Cualquiera modificación no prevista se transforma en costo, pues los plazos están asociados a muchos tipos de costos, especialmente a los que se encuentran en el ítem de gastos generales.

Por lo tanto, conviene analizar las actividades que de acuerdo con la programación y por razones de secuencia solo es posible abordarlas en las últimas fechas de ejecución de contrato. Será el administrador de la obra el que aplique técnicas con el objeto de abordarlas lo antes

posible de manera de no comprometer gastos extraordinarios que no fueron considerados en el presupuesto.

La magnitud de las contingencias será la propia de cada proyecto dependiendo fundamentalmente de la naturaleza del proyecto, de la magnitud de los recursos y del momento económico en el que se ejecuta el contrato. Mientras mayores antecedentes se tenga del proyecto, el valor de reserva calculado para las contingencias será el menor.

Finalmente, el objetivo que se persigue con la inclusión de un monto de dinero dentro de los imprevistos del presupuesto es agregar todos los factores de riesgo, más la incertidumbre inherente a todo proyecto a manera de cubrir estos en una partida llamada contingencia.

A continuación, se explican los principales aspectos que pueden provocar imprevistos o contingencia en la etapa de Estudio de propuestas”, estos son; errores de cubicaciones, precios unitarios, además de los problemas de diseño que pueden existir.

Errores de cubicaciones: Uno de los aspectos más importantes durante el estudio de la propuesta es la realización y revisión de las cubicaciones, no obstante, a pesar de que son efectuadas en forma rigurosa en muchas ocasiones se cometen errores, los que son descubiertos durante la ejecución de la obra, trayendo como consecuencia un desajuste en los costos.

Errores de precios unitarios: Al igual que las cubicaciones el análisis de precio unitario también es un asunto muy importante durante el estudio de la propuesta, a pesar de esto igual ocurren errores al momento de ser elaborados, lo que arroja variaciones en el presupuesto. Además, en algunas ocasiones ocurre que se cambia o agrega algún tipo de material, lo que provoca cambios en el presupuesto y en muchos casos diferencias en los plazos de ejecución.

Errores provocados por problemas de Diseño: El impacto de los cambios en planos, como así los errores que estos presenten, afectan el normal desarrollo de la obra. Por eso es conveniente evaluar de qué manera influirá el mal diseño a la ejecución del proyecto, esto se logra a través de los siguientes indicadores.

Registros de planos

- Planos con cambios.
- Errores en planos.

4.4.1.2. Mejoramiento de la planificación Etapa II “Ejecución de la Obra”

En el periodo de ejecución de la obra, la persona a cargo de la planificación debe preocuparse tanto de ajustar lo planificado en el estudio de propuesta como de planificar los aspectos que lo llevaran a una ejecución adecuada de la obra. Los temas más relevantes en esta ocasión son; financiamiento de la obra (flujo de caja) y preocuparse del cumplimiento de la planificación tanto de la ejecución como del arribo de los materiales.

4.4.1.2.1. Flujo de caja

Al incorporar el aspecto financiero como balance de costo del proyecto, se deben considerar las variables más relevantes, que podría repercutir en no cumplir lo programado en este aspecto. Partiendo con el avance que tenga la obra ya que repercute directamente en el estado de pago programado, aunque sea un día de atraso provoca desviación en la variable ingreso del proyecto, también se debe monitorear los materiales, mano de obra y maquinarias que son los egresos del proyecto. Una situación que se debe considerar para no generar distorsiones en el flujo de caja.

4.4.1.2.2. Planificación de plazos

Se ha dicho que el control desde la perspectiva de la dirección de proyectos se orienta principalmente a las variables costos y plazos.

Para lograr una adecuada cuantificación de estas variables en un proyecto compuesto de gran cantidad de actividades y acciones de naturaleza diferente, es necesario en primer término buscar un factor o atributo comunes, que se encuentre presente en todas y cada una de las actividades que se componen el proyecto a considerar.

Para las variables básicas ya definidas existen estos factores, por medio de los cuales es posible establecer una metodología de control.

En cuanto al plazo, el factor común se obtiene de los recursos y niveles de utilización de ellos en cada actividad. Sobre esta base y de acuerdo con procedimientos que más adelante se explican, es posible determinar un patrón de comparación entre lo que debería ser el proyecto según lo programado y lo que va resultando a medida que éste se desarrolla.

Ambas situaciones se pueden representar a través de curvas que reciben el nombre de “Curvas de control”, correspondiendo el nombre de la curva programada cuando ésta se construye sobre la base del programa preparado al inicio del proyecto y curva real cuando refleja los acontecimientos efectivamente acaecidos durante la materialización del proyecto.

Curvas de Control (avance programado y Real): Debemos tener en cuenta que para efectuar el control siempre se debe disponer de dos curvas, en primera instancia es la “programada o presupuestada”, que es construida antes de iniciar la obra, y por otro lado tenemos la curva real, la cual se va realizando con los acontecimientos o sucesos que efectivamente se produzcan en el transcurso de la ejecución de la obra. Estas curvas se realizan

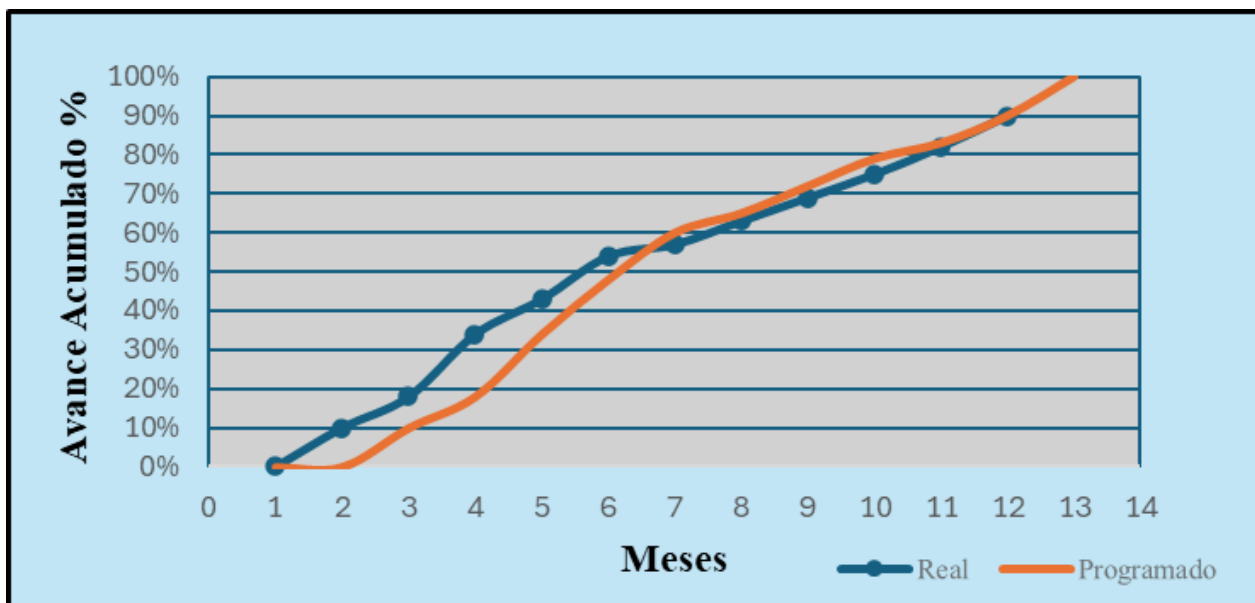
con los porcentajes de cantidad de obra ejecutada (acumulado) versus el tiempo de cada avance. Al disponer de ambos tipos de curvas, es posible entonces obtener conclusiones validas, que permitan tomar decisiones que aseguren la correcta marcha de un proyecto.

El avance depende básicamente de las cantidades de obra y el rendimiento de los recursos para materializar el proyecto; por lo tanto, será conveniente llevar en forma separada el control de cada una de estas variables; mano de obra, maquinarias y cantidades de obra.

Construcción y análisis de las curvas de control: Una metodología para la construcción de curvas de control, que es válida para variables básicas como el plazo que tiene como indicador las curvas programadas o presupuestadas, como también de aquellas que reflejan los acontecimientos reales.

Figura N°4

Curva de avance programado versus real



Nota: La curva “S” es un concepto propuesto por Richard N Foster, 1986.

En primer lugar, para poder realizar un análisis lo más ordenado posible debemos visualizar la posición de las curvas. Cuando la curva “real” se encuentra por debajo de la programada, significa que el proyecto se encuentra atrasado en una magnitud igual a la diferencia entre el valor que toman ambas curvas en el periodo de control específico que se está estudiando.

Normalmente ante un atraso no todos los factores tienen igual importancia ya que si se trata de mayor cantidad de obra a ejecutar, normalmente esta va acompañada de ingresos extraordinarios por realizarla y aumentos de plazos, debido a que las obras extraordinarias no siempre son posibles de predecir en la etapa de programación. Por otra parte, si se trata de un déficit en mano de obra, solo basta contratar aquella que originalmente contempla el programa, pero si se trata de rendimientos el problema es mayor ya que este tipo de situaciones solo es posible resolverlas con mayor cantidad de recursos, sean estos manos de obra o maquinaria, incentivos específicos, métodos de trabajo especiales, todos los cuales involucran mayores costos.

La necesidad de aumentar los recursos por rendimientos bajo lo esperado constituye una pérdida económica para la empresa, sin embargo, es mejor que prolongar mucho el término de la obra, ya que esto trae mayores costos que los que se realizarían al inyectar recursos para mejorar el rendimiento.

Ante un atraso, el costo de los recursos adicionales necesarios para superarlo debe evaluarse con relación a las posibles pérdidas por multas o permisos que considere el contrato, además de los gastos generales incurridos por el mayor tiempo de ejecución de la obra. Esto explica la necesidad e importancia de contar con un control para las otras variables que complementan a las básicas.

Del mismo modo la curva de avance real puede estar sobre la curva de avance programado en este caso el proyecto se encuentra adelantado. Para determinar el adelanto de un proyecto, se efectúa la diferencia entre el valor que toma la curva real y programada para el periodo de control correspondiente.

En la mayoría de los casos el adelanto de los proyectos es deseable y conveniente, porque permite que futuros imprevistos se puedan absorber sin arriesgar el plazo total. Sin embargo, los adelantos deben ser analizados desde la perspectiva de las variables que lo determinan, porque si bien es cierto un adelanto es deseable ya que, en vez de constituir costos, podrían incrementar las utilidades, este puede estar siendo posible a costa del gasto innecesario de recursos.

En general el control de avance; sus respectivos análisis de causa, responsabilidades, modelos de acción correctivos y preventivos, no se abordan con mayor profundidad en esta investigación. Esto se debe a que existe bastante desarrollo donde el sistema lean está liderando, esta metodología en el rubro de la construcción tiene un enfoque que busca maximizar el valor del proyecto para el cliente, minimizando al mismo tiempo el desperdicio de recursos, tiempo y costos. En Chile, como en muchos otros países, la implementación de Lean Construction mediante software (impera, Ondac) ha ganado terreno debido a los beneficios que ofrece en la optimización de procesos y la mejora de la eficiencia en la construcción.

4.4.1.2.3. Control presupuestario

Establecer las desviaciones que se originan entre lo que debieran ser los costos y lo que realmente fueron, de manera de procurar que el costo final del proyecto no exceda el presupuestado. Para esto se debe hacer controles a las variables más sensibles a tener desajustes al momento de llevarlas a ejecución, estas son: materiales, mano de obra, maquinarias y gastos generales.

Adicionalmente, podríamos señalar la importancia de mantener y reactualizar nuestros archivos de costo.

Hay que recordar que el costo es en principio una estimación de manera que cuando se obtiene un contrato de construcción esa estimación corresponde por un lado a un presupuesto o programa y por otro lado en el medio más eficaz para controlar los costos.

Se entiende por control presupuestario al conjunto de técnicas y actividades de corrección necesarias para verificar que se cumpla lo establecido y por otro lado definir las tendencias de los costos entre lo que deberían ser y lo que realmente fueron. Esto se realiza a través de las tablas N°4, N°5, N°6, N°9 y N°10 (Sección anexo).

4.4.1.2.3.1. Control de los materiales

El control de materiales tiene como principal objetivo recopilar información referida a los materiales comprometidos en la ejecución de la obra de manera de conocer el costo real de los materiales invertidos y determinar las tendencias de consumos, además de evitar extravíos de especies. Por esto es la importancia que tiene una buena administración.

La principal razón de la importancia de los materiales es que comprenden la mayor proporción del costo de un proyecto de construcción. Debido a esto se deben realizar controles a las variables que pueden provocar fluctuaciones en el ítem gastos de materiales. El control que no puede faltar es el que registra las variaciones que pueden existir entre los precios programados con los que realmente se realizan al comprar los insumos (indicador de similitud de precios).

Control de las Pérdidas de Material: Debido a la importancia de la inversión en los materiales de un proyecto, es necesario controlar el nivel de pérdidas que, como se dijo

previamente, puede alcanzar hasta un 20 % del total, reduciendo las utilidades del contratista y normalmente aumentando los costos para el mandante.

- Tipos de pérdidas de materiales.

Existen dos tipos de pérdida de material

A) Pérdidas directas: perdidas completas de material. (extravíos)

B) Perdidas Indirectas: Estas pueden ocurrir en tres formas:

- i) Sustitución: Cuando algunos materiales se usan para propósito distintos de aquellos por lo que fueron adquiridos.
- ii) Uso en producción: uso excesivo de materiales en la ejecución de una actividad.
- iii) Negligencia: Cuando se requieren materiales debido a desviaciones en el cumplimiento del diseño, por errores del contratista.

Normalmente existe algún grado de control sobre las perdidas directas, las que quedan registradas en los sistemas de control tradicionales. Sin embargo, también es importante identificar y calcular las perdidas indirectas de materiales. Estas últimas sólo puede reconocerse durante la ejecución del trabajo ya que una vez completada la obra resulta más difícil detectarlas. En el caso de esta investigación se tendrá un indicador de uso en producción (rendimiento).

4.4.1.2.3.2. Control de la Mano de Obra

Este debe ser uno de los tópicos que más ha perdido importancia en la actualidad, debido a las constructoras cada vez tienen una menor cantidad de trabajadores, ya que la mayoría de las actividades (partidas) es realizada por empresas externas (contratistas).

El principal objetivo del control de la mano de obra es registrar el desarrollo progresivo de los costos reales de la mano de obra, a manera de revisar un aspecto importante de la marcha

económica, permitiendo ejercer las convenientes acciones de control sobre aquellas partidas que muestran desviaciones de su objetivo económico. Asimismo, obtener un dato estadístico de interés para cotejar y ajustar los estudios de ofertas futuras.

Es fundamental tener un conocimiento paralelo de la marcha de los costos de mano de obra del presupuesto con el fin de poderlos gobernar en su aspecto económico.

Por esto es la importancia de tener indicadores de la mano de obra, en los cuales se debe poder identificar lo siguiente:

- Rendimientos de la mano de obra.
- Desviación de la mano de obra (M.O. real utilizada / M.O. programada), Precio

El indicador de mano de obra es de vital importancia, debido a que puede ser la respuesta a un avance de la obra por debajo de lo programado.

4.4.1.2.3.3. Control de maquinaria

El control de maquinaria en la construcción es crucial para asegurar la eficiencia, seguridad y rentabilidad de un proyecto. La gestión efectiva de la maquinaria no solo mejora el rendimiento del proyecto, sino que también reduce costos operativos y minimiza riesgos.

Por esto es la importancia de tener indicadores de la maquinaria, en los cuales se debe poder identificar lo siguiente:

- Rendimientos de la maquinaria.
- Desviación de la maquinaria (maquinaria real utilizada / maquinaria programada), con respecto al precio

El indicador de maquinaria es de vital importancia, debido a que puede ser la respuesta a un avance de la obra por debajo de lo programado.

4.4.1.2.1.4. Control de los gastos generales

Los gastos generales no están asociados a una partida específica, sino que más bien se asocian a un factor de tiempo. Es decir, los costos que se incurran por este concepto dependerán del tiempo de ejecución de la obra. Por este motivo es de vital importancia llevar un registro que, además de informar el costo Real, permita indicar las tendencias de los costos y plazos durante la realización de la Obra.

Los principales elementos que conforman los gastos generales y que son de exclusiva responsabilidad de la obra son: Los costos de supervisión (sueldos y salarios generales), los costos de boletas de garantías y seguros, los consumos de la obra, imprevistos o contingencias, costos financieros.

Sistema de control: En primer lugar, la idea principal para establecer el sistema adecuado de control de los gastos generales es crear cuentas de costos que representen recursos que tengan un mismo tratamiento.

Para ello es necesario confeccionar una planilla donde se registren los recursos que componen la cuenta creada. En una planilla se le da avance físico según el consumo del recurso y en la otra se registra el monto presupuestado, correspondiente al porcentaje de avance. Entonces obtenemos el costo presupuestado del recurso en el periodo según el avance físico. Debe existir un criterio en la asignación del avance, ya que, no depende del avance físico de la obra, sino más bien es asignar un porcentaje de consumo, en un periodo, al recurso que compone la cuenta. De esta manera al ser valorizada el porcentaje de avance con el monto presupuestado se transforma en el costo presupuestado según el avance físico estimado.

Criterios para el control de los gastos generales (Principales cuentas):

Costos de supervisión (sueldos y salarios generales): Consiste en asignar un porcentaje de avance a los recursos involucrados en la cuenta, con el objetivo de obtener el costo presupuestado de la cuenta de acuerdo con el avance estimado.

Para poder visualizar las diferencias de costo real con programado de este tipo de cuenta, lo único que tenemos que hacer es comparar el avance programado con el real, recién estudiada en el punto anterior.

Los criterios para las demás cuentas son lógicamente diferentes debido a que las solicitudes que tienen durante la obra no son uniformes y dependen del tratamiento especial que las represente, del criterio y experiencia del administrador del proyecto. Lo más importante es que se registre y se mantenga este método hasta el final del proyecto.

La próxima cuenta (consumo de obra) se le asigna porcentajes distintos por mes, los que dependen básicamente de la planificación arrojada por la carta Gantt.

Consumo de obra: No existe ninguna dificultad en la determinación del costo de esta cuenta. Lo importante es llevar un registro ordenado de todos los consumos que se realizan en el mes debido a la ejecución del contrato. No estaría de más llevar el detalle de los consumos de esta cuenta en una planilla electrónica, de este modo conoceríamos en forma rápida el costo real del mes.

El procedimiento de control es similar a las cuentas anteriores, en una planilla se le da el avance físico (por mes) y la otra calcula el monto presupuestado para dicho avance.

Algunos costos que son necesarios registrar en esta cuenta son los ensayos de hormigón, el control topográfico, densidad de terreno, ensayo de terreno y laboratorios, costo de la línea

telefónica, artículos de escritorio, reparaciones camionetas obra, fotocopias, artículos de aseo, gastos generales etc.

Sistema de control: Esta cuenta tiene en algunos casos porcentajes diferentes en cada periodo (mes, quincena), por lo que la forma de evaluar debe ser comparando lo programado con lo real.

4.4.1.2.4. Control integrado costo/tiempo/avance

Curvas de control de costos (curvas “S”): La forma más apropiada para resolver las inquietudes descritas es a través de la metodología descrita, las que tienen como principal objetivo efectuar una representación gráfica que permiten identificar las desviaciones que existan en la ejecución de la obra, además de proyectar la situación final del proyecto. De modo que constituyen una herramienta valiosa para orientar al director del proyecto con relación a las medidas correctivas que se deban tomar frente a las desviaciones ocurridas.

El estilo de aplicación es mediante la continua comparación de los costos presupuestados con los costos reales según el avance ejecutado en ese momento. Esto nos permitirá tener una información precisa y fidedigna.

También el control presupuestario nos permite entregar los flujos en forma segmentada, es decir, se puede controlar actividades o clases de recursos en forma específica.

Sistema de control: Para aplicar el método se requiere del conocimiento de cuatro valores relativos a las actividades en el momento de control.

Del control presupuestario se obtiene:

- **Curva de presupuesto programado**
- **Curva de presupuesto real**

Del control de programación se obtiene:

+ **Curva de avance programado**

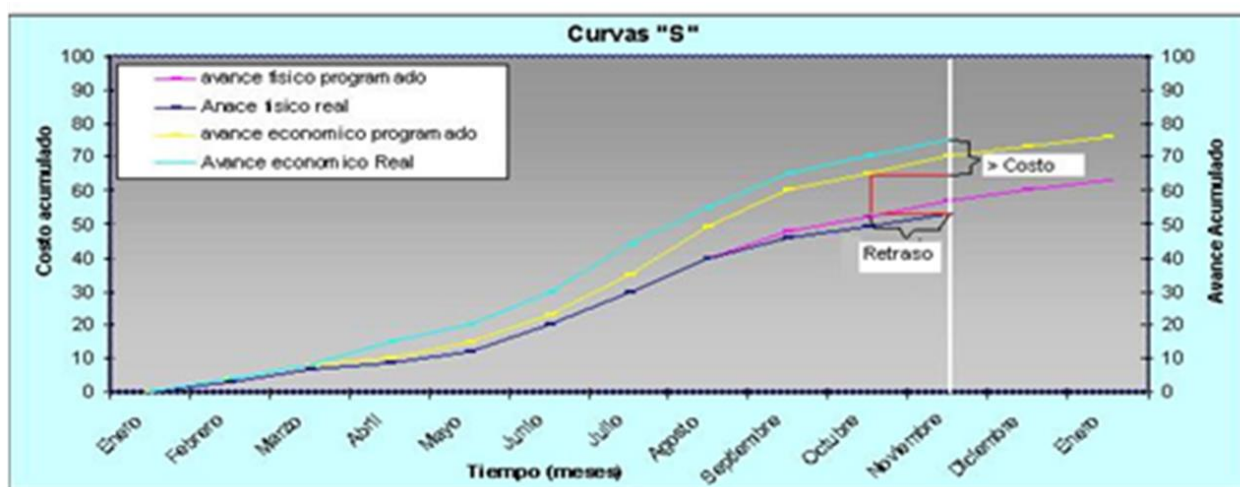
+ **Curva de avance Real**

De este modo con los cuatro valores es posible construir curvas de costos, analizar las desviaciones, interpretar los resultados obtenidos y hacer estimaciones futuras. Las curvas de presupuesto y avance programados son idénticas, debido a que para obtener el avance de distintas partidas se aplica un factor de “peso” a cada actividad, el que es calculado mediante el valor de ejecución de cada actividad.

Para este caso particular se utiliza una escala distinta para las curvas de avance y presupuesto programado, con la finalidad de un mejor entendimiento. Al realizar un control en un periodo determinado, se pueden presentar cuatro situaciones las que se explican y se grafican a continuación:

Figura N°5

Curva “S” situación N°1 exceso de costos y atrasos en la ejecución.

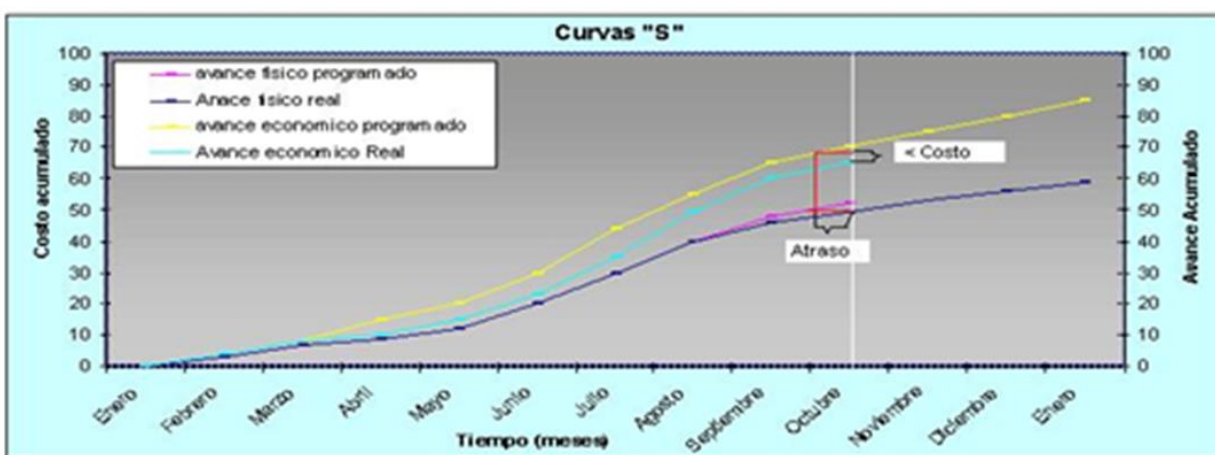


Nota: Las curvas “S” es un concepto propuesto por Richard N Foster, 1986.

En la figura N° 5, se muestra que al comprimir la duración de una actividad se incurre en mayores costos debido a que se requieren más recursos. También puede suceder que para reducir los costos se deba prolongar la duración de la actividad y esto se logra reduciendo recursos, prolongando la duración normal de ejecución.

Figura N°6

Curva “S” situación N°2 ahorro en costos y atrasos en la ejecución.

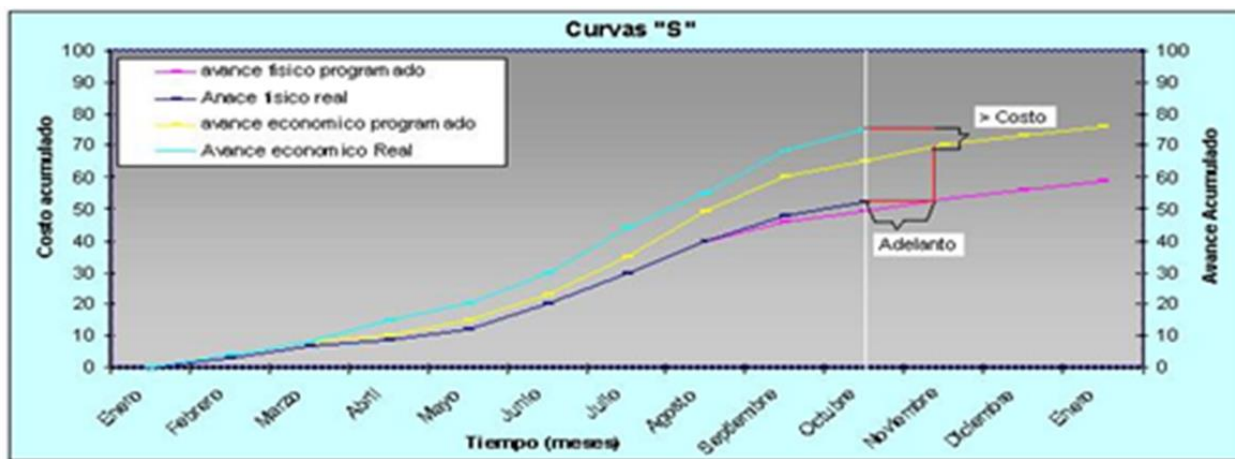


Nota: Las curvas “S” es un concepto propuesto por Richard N Foster, 1986.

En la figura N°6, se muestra ahorro en costos y atraso en ejecución en esta situación se tienen que definir las prioridades. Se deberá definir la orientación de los equipos de trabajo en torno a la prioridad que se tenga, los que pueden ser en los costos o en el plazo. Si es necesario mantener o reducir los costos el único camino será desacelerar la ejecución de las actividades.

Figura N°7

Curva “S” situación N°3 exceso de costos y ejecución adelantada.

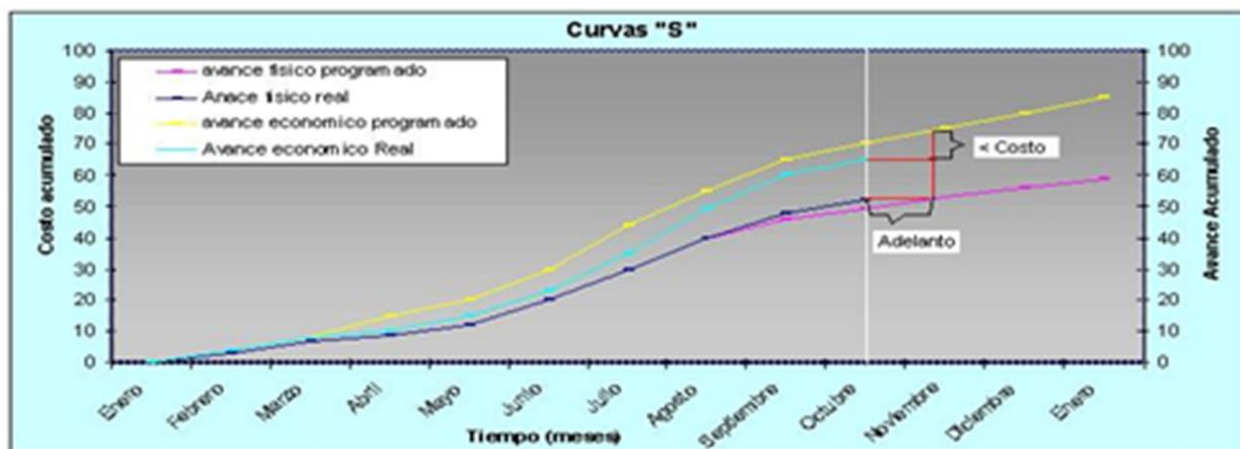


Nota: Las curvas “S” es un concepto propuesto por Richard N Foster, 1986.

En la figura N°7, se muestra la situación de excesos de costos y ejecución adelantada al igual que la anterior se debe definir la prioridad, lo normal sería destinar menos recursos para reducir costos y así prolongar las actividades.

Figura N° 8

Curva “S” situación N°4 ahorra en costos y ejecución adelantada.



Nota: Las curvas “S” es un concepto propuesto por Richard N Foster, 1986.

En la figura N^o8, se muestra la situación de ahorro de costos y ejecución adelantada lo que corresponde a lo óptimo pero muy poco común. Se puede presentar cuando la programación se ha formulado con demasiadas holguras de tiempo y costo. También puede ser producto de un desempeño eficiente en la dirección del proyecto o el caso que se den factores en la realidad demasiado favorables.

4.4.1.2.5. Planificación de los Materiales (MRP)

La administración de los materiales se entiende como el proceso de minimizar el inventario de materiales junto con proveer los materiales requeridos en el momento oportuno, con el objeto de mantener el nivel de servicio deseado a un mínimo costo. (justo a tiempo)

La principal función en este caso para el MRP es que la adquisición de los materiales no afecte el programa del proyecto, toda vez que si un material no llega a tiempo puede significar parar la obra o parte de ella.

Un buen control de los materiales requiere una clara comprensión de por qué son necesarios, de cómo funcionan y de por qué pueden convertirse en un factor de pérdida para una empresa.

Los administradores de obra tienen varias herramientas que pueden usar para cumplir con lo anterior:

- a) Controlar las variables de entrada y salida de materiales, actuando sobre aquellas incorrectas.
- b) Utilizar el programa de construcción como un antecedente básico para la administración de los materiales.
- c) Manejar adecuadamente los tiempos de anticipación.

Por último, un área dentro del proceso interno que se debe controlar en los tiempos actuales es prevención de riesgo. En el caso particular de esta investigación se monitoreará en el nivel de accidentabilidad.

4.5. Perspectivas del Crecimiento y Aprendizaje

La cuarta y última perspectiva del cuadro de mando integral desarrolla objetivos e indicadores para impulsar el aprendizaje y el crecimiento de la organización. Los objetivos establecidos en las perspectivas financiera, del cliente y de los procesos internos identifican los puntos en que la organización ha de ser excelente. Los objetivos de la perspectiva de aprendizaje y crecimiento proporcionan la infraestructura que permite que se alcancen los objetivos deseados en las restantes tres perspectivas. La perspectiva de crecimiento y aprendizaje son los inductores necesarios para conseguir unos resultados excelentes en las tres primeras perspectivas.

Entonces en esta perspectiva debemos encontrar las variables que nos ayuden a que se desarrollen con corrección las perspectivas anteriormente relatadas. Para el caso de los proyectos de obras civiles existen cinco variables que nos ayudaran a alcanzar las metas propuestas anteriormente, estas son: gestión organizativa, tecnología, infraestructura, capacitación y alianzas estratégicas.

4.5.1. Gestión organizativa

Uno de los principales defectos que se ha detectado la cámara chilena de la construcción a las pequeñas y medianas empresas constructoras es la inadecuada gestión Organizativa que se

realiza. Específicamente se ha descubierto que tienen una débil estructura y una escasa división del trabajo.

Es necesario promover y mantener un Clima organizativo saludable, que fortalezca y apoye la visión, la misión y las metas establecidas por la empresa, para alcanzar de forma eficiente y eficaz los objetivos trazados.

En este ítem se pretende dotar a la empresa analizada y a cualquier otra empresa constructora de un instrumento de medición y consulta que proporcione retroinformación acerca de los procesos que determinan los comportamientos organizativos; permitiendo, además introducir cambios planificados, tanto en las actitudes y conductas de los miembros, como en la estructura organizativa de la institución.

Este comportamiento acarrea una variedad de consecuencias para la empresa, incidiendo en aspectos tan importantes como la productividad, calidad, etc.

Evaluación de la organización: Para medir la gestión organizacional se utiliza un fragmento de la teoría de Litwin y Stringer (1968). Esta teoría está compuesta de 9 partes; Estructura, Responsabilidad, Calor humano, Soporte, Recompensa, Conflicto, Estándares, Identidad, Riesgo.

Para la investigación se considerará solo la parte de estructura. Debido a que es la sección que afecta a los procesos de la ejecución del proyecto.

- **Estructura:** es la percepción de las reglas, cargos, autoridad, limitaciones, y políticas de la empresa.

El énfasis en la estructura lleva a que la organización sea entendida como una disposición de las partes que la constituyen, su forma y la interrelación entre dichas partes. Esta teoría de la

organización se circunscribe exclusivamente a la organización formal. Para estudiar racionalmente la organización, esta debe caracterizarse por una división del trabajo y la correspondiente especialización de las partes que la constituyen. La división del trabajo puede ser vertical (niveles de autoridad) u horizontal (departamentalización). Sin embargo, a la par de la división del trabajo y la especialización, debe establecerse la coordinación para garantizar la perfecta armonía del conjunto y, en consecuencia, alcanzar la eficiencia de la organización.

A continuación, se muestran los elementos que constituyen el test de organización.

Tabla N°1

Test de Organización.

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM N°
Estructura	Descripción de cargos	1
	Políticas, procedimientos y reglas	3,5,6
	Estructura Organizativa	7,8
	Departamentalización	4
	División del Trabajo	2

Nota: fuente, teoría Litwin Stringer (1968)

En el anexo se encuentra el test que evalúa el nivel de organización que tiene la obra

- La tecnología ayuda en muchos casos a disminuir los tiempos, en el caso particular de las constructoras esto lo realizan a través de software, para esta investigación se analizarán el nivel de utilización de los programas impera e iconstruye. Por lo expuesto se tendrá un indicador que refleje el nivel de ocupación.
- La infraestructura es bastante importante, debido a que por este concepto la empresa es clasificada en alguna de las categorías, al tener mayor infraestructura la empresa es clasificada en

una categoría mayor, lo que arroja como resultado poder postular a proyecto de mayor magnitud y por ende de más rentabilidad.

- La capacitación en el rubro de la construcción es importantísima, sin embargo, la mayoría de las empresas no tienen este beneficio, debido a que sus trabajadores no tienen contratos indefinidos con la institución, entonces esto provoca que capacitar a los trabajadores es poco rentable.
- Las alianzas estratégicas entre constructoras se realizan en el mercado de dos formas:
 - A. Para poder efectuar proyectos de mayor magnitud al tener más capacidad financiera y de infraestructura.
 - B. Para poder conseguir mejor precio en los materiales, debido a que al comprar más cantidad de material se pueden conseguir mejores precios.

Este último punto de las alianzas estratégicas es el que es desarrollado en la investigación, ya que para realizarse no se necesitan efectuar gastos.

4.6. Construcción del Mapa Estratégico

• Al postular a una propuesta

$$\text{Costo directo Programado} + \text{Gastos Generales Programados} + \text{Utilidades Programadas} = \text{Presupuesto Oficial}$$

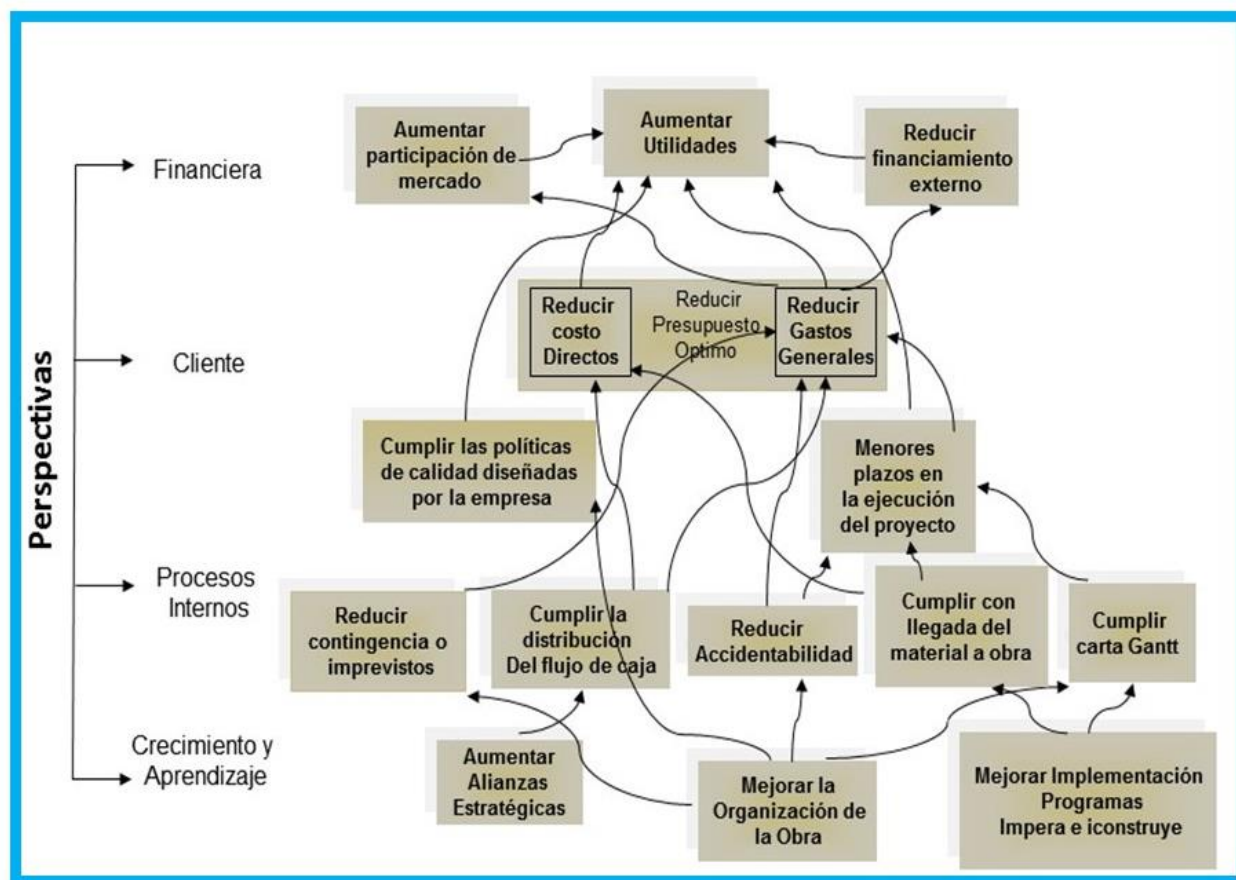
• Escenario actual (al final del proyecto)

$$\text{Mayor Costo directo} + \text{Mayores Gastos Generales} + \text{Menores Utilidades} = \text{Presupuesto Oficial}$$

Objetivo General: aumentar la rentabilidad (Incrementar las utilidades)

Figura N° 9

Mapa estratégico



Nota: Fuente elaboración propia, basada en el modelo propuesto por Kaplan y Norton en su libro “mapa estratégico”.

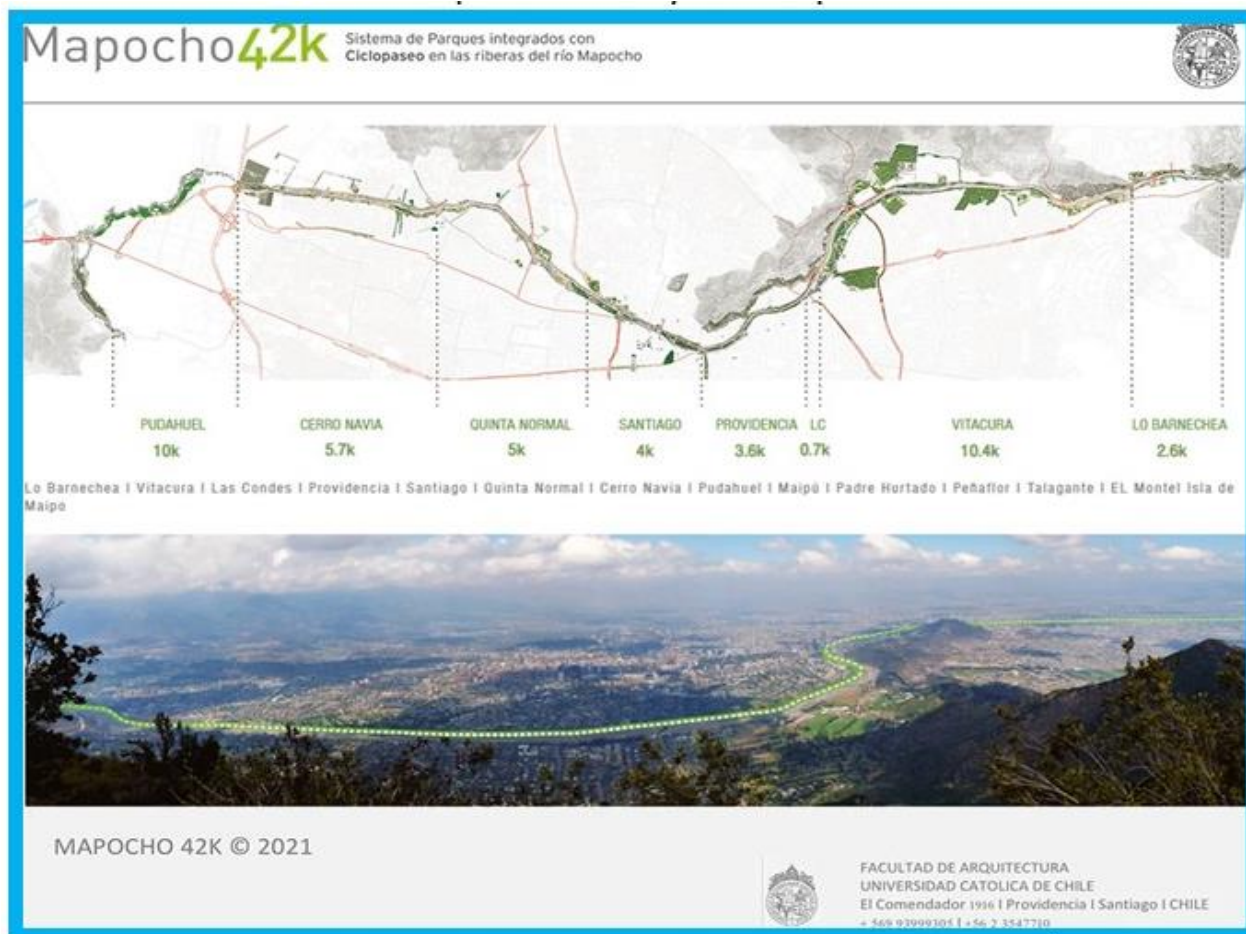
CAPITULO V
“CASO APLICADO”

En este capítulo se aplicará a un proyecto verdadero de obras civiles el diseño del control de gestión con la metodología sugerida por el cuadro de mando, con el propósito que mediante la modelación verificar que se ha conseguido el objetivo propuesto.

5.1. Origen del proyecto aplicado

El Río Mapocho es uno de los elementos geográficos más significativos del valle en el cual se asienta la ciudad de Santiago, y su potencial en la conformación del paisaje urbano es un desafío que se remonta desde su fundación. El Senna en París y el Támesis en Londres son los ejemplos más destacados de ciudades que han sabido incorporar los ríos a la ciudad en el concierto mundial.

En el año 2009, se solicitó a la escuela de arquitectura de la Universidad Católica la creación de un proyecto que integre el río Mapocho con las diversas comunas de la ciudad de Santiago, desde lo Barnechea hasta Pudahuel, con el fin de establecer un espacio público de escala metropolitana, que permita conectar geográfica y socialmente la ciudad de Santiago. Este proyecto fue concluido en el año 2010 con el propósito de examinar su aspecto técnico financiero y comenzar a ser licitado desde el año 2012.

Figura N° 10*Esquema de proyecto Mapocho 42K*

Nota: trazado de Mapocho 42K fuente, pagina web escuela de paisajismo UC año 2009

En la figura N°10, se muestra el trazado de los 42 kilómetros de cicloparque y como se distribuye en las distintas comunas.

Figura N° 11

Diseño arquitectónico tipo Mapocho 42K

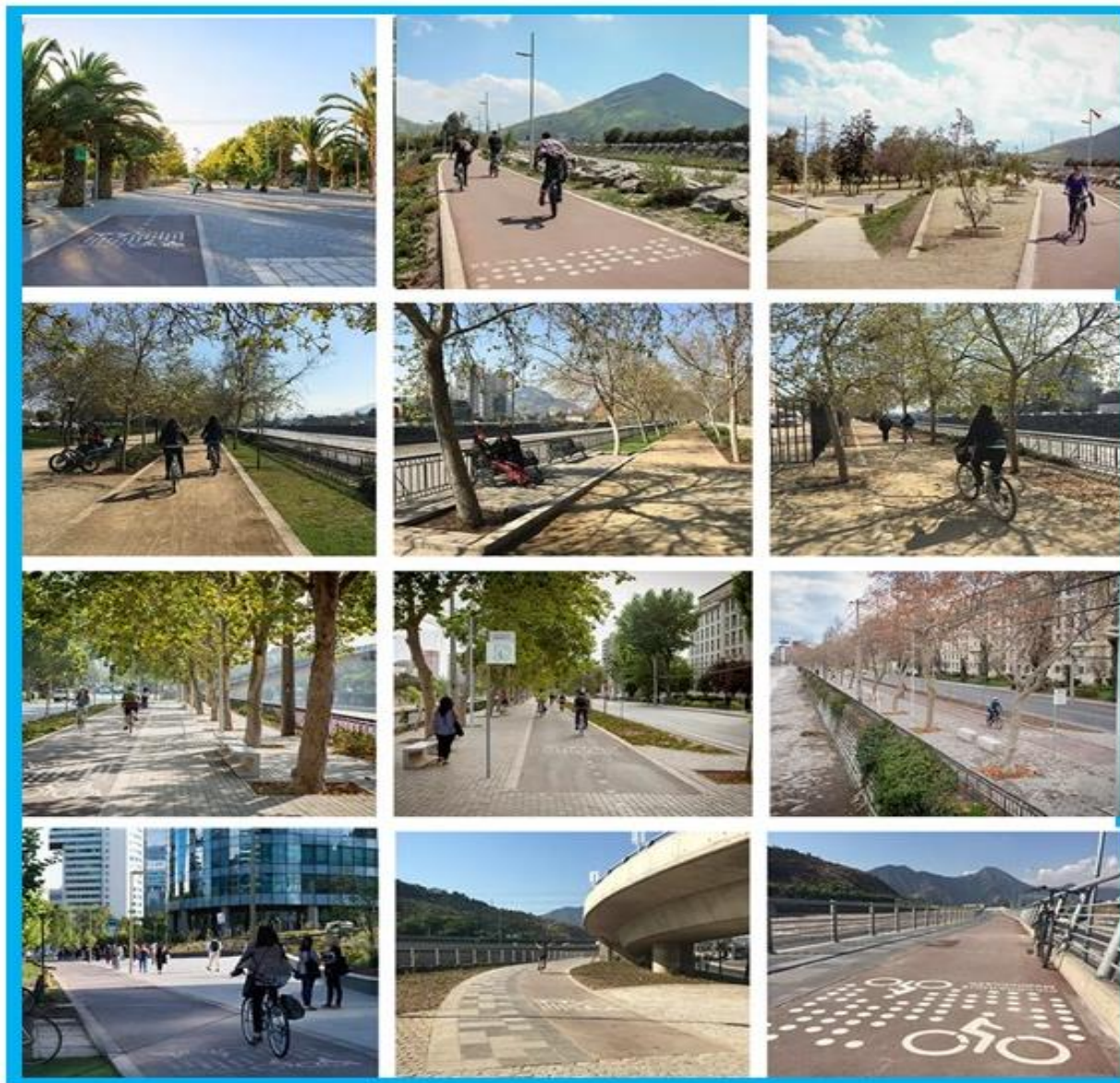


Nota: Cicloparque Mapocho 42K, propuesta para providencia año 2011

En la figura N°11 se visualiza el esquema tipo del proyecto un cicloparque de color rojizo un sector de tránsito peatonal y áreas verdes con su respectiva iluminación.

5.2. Situación actual del proyecto Mapocho 42K

En el presente año (2024) el proyecto Mapocho 42K, tiene realidades de ejecución muy distintas en las comunas donde está emplazado, mediante fotografías se ilustrará el nivel de avance que tienen.

Figura N° 12*Tramos ejecutados del Mapocho 42K*

Nota: Fuente, pagina web escuela de paisajismo UC año 2024

En la figura N°12, se muestra algunos de los tramos ejecutados del Mapocho 42K en Quinta Normal, Santiago Centro, Providencia, Las Condes y Vitacura.

Figura N° 13

Tramos ejecutados del Mapocho 42K



Nota: fuente; pagina web escuela de paisajismo UC año 2024

Figura N° 14

Tramos ejecutados del Mapocho 42K



Nota: fuente; página web escuela de paisajismo UC año 2024

Figura N°13 y 14, tramo final que está ejecutado en la comuna de Vitacura y el que se está realizando en este momento.

En esta investigación, el estudio se centrará en el primer tramo de providencia, situado desde el puente pio nono al Huelen. Para una mejor comprensión se relatará el estatus del proyecto completo del Mapocho 42k en noviembre 2013, que es la fecha de comienzo del tramo de providencia.

1. Tramo de 1,5 km en la comuna de Quinta normal en ejecución, realizado por constructora Mauricio Levy Ltda.
2. Tramo de 1,8 Km en la comuna de Santiago centro en ejecución, realizado por constructora pehuenche.
3. Tramo de 1,3 km en la comuna de providencia en etapa inicial de licitación, efectuado por SERVIU metropolitano.
4. Tramo de 900 metros en la comuna de Vitacura en la etapa inicial de licitación, efectuado por SERVIU Metropolitano.

El mercado de las constructoras de obras civiles que están en primera y segunda categoría en el año 2014, están de alguna forma agrupadas por el tipo de proyecto, donde en el caso particular de los cicloparques, son entre 10 y 12 instituciones donde las que están con mayor interés en adjudicarse son: Bitumix, constructora vital, constructora siglo XXI, Pehuenche y Mauricio Levy.

En aquella época este tipo de proyectos era muy atractivos, ya que son de varias etapas, donde puede generar un nivel de especialidad que lleva en la mayoría de los casos a mayor rentabilidad.

Hitos del proyecto: Construcción parque ciclopaseo integrado Mapocho 42K etapa 1 tramo

P1-P2. Comuna Providencia

A.- Invitación a la propuesta: Esta actividad se realizó mediante la página web www.mercapublico.cl además de una publicación en el diario oficial.

Figura N°15

Invitación a licitación.



LICITACION PÚBLICA
N° 13-30127019-0-04

**“CONSTRUCCIÓN PARQUE CICLOPASEO
 INTEGRADO MAPOCHO 42K ETAPA 1
 TRAMO P1-P2”. COMUNA PROVIDENCIA**

ID DE MERCADOPÚBLICO N° 48-286-LP13

Podrán participar los inscritos en Registro Nacional de Contratistas del MINVU en el Rubro Urbanización, Registro B1 “Obras Viales” de 1ª a 2ª Categoría, o Rubro de Otras Especialidades C3 m Paisajismo, 1ª Categoría.

VENTA DE ANTECEDENTES:

Desde el día 31 de Diciembre de 2013 al 08 de Enero del año 2014, en la Oficina Venta de Antecedentes del SERVIU Metropolitano, Calle Serrano N° 45, 6° Piso Ala Norte, Santiago, por un valor de \$ 30.000 (IVA incl.)

ACTO DE RECEPCIÓN DE LAS OFERTAS:
 El día 23 de Enero del año 2014, a las 10:00 horas, en la sala “Patricio Valle” del SERVIU Metropolitano, ubicada en calle Serrano N° 45, 6° Piso Ala Sur, Santiago.

Para mayores antecedentes consultar la página Web www.mercadopublico.cl Buscar por el ID señalado a contar de la fecha indicada.

Financiamiento Sectorial.

**DIRECTOR
 SERVIU METROPOLITANO**

Nota: fuente, publicación en diario oficial

A. **Venta de antecedentes:** Del 31 de enero del 2013 al 8 de enero del 2014.

B. **Acto de recepción de las ofertas:** 23 de enero del 2014.

C. **Acto de apertura de ofertas:** 5 de febrero del 2014.

Tabla N°2

Resultado licitación pública de Mapocho 42K, providencia.

Proveedor	Nombre de la Oferta	Especificaciones del Proveedor	Cantidad Ofertada	Precio Unitario	Moneda	Monto
<u>Constructora Vital Ltda.</u>	CONSTRUCCION PARQUE CICLOPASEO INTEGRADO MAPOCHO 42 K ETAPA 1 TRAMO P1-P2. COMUNA PROVIDENCIA	valores netos, sin IVA.	1	670.593.299	\$	670.593.299
<u>Bitumix S.A.</u>	CONSTRUCCION PARQUE CICLOPASEO INTEGRADO MAPOCHO 42 K ETAPA 1 TRAMO P1-P2. COMUNA PROVIDENCIA	valores netos, sin IVA.	1	678.546.790	\$	678.546.790
<u>Constructora pehuenche Ltda</u>	CONSTRUCCION PARQUE CICLOPASEO INTEGRADO MAPOCHO 42 K ETAPA 1 TRAMO P1-P2. COMUNA PROVIDENCIA	valores netos, sin IVA.	1	698.786.543	\$	698.786.543
<u>Constructora LEVY LTDA</u>	CONSTRUCCION PARQUE CICLOPASEO INTEGRADO MAPOCHO 42 K ETAPA 1 TRAMO P1-P2. COMUNA PROVIDENCIA	valores netos, sin IVA.	1	703.456.743	\$	703.456.743

Nota: fuente, mercado publico página web.

Se notifica que constructora Vital Ltda. es la empresa con mayor calificación, pero aún no se adjudica formalmente.

En marzo del año 2014, se notificó que el proyecto fue designado en forma aleatoria por la contraloría general de la república para ser auditado, por lo que se congela momentáneamente la adjudicación.

El 24 de octubre del 2014 se notifica a constructora Vital Ltda. que el contrato está disponible para ser firmado y así poder adjudicar el proyecto. Después de realizado este trámite se realiza la entrega el 21 de noviembre dando así comienzo de la ejecución del proyecto en cuestión.

El proyecto se comenzó con las siguientes condiciones informados por el mandante:

Figura N°16

Datos del proyecto Mapocho 42K, providencia

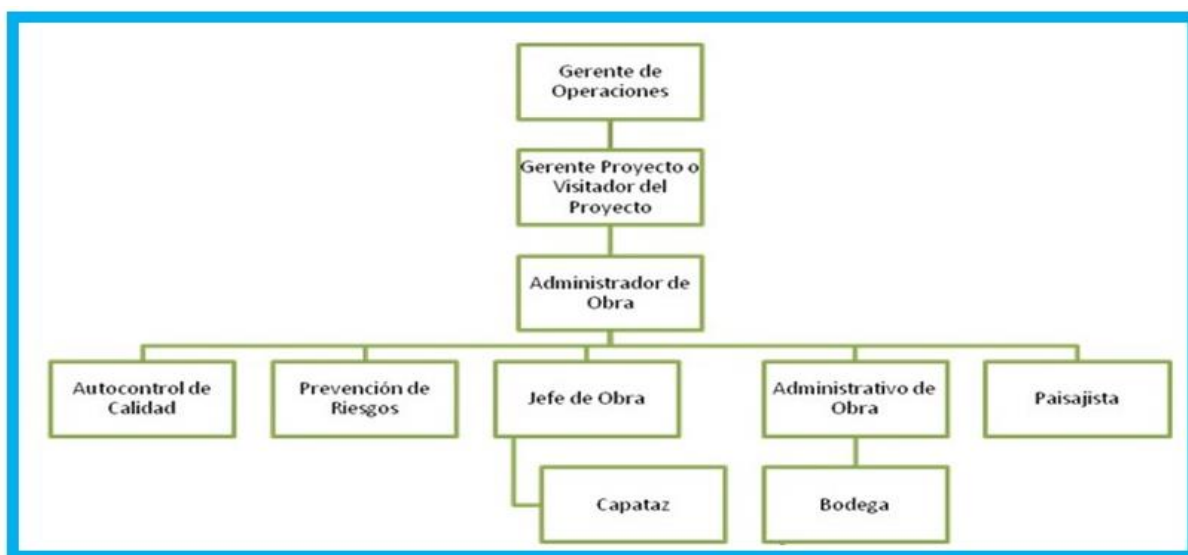
• MANDANTE	: SERVIU, METROPOLITANO
• Tipo de Contrato	: Suma Alzada
• MONTO	: \$670.593.299 + Iva.-
• PLAZO OFICIAL	: 168 días + 4 días = 172 días
• PLAZO INTERNO	: 168 días + 4 días = 172 días
• FECHA DE INICIO	: 21 de Noviembre del 2014.
• FECHA TERMINO	: 16 de Mayo del 2015
• PLAZO EJECUCIÓN INTERNO	: 16 de Mayo del 2015
• DIRECTOR DE OBRA	: Grace Galaz Perez.
• INGENIERO RESIDENTE	: Alejandro Hernández S.

Nota: fuente SERVIU metropolitano.

Por otra parte, la empresa que ejecutara el proyecto constructora Vital Ltda, comenzó el 21 de noviembre del 2014, con el siguiente organigrama.

Figura N°17

Organigrama, construcción ciclopaseo integrado Mapocho 42K etapa I, Providencia.



Nota: Fuente plan de calidad proyecto ciclopaseo

Esta tesis tiene como objetivo principal realizar un control de gestión, mediante el diseño de indicadores con la metodología de balance scorecard, este control se efectuará con los datos almacenados de la obra con fecha el 30-04-2015, ya que es una fecha donde el proyecto llevaba un avance aproximadamente del 80%. Para que sea claro para el lector se mostrara un estatus del proyecto con la fecha recién expuesta.

Tabla N°3.

Avance programado vs real

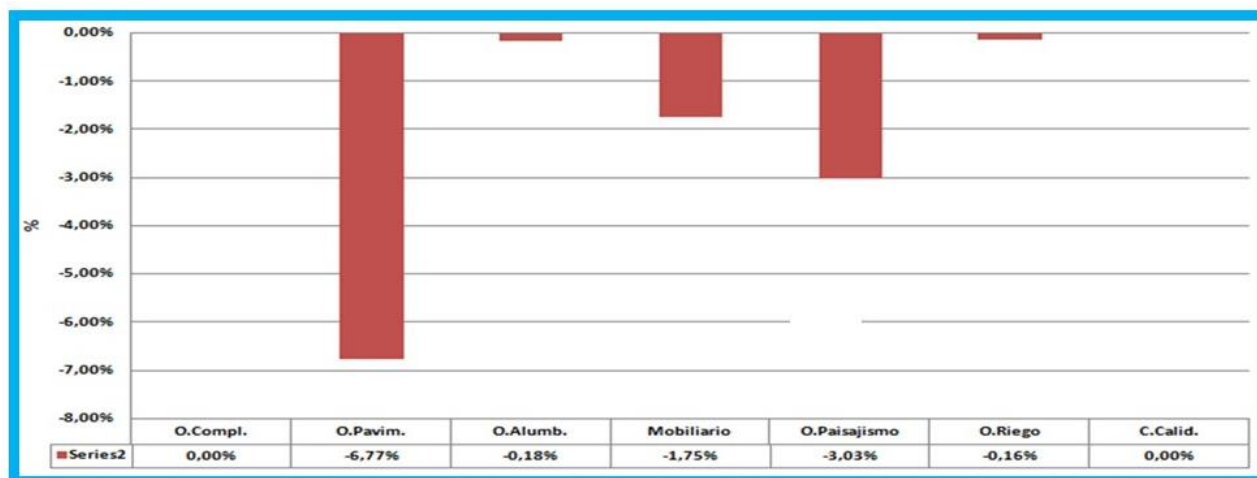
TOTAL Avance (\$)	\$	21.637.869,00
Avance Acumulado(\$)	\$	491.538.639,80
% Avance Financiero (%)		5,84%
% Avance Financiero Acumulado		73,30%
Avance Programado Acumulado		571.345.491
Avance Financiero (%)		85,20%
		79.806.851
		11,90%

Nota: fuente, sistema de control obra, 2015

En la tabla N°3, se muestra el avance mensual, acumulado real y comparado con el avance mensual y acumulado programado.

Figura N°18

Distribución de las actividades con atraso.



Nota: Fuente, sistema de control de obra

En la figura N°18, se muestran las actividades que tienen desviaciones con respecto a lo programado.

Figura N°19

Estatus del proyecto con fecha (30/ 04/2015).



Nota: Fuente, sistema de control de obra

Figura N° 20

Estatus del proyecto con fecha (30/ 04/2015).



Nota: Fuente, sistema de control de obra

En la figura N° 20 se muestra el avance físico de la obra al 30-04-2015.

Como resultado final se confecciona un tablero de control compuesto por los indicadores de las cuatro perspectivas.

Tabla N°4

Tablero de control

	Participación de Mercado				Utilidad				Financiamiento Externo					
Perspectiva Financiera	12%				108.6%				76.2%					
					Utilidad Programada 41,379,742									
					Utilidad Real 44,947,660									
	Calidad				Presupuesto Optimo				Avance					
					Costos Directo Global Presu. Global Gastos									
Perspectiva del Cliente	2%	98%	97%	100%	Materiales Mano de Obra Maquinaria				General					
	Rehecho	Registro	Confor.	No Confor. A confor.	-7.3%	-11.24%	-42.1%	-21.82%	-27.93%					
									94%					
	Imprevisto y contingencia		Flujo		Flujo de caja				Gastos		APR			
Perspectiva Proceso Interno	87%	94%	90%		Costos Directo Especifico				Generales		Carta Gantt			
					Materiales				Consumo		Material Avance			
					31.4%	-10.9%	6.7%	-17.98%	0.8%	-6.12%	-10.8%	0%	94%	86.4%
	APU	Cubicación	Planos		Mano de Obra									
					Precio	Productividad	Precio	Productividad	Precio	Productividad				Días Atraso
														35
	Alianza Estratégica				Estructura Organizacional				Utilización de software					
Perspectiva Crecimiento y Aprendizaje	2%	90%		89%	94%		95%	90%		72%				
		Totalmente Acuerdo		Relativamente Acuerdo	Relativamente Desacuerdo		Totalmente Desacuerdo	Iconstruye		Impera				

Nota: Fuente de elaboración propia parte de la investigación

CAPITULO VI

“CONCLUSIONES”

En este capítulo se analiza en términos generales el aporte de esta investigación, además de una serie de conclusiones generales y recomendaciones a las que se pudo llegar después de desarrollar el ejemplo: “proyecto: Mapocho 42K, tramo providencia”

6.1. Resumen de los resultados de la investigación

A lo largo de esta memoria se desarrollaron varios temas relacionados con el control de gestión. En la primera parte se estudió y analizó el control de gestión, observándose que a pesar de ser esta una herramienta sumamente útil, no es utilizada en forma habitual en las empresas. También se pudo ver que los indicadores utilizados no eran los adecuados, al estar estos muy orientados a medir resultados y buscar culpables, en vez de medir procesos e identificar las causas de los problemas. Actuando de esta manera no se pueden resolver los problemas de fondo y se dificulta aún más que el control se convierta en una práctica habitual de las constructoras.

En la siguiente etapa de la investigación se dio origen al desarrollo de un sistema de indicadores de funcionamiento. Este desarrollo comenzó con la definición de un conjunto de indicadores de control de gestión, para la evaluación de proyectos de obras civiles. Los indicadores fueron definidos sobre la base de la investigación bibliografía, entrevistas informales a profesionales de la construcción. Luego de haber definido los indicadores de funcionamiento se pasó a la etapa de implementación del sistema confeccionando tablas, fichas y explicando el mecanismo de recolección (fuente de datos) y procesamiento, además de realizar enlaces entre los indicadores.

Posteriormente con el desarrollo del ejemplo del proyecto Mapocho 42K, se muestran metodologías de análisis de los datos obtenidos. Las metodologías de análisis propuestas ayudaran a los administradores a definir las acciones a tomar a corto plazo, con el objeto de

mejorar el funcionamiento, identificar los procesos débiles y fuertes de la empresa y de sus proyectos como así también identificar las tendencias del sector.

6.2. Conclusiones

A medida que el país se ha ido desarrollando ha requerido una inversión significativa en lo que es la construcción, desde el punto de vista de los bienes públicos, como son las grandes obras de infraestructura (Carreteras, Aeropuertos, Obras Hidráulicas, etc); y también desde el punto de vista privado (Edificación, obras sanitarias, centros comerciales, etc).

Las licitaciones han pasado a ser la manera más conveniente para los mandantes de elegir a la empresa que construya su proyecto al menor costo, plazo y con una calidad adecuada.

Al contrario de lo que se pueda pensar, para las constructoras en muchas ocasiones estas licitaciones no son un gran negocio ya que deben ajustar de gran manera sus márgenes de ganancia para poder adjudicarse la licitación. Por esto durante una determinada licitación las empresas participantes tendrán que apretar sus presupuestos al máximo si quieren lograr ser competitivos y adjudicarse la propuesta.

Al producirse este evento las empresas participantes de una licitación tendrán la obligación de realizar un estudio acabado de sus cubriciones de materiales, subcontratos y gastos generales, disminuyendo la pérdida, la contingencia o imprevistos al máximo.

Ante esto la empresa que sea elegida para construir el proyecto, tendrá la obligación de llevar un control estricto de cada uno de sus recursos y factores que afecten a la obra. En el caso de materiales, maquinarias y gastos generales son recursos que obligatoriamente deben ser consumidos, estos se deben llevar bajo un riguroso control de manera que no exista un sobre consumo, así como también se debe controlar la mano de obra que instala el material, de manera

de saber si el porcentaje de pérdida que tiene el material, están dentro de lo presupuestado y si se está construyendo bajo los rangos establecidos de calidad.

El caso de los tiempos de la obra es más complicado, esto porque será variable durante la construcción, de manera que mientras más demore la obra, más recursos tendrán que ser empleados, aumentando los costos del proyecto y los plazos, pudiendo provocar el cobro de multas.

Ante esto, es que se proponen esta serie de indicadores para llevar un control de cada una de las partidas y recursos más importantes de una faena de construcción, así se podrán detectar a tiempo posibles fallas en las diferentes áreas y corregirlas oportunamente, de manera que no afecten el plazo, el costo y la calidad inicialmente presupuestadas.

Después de realizar la trazabilidad de los objetivos planteados con el desarrollo de la investigación se obtienen las siguientes conclusiones:

La industria de la construcción al igual que las demás industrias necesita incorporar el control de gestión, de manera tal de hacer frente de una mejor forma a sus competidores, tanto nacionales como extranjeros.

➤ Si se realizan controles, estas no deben ser enfocadas solo a medir resultados, sino que también a los procesos. De este modo se pueden identificar las causas de los problemas y no solo los culpables. Ya que lo que mejora la productividad y calidad no es encontrar el o los culpables, sino eliminar las causas que originan los problemas.

➤ En la actualidad existen grandes barreras para la implementación de la medición en los proyectos de construcción. Primero la falta de compromiso real de la administración superior, con la medición. Segundo, la falta de tiempo de los administradores y administrativos para medir

y analizar los indicadores de funcionamiento y tercero el no ser una necesidad urgente ya que, si la empresa no mide, sigue teniendo beneficios, pero menores de los que podría tener.

➤ La utilización de indicadores para evaluar el funcionamiento permite la toma de decisiones en base a estudios y estadísticas, dejando de alguna manera de lado las decisiones basadas en lo que se ha hecho por años en la empresa.

➤ Al hacer controles durante el proceso de construcción se está realizando una radiografía de lo que fue la construcción de un determinado proyecto; los problemas, sus soluciones, los rendimientos, consumo de materiales, horas hombre, etc. Con esto, se logra dejar un registro de lo que fue la obra para que pueda ser usado en proyectos posteriores.

➤ A través del mapa estratégico. Se puede visualizar cuales son las variables que son protagonistas para poder alcanzar los objetivos trazados tanto por el mandante como por el dueño de la empresa.

➤ Al usarse cada vez más el sistema de licitaciones, las constructoras ven reducidas drásticamente sus utilidades, los indicadores propuestos permiten llevar un control detallado de cada una de las partidas más importantes e incidentes en una obra y evitar así el mal uso de materiales, maquinarias y mano de obra que podría generar más gastos por trabajo rehecho y por ende una reducción en las utilidades.

➤ El uso de indicadores de control de gestión permite encontrar errores de procedimientos, errores de construcción, sobre consumo de algún recurso, etc. Durante el transcurso de la obra, de tal forma que se pueda corregir a tiempo y no encontrarse con sorpresas al finalizar el proyecto.

6.3. Conclusiones Del ejemplo: “Proyecto: Mapocho 42K, tramo providencia”

En esta sección del capítulo de conclusiones, se interpretan los indicadores arrojados por el modelo, se analiza porque motivo o circunstancia se obtuvieron estos indicadores y por último se realiza una propuesta de soluciones a los problemas encontrados.

Control de Avance

Interpretación: el indicador obtenido en el control de avance es un 0,864, lo que se interpreta de la siguiente manera: “se ha conseguido un avance del 86,4% del que estaba programado para esta fecha 30-04-15”

Motivos: Para encontrar la explicación de la no obtención del avance programado, se chequean las variables que repercuten en el avance. Los tópicos más probables por lo que se produce este desajuste son: rendimiento inadecuado de la mano de obra y/o maquinaria, mala planificación de los materiales en obra, problemas de financiamiento, indefiniciones del proyecto y gran cantidad de trabajo rehecho.

Indicadores de las variables en cuestión.

- Mano de obra: El rendimiento de la mano de obra es -17,98%, con respecto a lo programado.
- Maquinaria: El rendimiento de la maquinaria es -6,12%, con respecto a lo programado.

- Planificación de los materiales: el 94 % de los materiales solicitados en bodega se encuentran disponibles.
- No existen problemas de financiamiento, al obtener un indicador mayor que 1
- Trabajo rehecho: el 2,0% del trabajo realizado, se ha tenido que volver a ejecutar por no cumplir las normas mínimas de calidad.

La primera variable que se evalúa para comprender la disminución del avance es la productividad de mano de obra y maquinaria, si es que el porcentaje del avance con la mano de obra más maquinaria coincide, la baja se justifica con el menor rendimiento de estas variables.

En el caso de que el indicador de la mano de obra sea mayor al del avance, se debe buscar la justificación en el indicador de trabajo rehecho.

Por otro lado, si se obtiene un porcentaje menor que un 100% en la mano de obra, no solamente se puede deber a la lentitud de los trabajadores sino a que los materiales no se encuentran en bodega cuando sean solicitados.

Por último, la no existencia del material en bodega se puede deber a una mala planificación de la entrega de material a obra o a que se está solicitando mayor número de unidades a las que se están instalando.

En el caso particular del ejemplo, el porcentaje del rendimiento de la mano de obra y maquinaria es por debajo a lo programado, esto se puede deber infiriendo de los datos a que existe un rendimiento no considerando que se trata de una obra ornamental. Con respecto a la planificación del material en bodega, se extrae de los datos que en algunas ocasiones se ha solicitado material y este no ha estado disponible, sin embargo, es solo un 2% por lo cual no debería ser incidente. El nivel de indefinición del proyecto a pesar de que existió no fue relevante en el avance. En este periodo no existe problema de financiamiento.

Control presupuestario

Control de presupuesto Global.

Interpretación: el indicador obtenido en el control de costos directos es un -0,2182, lo que se interpreta de la siguiente manera: “se ha gastado un 21,82 % más de lo que estaba programado para esta fecha 31-04-15”

Motivos: Para encontrar la explicación de la no obtención del Presupuesto global programado, se chequean las variables que repercuten en los costos directos y gastos generales. Los tópicos más probables por lo que se produce este desajuste son: Gastos en materiales, maquinarias, mano de obra y otros gastos generales.

Indicadores de las variables en cuestión.

- Materiales: se ha gastado un -11,24% más de lo que se tenía programado.
- Maquinarias: se ha gastado un -42,1% más de lo que se tenía programado.
- Mano de obra: se ha gastado un -7,3% más de lo que se tenía programado.

Si es que ocurriera que se han utilizados más recursos en materiales de lo que se tenía programado. Se debe averiguar a que se debe, esto se hace a través de los indicadores de: similitud de precios, rendimientos de materiales.

- Similitud de precios: se ha gastado menos un 31,4% de lo programado debido a la mejora de precio.
- Rendimientos de materiales, se ha consumido un 10,9% más de lo programado.

Al obtener un indicador que muestre que el costo directo es mayor que el programado, se debe analizar de cuál de las variables que repercuten en el costo directo se está produciendo el

desajuste.

En el caso del ejemplo, los indicadores arrojan que los costos directos están siendo mayores que los programados, por lo que se debe chequear de adonde viene el problema, en esta oportunidad el mayor costo se debe a que los rendimientos fueron más bajos que lo programado, ya que el resto de las variables no tienen diferencias lo programado con lo Real.

Al analizar en forma específica el ítem de materiales, se aprecia claramente que el problema está focalizado en el rendimiento de materiales. Esto se puede confirmar con el indicador.

Gastos generales.

Interpretación: el indicador obtenido en el control de gastos generales es un -0,2793, lo que se interpreta de la siguiente manera: “se ha gastado un 27,93 % más de lo que estaba programado para esta fecha 31-04-15”

Motivos: Para encontrar la explicación de la no obtención de los gastos generales programados, se chequean las variables que repercuten en los gastos generales. Los tópicos más probables por lo que se produce este desajuste son: consumo de obra, imprevistos o contingencias y costos financieros.

Indicadores de las variables en cuestión.

- Consumo de obras: se ha gastado un 10,8% más de lo que se tenía programado.
- Costos Financieros: se ha gastado lo que se tenía programado.

El motivo más evidente por que no se han cumplido los gastos programados es porque se aumentó el tiempo de ejecución del proyecto en 35 días.

Utilidades

Interpretación: el indicador obtenido en el control de la utilidad es un 1,086 lo que se

interpreta de la siguiente manera: “Si se mantienen las condiciones actuales se conseguirán un 8,6% más que las utilidades programadas”

Motivos: Para encontrar la explicación del aumento de la utilidad programada, se chequean las variables que repercuten en las utilidades. En este caso las variables que influyen son los costos directos y los gastos generales, ambas estas por debajo de lo presupuestado, lo que trae como consecuencia que debe ser otro el motivo del incremento de las utilidades. La próxima variable que observar es flujo de caja, donde esta muestra que tuvo un alza con respecto a lo programado, por lo tanto, con esto se explica la desviación positiva de la utilidad, al proyecto ingreso más recursos que lo planificado inicialmente.

6.4. Propuesta de soluciones

Al analizar en forma globalizada los indicadores evaluados, se puede apreciar que las variables de productividad están funcionando como eje central de las dificultades que están ocurriendo, ya que están presente en los distintos problemas que se detectaron, en el avance al retrasar la ejecución de la obra al llevar un ritmo más lento que lo planificado en algunas actividades, a su vez el retraso incrementa los gastos generales. También el bajo rendimiento trae consigo un gasto inesperado lo que repercute en los costos directos, por lo tanto, al existir todas estas dificultades no se consiguen las utilidades programadas. Sin embargo, al existir ingresos extra se pudo compensar las pérdidas por baja productividad.

En su momento para revertir la situación de obtener una baja utilidad programada, se tomaron las siguientes medidas:

- 1.- Aumentar el flujo de ingreso del proyecto: mediante obras extraordinarias, trato directo, disminución de obras (las que generan pérdidas).

- 2.- Se Inyecto recursos, con el objetivo de apresurar la ejecución de algunas de las actividades. Con el fin de adelantar el termino de la obra. Esto se realiza reduciendo el tiempo de ejecución de algunas de las actividades que se encuentra dentro de la ruta crítica. En el ejemplo del Mapocho 42K, se abrieron frentes nuevos de trabajo (sector 12).
- 3.- Se cambio el sistema constructivo de algunas especies de paisajismo con el propósito de poder realizar las plantaciones en un clima que no era el adecuado.

Para mejorar el porcentaje de utilidad conseguido hasta el momento (30-04-2015), se efectuaron los puntos 1, 2 y 3 recién mencionados. Al realizar estas medidas la utilidad proyectada subió a 8,6 % por sobre lo programado.

Análisis financiero final: el proyecto Mapocho 42k tramo providencia fue adjudicado el año 2014 por un monto de \$798. 006.026, si este valor se actualiza a través del IPC a julio del 2023 que es el periodo que se adjudicó el último tramo del Mapocho 42K (Vitacura) es \$1.178.654.900. Ahora si se utilizan las cantidades del proyecto Mapocho 42K tramo providencia con los precios de la última adjudicación de Vitacura el monto seria aproximadamente \$1.437.958.978 que es un 22% más que la proyección. Esto resulta concordante considerando que la diferencia de rendimiento con respecto a los dos proyectos fue de un 21%. Por lo tanto, las empresas constructoras en la fecha de hoy están realizando un mejor estudio de propuesta, más cercano a la realidad.

Al finalizar se puede concluir que el control riguroso y exhaustivo de la gestión apoyada por indicadores apropiados permite rectificar en su ejecución los proyectos de obras civiles, asegurando una mejor calidad en un menor costo.

REFERENCIAS

7. REFERENCIAS

Alarcón, Luis F., Diaz, D., Grillo, D. y Serpell, A. (2003). *Un sistema de medición y evaluación de desempeño para empresas constructoras chilenas: informe de investigación: proyecto productividad en la construcción*. Santiago, Chile: Ediciones Universidad católica de Chile.

Alarcón, Luis F. y Campero, M. (2007). *Planificación y control de proyectos*. Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.

Alarcón, Luis F. y Campero, M. (2008). *Administración de proyectos Civiles (monografías)*. Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.

Atehortua, F., Bustamante, R. y Valencia, J. (1997). *Sistema de Gestión Integral. Una sola gestión, un solo equipo*. Bogotá, Colombia: Editorial universidad de Antioquia.

Giménez, Z. y Suarez, C. (2008). Diagnóstico de la gestión de la construcción e implementación de la constructibilidad en empresas de obras civiles: Diagnostico de la gestión de la construcción. *Revista Ingeniería de Construcción* Vol. 23 (1), 04-17.

Decreto supremo N.º 236, Ministerio de Viviendas y Urbanismo: División jurídica.

Kaplan, R. y Norton D. (2002). *Cuadro de mando integral*. Barcelona; España: ediciones gestión 2000.

- Kaplan, R. y Norton D. (2004). *Mapas estratégicos*. Barcelona; España: ediciones gestión 2000.
- Martínez, F. (2013). *Propuesta de mejoramiento de la competitividad, a través de un cuadro de mando integral caso aplicado: Constructora Excon (monografía)*. Santiago, Chile: Universidad Técnica Federico Santa María.
- Santana, G. (1998). *Planificación y control de obras de construcción*. Colombia, Bogotá: Editorial Paraninfo, Tercera edición.
- Salgueiro, A. (2001). *Indicadores de Gestión y cuadro de mando*. Madrid, España: editorial Diaz de Santos.
- Serpell, A. (1993). *Administración de Operaciones de Construcción*. Santiago, Chile: Universidad Católica de Chile.
- Serpell, A. (2000). *Planificación y control de proyectos*. Santiago, Chile: Universidad Católica de Chile.
- Pellicer, T. (2004). *El control de gestión en las empresas constructoras*. Valencia, España: Editorial UPV.
- Cámara chilena de la construcción (2004). Informe comisión pymes *mejorando la eficiencia de la industria de la construcción*. Pavez.
- Ley N° 20.416. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago de Chile, 13 de enero del 2010

Anexos

Anexo A

Indicadores

En el presente capítulo se muestra la metodología utilizada para el desarrollo e implementación, de un conjunto de indicadores de control de gestión para los proyectos de edificación. Además, se explican y detallan cada uno de estos dentro de sus diferentes categorías, entregando un método sencillo y económico para determinarlos.

Desarrollo de indicadores de control de gestión.

Para desarrollar los indicadores en formas adecuada, estos deben cumplir los siguientes requisitos:

- Deben estar orientados fundamentalmente al control de la gestión de proyectos de edificación.
- Deben ser medibles por las propias empresas sin requerir un gran despliegue adicional de recursos para su obtención.
- Tener una definición detallada de la forma de medir y calcular en forma estandarizada los índices propuestos.

En resumen, se busca que los indicadores apoyen el mejoramiento de la eficiencia y eficacia a través del control y evaluación de procesos de construcción.

Clasificaciones, descripciones y rangos de los indicadores.

A continuación, se definirán los detalles de medición y objetivos para cada uno de los indicadores definidos anteriormente, los ítems que se utilizarán serán los siguientes:

Objetivos: Se refiere al objetivo estratégico al que pertenece el indicador que se está definiendo.

Subclasificación: Es la subcategoría a la que hace referencia el indicador, dentro del objetivo estratégico establecido.

Indicador: Es el nombre entregado al indicador.

Sigla: Se refiere la nomenclatura que se le ha asignado al indicador para la posterior medición, esta corresponde a la(s) iniciales de la perspectiva a la que corresponde, posteriormente las iniciales del objetivo estratégicos al que hace referencia el indicador y por último el número correlativo de acuerdo con la cantidad de indicadores definidos para ese objetivo estratégico.

Formula: Entrega la manera en la que se debe calcular el indicador.

Frecuencia de Medición: Se refiere la periodicidad con la que se deberá calcular el indicador.

Objetivo de largo plazo: Se refiere a la situación ideal en el logro de los objetivos.

(G): Indicador global.

(E): Indicador específico

Todos los indicadores son acumulados, a excepción de los indicadores de control de calidad.

Interpretación del indicador: Explicar el resultado obtenido en el indicador

4.7.1 Indicadores perspectivas del cliente

4.7.1.1 Indicador de Control de calidad

Indicador: Control de calidad (evaluación al trabajo realizado por el encargado de calidad) Subclasificación: Medición del trabajo rehecho de las distintas actividades Objetivos: Evaluar el control de calidad que se está realizando a las distintas etapas de la ejecución del proyecto. Sigla: P.Cl. CC 1 (E)	
Formula $P.CL.CC.1 = \left[\frac{\text{Cantidad.de.trabajo.rehecho}}{\text{Total.de.trabajo.ejecutado}} \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Fuente de datos: Se realiza a través de la tabla N°1 (Anexo) Objetivos a largo plazo: 0% Motivos del resultado indicador: Si el indicador arroja un porcentaje alto, esto se debe a un mal control de calidad	Unidad de medida: %
Indicador: Control de calidad (evaluación al trabajo realizado por el encargado de calidad) Subclasificación: Comparación de lo planificado con lo que fue realizado en Terreno, con relación a las cantidad de cartillas de control (registros) Objetivos: Evaluar si se cumplió el control de calidad, con respecto a lo que se planificó al comienzo de la obra. Sigla: P.Cl. CC 2 (E)	
Formula $P.CL.CC.2 = \left[\frac{\text{Número.de.registros.realizados}}{\text{Número.de.registros.planificados}} \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Fuente de datos: tabla N°2(Anexo) Objetivos a largo plazo: 100% Motivos del resultado indicador: Si el indicador arroja un porcentaje bajo, esto se debe a que el encargado de calidad no efectuó el control de calidad planificado	Unidad de medida: %

Indicador: Control de calidad (Calidad con que se está ejecutando la obra) Subclasificación: Indicador de cantidad de elementos evaluados con conformidad Objetivos: Evaluar la cantidad de elementos clasificados con conformidad, en las distintas actividades. Sigla: P.Cl. CC 3(E)	
Formula $P.CL.CC.3 = \left[\frac{\text{Número.de.elementos.evaluados.con.conformidad}}{\text{Número.total.de.elementos.evaluados}} \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Fuente de datos: Cartillas de control de calidad Objetivos a largo plazo: 100% Motivos del resultado indicador: Si el indicador arroja un porcentaje bajo, esto se debe a que está ejecutando mal las distintas actividades.	Unidad de medida: %

Indicador: Control de calidad (Calidad con que se está ejecutando la obra) Subclasificación: Verificación final de las actividades evaluadas con la opción no - conformidad (defectuosas). Objetivos: Tener un control de lo que ocurre con los elementos evaluados con No-Conformidad. Sigla: P.Cl. CC 4 (E)	
Formula $P.CL.CC.4 = \left[\frac{N^{\circ}.de.actividades.que.cambian.de."no.conformidad".a.conformidad}{N^{\circ}.de.actividades.evaluadas.con."no.conformidad"} \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Fuente de datos: Fichas adjuntas a las Cartillas de control. Objetivos a largo plazo: 100%	Unidad de medida: %

Indicador: Control de programación de obra.

Subclasificación: Indicador de control de avance.

Objetivos: Evaluar el avance de la obra, comparando lo programado con lo Real.

Sigla: P.Cl. CA (G)

Formula

$$P.Cl.CA = \left[\frac{\%.Avance..acumuladoreal}{\%.Avance..acumuladaprogramado} \right] * 100$$

Frecuencia de Medición: 15 días

Unidad de medida: % o días

Fuente de datos: Planillas de avance.

Objetivos a largo plazo: 100%

Interpretación del indicador:

*Si el número es menor que el 100%, el avance es menor al programado.

*Si el número es mayor que el 100%, el avance es mayor al programado.

*Si el número es 100%, el avance es igual al programado.

Comentarios: Primero se realiza un control de avance en forma general, si este fuera muy negativo se deben hacer controles en forma específica, de la siguiente manera:

Para que estos indicadores sean un fiel reflejo de lo que esta ocurriendo en nuestra gestión, realizaremos una división de las actividades de ejecución de obra en primer y segundo orden

Primer orden: Son las actividades que forman parte de la ruta critica de la programación

Segundo orden: Son las actividades que forman no parte de la ruta critica de la programación

Si el indicador de alguna actividad de primer orden no es un 100% o superior se debe tomar alguna medida.

Si el indicador de alguna actividad de segundo orden no es un 100% en algunos casos se puede despreciar debido a que en este tipo de actividad existe holgura.

Al momento de que una de las actividades que se está estudiando es ejecutada por la empresa, se debe realizar un análisis mas exhaustivo, ya que se agregan variables como rendimientos de la mano de obra y utilización de maquinaria adecuada.

Observaciones

Al obtener un resultado negativo en el indicador de alguna actividad se debe analizar si esto es por alguna circunstancia ajena a la actividad estudiada o si es por un mal rendimiento en dicha actividad.

* Uno de los motivos que se puede dar por que no se obtiene un indicador positivo, es que la actividad precedente no estaba bien terminada.

* La entrega de materiales para la realización de la actividad no fue entregada a tiempo

Indicador: Control presupuestario Subclasificación: Indicador global de control presupuestario Objetivos: Detectar el mayor o menor gasto que se esta realizando en los costos directos y gastos generales de la obra Sigla: P.CLCP (G)	
Formula $P.CL.CP = \left[\left[\frac{\text{Presupuesto.programadototal}}{\text{Costo.real.proyectado}} \right] - 1 \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Unidad de Medida: Numérico Fuente de datos: Tablas N°4 (presupuesto programado según avance). Tabla N°5 y N°6 (gastos reales) + proyecciones Objetivos a largo plazo: mayor o igual a cero Interpretacion de los indicadores * Si el Número es Positivo, el costo es menos que lo presupuestado * Si el Número es negativo, el costo es más que lo presupuestado * Si el Número es cero, el costo es igual a lo presupuestado	

Indicador: Control presupuestario Subclasificación: Indicador global de control de materiales Objetivos: Comparar el monto de los materiales con lo que fue programado el proyecto versus lo que realmente se gasto. Sigla: P.CLCP.M (G)	
Formula $P.CL.CP.M = \left[\left[\frac{\text{Presupuesto.programadototal.en.materiales}}{\text{Costo.real.en.materiales.proyectado}} \right] - 1 \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Unidad de Medida: Numérico Fuente de datos: Tablas N°18 Objetivos a largo plazo: mayor o igual a cero Interpretacion de los indicadores *Si el Indicador es Positivo, los costos son inferiores a lo planificado en el E. de la propuesta *Si el Indicador es negativo, los costos son superiores a lo planificado en el E. de la propuesta *Si el Indicador es cero, los costos son identicos a lo planificado en el E. de la propuesta	

Indicador: Control presupuestario Subclasificación: Indicador de control de maquinaria Objetivos: Comparar el monto de las maquinarias con lo que fue programado el proyecto versus lo que realmente se gasta. Sigla: P.CL CP.MQ (G)	
Formula $P.CL.CP.MQ = \left[\left[\frac{\text{Presupuesto.programadototal.en.maquinaria}}{\text{Costo.real.en.maquinaria.proyectado}} \right] - 1 \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Fuente de datos: Tablas N°18 Objetivos a largo plazo: mayor o igual a cero	Unidad de Medida: Numérico
Interpretacion de los indicadores *Si el Indicador es Positivo, los costos son inferiores a lo planificado en el E. de la propuesta *Si el Indicador es negativo, los costos son superiores a lo planificado en el E. de la propuesta *Si el Indicador es cero, los costos son identicos a lo planificado en el E. de la propuesta	

Indicador: Control presupuestario Subclasificación: Indicador de control de Mano de Obra Objetivos: Analizar la cantidad de dinero gastada en mano de obra versus la programada. Sigla: P.CL CPMO.G (E)	
Formula $P.CL.CP.MO = \left[\left[\frac{\text{Presupuesto.programadototal.en.mano.de.obra}}{\text{Costo.real.en.mano.de.obra.proyectado}} \right] - 1 \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Fuente de datos: Tablas N°.... Objetivos a largo plazo: Mayor o igual a cero	Unidad de Medida: Numérico
Interpretacion de los indicadores *Si el Indicador es Positivo, los costos son inferiores a lo planificado en el E. de la propuesta *Si el Indicador es negativo, los costos son superiores a lo planificado en el E. de la propuesta *Si el Indicador es cero, los costos son identicos a lo planificado en el E. de la propuesta	

Indicador: Control presupuestario Subclasificación: Indicador Global de control de Gastos Generales Objetivos: Comparar el control de Gastos Generales real versus planificado Sigla: P.CL CPGG (E)	
Formula $P.CL.CP.GG = \left[\left[\frac{\text{Presupuesto.programadatototal.en.Gastos.Generales}}{\text{Costo.real.en.Gastos.Generales.proyectado}} \right] - 1 \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Fuente de datos: registros de gastos generales de Obra Objetivos a largo plazo: Mayor o igual a cero	Unidad de Medida: Numérico
Interpretacion de los indicadores *Si el Indicador es positivo, los gastos generales efectuados son menores que lo programado. *Si el Indicador es negativo, los gastos generales efectuados son mayores que lo programado. *Si el Indicador es cero, los gastos generales efectuados son identicos a los programados. Motivos del resultado del indicador: Si el indicador es muy alto, esto se debe a las variaciones en los distintos topicos que abarcan los gastos generales.	

4.7.2 Perspectiva financiera

Indicador: Control Financiero Subclasificación: Indicador de control de utilidades Objetivos: Comparacion de la utilidad programada versus la real. Sigla: P.FIN. CU (G)	
Formula $P.FIN.CU = \left[\frac{\text{Utilidad.Real}}{\text{Utilidad.programada}} \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Fuente de datos: Costos Directos e gastos generales proyectados. Objetivos a largo plazo: 100% o más	Unidad de Medida: %
Interpretacion de los indicadores *Si el Indicador es mayor a 100%, la utilidad es mayor de lo programado. *Si el Indicador es menor a 100%, la utilidad es menor de lo programado. *Si el Indicador es 100%, la utilidad es igual a la programada. Motivos del resultado del indicador: Un porcentaje bajo se debe a costos directos o gastos generales excesivos	

4.7.3. Indicadores perspectiva Proceso Interno

A. Indicadores de mejoramiento de la planificación de la etapa I "E. de propuesta"

Indicador: Control de imprevistos o contingencia en etapa I "Estudio de Propuesta" Subclasificación: Indicador de control de errores de cubicaciones Objetivos: Comparar las cubicaciones obtenidas en el estudio de propuesta versus con las reales Sigla: P.PI. CC (G)	
Formula $P.PI.CC = \left[\frac{\text{Cubicación.Calculada}}{\text{Cubicación.real}} \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días	Unidad de medida: %
Fuente de datos: tabla N°12 (Anexo)	
Objetivos a largo plazo: 100% ni más ni menos.	

Indicador: Control de imprevistos o contingencia en etapa I "Estudio de Propuesta" Subclasificación: Indicador de control de errores por problemas de diseño. Objetivos: Comparación de la cantidad de planos sin corrección con el total de planos. Sigla: P.PI. CPL (G)	
Formula $P.PI.CPL = \left[\frac{\text{Número.de.planos.sin.corrección}}{\text{Número.total.de.planos}} \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días	Unidad de medida: %
Fuente de datos: tabla N°14 (Anexo)	
Objetivos a largo plazo: 100%	

Indicador: Control de imprevistos o contingencia en etapa I "Estudio de Propuesta" Subclasificación: Indicador de control de errores por problemas de diseño. Objetivos: Comparación de la cantidad de planos sin corrección con el total de planos. Sigla: P.PI. CPL (G)	
Formula $P.PI.CPL = \left[\frac{\text{Número.de.planos.sin.corrección}}{\text{Número.total.de.planos}} \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días	Unidad de medida: %
Fuente de datos: tabla N°14 (Anexo)	
Objetivos a largo plazo: 100%	

B. Indicadores de mejoramiento de la planificación de la etapa II "ejecución de la obra"

Indicador: Control de Flujo de caja Subclasificación: Indicador de control de flujo de caja. Objetivos: Analizar el comportamiento de los flujos de caja durante la ejecución de la obra, estado de pago real vs presupuestario Sigla: P.PI. CFC (G)	
Formula $P.PI.CFC = \left[\frac{\text{Flujo.de.caja..acumuladareal}}{\text{Flujo.de.caja.acumulado programado}} \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Fuente de datos: tabla N°14 (Anexo) Objetivos a largo plazo: 100% o más	Unidad de medida: %
Indicador: Control de planificación de Materiales Subclasificación: Indicador de control de bodega, con respecto a materiales Objetivos: Analisis del pedido de mateial en bodega (si se encuentra o no el material requerido disponible) Sigla: P.Cl. CPM (E)	
Formula $P.PI.CPM.2 = \left[\frac{\text{Se.encuentra.el.material.solicitado.en.bodega}}{\text{Cantidad.de.solicitudes.de.materiales.en.bodega}} \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Fuente de datos: Tabla N° Objetivos a largo plazo: 100%	Unidad de medida: %
Motivos del resultado indicador: Si el indicador es muy distante a un 100%, esto se debe a que los materiales solicitados generalmente no se encuentran en bodega.	

Indicadores específicos del control presupuestario:

Para poder tener un entendimiento más claro del porqué de las variaciones del presupuesto real con el programado, analizaremos las variables más relevantes que participan en el costo de un presupuesto como son: Materiales, Mano de obra, maquinaria y gastos generales.

Indicador: Control presupuestario Subclasificación: Indicador de control de materiales Objetivos: Comparar los precios de los materiales con lo que fue programado el proyecto versus lo que realmente costaron. Sigla: P.CL CP.M (E)	
Formula $P.PI.CPM.3 = \left[\left[\frac{\text{Precio.programadade.materiales}}{\text{Precio.real.de.materiales}} \right] - 1 \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Fuente de datos: Tablas N°18 Objetivos a largo plazo: mayor igual a cero Interpretacion de los indicadores *Si el Indicador es Positivo, los precios son superiores a lo planificado en el E. de la propuesta *Si el Indicador es negativo, los precios son inferiores a lo planificado en el E. de la propuesta *Si el Indicador es cero, los precios son identicos a lo planificado en el E. de la propuesta	Unidad de Medida: %

Indicador: Control presupuestario Subclasificación: Indicador de control de Perdida de materiales Objetivos: Medir la cantidad de material que se esta perdiendo. Sigla: P.CL CP.PM (E)	
Formula $P.CL.CP.PM = \left[\frac{\text{Consumo.Real} - \text{Consumo.Teorico.}}{\text{Consumo.Teorico}} \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Fuente de datos: Tablas N°19 Objetivos a largo plazo: 0% Interpretacion de los indicadores *Si el Indicador es Positivo, se ha utilizado mayor cantidad de materiales de lo programado. *Si el Indicador es Negativo, se ha utilizado menor cantidad de materiales de lo programado. *Si el Indicador es cero, se ha utilizado la cantidad de material programado Motivos del resultado del indicador: *Mano de Obra Incapaz *Información Pobre. *Diseño deficiente (Modificación de error) *Perdida de material por Robo.	Unidad de Medida: %

Indicador: Control presupuestario Subclasificación: Indicador de control de Mano de Obra (rendimientos) Objetivos: Evaluar rendimientos de las distintas actividades u operaciones. Sigla: P.CL CMO.3 (E)	
Formula $P.PI.CPMO.2 = \left[\left[\frac{\text{Rendimiento.programadade.mano.de.obra}}{\text{Rendimiento.real.de.mano.de.obra}} \right] - 1 \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días	Unidad de Medida: %
Fuente de datos: Tablas de rendimientos Objetivos a largo plazo: 100%	
Interpretacion de los indicadores *Si el Indicador es mayor a 100%, el rendimiento es mayor que el programado. *Si el Indicador es menor a 100%, el rendimiento es menor que el programado. *Si el Indicador es 100%, el rendimiento es igual que el programado	
Motivos del resultado del indicador: Este resultado esta estrechamente relacionado con el indicador de calidad, ya que si se ejecuta una partida muy rápida pero sin calidad se debe volver a efectuar, lo que resultaria muy contraproducente.	

Indicador: Control presupuestario Subclasificación: Indicador de control de mano de Obra Objetivos: Comparar los precios de los mano de obra con lo que fue programado el proyecto versus lo que realmente costaron. Sigla: P.CL CP.MO (E)	
Formula $P.PI.CPMO.3 = \left[\left[\frac{\text{Precio.programadade.mano.de.obra}}{\text{Precio.real.de.mano.de.obra}} \right] - 1 \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días	Unidad de Medida: %
Fuente de datos: Tablas N° Objetivos a largo plazo: 100%	
Interpretacion de los indicadores *Si el Indicador es Positivo, los precios son superiores a lo planificado en el E. de la propuesta *Si el Indicador es negativo, los precios son inferiores a lo planificado en el E. de la propuesta *Si el Indicador es cero, los precios son identicos a lo planificado en el E. de la propuesta	

Indicador: Control presupuestario Subclasificación: Indicador de control de Maquinarias (rendimientos) Objetivos: Evaluar rendimientos de las distintas actividades u operaciones. Sigla: P.CL CMM.1 (E)	
Formula $P.PI.CPMQ.2 = \left[\left[\frac{\text{Rendimiento programado de maquinaria}}{\text{Rendimiento real de maquinaria}} \right] - 1 \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Fuente de datos: Tablas de rendimientos Objetivos a largo plazo: 100% Interpretacion de los indicadores *Si el Indicador es mayor a 100%, el rendimiento es mayor que el programado. *Si el Indicador es menor a 100%, el rendimiento es menor que el programado. *Si el Indicador es 100%, el rendimiento es igual que el programado Motivos del resultado del indicador: Este resultado esta estrechamente relacionado con el indicador de calidad, ya que si se ejecuta una partida muy rápida pero sin calidad se debe volver a efectuar, lo que resultaria muy contraproducente.	

Indicador: Control presupuestario Subclasificación: Indicador de control de maquinaria Objetivos: Comparar los precios de maquinaria con lo que fue programado el proyecto versus lo que realmente costaron. Sigla: P.CL CP.MQ.3 (E)	
Formula $P.PI.CPMQ.3 = \left[\left[\frac{\text{Precio programado de maquinaria}}{\text{Precio real de maquinaria}} \right] - 1 \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Fuente de datos: Tablas N° Objetivos a largo plazo: 100% Interpretacion de los indicadores *Si el Indicador es Positivo, los precios son superiores a lo planificado en el E. de la propuesta *Si el Indicador es negativo, los precios son inferiores a lo planificado en el E. de la propuesta *Si el Indicador es cero, los precios son identicos a lo planificado en el E. de la propuesta	

Indicador: Control presupuestario Subclasificación: Indicador de control de consumo de obra Objetivos: Comparar el control de consumo real versus planificado Sigla: P.CL CPCO (E)	
Formula $P.PI.CP.CO = \left[\left[\frac{\text{Consumo.de.obra.Programado}}{\text{Consumo.de.obra..Real}} \right] - 1 \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Unidad de Medida: % Fuente de datos: registros de Consumo de Obra Objetivos a largo plazo: 100% Interpretacion de los indicadores *Si el Indicador es positivo, el consumo es menor que lo programado. *Si el Indicador es negativo, el consumo es mayor que lo programado. *Si el Indicador es cero, el consumo es identico al programado.	

Indicador: Control tasa de accidentabilidad Subclasificación: Indicador de control de accidentes dentro de proyecto Objetivos: Analizar la cantidad de accidentes que estan ocurriendo Sigla: P.CL CPCO (E)	
Formula $P.PI.CPTA = \left[\left[\frac{N^{\circ} \text{ de accidentes del periodo.}}{N^{\circ} \text{ periodo anual de trabajadores.}} \right] - 1 \right] * 100$	
Frecuencia de Medición: 15 días Unidad de Medida: % Fuente de datos: registros de prevencion de riesgo Objetivos a largo plazo: 0%	

4.7.4 Indicadores perspectiva de crecimiento y aprendizaje.

Indicador: Control de gestión organizativa. Subclasificación: Indicador de totalmente de acuerdo, con respecto a las preguntas del test. Objetivos: Visualizar el porcentaje que contesta la pregunta del test, con la opción totalmente de acuerdo. Sigla: P.CYA. CGO.1 (E)
Formula $P.CYA.CGO.1 = \left[\frac{\text{Número.de.respuesta.con."Totalmente.en.Acuerdo"}}{\text{Número.de.persona.encuestadas}} \right] * 100$
Frecuencia de Medición: Se realizarán tres (al principio, al final y una intermedia) Fuente de datos: Encuesta N°1 Objetivos a largo plazo: Relativo

Indicador: Control de gestión organizativa. Subclasificación: Indicador de relativamente de acuerdo, con respecto a las preguntas del test. Objetivos: Visualizar el porcentaje que contesta la pregunta del test, con la opción relativamente de acuerdo. Sigla: P.CYA. CGO.2 (E)
Formula $P.CYA.CGO.2 = \left[\frac{\text{Número.de.respuesta.con."Relativamente.en.Acuerdo"}}{\text{Número.de.persona.encuestadas}} \right] * 100$
Frecuencia de Medición: Se realizarán tres (al principio, al final y una intermedia) Fuente de datos: Encuesta N°1 Objetivos a largo plazo: Relativo

Indicador: Control de gestión organizativa. Subclasificación: Indicador de relativamente en desacuerdo, con respecto a las preguntas del test. Objetivos: Visualizar el porcentaje que contesta la pregunta del test, con la opción relativamente en desacuerdo. Sigla: P.CYA. CGO.3 (E)
Formula $P.CYA.CGO.3 = \left[\frac{\text{Número.de.respuesta.con."Relativamente.en.Desacuerdo"}}{\text{Número.de.persona.encuestadas}} \right] * 100$
Frecuencia de Medición: Se realizarán tres (al principio, al final y una intermedia) Fuente de datos: Encuesta N°1 Objetivos a largo plazo: Relativo

Indicador: Control de gestión organizativa. Subclasificación: Indicador de totalmente en desacuerdo, con respecto a las preguntas del test. Objetivos: Visualizar el porcentaje que contesta la pregunta del test, con la opción totalmente en desacuerdo. Sigla: P.CYA. CGO.4 (E)
Formula $P.CYA.CGO.4 = \left[\frac{\text{Número.de.respuesta.con."Totalmente.en.Desacuerdo"}}{\text{Número.de.persona.encuestadas}} \right] * 100$
Frecuencia de Medición: Se realizarán tres (al principio, al final y una intermedia) Fuente de datos: Encuesta N°1 Objetivos a largo plazo: Relativo

Indicador: Control de Disminución de precios por alianzas estratégicas Subclasificación: Indicador de control de disminución de precio. Objetivos: Analizar si es que existen beneficios con las alianzas para disminuir precios. Sigla: P.CYA. DP(E)
Formula $P.CYA.DP = \left[\frac{\text{Precio.Disminuido.por.Alianzas}}{\text{Precio.programado en estudio.de.propuesta}} \right] * 100$
Frecuencia de Medición: 15 Días Fuente de datos: Tabla N°15 Objetivos a largo plazo: Más que un 0 %

Indicador: Control de utilización de software Impera Subclasificación: Indicador de control de porcentaje de utilización de software Impera. Objetivos: Analizar la evolución de la implementación del programa Impera. Sigla: P.CYA.USI(E)
Formula $P.CYAUSI = \left[\frac{\text{Módulos.utilizados.del.programa}}{\text{Cantidad.de.módulos.contratados.del.programa}} \right] * 100$
Frecuencia de Medición: 15 Días Fuente de datos: Programa Impera Objetivos a largo plazo: 100%

Indicador: Control de utilización de software Iconstruye

Subclasificación: Indicador de control de porcentaje de utilización de software Iconstruye.

Objetivos: Analizar la evolución de la implementación del programa Iconstruye.

Sigla: P.CYA.USIC(E)

Formula

$$P.CYAUSIC = \left[\frac{\text{Modulos.utilizados.del.programa}}{\text{Cantidad.de.modulos.contratados.del.programa}} \right] * 100$$

Frecuencia de Medición: 15 Días

Unidad de medida: %

Fuente de datos: Programa Iconstruye

Objetivos a largo plazo: 100%

Anexo B

Control de Calidad

Tabla N° 1

Registro de trabajo rehecho

Item	Fecha	Descripcion del trabajo rehecho	Causa	Cantidad	Unidad

Nota. Fuente propia, registros de obra

Tabla N° 2

Registros planificados versus realizados

Item	Nombre de la partida	Cantidad de registros planificados	Cantidad de registros Realizados

Nota. Fuente propia, registros de obra

Planillas de control

SERVIU – REGION (.....)		CARTILLA DE CONTROL	VIVIENDA EQUIPAMIENTO	HOJA N°	CC 2. 01
OBRA :			ACTIVIDAD: ESCARPE DE TERRENO RESPONSABLE:		FECHA:
COMUNA :					FIRMA:
CONTRATISTA :					
INSPECTOR DE LA OBRA :					

N°	ELEMENTOS DE VERIFICACION	VIVIENDA N°																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
A	VERIFICACION ACONDICIONAMIENTO TERRENO																							
B	VERIFICACION MEJORAMIENTO DE TERRENO																							
C	• REMOCION CAPA VEGETAL (VARIABLE)																							
D	• EXCAVACION TERRENO NO APTO																							
E	• RELLENO Y NIVELES																							
F	• RETIRO EXCEDENTES																							
G	VERIFICACION CONFIGURACION PLATAFORMAS																							
H	• NIVELES																							
I	• CALIDAD DEL TERRENO																							
J	VERIFICACION TOPOGRAFIA RESULTANTE																							
K																								

ENCARGADO DE OBRAS V°B° ITO	OBSERVACIONES:
----------------------------------	----------------

Estas planillas se llenan con una “s” o con una “n” donde s= sin defecto; n= con defecto

Fichas de Calidad

Ficha N°1

Registro no conformidad

 GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO	INFORME NO CONFORMIDAD	
	Departamento Gestion de Calidad	
N° de N.C.:		Fecha:
Tipo de N.C:	N.C CLIENTE ☐ N.C MAYOR ☐ N.C. MENOR ☐	
Proyecto/Dpto:		Propietarios:
Area / Especialidad:		
Detectado Por :		
Cargo:		
Plano Detectado:		
Registros Relacionado:		
Descripcion de la no Conformidad:		
Causas Probables:		
Solucion Propuesta:		
		Encargado de Calidad
		Ing. Administrador
Verificacion Final de la accion dispuesta:		Fecha:
		Cumple:
		No Cumple:
		N° de N.C:

Nota. Fuente propia, registros de obra

Tabla N° 3

Registro de no conformidades evaluadas

Item	Nombre de la partida	Cantidad de actividades aprobadas, despues de haber sido evaluadas con no-conformidad	Total de actividades evaluadas con no-conformidad

Nota: Fuente propia, registros de obra

Control presupuestario

Tabla N° 4

Presupuesto programado según avance

Periodo	Avance Real %	Presupuesto Programado según Avance

Nota: Fuente propia, registros de obra

Tabla N° 5

Gastos reales subcontratistas

Periodo	Partidas Subcontratistas	Valor de Estado de Pago

Nota: Fuente propia, registros de obra

Tabla N° 6

Gastos reales materiales

Periodo	Materiales	Precio Total

Nota: Fuente propia, registros de obra

Tabla N° 10*Registro gastos generales consumo de obra*

Periodo	Items	Precio

Nota: Fuente propia, registros de obra**Control de Avance.****Tabla N° 11***Registro de control de avance programado*

Periodo	Avance Programado Acumulado (%)	Avance Real acumulado(%)

Nota: Fuente propia, registros de obra**Tabla N° 12***Registro cubicaciones reales versus programadas*

Periodo	Nombre partida	Cubicacion programada (en propuesta)	Cubicacion es Reales	Precios Unitarios	Precios Totales

Nota: Fuente propia, registros de obra**Tabla N° 13***Registros de precios unitarios reales versus programados*

Periodo	Nombre partida	P. Unitarios programada (en propuesta)	P. unitarios Reales	Cantidades	Totales

Nota: Fuente propia, registros de obra

Encuesta N° 1*Test Organizacional*

N.º	Pregunta	Totalmente de acuerdo	Relativamente de acuerdo	Relativamente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	En esta empresa los trabajos están bien definidos y organizados.				
2	En esta empresa no siempre está claro quién debe tomar las decisiones.				
3	Esta empresa se preocupa de que yo tenga claro su funcionamiento, en quienes recae la autoridad y cuáles son las tareas y responsabilidades de cada uno.				
4	En esta empresa no es necesario permiso para hacer cada cosa.				
5	Las ideas nuevas no se toman mucho en cuenta, debido a que existen demasiadas reglas, detalles administrativos y trámites que cumplir				
6	A veces trabajamos en forma desorganizada y sin planificación.				
7	En algunas de las labores en que me he desempeñado, no he sabido exactamente quién era mi jefe directo.				
8	Quiénes dirigen la empresa prefieren reunir a las personas más apropiadas para hacer un trabajo, aunque esto signifique cambiarlas de sus puestos habituales.				

Nota: Fuente teoría Litwin Stringer (1968)

Tabla N° 14*Registro de Planos*

Fechas	Plano N°	Título	Sin cambio	Con cambio	Observaciones

Nota: Fuente propia, registros de obra

Tabla N° 15*Flujo de caja*

Periodo	Flujo de caja Acumulado Programado	Flujo de caja Acumulado Real

Nota: Fuente propia, registros de obra**Tabla N° 16***Planificación de materiales*

Periodo	fechas	Solicitud de Material en bodega	Se encuentra el material solicitado	No Se encuentra el material solicitado

Nota: Fuente propia, registros de obra**Tabla N° 17****Registro disminución de precios por alianzas**

Materiales	Precio conseguido por Alianza Estrategica	Precio utilizado en el Estudio de la Propuesta

Nota: Fuente propia, registros de obra

Anexo C

Descripción del proyecto

Presupuesto Oficial: Presupuesto con que la empresa constructora se adjudicó el proyecto.

 SERVIU Región Metropolitana Ministerio de Vivienda y Urbanismo					
PRESUPUESTO COMPENSADO CONSTRUCCION PARQUE CICLOPASEO INTEGRADO MAPOCHO 42K ETAPA 1, TRAMO P1-P2 COMUNA DE PROVIDENCIA					
LICITACIÓN PÚBLICA N° 13-30127019-0-04 ID N° 48-286-LP13					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT \$	TOTAL \$
A. OBRAS COMPLEMENTARIAS					
1	Instalación de Faena	GL	1	\$ 8.182.076	\$ 8.182.076
2	Letreros de Obra	Nº	2	\$ 715.635	\$ 1.431.270
3	Cierro perimetral	m	1.900	\$ 3.491	\$ 6.632.900
4	Planos de Construcción (as-built)	Gl	1	\$ 1.145.491	\$ 1.145.491
SUB-TOTAL A) OBRAS COMPLEMENTARIAS					\$ 17.391.737
B. OBRAS DE PAVIMENTACION					
Preparación de la Faja					
5	Limpieza y despeje de terreno	m3	3.157	\$ 24.025	\$ 75.846.925
6	Demolición elementos de pavimentación y transporte a Botadero	m2	2.695	\$ 8.664	\$ 23.349.480
7	Demoliciones de Veredas	m2	245	\$ 5.895	\$ 1.444.275
8	Demoliciones de Adocésped	m2	1.340	\$ 4.997	\$ 6.695.980
9	Demoliciones de Adocreto	m2	1.070	\$ 4.997	\$ 5.346.790
10	Extracción de Bancos	Nº	6	\$ 98.185	\$ 589.110
11	Demolición de Baldosas	m2	28	\$ 5.895	\$ 165.060
12	Extracción de Postes Alumbrado Existentes	Nº	68	\$ 316.374	\$ 21.513.432
13	Demolición de Muros de Hormigón	m	310	\$ 51.274	\$ 15.894.940
14	Reubicación de Paraderos	Nº	2	\$ 1.200.038	\$ 2.400.076
15	Demolición de Radier	m3	6	\$ 58.475	\$ 350.850
16	Solera extracción y transp. a botadero	m	1.490	\$ 5.496	\$ 8.189.040
17	Solerillas extracción y transp. a botadero	m	1.530	\$ 3.823	\$ 5.849.190
18	Remoción árboles existentes	Nº	25	\$ 98.185	\$ 2.454.625
19	Traslado Grifo	Nº	1	\$ 7.636.605	\$ 7.636.605
20	Trazado y Nivelación	GL	1	\$ 2.789.324	\$ 2.789.324
21	Replanteo Geométrico	GL	1	\$ 2.231.852	\$ 2.231.852
Movimiento de Tierras					
22	Excavación dura y transporte a Botadero	m3	1.188	\$ 11.862	\$ 14.092.056
23	Preparación terreno, escarificado y compactación	m3	811	\$ 16.211	\$ 13.147.121
24	Rellenos Compactados	m3	350	\$ 19.794	\$ 6.927.900
Bases y Subbases					
25	Base Estabilizada CBR ≥ 60 %, sum. y coloc.	m3	554	\$ 31.648	\$ 17.532.992
26	Base estabilizada CBR ≥ 80%, sum. y coloc.	m3	260	\$ 36.184	\$ 9.407.840
Pavimentos y Carpetas Ornamentales					
27	Imprimación base para pavimento asfáltico	m2	1.735	\$ 1.249	\$ 2.167.015
28	Pavimento Asfalto pigmentado e=0,04 m, sum. y coloc.	m2	1.735	\$ 24.437	\$ 42.398.195
29	Pavimento Hormigón rampas y veredas, e= 0,10m, sum. y coloc.	m2	140	\$ 29.454	\$ 4.123.560
30	Pavimento Hormigón Lavado e=0,08 m, sum y coloc.	m2	96	\$ 31.524	\$ 3.026.304
31	Pavimento Adoquín de Hormigón Gris 10 x 6 x 20	m2	5.126	\$ 18.895	\$ 96.855.770
32	Pavimento Adoquín piedra, sum y colocación	m2	180	\$ 50.489	\$ 9.088.020
Soleras y Solerillas					
Soleras Hormigón prefabricado M42K suministro y coloc					
33	Soleras M42K Tipo A , suministro y coloc. (cada 25 m)	Nº	17	\$ 22.231	\$ 377.927
34	Soleras M42K Tipo B, suministro y coloc.	m	419	\$ 25.858	\$ 10.834.502
35	Soleras M42K Tipo C , suministro y coloc. (cada 25 m)	Nº	53	\$ 21.392	\$ 1.133.776
36	Soleras M42K Tipo D , suministro y coloc.	m	1.336	\$ 25.584	\$ 34.180.224
37	Solera Tipo A (Calzada)	m	990	\$ 20.479	\$ 20.274.210
38	Solerilla Hormigón Canto recto 25 x 8, suministro y coloc	m	680	\$ 15.718	\$ 10.688.240
39	Rebaje Soleras Esquinas para rodados	Nº	7	\$ 538.926	\$ 3.772.482
Muros y Gradass hormigón					
40	Muro contención jardinera h=0,30m	m	150	\$ 72.002	\$ 10.800.300
Alcorques y tasas arboles					
41	Solerilla canto recto 6x6,5x20 (Det B39) suministro y coloc.	m	525	\$ 14.510	\$ 7.617.750
Obras Varias					
42	Tachas M42K para Pavimentos	Nº	350	\$ 65.457	\$ 22.909.950
SUB-TOTAL B) OBRAS DE PAVIMENTACIÓN					\$ 524.103.688

 SERVIU Región Metropolitana Ministerio de Vivienda y Urbanismo					
PRESUPUESTO COMPENSADO					
CONSTRUCCION PARQUE CICLOPASEO INTEGRADO MAPOCHO 42K ETAPA 1, TRAMO P1-P2					
COMUNA DE PROVIDENCIA					
LICITACIÓN PÚBLICA N° 13-30127019-0-04					
ID N° 48-286-LP13					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT \$	TOTAL \$
C. MOBILIARIO URBANO					
Asientos hormigón prefabricado M42K					
43	Asiento Hormigón prefabricado Módulo A1	Nº	34	\$ 282.554	\$ 9.606.836
44	Bebedero	Nº	1	\$ 2.618.264	\$ 2.618.264
45	Bicicletero	Nº	5	\$ 449.796	\$ 2.248.980
Señalización					
46	Letrero Señal vertical	Nº	12	\$ 327.283	\$ 3.927.396
47	Demarcación horizontal	m2	6	\$ 98.185	\$ 589.110
SUB-TOTAL C) MOBILIARIO URBANO					\$ 18.990.586
D. OBRAS ALUMBRADO					
Obras Civiles					
48	Excavación en Zanja para canalizacion eléctrica	m	514	\$ 7.637	\$ 3.925.418
49	Excavación para canastillo de anclaje de poste metálico	Nº	56	\$ 7.637	\$ 427.672
50	Cámara de conexiones tipo B.	Nº	4	\$ 370.921	\$ 1.483.684
Canalización Eléctrica					
51	Canalización en conduit PVC, SCHEDULE D=40 mm.	m	2.380	\$ 5.455	\$ 12.982.900
52	Canalización en conduit PVC, SCHEDULE 80 D=32 mm.	m	40	\$ 5.411	\$ 216.440
53	Pegamento y cinta adhesiva	Nº	4	\$ 6.764	\$ 27.056
54	Cinta de peligro	m	2.618	\$ 327	\$ 856.086
Cableado Canalizaciones					
Cableado Canalizaciones					
55	Conductor uso subterráneo n 8 awg	m	7.140	\$ 2.182	\$ 15.579.480
56	Suministro e Instalación de conductor thhn n 14 AWG.	m	2.380	\$ 764	\$ 1.818.320
57	Canastillo de anclaje Poste Luminaria Ornamental	Nº	56	\$ 32.728	\$ 1.832.768
Luminarias					
Postes Luminarias					
58	Suministro e Instalación de punto de luz columna de 6.0m	Nº	56	\$ 677.258	\$ 37.926.448
Luminaria Ornamental					
59	Equipo Shot 290 Vial lámpara 70 watt	Nº	91	\$ 545.472	\$ 49.637.952
60	Celda Fotoeléctrica Control de Encendido	Nº	56	\$ 40.365	\$ 2.260.440
Sistema Puesta a Tierra					
61	Estudio de Resistividad de Terreno	Nº	2	\$ 327.283	\$ 654.566
62	Suministro e Instalación de conductor cable de cobre desnudo n° 4 AWG para tierra de protección.	m	2.380	\$ 6.546	\$ 15.579.480
63	Soldaduras por termofusión	Nº	56	\$ 5.293	\$ 296.408
64	Conexión de conductor a poste mas terminal el tipo ojo	Nº	56	\$ 3.273	\$ 183.288
65	Barras cooperweld 5/8 x 1,5 m	Nº	56	\$ 7.855	\$ 439.880
Conexiones Eléctricas					
66	Suministro e Instalación de elementos de conexión red aérea	Nº	4	\$ 349.292	\$ 1.397.168
Tablero de distribución de alumbrado					
67	Suministro e Instalación de tablero metalico para empalme de alumbrado público 164x148x60 mm.	Nº	4	\$ 872.755	\$ 3.491.020
Empalme electrico					
68	Suministro e Instalación de empalme electrico normalizado aéreo 1x20 - 1X25A 5KW tipo A-6 (20-25A).	Nº	4	\$ 392.740	\$ 1.570.960
69	Pago de conexión compañía	Nº	4	\$ 545.472	\$ 2.181.888
Pruebas Retiro Reposicion					
70	Prueba a las Instalaciones	GL	1	\$ 436.377	\$ 436.377
71	Retiro equipos existentes	Nº	4	\$ 109.094	\$ 436.376
Trámites y Planos					
72	Tramitación SEC	GL	1	\$ 545.472	\$ 545.472
SUB-TOTAL D) OBRAS ALUMBRADO					\$ 156.187.547

 SERVIU Región Metropolitana Ministerio de Vivienda y Urbanismo		PRESUPUESTO COMPENSADO CONSTRUCCION PARQUE CICLOPASEO INTEGRADO MAPOCHO 42K ETAPA 1, TRAMO P1-P2 COMUNA DE PROVIDENCIA			
LICITACIÓN PÚBLICA N° 13-30127019-0-04 ID N° 48-286-LP13					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT \$	TOTAL \$
E. OBRAS DE PAISAJISMO					
Obras Preliminares					
73	Mano de obra, Preparacion de suelo y plantación arboles y arbustos	m2	1.638	\$ 6.327	\$ 10.363.626
Arboles 3m					
74	Arboles	Nº	114	\$ 144.005	\$ 16.416.570
75	Tutores, pintura y cinta	Nº	114	\$ 9.818	\$ 1.119.252
Cubresuelos y Mulch					
76	Cubresuelos (12un x m2)	Nº	18.552	\$ 665	\$ 12.337.080
77	Mulch 5cm tazas árboles	m3	3	\$ 54.547	\$ 163.641
Tierra plantación					
78	Compost árboles y arbustos	m3	173	\$ 39.274	\$ 6.794.402
79	Tierra vegetal reserva escarpe del lugar	m3	173	\$ 39.274	\$ 6.794.402
80	Arena gruesa de lampa	m3	38	\$ 26.183	\$ 994.954
81	Fertilizantes y desinfectantes	Nº	2	\$ 54.547	\$ 109.094
SUB-TOTAL E) OBRAS DE PAISAJISMO					\$ 55.093.021
F. OBRAS DE RIEGO					
Preparación de Obras					
82	Excavación en Zanja para Tuberías.	m3	344	\$ 15.889	\$ 5.465.816
83	Suministro y Colocación de Tuberías PVC Hid 2"	m	1.075	\$ 6.923	\$ 7.442.225
84	Relleno de Zanjas con Placa Vencinera	m3	310	\$ 19.794	\$ 6.136.140
85	Reubicación de Medidor de Agua Potable	Nº	1	\$ 2.618.264	\$ 2.618.264
Válvulas de acople					
86	Cámaras de Válvula	Nº	2	\$ 469.106	\$ 938.212
87	Válvula de Acople rápido 3/4"	Nº	19	\$ 25.964	\$ 493.316
SUB-TOTAL F) OBRAS DE RIEGO					\$ 23.093.973
G. CONTROL DE CALIDAD					
Soleras					
88	Resistencia a la Flexión	Nº	2	\$ 73.752	\$ 147.504
89	Resistencia a Impacto	Nº	2	\$ 35.109	\$ 70.218
Ciclovia					
Testigos					
90	Espesor	Nº	7	\$ 68.158	\$ 477.106
91	Densidad	Nº	7	\$ 86.027	\$ 602.189
Extracción Asfáltica					
92	Contenido de Asfalto	Nº	1	\$ 106.760	\$ 106.760
93	Granulometría	Nº	1	\$ 78.925	\$ 78.925
Veredas Hormigon					
94	Resistencia a la compresión	Nº	1	\$ 73.752	\$ 73.752
95	Espesor	Nº	1	\$ 73.752	\$ 73.752
Pastelones					
96	Flexión	Nº	4	\$ 83.621	\$ 334.484
Base					
97	CBR	Nº	1	\$ 40.568	\$ 40.568
98	Compactación	Nº	16	\$ 31.360	\$ 501.760
99	Granulometría y Límite de Atterberg	Nº	1	\$ 66.412	\$ 66.412
100	Desgaste Los Angeles	Nº	1	\$ 42.438	\$ 42.438
101	Espesor	Nº	16	\$ 33.182	\$ 530.912
SUB-TOTAL G) CONTROL DE CALIDAD					\$ 3.146.780
(1)	TOTAL CONTRATISTA (A + B +C+ D+E+F+G)				\$ 798.007.332
(2)	PARTIDA DE AJUSTE				-\$ 1.306
(3)	TOTAL COMPENSADO (1) + (2)				\$ 798.006.026
CONSTRUCTORA E INVERSIONES VITAL LIMITADA		ORLANDO ZUÑIGA VALLEJOS			
RUT: 79.77.450-6		INGENIERO CIVIL EN OBRAS CIVILES			
FIRMA CONTRATISTA		PAVIMENTACIÓN			
		SERVIU METROPOLITANO			