



DEPARTAMENTO DE  
**INGENIERIA COMERCIAL**  
UNIVERSIDAD TECNICA  
FEDERICO SANTA MARIA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERIO SANTA MARÍA**

**Departamento de Ingeniería Comercial**

**MBA, Magíster en Gestión Empresarial**

## **GESTIÓN DE RIESGOS EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS**

**Caso aplicado: UNO Desarrollos Constructivos SPA**

Tesina de Grado presentada por

**Matías Stuyen Godoy**

Como requisito para optar al grado de

**MBA, Magíster en Gestión Empresarial**

Guía de Tesina Dr. Zocimo Campos J.

Julio de 2019

**TITULO DE TESINA:**           **“Gestión de Riesgos en Empresas  
Constructoras: Caso Aplicado Uno  
Desarrollos Constructivos SpA”**

**AUTOR:**                           **Matías Stuvan Godoy**

**TRABAJO DE TESINA,** presentando en cumplimiento parcial de los requisitos para el Grado de MBA, Magíster en Gestión Empresarial de la Universidad Técnica Federico Santa María.

**OBSERVACIONES:**           \_\_\_\_\_

**COMISIÓN DE TESINA:** Dr. Zocimo Campos J.  
Dr. Pablo Isla M.  
Mg. José Luis Andías

Santiago, Julio 2018

Todo el contenido, análisis, conclusiones y opiniones vertidas en este estudio son de mi exclusiva responsabilidad.

Nombre: Matías Stiven Godoy

Fecha: 2 de julio de 2019

## **RESUMEN EJECUTIVO**

En el presente informe se plantea como problemática el hecho de que actualmente en Chile las empresas constructoras pequeñas y medianas no aplican la gestión de riesgos, no controlan las variables claves que afectan directamente el resultado de los proyectos, como tampoco realizan alguna gestión en las reservas para contingencias. Mas que buscar una mejora continua de sus proyectos, solo dedican sus esfuerzos en la ejecución en terreno, resolviendo los problemas que puedan ir apareciendo de manera correctiva, sin haber contado con información de calidad para afrontar los problemas de manera preventiva.

En base a esto se estudió como caso el proyecto Ampliación Lider Pedro Fontova, con el fin de poder analizar los datos de su comportamiento, con el fin de implementar un método que incorpore la gestión de riesgos y reservas en su sistema interno de control y que cuente con las variables claves para una adecuada toma de decisiones por parte de los gerentes, a modo de poder ser aplicado en todos los proyectos futuros de UNO Desarrollos SpA.

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	7
1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.1.1.- Antecedentes del contexto.....	8
1.1.2.- Antecedentes teóricos y/o empíricos.....	9
1.1.3.- Problematicación.....	10
1.1.4.- Relevancia de la investigación.....	11
1.1.5.- Preguntas y/o premisas de investigación.....	12
2.- ORIGEN Y PROPÓSITO DE ESTUDIO.....	13
3.- OBJETIVOS.....	14
3.1.- OBJETIVO GENERAL.....	14
3.2.- OBJETIVO ESPECIFICO 1.....	14
3.3.- OBJETIVO ESPECIFICO 2.....	14
3.4.- OBJETIVO ESPECIFICO 3.....	14
4.- ALCANCE DEL ESTUDIO.....	16
4.1.- EL PRODUCTO DE LA CONSTRUCCIÓN.....	16
4.2.- EL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	18
4.2.1.- Duración.....	18
4.2.2.- Localización.....	19
4.2.3.- Complejidad.....	20
4.2.4.- La estructura organizativa de la obra.....	20
5.- METODOLOGÍAS DE TRABAJO.....	23
6.- ESTADO DEL ARTE.....	24
6.1 ANTECEDENTES.....	24
6.1.1.- Toma de decisiones en obra.....	24

6.1.2.- Riesgo e incertidumbre.....	25
6.1.3.- Fundamentos de gestión de riesgos en obras de construcción.....	28
6.1.4.- Bases conceptuales de la gestión de riesgos.....	29
6.2.- MARCO TEÓRICO.....	30
6.2.1.- Métodos estimación reservas de tiempo y costos.....	30
6.2.2.- Variables de gestión de reservas para contingencia.....	31
7.- DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	33
7.1 CONTROL DE PLAZOS.....	33
7.2 CONTROL DE COSTOS.....	39
7.3 TABLERO COMANDO DE OBRA.....	49
8.- CONCLUSIONES.....	52
9.- BIBLIOGRAFÍA.....	54

## 1.- INTRODUCCIÓN

Riesgo e incertidumbre son conceptos habituales en cualquier actividad económica. Sin embargo, su presencia e intensidad en el desarrollo y ejecución de proyectos de construcción es comparativamente más alto que en otros sectores productivos, esto, principalmente debido a la particularidad de cada proyecto y cortos plazos de estudios de las propuestas. Por ello la gestión de riesgos cobra especial relevancia en las empresas constructoras. Ninguna obra está exenta de riesgos, de tal forma que los riesgos se pueden gestionar, se pueden mitigar, compartir, transferir o aceptar, pero en ningún caso se pueden ignorar. Esto podríamos decirlo de otra manera, tenemos que gestionar nuestros riesgos para obtener los mejores resultados.

Tenemos 4 puntos de cómo abordar el riesgo en proyectos de construcción:

- Evitar el riesgo: Cambiar el plan del proyecto para eliminar el riesgo detectado.
- Transferir el riesgo: Transferir a un tercero las consecuencias negativas de una amenaza, por ejemplo, subcontratar a suma alzada partidas completas, asegurando un costo y plazo de su ejecución.
- Mitigar el riesgo: Tomar medidas para reducir el impacto negativo de la amenaza.
- Aceptar el riesgo: Asumir el riesgo.

Una forma muy usual de abordar los riesgos en proyectos de construcción, es guardar reservas para contingencias ya sean recursos económicos y de plazos

para posibles riesgos que no hemos detectado o que no hemos abordado correctamente, habitualmente esto es llamado guardar “colchones”, los cuales evitan un impacto fuerte en el proyecto en caso de tener desviaciones, ya sea de costo y/o plazos. Pero lo expuesto anteriormente introduce además un segundo aspecto del contexto en el que se deben visualizar las reservas para contingencias, las reservas para contingencias son en esencia recursos, tiempo y/o dinero, por tanto, hablar de su gestión es hablar de la gestión del proyecto. Cabe señalar, que las desviaciones en plazos en los proyectos, siempre tienen una consecuencia económica en él, no debemos confundir que, si bien podemos tener un colchón para abordar una contingencia específica y por lo tanto no se vio afectado directamente el resultado del proyecto, hemos perdido una oportunidad de mejorar el resultado si hubiésemos gestionado y logrado eliminar el riesgo desde donde provenía tal contingencia.

Con el fin de alcanzar los objetivos de la obra las empresas constructoras gestionan sus riesgos, gestionan el plazo de ejecución, los costos y la calidad en la ejecución de las partidas. Las empresas constructoras toman decisiones en torno a estos conceptos de forma recurrente a lo largo de una obra, siendo las reservas para contingencias un ingrediente fundamental para los citados procesos.

## **1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1.1.- Antecedentes del contexto**

Un riesgo se considera como un evento futuro, cuya ocurrencia es incierta y puede tener un impacto negativo sobre la obra, como incrementar los costos, retrasar la ejecución y consecuentemente reducir el beneficio esperado. Lo anterior, sumado al gran factor de incertidumbre que existe en obras, hace surgir

la necesidad de definir un balance realista costo-beneficio entre el impacto económico de la materialización de los riesgos y el costo de su gestión.

El riesgo puede ser visto como una amenaza o como una oportunidad, en este último caso, son incertidumbres que pueden significar beneficios relacionados al objetivo del proyecto. Dentro de los tipos de riesgo se encuentran los climatológicos, condiciones del emplazamiento, disponibilidad de recursos, documentaciones y contrato de construcción, por nombrar algunos.

Por lo planteado es que los directores de proyecto tienen la función de reconocer y gestionar los riesgos, lo cual es fundamental para afrontar con garantías cualquier proyecto de construcción.

En Chile, y especialmente en el rubro de la construcción, la gestión del riesgo no ha sido desarrollada e implementada en profundidad. Sin embargo, respecto a estándar de gestión de la calidad, el más implementado por las organizaciones chilenas es de la familia de normas ISO 9000, donde las empresas constructoras se encuentran certificadas a través de la norma NCH ISO-9001. Por otro lado, podrían adoptar la norma NCh-ISO 31000:2012 para desarrollar gestión de riesgos a nivel de obras pertenecientes a contratos de construcción, esto aun no se ve masificado, es mas bien muy poco frecuente que una empresa implemente estas normas.

### **1.1.2.- Antecedentes teóricos y/o empíricos**

Todo tipo de empresas, independiente de sus tamaños, están expuestas a factores de incertidumbre, las cuales a medida que transcurre la obra se transforman en riesgos. Su correcta gestión definirá en qué medida se lograrán sus objetivos del proyecto. La norma NCh-ISO 31000:2012 proporciona los principios generales para gestionar el riesgo, y describe además el proceso para

identificar, analizar, evaluar y modificar una actividad o condición que presente riesgo amenazando así los objetivos de la obra. Al ser una norma genérica para todo tipo de industria, se hace necesario adaptarla correctamente, en este caso, para una obra de construcción.

### **1.1.3.- Problematicación**

Como ya se ha mencionado, la construcción es un tipo de sistema de producción de gran complejidad e incertidumbre, esto se debe a que en un proyecto se asume que:

- Las estimaciones de presupuestos, duraciones, secuencia de actividades y el análisis de necesidades de recursos, son certeras o correctas, pero al ser muchas las partidas y situaciones que se deben analizar, este análisis puede tener errores, los cuales deben ser asumidos en la ejecución del proyecto.
- Los datos históricos son correctos y se repetirán.
- Los recursos estarán disponibles, los proveedores cooperarán y cumplirán con sus compromisos. Esto si bien es lo esperable, no ocurre siempre y es ahí donde la cadena o secuencia de las partidas se puede ver muy afectada, causándole daños a la ejecución del proyecto.
- No ocurrirán huelgas, quiebras, mal tiempo atmosférico, gastos inesperados, incremento de los tipos de interés.

Lo cual se ve traducido en riesgos para cualquier proyecto de construcción. Para lograr mitigarlos, es necesario utilizar reservas para contingencias y debemos mantener el control de las variables clave para mantener el proyecto dentro del curso esperado. Las reservas para contingencias nos permitan absorber la variación que se produce debido a la incertidumbre existente en las

obras durante todas sus fases. Es por lo anterior, que conceptos como complejidad, variabilidad, incertidumbre, riesgo y reservas para contingencias deben ser correctamente estudiados y gestionados dentro de cualquier sistema productivo, en este caso, la construcción.

Entonces, es posible introducir las reservas para contingencias como *“reservas de tiempo, de dinero, de recursos, en suma, que aportan “colchones” para que la obra pueda soportar las consecuencias de la materialización de un riesgo aceptado –o no identificado- sin comprometer sus objetivos”* (Laryea y Hughes 2011, Thal, Cook y White 2010, Lhee et al. 2012). Son una herramienta que permite reducir la variabilidad e incertidumbre gracias a la previa gestión de los riesgos en una obra, con la finalidad de proteger los objetivos del proyecto. Es por ello que debe considerarse como un sistema de mejora continua en las empresas constructoras, lo cual no sucede actualmente en Chile.

#### **1.1.4.- Relevancia de la investigación**

Este estudio tiene relevancia ya que hoy en día la mayoría de las empresas constructoras no tienen métodos de gestión de riesgos ni implementan reservas para contingencias en la línea de vida de sus proyectos, esto significa un aumento en los costos, plazos y calidad del proyecto. Por otro lado, en caso de implementar las reservas para contingencias, de manera adecuada, es más seguro observar beneficios en torno al proyecto y su ejecución.

La importancia de la aplicación de las reservas para contingencias en las empresas constructoras se obtiene a dos niveles. El primero corresponde al operativo, cuyo objetivo es un factor de éxito en los proyectos. El segundo corresponde al nivel estratégico que abre la posibilidad a una mejora continua en la empresa, con el potencial de transformarse en una metodología que optimice la gestión de reservas de contingencia.

Además de lo mencionado anteriormente respecto a la gestión de reservas para contingencias, las empresas constructoras medianas y pequeñas no gestionan o controlan las variables clave que podría afectar el resultado esperado de sus proyectos.

Entonces, considerando que actualmente no se gestionan las variables mencionadas en los párrafos anteriores, es que esta investigación cobra real importancia, ya que considera la creación de un sistema que permita llevar un control continuo de costos y plazos, con el fin de que las reservas para contingencias sean utilizadas de la mejor manera posible y el control de las variables clave nos permita tomar mejores decisiones frente a las desviaciones y de manera preventiva.

#### **1.1.5.- Preguntas y/o premisas de investigación**

En la presente investigación se pretende dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los factores que se debe tener presente a la hora de llevar un control de costos y plazos?, ¿cuál es el mejor método o sistema que permite llevar el control tal que sea fácil de interpretar y de seguir?, ¿cómo incorporar las reservas de contingencias y gestión de riesgos en este sistema?

## **2.- ORIGEN Y PROPÓSITO DE ESTUDIO**

Como lo vimos en la introducción, la gestión de los riesgos por parte de las empresas constructoras principalmente se basa en la gestión de reservas para contingencias, los bien conocidos “colchones” que guardan los profesionales responsables de dirigir los proyectos de construcción y que por lo general, tienden a ir usándose sobre hechos consumados, por lo que si bien pueden no tener una repercusión directa en el resultado informado del proyecto, si se pierden oportunidad de mejora al resultado. El hecho de que las empresas constructoras no conozcan y no utilicen en general los modelos que la literatura provee para la gestión de riesgos, como así tampoco realicen esfuerzos en investigación de cómo gestionar de mejor manera los riesgos que tienen los distintos proyectos de construcción es coherente con el hecho de que no se conoce de forma integral el proceder real de las empresas en torno a la gestión de riesgos en los proyectos.

La situación actual que podemos encontrar en las empresas constructoras de tamaño pequeño y mediano, es que los controles en los proyectos son prácticamente nulos y esperan estar dentro de los rangos de resultado estudiado al final de los proyectos en obras de corto aliento, básicamente el control es una suma de lo gastado y cuanto “creen” que queda por gastar en la obra, tampoco se llevan los controles de las variables críticas que nos afectan los plazos de ejecución. Esto si bien por la experiencia de los profesionales a cargo de los proyectos puede en muchas situaciones acercarse a los resultados esperados y al cumplimiento en los plazos, en otras frente a contingencias que no fueron abordadas y/o actividades no controladas debidamente, cambia la proyección del resultado, incluso pudiendo llegar a un fin de proyectos con pérdidas y multas por no cumplimiento. Esto, además del daño económico que le produce a la compañía, puede originar un daño en la imagen de la empresa e incluso llevarnos a perder clientes.

### **3.- OBJETIVOS**

#### **3.1.- OBJETIVO GENERAL**

El objetivo general de esta tesina es realizar un modelo de control de riesgos y/o control de las variables más importantes para el desarrollo de los proyectos de construcción que nos permita la correcta visualización del proyecto, permitiéndonos una mejor toma de decisiones. Caso aplicado UNO Desarrollos Constructivos SPA.

#### **3.2.- OBJETIVO ESPECIFICO 1**

Nuestro primer objetivo es realizar una revisión del estado del arte de la gestión de riesgos en proyectos de construcción.

#### **3.3.- OBJETIVO ESPECIFICO 2**

Realizar una revisión de la literatura existente respecto a control de gestión de riesgos en proyectos de construcción, identificando las principales teorías.

#### **3.4.- OBJETIVO ESPECIFICO 3**

Realizar un modelo en gestión de riesgo, utilizando un Tablero de Comando Integral para el área de operaciones de empresa constructora UNO Desarrollo SPA, el cual permitirá gestionar y/o controlar los riesgos de los proyectos de construcción, mediante la medición y control de las variables más susceptibles a riesgos, las cuales se definen como las siguientes:

- Gestión de reservas para contingencias.
- Control de costos.
- Control de avance.
- Control de pérdidas de partidas críticas.
- Control de reprocesos y mejora continua.

#### **4.- ALCANCE DEL ESTUDIO**

El alcance de este estudio es realizar una revisión de las variables más importantes que deben ser controladas en proyectos de construcción de tamaño mediano, con el fin de crear un modelo de gestión de riesgos en proyectos de construcción de la empresa constructora UNO Desarrollos SPA.

##### **4.1.- EL PRODUCTO DE LA CONSTRUCCIÓN**

A continuación, se describen las principales características del producto de un proyecto de construcción, ya sea un edificio o infraestructura que constituye el resultado principal de una obra.

En primer lugar, un proyecto de construcción se caracteriza por tener una vida útil a largo plazo donde su funcionalidad se debe mantener intacta durante todo este período, a través de un adecuado mantenimiento de las infraestructuras. Cuando se inicia un proyecto de construcción, no se establece una duración definitiva del proyecto constructivo, sino que queda definida de forma deliberadamente imprecisa. Dada la imprecisión respecto a la vida útil esperada para cualquier proyecto de construcción y su complejidad individual, es que su diseño y producción resultan insuficientes frente a dicha expectativa de vida útil. En relación con la amplia vida útil de un producto de construcción, sujeta a cambios sobre los requerimientos del mismo que se pueden producir a lo largo de la ejecución de la obra, han surgido iniciativas que pretenden diferenciar la durabilidad en función de la resistencia al paso del tiempo de los elementos físicos del edificio o infraestructura.

En base a lo anterior, es que surge la necesidad de implementar reservas para contingencia de tiempo, que consisten en añadir tiempo a la duración de las

tareas y/o actividades, con tal de compensar dicha incertidumbre y prevenir contra la variación. El hecho de integrar estas reservas o “colchones” de tiempo dentro de la gestión de riesgos asociado a un proyecto constructivo, significa que la estimación representa el plazo de ejecución máximo de la obra. El colchón debería prorrogar la obra y reducir el impacto de sobrepasar la fecha de finalización objetivo.

La aplicación de este tipo de reservas para contingencia se considera de suma relevancia ya que:

- La mayor parte de los riesgos que impactan un proyecto, son sobre el plazo de ejecución.
- Gran parte de los costos dependen del tiempo, como lo son el retraso de la mano de obra y los costos de personal indirecto de la obra.
- El impacto que tienen los riesgos en un proyecto, y su correcta respuesta y gestión dependen de los objetivos de plazo de la obra, lo que implica que se debe evaluar el balance tiempo / costo de diversas alternativas de respuestas a los riesgos.

Por otro lado, los factores que determinan la cantidad de reservas para contingencias son:

- Tipo de proyecto
- Diseño
- Complejidad y nivel de dificultad del proyecto
- Presupuestos de los proveedores
- Nivel tecnológico
- Localización de la obra
- Precio y condiciones del mercado.

Respecto a las reservas para contingencia de programación, cuando esto se aplica a las actividades a realizar por los equipos de trabajo aguas abajo, permite suavizar el flujo de trabajo y que cada proceso tenga un resultado fiable y predecible. Estos colchones no son reemplazables por los de inventario o capacidad. Determinar la correcta secuencia y el tamaño de las asignaciones de trabajo se hace mejor antes de designar asignaciones y comprometer que trabajo debería hacerse en un cierto periodo de tiempo. Lo relevante es comprender que es distinto lo que puede ser ejecutado como lo que debe ser ejecutado.

## **4.2.- EL PROCESO CONSTRUCTIVO**

Cuando se comienza una obra, se deben organizar las actividades que la contemplan, en este contexto se agrupan en torno a cinco grupos de procesos: iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. Por otra parte, todos estos procesos se sitúan tanto en el área de los procesos de dirección de proyectos como en el área de los procesos orientados al producto.

Dentro del grupo de proceso de ejecución y de los procesos orientados al producto se encuentra el proceso constructivo, cuyas principales características intrínsecas se detallan a continuación.

### **4.2.1.- Duración**

Por lo general, el proceso constructivo presenta una amplia duración. Donde la mayoría de sus procesos internos para poder completarse requieren de un plazo notablemente mayor que el tiempo de ciclo de cualquier proceso manufacturero. En relación a esto es que no resulta atípico que la construcción de un determinado edificio o infraestructura se dilate durante varios meses e incluso años.

Es evidente que la gestión de una obra es una herramienta para optimizar su plazo de ejecución, pero lo que no es tan evidente es dónde, cuándo y cómo.

A la hora de planificar una obra, se debe tener en cuenta que lo que se busca es predecir el futuro y cómo este afectará a los distintos aspectos de la obra. En este sentido, se debe tener en consideración que factores que afectan la obra se van incrementando exponencialmente en tamaño y variabilidad, como también haciéndose desconocidos y/o menos predecibles con el pasar del tiempo. Entonces, mientras más amplio sea el rango y horizonte que se pretenda planificar, mayor será su incertidumbre asociada y, por lo tanto, menor será su precisión y confiabilidad. Las gestiones de reservas para contingencias en obra por parte de las empresas constructoras deben focalizar los esfuerzos de gestión para optimizar la obra desde el punto de vista de su duración.

En definitiva, la duración relativa de un proceso de construcción es en sí misma un factor de riesgo en la industria.

#### **4.2.2.- Localización**

Uno de los procesos condicionantes de cualquier obra es su localización, la cual evidentemente se ve afectada por el entorno físico del emplazamiento. Toda empresa, en este caso constructora, corresponde a un sistema abierto y por tanto interactúa con su entorno. Lo que la diferencia del resto de las industrias es que su ubicación viene determinada por el lugar en el que el edificio o la infraestructura va a desempeñar su función, no pudiendo por tanto la empresa constructora elegir, como sí lo pueden hacer empresas de otros rubros.

### **4.2.3.- Complejidad**

No es una sorpresa el hecho de que las obras de construcción, incluyendo su adjudicación, planificación, ejecución y cierre, es una serie de procesos caracterizados por una gran complejidad.

Dicha complejidad relacionada con el desarrollo, diseño y ejecución del proyecto de construcción se define a partir de la dificultad que conlleva ejecutar varios subprocesos en los cuales se debe regular y coordinar la interacción de factores de plazos, costos y humanos. Este último factor muchas veces se desprecia o no se le toma con la seriedad que merece, siendo que es tanto o más relevante que el resto. Lo anterior ya que, para una exitosa conectividad entre lo que se planifica y lo que se concreta, debe existir una comunicación efectiva entre los distintos equipos y quienes los conforman. Si no se hace una correcta gestión del equipo humano, entonces se podría ver perjudicado el resultado final planteado en un comienzo de la obra, mientras que su correcta gestión puede incluso significar mejoras del proyecto. Lo primordial es incrementar la confianza y cooperación entre las partes.

Los procesos, subprocesos, actividades y tareas son diversas y variadas, llevadas a cabo por equipos y empresas de diferentes perfiles. La coordinación al momento de ejecutar los distintos procesos es el factor fundamental, evitando que los contratos que lideran la relación entre los distintos protagonistas del proyecto introduzcan más restricciones que las ya presentadas de forma inamovible en el proyecto.

### **4.2.4.- La estructura organizativa de la obra.**

La estructura organizativa de cualquier empresa se basa en un conjunto de relaciones entre las partes de un equipo de trabajo, caracterizadas por una

secuencia de normas que sistematizan los procedimientos, basándose en la interacción de conceptos como autoridad, comunicación y trabajo, todo esto con el objetivo de alcanzar el resultado final definido.

Entonces, la estructura organizativa está formada por una parte formal, la cual vendría siendo las relaciones entre las empresas involucradas en el proyecto, y otra parte informal correspondiente a las relaciones abiertas entre los miembros del equipo de obra. Esta descripción de estructura organizativa es idéntica para cualquier tipo de empresa independiente del rubro en el que estén inmersas, sin embargo, para el caso de las empresas constructoras existen dos características que las diferencian del resto: la temporalidad del equipo y que sus miembros son procedentes de diferentes empresas.

Si consideramos que los proyectos de obra son transitorios, entonces es innegable que de igual forma los equipos de trabajo lo sean. Por otro lado, existen miembros del equipo que, con menos frecuencia, si pueden mantenerse constantes de un proyecto a otro, sin embargo, lo más usual es que al menos una parte cambie.

Al momento de comenzar una obra se deben unir equipos de trabajo que son provenientes de diversas empresas, usualmente se pueden identificar:

- Propietario
- Diseñador
- Constructora
- Subcontratos

Como se mencionó, el hecho de unir personal de distintas empresas, implica un grado de dificultad extra a las empresas constructoras en términos organizativos, donde la complejidad es considerablemente mayor si la comparamos con un proyecto donde una misma entidad sea la que lo realice. En este sentido, el mayor desafío que presenta la empresa es lograr que las distintas

partes tengan una comunicación eficaz para transmitirse la información y conocimientos relevantes asociadas al proyecto.

En nuestro país, la practica más común es que el mandante, mediante las bases administrativas del contrato, exija la cantidad mínima de profesionales que deben participar del equipo de obra, no obstante, la empresa constructora en el estudio de la propuesta, debe revisar cual es el equipo real necesario para la ejecución de la obra de acuerdo a la complejidad del proyecto y a sus singularidades. La estructura estándar de un equipo de obra es la siguiente, no obstante, pueden no ser necesarios todos los perfiles detallados.

- Administrador de Obra
- Jefe de Terreno (pueden ser más de 1, los necesarios para abordar los frentes planificados)
- Jefe de Oficina Técnica
- Asistente Oficina técnica
- Gestión de Calidad
- Planificador
- Prevención de riesgos

## 5.- METODOLOGÍAS DE TRABAJO

Como se ha mencionado previamente, el objetivo de esta tesina es crear un método o sistema con el cual la empresa constructora pueda llevar un control de costos y plazos que integre la gestión de riesgos y reservas de contingencia. Para lograr dicho objetivo, primero es necesario definir una metodología de investigación que permita abordar de mejor forma el caso de estudio, por lo cual se plantea el siguiente proceso investigativo:

- Elegir proyecto a estudiar
- Identificación y cuantificar posibles riesgos que afecten plazos y costos
- Recopilación de datos reales de:
  - ➔ Presupuestos de obra.
  - ➔ Plazos y programación de obra
- Organización de datos
- Iterar sistemas que integren datos y permitan llevar control
- Implementar sistema en empresa
- Validar sistema con profesionales de obra

## **6.- ESTADO DEL ARTE**

### **6.1 ANTECEDENTES**

#### **6.1.1.- Toma de decisiones en obra**

La toma de decisiones es una característica intrínseca del ser humano, cuya necesidad surge del desconocimiento sobre algún acontecimiento futuro que pueda influir en los intereses personales de un individuo. En el caso de un proyecto de construcción, existen diferentes tipos de opciones dentro de las cuales se debe tomar una decisión, para lograrlo existen dos factores a ser considerados, el primero es la incertidumbre a la cual se está expuesto, y el segundo es que se desconocen las consecuencias que la toma de decisión pueda ocasionar.

En obra, la toma de decisiones se puede asociar, por ejemplo, a maquinarias, equipamientos, disposición de emplazamiento, mano de obra, asignación de recursos, inventarios, reprogramación de actividades. En base a esto es posible definir que la dificultad en la gestión de obra radica en la cambiante incertidumbre relacionada con condiciones de tiempo y espacio. Si consideramos el caso en que la información que manejamos o la que se nos entrega está incompleta o no es la acertada, entonces la incertidumbre asociada a tomar decisiones en base a esa información será mayor. Este es el caso habitual a lo largo del ciclo de vida de un proyecto de construcción construye el entorno habitual de la toma de decisiones en obra.

Como ya habíamos visto, para retraer la incertidumbre en obra es necesario utilizar reservas para contingencia y control de variables claves, sin embargo, esto implica una serie de toma de decisiones relacionadas con la cantidad de estas reservas y como y/o cuando aplicarlas. Entonces, las reservas para contingencia es un instrumento de gestión de obra y de riesgos, que por tanto conlleva diferentes procesos de toma de decisiones.

### **6.1.2.- Riesgo e incertidumbre**

Uno de los objetivos de este trabajo es entender los riesgos y la incertidumbre, determinando los factores relevantes para su correcta gestión en el caso de la empresa constructora UNO Desarrollos SPA. La finalidad es realizar una herramienta que nos permita visualizar de manera rápida los principales índices que debemos cuidar para minimizar las contingencias.

- **El concepto de riesgo**

Previamente ya hemos introducido el concepto de riesgo, pudiendo relacionarlo con características como: evento futuro, ocurrencia incierta y con un impacto negativo.

La normativa ISO 31000 2010 define el riesgo como *el efecto de la incertidumbre sobre la consecución de los objetivos, introduciendo así mismo ciertos matices:*

- *Un efecto es una desviación positiva y/o negativa sobre lo previsto.*
- *Con frecuencia el riesgo se refiere a efectos potenciales y a sus consecuencias o a una combinación de ambos.*
- *Con frecuencia el riesgo se expresa como una combinación del impacto de un suceso y de probabilidad de ocurrencia.*

Distintos autores tienen diferentes ideas sobre el concepto de riesgo, gran parte de ellas concuerdan en que el riesgo aporta un carácter negativo más que positivo, ya que significa potenciales restricciones que podrían afectar la correcta ejecución de la obra, su puesta en marcha y/o vida útil, en el peor de los casos, producir fallas totales. En relación a la gestión, el riesgo se interpone en el correcto cumplimiento de las expectativas de un proyecto. Como fuentes de riesgo podemos mencionar:

- Factores externos
- La complejidad del proyecto
- Mala gestión del proyecto
- Estimaciones no realistas

- **Incertidumbre**

Por otro lado, pero no desvinculado del concepto de riesgo, tenemos el concepto de incertidumbre, el cual la normativa ISO 31000 (2010) define como *el estado, incluso parcial, de deficiencia en la información relativa a la comprensión o al conocimiento de un suceso, de sus consecuencias o de su probabilidad.*

Para los autores existen diversas percepciones (un tanto contradictorias) sobre la relación entre riesgo e incertidumbre, y la definición de este último. A continuación, se describen tres de estas percepciones:

- Como consecuencia de la incertidumbre surgen los riesgos presentes en obra.
- Como consecuencia de los riesgos surgen las incertidumbres presentes en obra.
- La incertidumbre es un tipo de riesgo, cuya ocurrencia es incalculable.

Si algo se puede aceptar de estas definiciones es que el riesgo es calculable en términos de probabilidades, mientras que la incertidumbre no se puede calcular.

Por otro lado, es posible categorizar dos posibles opciones de un riesgo; amenaza u oportunidad. De igual forma para la incertidumbre; riesgo u oportunidad. Donde el riesgo y amenaza significa efectos negativos para el proyecto, por el contrario, la oportunidad significa efectos positivos para el proyecto.

En el rubro de la construcción, considerando todo lo mencionado previamente, es que se considera como una necesidad de cualquier empresa constructora ante un proyecto de obra, estudiar la incertidumbre y los riesgos que se puedan presentar, ya que estos afectarán elementos como los posibles sobrecostos, retrasos y falta de materiales, imprevistos, errores, entre otros.

Hemos dicho que la incertidumbre es imposible de calcular. Sin embargo, según el autor Anderson (2009) existen dos tipos de incertidumbre, una predecible (epistémicas) y otra no predecibles (eventos aleatorios). En el primer caso, su nacimiento es de naturaleza compleja debido a la falta de conocimiento y como la combinación de violaciones de las restricciones y de hechos externos predecibles. El segundo caso se describe en base de datos históricos, dado que suele ser mucho menos frecuente, siempre va a existir en el proceso constructivo.

Algunos autores defienden que la variación de costos y plazos de una obra produce incertidumbre en esos mismos dos ámbitos. Sin embargo, otros plantean que son sus factores de riesgo los causantes de esas incertidumbres.

La incertidumbre se manifiesta de las siguientes formas:

- Variabilidad asociada con estimaciones como duración, costo y calidad de actividades.
- Los fundamentos de las estimaciones de los parámetros de obra.
- Diseño y logística
- Objetivos y prioridades
- Relaciones entre las distintas partes del proyecto

El autor Wambeke (2011) introduce otro concepto a tener en consideración en los proyectos de construcción, la interdependencia entre los procesos y actividades.

### **6.1.3.- Fundamentos de gestión de riesgos en obras de construcción**

Comenzaremos por mencionar los objetivos de una obra de construcción exitosa:

- Elaboración de una propuesta, en base a una correcta planificación del proyecto.
- Realizar informes de estado del proyecto, controles de avance de partidas críticas y controles de costos proyectados.
- Cumplir con las especificaciones técnicas y de calidad.
- Terminar dentro del plazo establecido.
- No excede el presupuesto establecido y maximiza el resultado económico.
- Guiada por una gestión de riesgos en obras.

Si la gerencia de obra no sigue el último punto mencionado, es probable que no se cumpla con los objetivos planteados por la empresa constructora y el mandante, como consecuencia se tendrían posibles multas y se desmeritaría la empresa y sus proyectos. Por ello, es un trabajo minucioso determinar los eventos adversos que podrían afectar el curso de un proyecto. Entonces, una práctica efectiva en la identificación de riesgos es importante para el buen empleo de reservas para contingencias y montos para los imprevistos.

Entre los principales factores de riesgos encontrados en este estudio tenemos:

- Muchos eran proyectos completamente nuevos, había falta de experiencias constructivas, se incorporaban nuevas tecnologías o elementos de carácter subterráneo.
- Los estudios de riesgos no eran muy profundos.

#### **6.1.4.- Bases conceptuales de la gestión de riesgos**

El enfoque de gestión del riesgo es un proceso en el que intervienen un equipo de profesionales multidisciplinario. Los objetivos principales para una correcta gestión son:

- Establecer el contexto mediante criterios contra los cuales se evaluarán los riesgos.
- Identificar los principales riesgos que podrían afectar el proyecto.
- Analizar el impacto y la probabilidad de los riesgos, posteriormente priorizarlas.
- Evaluar riesgos mediante niveles estimados de forma ordenada para identificar prioridades.
- Tratar riesgos como aceptar y monitorear riesgos de baja prioridad y para los demás riesgos implementar un plan de administración específico.
- Monitorear y revisar el desempeño de los sistemas de administración.
- Comunicar y consultar con los interesados internos y/o externos.

## 6.2.- MARCO TEÓRICO

### 6.2.1.- Métodos estimación reservas de tiempo y costos

Según Hollmann (2009), existen cuatro métodos principales para estimar las reservas para contingencia de tiempo y costos, ellos son los siguientes:

- **Juicio de expertos:** Toma de decisiones subjetivas por parte de profesionales basadas en su experiencia. Su limitante radica en que no es posible cuantificar su nivel de confianza respecto a las reservas elegidas.
- **Pautas predeterminadas:** Aquí deben distinguirse los costos de reservas para cada fase del proyecto y tipo de obra. Se puede utilizar pautas definidas a partir de análisis históricos proveniente de una obra real similar a la que se pretende emplear. En resumen, se basa en recoger y utilizar datos provenientes de proyectos con características similares.
- **Análisis con simulación:** Se divide en estimación de rangos y valor esperado.
  - *Estimación de rangos:* Se asigna a cada actividad un rango de tres valores de costos y/o tiempo de ejecución (pesimista, optimista y más probable) y una función de distribución de probabilidad. Se hace una simulación con los datos en software Monte Carlo.
  - *Valor esperado:* Asocia cada riesgo a un valor monetario o temporal a partir de su probabilidad de ocurrencia. Se hace una simulación con las funciones de distribución en software Monte Carlo.

- **Modelización paramétrica:** Corresponde a la utilización de algoritmos de estimación, considerando funciones de costos e inductores de costos.

Consejos o sugerencias: Las reservas se deben definir al comienzo de una tarea, de lo contrario, se puede dividir utilizando la primera parte al inicio y la segunda al centro de la ejecución de la actividad.

### **6.2.2.- Variables de gestión de reservas para contingencia**

- **Decisores acerca de las reservas**

Aquí encontramos la/las personas responsables de tomar decisiones respecto a la gestión de reservas para contingencias o también llamados decisores directos, quienes establecen el tamaño, formato y tipo de reserva. En el caso de ser más de una persona la encargada, entonces pueden trabajar en conjunto o por separado, tampoco es necesario que coincidan en su perfil de profesional en relación a su análisis o percepción de los riesgos.

- **Tipos de reservas**

En primer lugar, los tipos de reservas dependen de los siguientes criterios:

- Quién se ve involucrado en el riesgo.
- A qué categoría corresponde el riesgo; amenaza u oportunidad.
- En qué etapa se encuentra la obra.
- A qué recurso se quiere aplicar la reserva y cuál es el objetivo que pretende satisfacer.

En este sentido, los principales tipos de reservas para contingencia que se deben considerar a fin de resguardar los objetivos de un proyecto de construcción, deben ser el dinero, tiempo y capacidad.

- **Formato de las reservas**

Lo importante es que son solo las reservas de dinero y tiempo las que pueden tener un carácter global, por otro lado, estas mismas si pueden ser ocultas o explícitas.

- **Tamaño inicial de las reservas**

En general, las empresas definen el tamaño inicial de las reservas según un juicio subjetivo como el que vimos anteriormente, correspondiente a juicio de expertos y a la experiencia que han vivido en proyectos anteriores y partidas similares.

- **Aplicación de las reservas durante la ejecución de la obra**

La aplicación y estudio de las reservas debe hacerse y actualizarse a lo largo del ciclo de vida de la obra, ya que a medida que la obra avanza los riesgos y las incertidumbres van variando. Entonces, la utilización de las reservas no se debe restringir solo al comienzo de la obra, sino que debe ser de carácter dinámico con las opciones de utilizarse, reasignarlo o eliminarse.

Es usual que los profesionales a cargo de la gestión de reservas para contingencia guarden los colchones de dinero para eventualidades que puedan surgir a lo largo de la obra, luego se utiliza parte del dinero que sobra a medida que el proyecto avanza y la incertidumbre disminuye.

## **7.- DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

Como se ha mencionado a lo largo de este informe, pese a que existen distintos estudios respecto a la aplicación de gestión de riesgos y reservas para contingencias en las empresas, no existe un registro de que actualmente las empresas constructoras en realidad ocupen estos métodos para obtener mayores beneficios en la realización de sus proyectos. Es por esto que este estudio pretende incorporar la gestión de riesgos y las de reservas para contingencia en la implementación de un sistema que permita llevar un control continuo de cada proyecto, con tal de observar cuando existen anomalías en plazos y costos, y así poder intervenir, en el control de costos planteado, se incorporará las reservas para contingencias, con el fin de que estas sean revisadas y actualizadas periódicamente.

### **7.1 CONTROL DE PLAZOS**

Con respecto al control de plazos, su principal función es permitir identificar cuáles son las tareas que no se están realizando acorde al programa, además de facilitar el seguimiento, control y orden del estado de las actividades del proyecto. Entonces, los profesionales de obra pueden hacer un seguimiento de lo esperado v/s lo real realizado en obra, con esto, es posible identificar cuáles son las partidas retrasadas, con su respectivo porcentaje de atraso y cuales son las reservas de tiempo que se definieron para la ejecución de la obra.

Por ejemplo, si tenemos una misma obra con varios jefes de terreno llevando control de plazos, y vemos que en uno de esos controles se repite que el mismo jefe de terreno tiene retrasos, entonces es correcto pensar que aquel profesional no sabe llevar el control designado y, por tanto, tomar medidas en el

asunto o bien no se ha tomado las decisiones de recursos adecuadas para el correcto cumplimiento de lo planificado.

De no llevar ese control, no se podría comparar el desempeño de los profesionales al ejecutar las tareas. Por otro lado, en el caso de tener solo un jefe de terreno, entonces el control de plazos sirve para identificar cuando las actividades que se atrasan y poder intervenir para acelerar los procesos de ser necesario y/o incluir los recursos necesarios para el correcto cumplimiento de las actividades y/o tomar medidas respecto a nuestros subcontratos colaboradores en el caso que incumplan sus compromisos.


Una forma de implementar la gestión de riesgos en el control de plazos es incorporar en la tabla de control un ítem donde el equipo de obra detecte y deje registrado los posibles riesgos asociados a cada tarea que puedan prolongar sus tiempos. De igual forma, una vez definidos los posibles riesgos, podría incorporarse a cada tarea (según el nivel de riesgo), un colchón de tiempo en caso de que el riesgo llegase a concretarse. Esta forma de control requiere de más tiempo y esfuerzo por parte del profesional responsable, pero de ser llevado correctamente y de forma continua a lo largo de la obra, podría traer beneficios al proyecto, como terminar antes del plazo establecido o, en su defecto, dentro del plazo establecido.

Por otro lado, permite identificar y llevar un seguimiento de cuáles son los riesgos más recurrentes en obra y asociadas a qué tareas. Esto sirve para prevenir encontrarse con los mismos riesgos en obras futuras y, en caso de hacerlo, saber cómo afrontarlos, agilizando también la tarea de control de avance.

Como se ha mencionado a lo largo del informe, la incertidumbre es un factor constante cuando se planifica una obra, ya que hay muchos factores que

pueden afectar, prolongando casi siempre, los tiempos de cada actividad. Si ponemos como ejemplo un subcontrato de pintura, donde la empresa subcontratada dispone de la mano de obra e instalación, pero la empresa constructora los suministros, existen riesgos asociados a la empresa subcontratada (que la mano de obra no llegue a obra y/o que no sea la idonea para la realización de los trabajos y que realicen mal el trabajo) y asociado a la empresa constructora (el proveedor de pinturas no tenga algún tipo, que se demore en la entrega, que las pinturas lleguen cambiadas). Estos riesgos son muchos y diversos, pero para cada proyecto se repetirán, por lo que el mayor trabajo estará en la primera obra en la que se quiera implementar este sistema de control, pero para el resto de las obras la planilla ya estaría hecha y solo bastaría con ir añadiendo o cambiado los factores de riesgo para cada caso y de acuerdo a la experiencia que se vaya registrando.

Debido a que una obra cuanto con una infinidad de partidas y secuencias, hemos definido que lo primero a realizar es una propuesta de planilla donde se identifiquen las partidas más relevantes que controlaremos y analizaremos sus posibles riesgos. (Tabla 1).

CONTROL RIESGOS EN PARTIDAS					
PROYECTO: Líder Pedro Fontova FECHA:		N°....			
Corr	Partida	Descripción Riesgo	Estrategia	Reserva Economica	Reserva Tiempo
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

**Tabla 1:** *Panilla control de riesgos en partidas definidas críticas.*

Esta planilla, deberá ser analizada de acuerdo a los siguientes conceptos, con el fin de estandarizar este proceso de gestión de riesgos en todos los proyectos:

En la primera columna se debe describir la partida a analizar.

En la segunda columna se debe ingresar una descripción del riesgo que afectó el proyecto, como por ejemplo los siguientes:

- Atraso de llegada materiales
- Error pedido de materiales

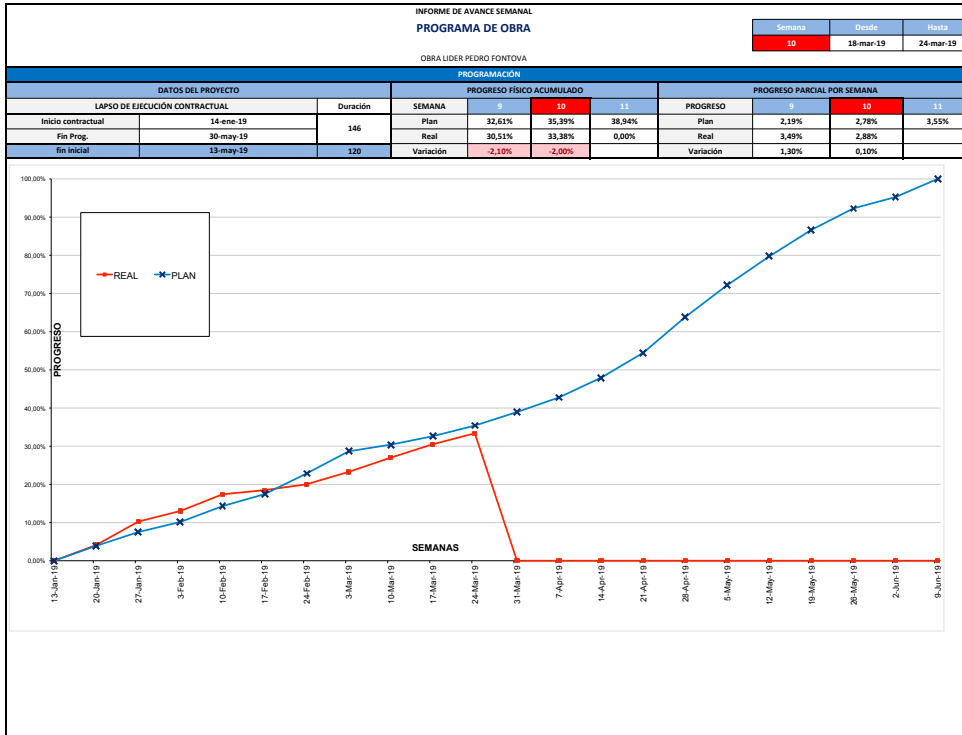
- Falta de materiales
- Materiales no cumplen con EETT
- Falta de herramientas
- Falta de maquinarias
- Atraso mano obra subcontrato
- Falta material administrativo
- Incumplimiento subcontrato
- Falta de mano de obra
- Mala comunicación y/o coordinación entre profesionales de obra
- Eventualidades climatológicas

En la siguiente columna se debe escoger el tipo de estrategia para afrontar el riesgo,

- Evitar: Cambiar la estrategia para que no suceda.
- Transferir: Si el riesgo es muy elevado, se pasa a un tercero.
- Mitigar: Reducir el riesgo a un umbral aceptable.
- Aceptar: Asumir el riesgo.

Implementando este sistema, se podrá llevar un registro de los riesgos más habituales en obra y a que trabajos/actividades se asocian. También será posible identificar cuáles son las estrategias para afrontar los riesgos recurrentes y que acciones preventivas se pueden tomar.

La segunda actividad será la planilla de control de avance de obra. (tabla 2)



+

**Tabla 2: Panilla control de avance curva “s”.**

La implementación de la planilla de control avance, aparte de la planilla resumen presentado en el documento, se tendra en digital la información completa del avance de la totalidad de las partidas con el fin de detectar todas las desviaciones a las que se ve enfrentado un proyecto.

## 7.2 CONTROL DE COSTOS

Con respecto al control de costos, corresponde a un sistema que agrupa la totalidad de los costos asociados a una obra, detallando lo siguiente:

- Información inicial de la adjudicación del contrato. (tabla 3)
- Información de gastos del proyecto. (tabla 4)
- Control de órdenes de compra (tabla 5)
- Control de subcontratos (tabla 6)
- Control de Facturación (tabla 7)
- Presupuesto Base (tabla 8)
- Control de obras extraordinarias y/o obras adicionales (tabla 9)
- Cuadro de Control de Costos (tabla 10)

**CIERRE PROPUESTA**  
**OBRA LIDER PEDRO FONTOVA**

Fecha 27-03-18  
 Rev. N° 0  
 codigo obra 0010WLIPF



PLAZO EJECUCIÓN ESTUDIADO:	120 DIAS	4 MESES
UF Proyecto:	26.966,89	
Valor Dólar Referencia:	606.07	
Superficie (m2):	1.262,00	

**GASTOS GENERALES**

Item	Descripcion	Total	Total (UF)	%
A.	Profesionales	\$ 37.840.000	1.403,20 UF	29,8%
B.	MO INDIRECTA	\$ 12.420.000	460,56 UF	9,8%
D.	MO DIRECTA	\$ 50.105.218	1.858,03 UF	39,4%
E.	Consumos	\$ 8.572.000	317,87 UF	6,7%
F.	Comunicación (radios)	\$ -	0,00 UF	0,0%
G.	Gastos Oficina Central	\$ -	0,00 UF	0,0%
H.	Camionetas	\$ 900.000	33,37 UF	0,7%
I.	Equipos Mayores	\$ 11.653.348	432,14 UF	9,2%
J.	Equipos Menores y Herramientas	\$ 5.560.315	206,19 UF	4,4%
K.	Elementos de Seguridad	\$ 125.000	4,64 UF	0,1%
<b>TOTAL Gastos Generales</b>		<b>\$ 127.175.881</b>	<b>4.073,04 UF</b>	

3,23 UF/m2

**COSTO DIRECTO**

ITEM	DESCRIPCION	Total \$	Total UF	%	UF/m2
	Terminaciones	\$ 273.822.894	10.154,04 UF	56,5%	8,05
	Subcto. estructura metálica	\$ 50.138.700	1.859,27 UF	10,3%	1,47
	Instalaciones	\$ 154.698.517	5.736,61 UF	31,9%	4,55
	Instalación de faenas	\$ 5.864.000	217,45 UF	1,2%	0,17
<b>Total GENERAL \$</b>		<b>\$ 484.524.111</b>	<b>17.967,37 UF</b>	<b>100%</b>	<b>14,24</b>

**PROFORMAS**

ITEM	DESCRIPCION	Total \$	Total UF	%	UF/m2
	Proformas	\$ 2.680.000	99,38 UF	0,6%	0,08
<b>Total GENERAL \$</b>		<b>\$ 2.680.000</b>	<b>99,38 UF</b>	<b>1%</b>	<b>0,08</b>

	<b>Total Presupuesto (CD)</b>	\$ 484.524.111	17.967,37 UF
	<b>Total Proformas</b>	\$ 2.680.000	99,38 UF
<b>26,25%</b>	<b>Total Gastos Generales</b>	\$ 127.175.881	4.716,00 UF
<b>5,44%</b>	<b>MARGEN</b>	\$ 29.706.150	1.101,58 UF
	<b>Total Neto</b>	<b>\$ 644.086.142</b>	<b>23.884,33 UF</b>
	Descuento de cierre	\$ -	0,00 UF
	<b>Total Neto</b>	<b>\$ 644.086.142</b>	<b>23.884,33 UF</b>
	19 % I.V.A.	\$ 122.376.367	4.538,02 UF
	<b>Total</b>	<b>\$ 766.462.509</b>	<b>28.422,35 UF</b>

**Tabla 3: Planilla información de cierre de la propuesta.**

En la tabla 3, podemos visualizar la información inicial clave en el inicio del proyecto, los montos relevantes del proyecto, plazo de ejecución y superficie a ejecutar.



Control de Gastos

		116.406.892									
Tipo	Doc	Descripción	GASTO	Factura	OC	RUT Proveedor	Nombre Proveedor	PERIODO	ITEM		
CO01	Factura	ABRAZADERA CADDY C/PERNO-TUERCA GALV. 3/4" 1.2MM 705034	4.400	3204641		96.355.000-6	ELECTROCOM	ene-19	3010		
CO01	Factura	COPLA P/TUBO ELECTRICO GALV. EMT 3/4" 503034	2.340	3204641		96.355.000-6	ELECTROCOM	ene-19	3010		
CO01	Factura	ALARGADOR MULT C/7 10MM 3MT BTICINO	10.908	2748		76.800.617-2	ST FERRETERIA Y COMPANIA LIMITADA	ene-19	4000		
CO01	Factura	BROCA SDS PLUS 6MM 160X100	2.429	2943		76.800.617-2	ST FERRETERIA Y COMPANIA LIMITADA	ene-19	4040		
CO01	Factura	VALVULA FLOTANTE 1" IND.T	11.044	1273		76.800.617-2	ST FERRETERIA Y COMPANIA LIMITADA	ene-19	3010		
CO01	Factura	BOYA PLASTICA 120MM C/SOPORTE BARRA RECT T	2.660	1273		76.852.755-5	SOCIEDAD COMERCIAL JUAN BRAVO & COMPAÑIA LIMITADA	ene-19	3010		
CO01	Factura	CODO PVC S/GRS 45°X110MM*H	9.816	1339		76.852.755-5	SOCIEDAD COMERCIAL JUAN BRAVO & COMPAÑIA LIMITADA	ene-19	3010		
CO01	Factura	CODO PVC S/GRS 90°X110MM*H	6.945	1339		76.852.755-5	SOCIEDAD COMERCIAL JUAN BRAVO & COMPAÑIA LIMITADA	ene-19	3010		
CO01	Factura	TEE PVC REG BCO°110MM*H	2.306	1339		76.852.755-5	SOCIEDAD COMERCIAL JUAN BRAVO & COMPAÑIA LIMITADA	ene-19	3010		
CO01	Factura	VEE PVC 5/8CO°110MM*H	4.817	1339		76.852.755-5	SOCIEDAD COMERCIAL JUAN BRAVO & COMPAÑIA LIMITADA	ene-19	3010		
CO01	Factura	LLAVE JARDIN BOLA GENEBRE 3/4"TT	3.769	1274		76.852.755-5	SOCIEDAD COMERCIAL JUAN BRAVO & COMPAÑIA LIMITADA	ene-19	3010		
CO01	Factura	TARUGO NYLON EXPANSION CON TOPE 6 MM	2.256	170394		96.921.000-6	SOCIEDAD COMERCIAL SANCHEZ HERRERA S.A.	ene-19	4040		
CO01	Factura	TORNILLO ROSCAYATA BONDING ZINC 8 X 1	2.070	170394		96.921.000-6	SOCIEDAD COMERCIAL SANCHEZ HERRERA S.A.	ene-19	1100		
CO01	Factura	LIBRO ASISTENCIA 26HJ AUCA	1.084	1582969		80.478.200-1	LÁPIZ LÓPEZ	ene-19	4000		
CO01	Factura	POMEL AC C/GOJ. 3/ 8X2 3/4 ZUN.	666	95565587		96.792.430-X	SODIMAC S.A.	ene-19	4040		
CO01	Factura	IGO DADOS/CHICHA 1/22 11P RE	11.824	95565587		96.792.430-X	SODIMAC S.A.	ene-19	3020		
CO01	Boleta	GASOLINA 93 OCTANOS REG METROP 12.837 x 779.0000	10.000	70482555		94.825.000-7	INVERSIONES ENEN S.A.	ene-19	4005		
CO01	Boleta	GAS 93 SP	20.000	1212506		78.367.160-3	SERVICIO AL TRANSPORTE LIMITADA	ene-19	4005		
CO01	Boleta	CAJA DE HERRAM 12" T/PANAL	3.590	509027156		96.792.430-X	SODIMAC S.A.	ene-19	3020		
CO01	Boleta	ELECTRODO SUPER11 1/8 1K BAUK	2.763	509027156		96.792.430-X	SODIMAC S.A.	ene-19	4040		
CO01	Boleta	PANEL AC C/GOLS/8X3 5/8 ZUN.	2.510	509027156		96.792.430-X	SODIMAC S.A.	ene-19	4040		
CO01	Boleta	93 S/P	15.000	147564355		79.706.120-4	ESMAX RED LIMITADA	ene-19	4005		
CO01	Boleta	RESMA CARTA	2.990	662237502		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	APARCAMIENTO LIMITADO	1.000	389938		77.248.210-8	EST. CENTRAL PARKING SYSTEM CHILE S.A.	ene-19	4000		
CO01	Boleta	COMBUSTIBLE	10.000	6621		N/A	PETROBRAS BILBAO ANTONIO VARAS	ene-19	4005		
CO01	Boleta	TEE E. GREY	1.440	662278732		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	GALLETAS FRAC	720	662278732		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	PLATO ESP	2.490	662278732		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	CAFÉ LIQFIL	4.090	662278732		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	TAZONES	4.000	662278732		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	AGUA MIN S/G	600	662278732		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	NECTAR NARIL	1.050	662278732		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	GALLETAS KUKY	1.100	662278732		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	GALL. GRETEL	1.440	662278732		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	ENDULZANTE S	1.990	662278732		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	CUCHARA TE	2.490	662278732		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	14" ITALIANA	7.690	14050601		76.152.699-5	PI CHILE SPA	ene-19	4000		
CO01	Boleta	AUTORIZACION DE FINIQUITO 1 EEMPLAR (\$1	7.200	397514		7.024.927-8	MAURICIO JAVIER BERTOLINO RENDIC	ene-19	6010		
CO01	Boleta	TERM.CEM-HE-PN10HD-40MmX32MmK1	180	2556		76.178.289-4	ARTIPLASTIC JUAN CARLOS VIDAL E.I.R.L.	ene-19	4040		
CO01	Boleta	TRAP SIM C/O	5.450	662238977		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	GUANTE MULL L	1.650	662238977		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	BOLSA BASURA	7.980	662238977		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	PANO ROLLO	4.390	662238977		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	CLORO GEL ME	1.890	662238977		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	BOLSA BASURA	2.370	662238977		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	LUSTRANTE	950	662238977		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	CEPILLO WC	1.690	662238977		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	93 S/P	3.000	148292971		79.706.120-4	ESMAX RED LIMITADA	ene-19	4005		
CO01	Boleta	GAS 95	15.000	835033		76.909.700-7	COPEC	ene-19	4005		
CO01	Boleta	AGUA PURIFIC	690	624170628		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	GAS COLA ZER	1.490	624170628		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	DELI COOKIE	980	624170628		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	DELI COOKIE	980	624170628		76.134.946-5	LIDER	ene-19	4000		
CO01	Boleta	GASOLINA 93 OCTANOS REG METROP 43.757 x 768.0000	32.837	2006044		76.085.414-X	COMERCIAL SAN ALBERTO LTDA.	ene-19	4005		
CO02	Factura	TOR. APE HON SR PU 32N 1/4 1/4 X 1.1/4	5.866	3087		76.800.617-2	ST FERRETERIA Y COMPANIA LIMITADA	feb-19	3010		
CO02	Factura	CODO HIDRAULICO 90° 40MM PEGAR (PVC)	1.345	3014		76.800.617-2	ST FERRETERIA Y COMPANIA LIMITADA	feb-19	3010		
CO02	Factura	TERMINAL HI FUSION 20X1/2	5.025	3014		76.800.617-2	ST FERRETERIA Y COMPANIA LIMITADA	feb-19	3010		
CO02	Factura	TERMINAL HIDRAULICO 20 MM X 1/2 H (PVC)	319	3015		76.800.617-2	ST FERRETERIA Y COMPANIA LIMITADA	feb-19	3010		

Tabla 4: Control de gastos.

En la tabla 4, tenemos la información de gastos del proyecto, con su detalle de proveedor, tipo de documento, monto y el ítem donde ha sido asociado el gasto.



N OC	Fecha	Rut Proveedor	Proveedor	Descripción	Unidad	cant			PU (\$)	monto			PERIOD	RE	Estat	LIT
						OC	P	xP		OC	R	xR				
						49.534	29.970	19.468		127.979.193	47.752.797	77.100.693				
9001	17-12-18	76801300-4	ARIASMENDI HERMANOS LIMITADA	PLANOS, PLOTEO DE PLANOS	GI	1,00	1,00	0	51.880	\$51.880	\$51.880	\$0	dic-18	NO	Cerrada	4000
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	AIRE ACONDICIONADO CONTENEDOR	MES	4,00	0,00	4	20.000	\$80.000	\$0	\$80.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	AIRE ACONDICIONADO CONTENEDOR	MES	4,00	0,00	4	20.000	\$80.000	\$0	\$80.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	AIRE ACONDICIONADO CONTENEDOR	MES	4,00	0,00	4	20.000	\$80.000	\$0	\$80.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	AIRE ACONDICIONADO CONTENEDOR	MES	4,00	0,00	4	20.000	\$80.000	\$0	\$80.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	AIRE ACONDICIONADO CONTENEDOR	MES	4,00	0,00	4	20.000	\$80.000	\$0	\$80.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	AIRE ACONDICIONADO CONTENEDOR	MES	4,00	0,00	4	20.000	\$80.000	\$0	\$80.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	AIRE ACONDICIONADO CONTENEDOR	MES	4,00	0,00	4	20.000	\$80.000	\$0	\$80.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	ARRIENDO CONTENEDOR BODEGA PORTON CC	MES	4,00	0,00	4	55.000	\$220.000	\$0	\$220.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	CONTENEDOR BAÑOS	MES	4,00	0,00	4	155.000	\$620.000	\$0	\$620.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	CONTENEDOR DUCHAS	MES	4,00	0,00	4	155.000	\$620.000	\$0	\$620.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	CONTENEDOR OFICINA CON BAÑO	MES	4,00	0,00	4	83.000	\$332.000	\$0	\$332.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	CONTENEDOR OFICINA CON BAÑO	MES	4,00	0,00	4	83.000	\$332.000	\$0	\$332.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	CONTENEDOR OFICINA CON BAÑO	MES	4,00	0,00	4	83.000	\$332.000	\$0	\$332.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	CONTENEDOR OFICINA SIN BAÑO	MES	4,00	0,00	4	75.000	\$300.000	\$0	\$300.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	CONTENEDOR OFICINA SIN BAÑO	MES	4,00	0,00	4	75.000	\$300.000	\$0	\$300.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9002	21-12-18	81163600-2	ECOMET	TRANSPORTE CONTENEDOR C/DESCARGA	UN	2,00	0,00	2	609.000	\$1.218.000	\$0	\$1.218.000	dic-18	SI	Abierta	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	ARMARRA CABLE PVC NEGRA 36X4 8MM CV-36	UN	2,00	2,00	0	3.419	\$6.838	\$6.838	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	BARRA REPART TETRAP 15C 125A OXIS (A)	UN	1,00	1,00	0	12.823	\$12.823	\$12.823	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	CABLE ECO-REVI L/H. 2,5mm H0721-K AZUL R-1	UN	2,00	2,00	0	16.312	\$32.624	\$32.624	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	CABLE ECO-REVI L/H. 2,5mm H0721-K BCO. R-1	UN	2,00	2,00	0	16.312	\$32.624	\$32.624	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	CABLE ECO-REVI L/H. 2,5mm H0721-K VERDE R-1	UN	2,00	2,00	0	16.312	\$32.624	\$32.624	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	CABLE REVIFLEX 3x2,5mm AENOR RV-K 0,6/1KV ml	UN	250,00	250,00	0	679	\$169.750	\$169.750	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	CABLE REVIFLEX 5x16 mm AENOR RV-K 0,6/1KV ml	UN	80,00	80,00	0	6.829	\$546.320	\$546.320	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	CAJA PVC EMB RECT 5/8 C/METAL 10 SAL. GRS	UN	30,00	30,00	0	135	\$4.050	\$4.050	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	CARTUCHO DE GAS BUTANO 150 GRS.	UN	5,00	5,00	0	988	\$4.940	\$4.940	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	CONTRAP P/TAB.50x40 STP01-45(A)	UN	1,00	1,00	0	10.773	\$10.773	\$10.773	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	ENCH.EMB.TRIPLE 10A 250V. BCO.13088N MOE	UN	10,00	10,00	0	2.094	\$20.940	\$20.940	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	HEMB. VOL. 2P+T 16A.220V 213-6(A)	UN	10,00	10,00	0	2.882	\$28.820	\$28.820	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	INT. AUT. 3X100A 18KA ABN103C META SOL	UN	2,00	2,00	0	42.842	\$85.684	\$85.684	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	INT.AUT.3x20A BKN-b C10KA	UN	5,00	5,00	0	2.769	\$13.845	\$13.845	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	INT.AUT.3x63A BKN-b C10KA	UN	3,00	3,00	0	11.898	\$35.694	\$35.694	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	Lampara Fluor Angular 2x36W C/Eq. Elect.Mag	UN	10,00	10,00	0	5.617	\$56.170	\$56.170	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	MACHO VOL. 2P+T 16A.220V 013-6(A)	UN	10,00	10,00	0	1.881	\$18.810	\$18.810	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010
9003	26-12-18	89396900-4	DISTRIBUIDORA TECNICA ELECTRICA VITEL S A	MODULO INT.9/12 16A 250V AC. BCO. AM5003	UN	5,00	5,00	0	1.364	\$6.820	\$6.820	\$0	dic-18	NO	Cerrada	3010

Tabla 5: Control de órdenes de compra.

En la tabla 5, podemos ver el control que llevaremos de las órdenes de compra, donde tendremos desde la información básica de las órdenes de compra, hasta si han sido recibidas, recibidas parcialmente, si aun estan abiertas o cerradas. Con lo mencionado podremos hacer el cruce con la facturación de los proveedores para evitar errores que nos produzcan sobre costos. Muchas veces sucede que se hace una orden de compra por una cierta cantidad de materiales, el proveedor despacha parte del material (lo que se necesita en ese momento en obra) y luego factura por la totalidad del material de la orden de compra. Con el pasar del tiempo se determina que no es necesario el resto del material, sin embargo, el proveedor ya facturo y se le pagó. Si no se lleva un correcto control de lo que sucede con los costos, este tipo de situaciones se puede repetir, significando perdidas económicas para la empresa constructora.





Presupuesto Base

644.086.141,81

corr	cod insumo	INSUMOS	Un.	cantidad	rend	precio	ppto	ITEM
1	01502-1	Oficinas y sala de reuniones	GL	1				
2	VII1021	Arriendo Contenedor Oficinas c/baño	mes	12	12	100.000,00	1.200.000,00	3010
3	VII1031	Flete de contenedores	uni	6	6	150.000,00	900.000,00	3010
315	STT1020	Relleno Compactado bajo Pavimento	m3	1,25	1171,25	9.092,00	10.649.005,00	1030
530	MHH125	Hormigón HB25-90-20-10	m3	0,1365	73,3005	55.000,00	4.031.527,50	1050
	MHH1300	Hormigón HB30-90-20-10	m3	0,165	78,045	44.802,36	3.496.600,47	1050
7	VII0704	Equipos de Frío-Calor	uni	1	1	60.000,00	60.000,00	3010
8	VII0707	Insumos semanales de te, café, azúcar, servilletas, etc.	mes	4	4	10.000,00	40.000,00	6005
9	VII0709	Planeras con prensas para planos de obra	uni	2	2	10.000,00	20.000,00	3010
400	MHM6302	Baldosa Piedra Capricho Marengo cod AK4091PM	m2	1,03	230,72	13.860,00	3.197.779,20	1213
	MAA018	Mejoramiento	m3	1	266	8.500,00	2.261.000,00	1030
526	MFM0092	Malla Acma C-92	m2	3	1611	1.351,00	2.176.461,00	1070
	MHH1309	Hormigón H30-90-20-08	M3	1,05	36,75	58.470,00	2.148.772,50	1050
335	MAA017	Estabilizado bajo 2 1/2"	m3	1,3	263,9	6.500,00	1.715.350,00	1030
15	VII0701	Puntos de conexión ADSL (Banda Ancha)	uni	1,056	1,056	20.000,00	21.120,00	3020
16	VII0702	Routers	uni	1,056	1,056	16.000,00	16.896,00	3020
17	VII0703	Impresoras Laser formato A4	uni	1,056	1,056	180.000,00	190.080,00	3020
18	VII0704	Equipos de Frío-Calor	uni	2,112	2,112	60.000,00	126.720,00	3010
19	VII0706	Equipos de Radio	uni	6,4	6,4	20.000,00	128.000,00	3020
20	VII0708	Equipo computacional PC	uni	3,2	3,2	100.000,00	320.000,00	3020
21	VII0709	Planeras con prensas para planos de obra	uni	2,13312	2,13312	10.000,00	21.331,20	3010
22	PRECIO UNITARIO			3.354.547,20		3.354.547,20		
23	TOTAL PARTIDA			3.354.547,20		3.354.547,20		
24	01502-2	Bodegas y talleres	GL	1				
	MFF101	Suministro Fierro A63-42H	kg	1,26	3364,2	500,00	1.682.100,00	1070
	MRC0110	Ceramica Muro blanca Satinada Rectificada 30x45	M2	1,15	203,55	7.065,00	1.438.080,75	1214
327	MAA017	Estabilizado bajo 2 1/2"	m3	1,3	213,2	6.500,00	1.385.800,00	1030
	MFM0092	Malla Acma C-92	m2	2,1	993,3	1.351,00	1.341.948,30	1070
307	MAA017	Estabilizado bajo 2 1/2"	m3	1,43	175,89	6.500,00	1.143.285,00	1030
30	VII0701	Puntos de conexión ADSL (Banda Ancha)	uni	0,33	0,33	20.000,00	6.600,00	3020
31	VII0702	Routers	uni	0,33	0,33	16.000,00	5.280,00	3020
32	VII0703	Impresoras Laser formato A4	uni	0,33	0,33	180.000,00	59.400,00	3020
33	VII0704	Equipos de Frío-Calor	uni	0,66	0,66	60.000,00	39.600,00	3010
35	VII0706	Equipos de Radio	uni	2	2	20.000,00	40.000,00	3020
36	VII0708	Equipo computacional PC	uni	0,5	0,5	100.000,00	50.000,00	3020
37	VII0709	Planeras con prensas para planos de obra	uni	0,66666	0,66666	10.000,00	6.666,00	3010
38	EVI1022	Arriendo Contenedor Oficinas c/baño	mes	4	4	100.000,00	400.000,00	3010
39	VII1031	Flete de contenedores	uni	2	2	150.000,00	300.000,00	3010
	MHH1300	Hormigón HB30-90-20-10	m3	0,11	19,25	44.802,36	862.445,50	1050
129	MMA100	Plancha osb e-15	m2	2,472	173,04	4.803,55	831.206,60	1091
	MRV0150	Volcanita ST 15 mm.	m2	2,2	446,6	1.850,00	826.210,00	1191
	MDA305	Adhesivo tipo Solcrom o Beckon Saco	kg	12	2124	355,00	754.020,00	1170
	MRV0110	Volcanita RF 15mm	m2	4,8	408	1.786,00	728.688,00	1191
	MSA1211	Secador de Manos Electrico Word	un	1	2	310.000,00	620.000,00	1300
	MHH1300	Hormigón HB30-90-20-10	m3	0,132	12,276	44.802,36	549.993,63	1050
47	ODG1001	Maestro	HH	28,8	28,8	6.147,47	177.047,28	6010
48	ODG1002	Ayudante	HH	28,8	28,8	4.996,41	143.896,32	6010
49	ODG1003	Jornal	HH	14,4	14,4	4.163,03	59.947,92	6010
	MNA480	Lana Aislan glass 50 mm R120 38 kg/m3 papel 1	m2	1,05	213,15	2.311,00	492.589,65	1140
392	MHM805	Mortero de pega de Baldosa Aislantes Nacionales o	m3	1,03	230,72	2.100,00	484.512,00	1040
	MRC0110	Ceramica Muro blanca Satinada Rectificada 30x45	M2	1,15	64,4	7.065,00	454.986,00	1214
	MRV2125	Trupan 25 mm	m2	1,1	49,5	8.700,00	430.650,00	1091
	MVY071	Perfil Omega 40x18x100,5	ml	4,62	448,14	954,00	427.525,56	1196
	MVY061	Metalcon Montante 60CA085	ml	2,94	596,82	703,80	420.041,51	1196
	MRV0150	Volcanita ST 15 mm.	m2	2,2	226,6	1.850,00	419.210,00	1191
57	ODG1001	Maestro	HH	28,8	28,8	6.147,47	177.047,28	6010
58	ODG1002	Ayudante	HH	28,8	28,8	4.996,41	143.896,32	6010
59	ODG1003	Jornal	HH	14,4	14,4	4.163,03	59.947,92	6010
60	EVI1022	Arriendo Contenedor Oficinas c/baño	mes	4	4	100.000,00	400.000,00	3010
61	VII1031	Flete de contenedores	uni	4	4	150.000,00	600.000,00	3010

Tabla 8: Presupuesto base.

En la tabla 8, podemos ver un extracto de la planilla de nuestro presupuesto base. En esta planilla, podemos revisar que se consideró en la oferta partida a partida. Aquí será donde realizaremos nuestra agrupación por códigos, que veremos en la tabla 10 del cuadro de control de costos.

#### OBRAS EXTRAORDINARIAS Y/O ADICIONALES

unidad partida	INSUMOS	unida insum	cantidad	precio	ppto	41.266.155	ITEM	Nombre item	Estado
	Traslado de Punto Limpio	gl	1	\$ 6.814.114	\$	6.814.114	1050	Hormigones	Aprobada
	Traslado de City Box	gl	1	\$ 643.000	\$	643.000	4010	Fletes	Aprobada
	Impresión de Planos y Cartel de Salida	gl	1	\$ 500.317	\$	500.317	4000	Consumos	Aprobada
	Equipo de Trabajo Extra	gl	1	\$ 6.829.898	\$	6.829.898	6010	MO DIRECTA	Aprobada
	Radier Gas	gl	1	\$ 671.263	\$	671.263	1050	Hormigones	Aprobada
	Modificación Instalación de Faena	gl	1	\$ 2.449.656	\$	2.449.656	2250	Subcto. carpintería metálica	Aprobada
	Cámara, CityBox e Instalaciones Eléctricas	gl	1	\$ 781.422	\$	781.422	1050	Hormigones	Aprobada
	Placa de Acero	gl	1	\$ 752.000	\$	752.000	2250	Subcto. carpintería metálica	Aprobada
	Acceso Universal	gl	1	\$ 1.057.495	\$	1.057.495	2421	Subcto. Pintura demarcacion	Aprobada
	Baño Provisorio	gl	1	\$ 3.514.278	\$	3.514.278	3010	Instalación de faenas	Aprobada
	Traslado CityBox y Letrero Lider	gl	1	\$ 175.000	\$	175.000	3030	Equipos Mayores	Aprobada
	Cierre Provisorio Eje A	gl	1	\$ 2.009.582	\$	2.009.582	1191	Volcanita	Aprobada
	Defensa Tótem	gl	1	\$ 786.000	\$	786.000	2250	Subcto. carpintería metálica	Aprobada
	Modificación de Fundaciones	gl	1	\$ 4.145.383	\$	4.145.383	2010	Subcto. retiro de escombros	Aprobada
	Alimentación Máquinas de Pollos, Tótem, Postes y Alumbrado Exterior	gl	1	\$ 842.845	\$	842.845	2320	Subcto. electricidad	Aprobada
	Gastos Generales por Nueva Fecha Término	gl	0,3	\$ 27.837.642	\$	8.351.293	6010	MO DIRECTA	Aprobada
	Gastos Generales por Nueva Fecha Término	gl	0,7	\$ 27.837.642	\$	19.486.349	6030	Profesionales	Aprobada
	Demolición Viga Eje A	gl	1	\$ 3.740.475	\$	3.740.475	2033	Subcto. demoliciones	Aprobada
	Cambio Tubería	gl	1	\$ 192.498	\$	192.498	2310	Subcto. alcantarillado, gas y a	Aprobada
	Celosis Deli	gl	1	\$ 290.604	\$	290.604	2250	Subcto. carpintería metálica	Aprobada
	Grúa Horquilla	gl	1	\$ 140.000	\$	140.000	3030	Equipos Mayores	Aprobada
	Alimentación Reefer, Postes Punto Limpio, Circuitos Cámaras e Instalaciones	gl	1	\$ 3.387.297	\$	3.387.297	2320	Subcto. electricidad	Aprobada
	Cámara Domiciliaria Extra	gl	1	\$ 626.455	\$	626.455	2310	Subcto. alcantarillado, gas y a	Aprobada
	Focos y Espejos Baños Colaboradores	gl	1	\$ 817.883	\$	817.883	2320	Subcto. electricidad	Aprobada
	Flete Biombos, Retiro de Escombro, Espuma e Impresiones	gl	1	\$ 316.154	\$	316.154	4010	Fletes	Aprobada
	Reparación Pavimentos Estacionamientos	gl	1	\$ 481.601	\$	481.601	1050	Hormigones	Aprobada
	Modificación Estructura Metálica	gl	1	\$ 4.981.044	\$	4.981.044	2080	Subcto. estructura metálica	Aprobada
	Losa de Hormigón Dren Existente	gl	-1	\$ 4.222.991	\$	-4.222.991	1050	Hormigones	Aprobada
	Flete Luminarias	gl	-1	\$ 540.000	\$	-540.000	4010	Fletes	Aprobada
	Perfil Tubular de ac. Inox. 15 mm fijo bajo cenefa para señalética	gl	-1	\$ 1.386.000	\$	-1.386.000	2260	Subcto. Carpintería de Acero	Aprobada
	Radier de hormigón afinado armado (Helicóptero)	gl	-1	\$ 1.011.813	\$	-1.011.813	2056	Extendido y afinado de Hormi	Aprobada
	Pulido espejo	gl	-1	\$ 12.939.745	\$	-12.939.745	2056	Extendido y afinado de Hormi	Aprobada
	Juntas de Contracción	gl	-1	\$ 25.000	\$	-25.000	2056	Extendido y afinado de Hormi	Aprobada
	Juntas de Aislación	gl	-1	\$ 127.500	\$	-127.500	2056	Extendido y afinado de Hormi	Aprobada
	Juntas De Dilatación	gl	-1	\$ 75.000	\$	-75.000	2056	Extendido y afinado de Hormi	Aprobada
	Malla Acma C-139 (radier locales comerciales)	gl	-1	\$ 353.565	\$	-353.565	2056	Extendido y afinado de Hormi	Aprobada
	Radier Hormigón Pulido 5 pasos, mas autonivelante base litio	gl	-1	\$ 1.134.293	\$	-1.134.293	2056	Extendido y afinado de Hormi	Aprobada
	Radier preparado para recibir baldosa, cerámica, locatario	gl	-1	\$ 1.025.126	\$	-1.025.126	2056	Extendido y afinado de Hormi	Aprobada
	Radier alta resistencia espesor 30 cm, armado con doble malla acma C139	gl	-1	\$ 101.227	\$	-101.227	2056	Extendido y afinado de Hormi	Aprobada
	Posición recesos en pavimentos 13 cm	gl	-1	\$ 814.776	\$	-814.776	2056	Extendido y afinado de Hormi	Aprobada
	Suprime Lucarna	gl	-1	\$ 1.686.750	\$	-1.686.750	2120	Subcto. cubiertas y hojalaterí	Aprobada
	Lucarnas (según EETT)	gl	-1	\$ 252.926	\$	-252.926	2120	Subcto. cubiertas y hojalaterí	Aprobada
	Cámaras de inspección domiciliarias	gl	-1	\$ 544.000	\$	-544.000	2310	Subcto. alcantarillado, gas y a	Aprobada
	Piletas de piso (solo se instalan 10)	gl	-1	\$ 100.000	\$	-100.000	2260	Subcto. Carpintería de Acero	Aprobada
	Rejillas Y Tapas De Pileta De Acero Inox. (solo se instalan 10)	gl	-1	\$ 180.000	\$	-180.000	2310	Subcto. alcantarillado, gas y a	Aprobada
	Duchas Acero Estampado de Sobreponer Tipo Metalamerica incl. Fitting y gr	gl	-1	\$ 409.570	\$	-409.570	2310	Subcto. alcantarillado, gas y a	Aprobada
	Vanitorio	gl	-1	\$ 922.205	\$	-922.205	2310	Subcto. alcantarillado, gas y a	Aprobada
	W. C./ Fluxómetro	gl	-1	\$ 695.462	\$	-695.462	2300	Subcto. artefactos y griferías	Aprobada
	Cerámica (pavimento baños)	gl	-1	\$ 92.446	\$	-92.446	1214	Cerámica (Porcelanato)	Aprobada
	Cerámica (muros baño damas)	gl	-1	\$ 221.870	\$	-221.870	1214	Cerámica (Porcelanato)	Aprobada
	Cond. Desnudo # 2/0 (67,3 mm2) + Excavación y retape (Malla de Media Ten	gl	-1	\$ 348.740	\$	-348.740	2320	Subcto. electricidad	Aprobada
	Pasarela Cubierta	gl	-1	\$ 660.000	\$	-660.000	2261	Subcto. Acero Galvanizado	Aprobada
	Disminucion MO iluminacion ampliacion	gl	-1	\$ 3646745	\$	-3646745	2320	Subcto. electricidad	Aprobada

**Tabla 9: Control de obras extraordinarias y/o obras adicionales.**

En la tabla 9, debemos llevar el registro de las obras extraordinarias que nos ha solicitado el mandante y será la que alimentara nuestro presupuesto en el cuadro de control de costos, para poder incluir estas obras extraordinarias en el control total de la obra.

Obra **LIDER PEDRO FONTOVA**

facturación	656.537.767	357.406.325
fact ppto	615.271.612	376.217.185
adicionales	41.266.155	0
variación UF	0	0
gastos	656.537.767	303.958.890
flujo de obra	0	53.447.435
flujo acumulado		

Resultado \$ **\$100.656.320**

		686.243.917	303.958.890	0%	268.917.657	585.587.597	-4.268.691	70.950.170	527.032.620	0%
item	nombre item	Ppto + Adicionales	ejecutado (gastado)	% gasto s/Pl	por ejecutar (por gastar)	Proyección Marzo	Diferenci	Resultado	Compro metido	A
<b>01MAT</b>	<b>MATERIALES</b>	64.883.619	36.824.800	69%	16.455.840	53.280.640	4.608.309	11.602.978	60.774.326	0%
1040	Morteros y cemento	885.794	2.339.972	74%	806.100	3.146.072	-346.410	-2.260.278	2.367.952	0%
1050	Hormigones	18.119.000	9.422.781	85%	1.718.126	11.140.907	5.248.457	6.978.093	30.814.504	0%
1070	Hierro, mallas, cables	6.056.425	2.766.416	75%	938.879	3.705.295	0	2.351.130	2.766.416	0%
1090	Maderas	2.826.740	1.133.886	60%	770.400	1.904.286	0	922.454	1.133.886	0%
1091	Planchas OSB	1.967.981	1.434.825	69%	650.000	2.084.825	-300.000	-116.844	1.434.825	0%
1100	Clavos, Tornillos, pernos, fijaciones	580.744	316.562	51%	299.782	616.344	0	-35.600	350.182	0%
1102	Alambres	0	0	0%	0	0	37.200	0	0	0%
1120	Cubiertas y hojalaterías	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
1130	Yesos	798.804	21.685	3%	780.216	801.901	0	-3.097	21.685	0%
1140	Aislación	1.472.136	81.877	6%	1.360.373	1.442.250	0	29.887	93.077	0%
1151	Poliuretano	12.269	368.070	42%	500.000	868.070	0	-855.801	368.070	0%
1160	Aditivos, sellantes y membranas de curado	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
1170	Adhesivos	1.265.139	396.168	31%	896.219	1.292.387	0	-27.248	396.168	0%
1171	Fragüe	163.529	87.072	53%	76.457	163.529	0	0	87.072	0%
1191	Volcanta	4.740.425	644.425	24%	2.086.418	2.730.843	0	2.009.582	644.425	0%
1196	Metacom	849.590	504.380	20%	1.967.132	2.471.512	0	-1.621.922	525.935	0%
1214	Cerámica (Porcelanato)	1.693.501	1.232.324	61%	775.493	2.007.817	0	-314.316	1.272.772	0%
1230	Cuñalierías: Cerraduras y bisagras	122.503	153.441	100%	0	153.441	-30.938	-30.938	153.441	0%
1032	Materiales de Trazado	24.310	25.893	52%	24.107	50.000	0	-25.690	25.893	0%
1213	Baldosas	3.883.053	2.810.780	77%	862.839	3.673.619	0	209.434	2.810.780	0%
1220	Juntas	36.000	0	0%	36.000	36.000	0	0	0	0%
1390	Muebles, closets y cocinas	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
1300	Artefactos: Griferías y Accesorios	805.600	0	0%	0	0	0	805.600	0	0%
1030	Mov. de tierra	17.542.038	9.889.496	77%	2.882.000	12.771.496	0	4.770.542	12.185.496	0%
1114	Soleras y Solerillas	394.166	3.169.175	201%	-1.593.000	1.576.175	0	-1.182.009	3.296.175	0%
1241	Puertas de Madera	120.424	0	0%	120.424	0	0	0	0	0%
1260	Carpintería de Acero Inoxidable	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
1122	Fibro cemento	523.448	25.571	5%	497.877	523.448	0	0	25.571	0%
					0	0	0	0	0	0%
<b>02SUB</b>	<b>SUBCONTRATOS</b>	412.041.387	165.112.190	47%	178.252.047	343.364.237	9.758.706	68.677.150	351.288.594	0%
2010	Subcto. retiro de escombros	11.854.642	3.224.000	71%	1.295.000	4.519.000	0	7.335.642	3.224.000	0%
2042	Subcto. baldosa	0	0	0%	0	0	1.950.000	0	0	0%
2140	Subcto. aislación	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
2195	Subcto. Metacom (Estruc. Cubierta)	4.962.864	715.000	14%	4.247.864	4.962.864	0	0	715.000	0%
2214	Subcto. Cerámica (Porcelanato)	3.433.512	1.802.026	117%	2.694.844	4.496.870	-2.957.245	-1.063.358	1.802.026	0%
2270	Subcto. carpintería de aluminio y PVC	21.715.358	0	0%	13.567.104	13.567.104	0	8.148.254	0	0%
2290	Subcto. pinturas	6.789.370	5.630.974	83%	1.113.298	6.744.272	0	45.097	5.704.974	0%
2320	Subcto. electricidad	84.752.540	23.775.368	37%	46.336.301	70.111.669	-5.625.837	14.640.871	75.566.496	0%
2330	Subcto. climatización	29.085.517	5.538.016	21%	20.961.984	26.500.000	0	2.585.517	30.538.016	0%
2090	Subcto. maderas	394.400	0	0%	394.400	394.400	0	0	0	0%
2400	Subcto. persianas y cortinas de rollo	6.595.908	2.446.463	46%	2.853.537	5.300.000	0	1.295.908	4.799.903	0%
2310	Subcto. alcantarillado, gas y agua potable	32.350.178	7.508.299	28%	19.491.701	27.000.000	0	5.350.178	31.508.299	0%
2043	Subcto. Zócalo baldosa	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
2072	Subcto. Instalación de mallas	3.042.444	0	0%	3.042.444	3.042.444	0	0	0	0%
2130	Subcto. enlucidos a yeso	4.099.560	0	0%	4.099.560	4.099.560	0	0	0	0%
2340	Subcto. seguridad	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
2033	Subcto. demoliciones	33.982.856	20.612.225	85%	3.526.400	24.138.625	0	9.844.231	24.854.260	0%
2240	Subcto. Instalación de puertas	2.375.670	1.078.262	58%	769.566	1.847.828	0	527.842	1.837.519	0%
2080	Subcto. estructura metálica	55.119.744	40.313.533	91%	5.909.684	46.223.217	-1.760.167	8.896.527	71.929.108	0%
2060	Subcto. colocación de moldaje	1.251.600	0	0%	0	0	0	1.251.600	0	0%
2210	Subcto. Pavimentos	8.748.860	5.411.000	78%	1.494.800	6.905.800	0	1.843.060	10.450.540	0%
2047	Subcto. Muestras Hormigón	0	697.765	0%	-697.765	0	0	0	835.594	0%
2056	Subcto. Extendido y afinado de Hormigón	-9.100.726	0	0%	-9.100.726	-9.100.726	20.145.336	0	0	0%
2421	Subcto. Pintura demarcación	13.440.753	1.242.000	10%	11.141.258	12.383.258	0	1.057.495	1.242.000	0%
2422	Subcto. Topes estacionamiento	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
2220	Subcto. molduras y juntas	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
2070	Subcto. fierro redondo y mallas	672.840	1.537.200	100%	0	1.537.200	0	-864.360	1.537.200	0%
2260	Subcto. Carpintería de Acero Inoxidable	10.820.000	1.680.000	13%	12.240.000	13.920.000	-1.434.000	-3.100.000	2.887.000	0%
2250	Subcto. carpintería metálica	14.006.335	2.107.600	21%	11.058.875	13.166.475	-3.000.000	839.860	2.107.600	0%
2303	Subcto. Cielos y Genefas volcánica	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
2150	Subcto. de impermeabilización	2.148.810	0	0%	2.136.600	0	12.210	12.210	1.386.600	0%
2120	Subcto. cubiertas y hojalaterías	52.345.780	35.674.189	76%	9.343.874	45.018.063	2.137.827	7.327.717	72.674.189	0%
2093	Subcto. Carpintería madera	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
2341	Subcto. Extinción	8.506.000	0	0%	8.506.000	8.506.000	0	0	0	0%
2305	Subcto Divisiones de baño	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
2300	Subcto. artefactos y griferías	3.202.173	2.609.418	104%	0	2.609.418	-109.418	592.755	3.019.418	0%
2034	Subcto. Pulido	0	0	0%	0	0	0	0	160.000	0%
2391	Subcto. Prefabricado de hormigón	3.240.000	1.508.852	83%	299.148	1.808.000	0	1.432.000	1.508.852	0%
2261	Subcto. Acero Galvanizado	2.204.400	0	0%	1.526.296	1.526.296	400.000	678.104	1.000.000	0%
					0	0	0	0	0	0%
<b>03EQU</b>	<b>EQUIPOS</b>	15.326.508	6.941.581	63%	4.441.877	11.383.458	-296.466	3.943.050	6.941.581	0%
3020	Equipos Menores y Herramientas	11.992.456	5.273.961	64%	3.013.031	8.286.992	0	3.705.464	5.273.961	0%
3030	Equipos Mayores	315.000	0	0%	0	0	0	315.000	0	0%
3050	Andamios	2.255.168	71.154	5%	1.428.846	1.500.000	0	755.168	71.154	0%
3040	Moldajes	763.884	1.596.466	123%	0	1.596.466	-296.466	-832.582	1.596.466	0%
3031	Camionetas	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
					0	0	0	0	0	0%
<b>04GGR</b>	<b>GASTOS GENERALES</b>	15.779.150	13.725.249	62%	12.227.268	25.952.517	-3.731.110	-10.179.398	21.005.402	0%
4005	Combustibles (petróleo y bencina)	1.200.000	577.609	48%	627.268	1.204.877	0	-4.877	4.999.999	0%
4010	Fletes	2.065.238	2.410.127	84%	1.400.000	3.810.127	-944.962	-1.744.890	2.653.259	0%
4040	Ferretería	16.605	1.901.004	84%	1.000.000	2.901.004	-630.809	-2.884.399	1.917.407	0%
4060	Elementos de Seguridad	125.000	2.299.365	81%	1.000.000	3.299.365	-452.635	-3.174.365	2.638.520	0%
4000	Consumos	8.872.317	6.537.144	69%	4.700.000	11.237.144	-1.702.704	-2.364.827	8.796.216	0%
4008	Gastos Financieros	3.500.000	0	0%	3.500.000	3.500.000	0	0	0	0%
					0	0	0	0	0	0%
<b>05PRO</b>	<b>PROFORMA</b>	2.680.000	4.791.000	179%	-2.111.000	2.680.000	0	0	5.118.000	0%
5000	Proforma	2.680.000	4.791.000	179%	-2.111.000	2.680.000	0	0	5.118.000	0%
<b>06MDO</b>	<b>MAÑO DE OBRA</b>	135.006.127	64.933.999	53%	57.862.095	135.507.144	-12.711.050	-501.017	68.854.947	0%
6010	MO DIRECTA	65.219.778	38.789.532	51%	25.425.798	76.285.177	-12.069.847	-11.065.399	42.710.480	0%
6030	Profesionales	57.326.349	23.670.671	46%	27.875.208	51.338.171	207.708	5.988.178	23.670.671	0%
6015	MO INDIRECTA	12.420.000	2.473.796	32%	4.521.089	7.843.796	-848.911	4.576.204	2.473.796	0%
6005	Colocaciones y Varios	40.000	0	0%	40.00					

***Tabla 10: Cuadro de control de costos.***

El cuadro de control de costos, será el que agrupará la información y donde realizaremos las proyecciones para el resultado al termino de obra y donde manejaremos las contingencias en las partidas, la manera de agrupar nuestros recursos será la siguiente:

- Materiales
- Subcontratos
- Equipos y maquinarias
- Gastos Generales
- Proformas
- Mano de obra
- Otros
- Instalación de faenas

Dentro de estos grupos, codificaremos por grupo nuestros recursos, con el fin de llevar el control de manera detallada y agrupando los recursos en cómo se va a gastar el dinero en ellos.


En primer lugar, lo que se pretende es implementar la revisión de este control como obligación una vez al mes, con el objetivo de observar cuando los costos se alejan del presupuesto, saber sus causas y prevenir mayores desviaciones en el presupuesto. Cada mes se deberá hacer una de las proyecciones a término del proyecto y del estado de las contingencias en las partidas. Con esto podremos ir incrementando la certeza del buen término de la obra.

### 7.3 TABLERO DE COMANDO DE OBRA

En los puntos anteriores, ya hemos revisado la gran mayoría de las variables claves que queremos controlar para asegurar el éxito de nuestros proyectos y la rentabilidad que esperamos, en este punto, definiremos que información estará contenida en nuestro tablero de control de obra, para esto utilizaremos 10 índices de control:

- IC 01: Índice saldo de caja; este indicador nos indicará el resultado entre los gastos y la facturación de la obra.
- IC 02: Índice de resultado económico de la obra; este indicador será la proyección que esperamos a término de la obra, de acuerdo a lo detallado en el cuadro de control de costos.
- IC 03: Índice de control de plazos; este indicador nos dará la visión de resultado de plazo del proyecto.
- IC 04: Índice de control de mano de obra; este indicador nos mostrará con va la relación de la mano de obra estudiada en la propuesta v/s la real gastada, con esto también tendremos una alerta importante si existen desviaciones importantes.
- IC 05: Índice de control administrativo de subcontratos (CAS); este indicador, nos dará la información de cómo está el nivel de control administrativo con nuestros subcontratos, el cual tendrá una relación en el caso de tener demandas laborales de terceros por algún motivo. Debemos contar con toda la información que la ley nos obliga y las normativas exigen.
- IC 06: Índice de implementación del sistema de gestión de prevención de riesgos en obra; este indicador, nos indica el nivel de implementación del programa que utilizaremos para nuestra gestión de prevención de riesgos en obra, en este caso utilizaremos el programa empresa competitiva de la mutual de seguridad. (PEC)

- IC 07: Índice de tasa de accidentabilidad; este indicador nos indica en que segmento se encuentra la obra con las tasas de accidentabilidad respecto de las metas que nos hemos impuesto como empresa.
- IC 08: Índice de tasa de siniestrabilidad; este indicador nos indica en que segmento se encuentra la obra con las tasas de accidentabilidad respecto de las metas que nos hemos impuesto como empresa.
- IC 09: Índice de implementación del sistema de gestión de calidad; si bien aun no se encuentra implementado el sistema de gestión de calidad de la compañía, en el mediano plazo debería estar en funcionamiento y este indicador nos mostrará su nivel de implementación en la obra.
- IC 10: Índice de costos por reprocesos; este indicador nos mostrará los costos asociados a los reprocesos debido a problemas de calidad en elementos específicos.

		TABLERO COMANDO DE OBRA				T C O	
		OBRA	AMPLIACION LIDER PEDRO FONTOVA			REV 0	
MES	abr-19	N°	3				
ADMINISTRADOR	Francisco Barahona						
<b>1.- ANTECEDENTES DE OBRA</b>							
Plazo Contrato:	120	Costo Directo :			\$ 495.102.496		
Plazo Adicional Aprobado:	26	Proformas			\$ 2.680.000		
Fecha Inicio de Obra :	14-01-19	Gastos Generales:			\$ 117.489.167		
Fecha Término de Obra	09-06-19	Utilidades:	0,06			\$ 29.706.150	
		<b>Presupuesto de Obra</b>			<b>\$ 644.977.813</b>		
<b>2.- DATOS FINANCIEROS</b>							
Facturado en Obra	\$ 357.406.325	o Obras Extras por Presentar (Estimación)				\$ 5.000.000	
Gastos de la Obra	\$ 303.958.890	o Obras Extras Presentadas		100,0%	\$ 80.523.110		
Saldo de Caja	\$ 53.447.435	o Obras Extras Rechazadas		2,4%	\$ 1.944.717		
IC-01 Índice Saldo Caja	ic > 1	1,18	o Obras Extras Nulas		40,7%	\$ 32.764.641	
		o Obras Extras Pendientes por Aprobar		5,2%	\$ 4.209.465		
		o Obras Extras Aprobadas		55,8%	\$ 44.912.899		
		o Obras Extras facturadas		0,0%	\$ -		
		o Resultado de Obra				\$ 100.656.320	
IC-02	Aumentar Utilidad Real / Estudiada	ic > 1			3,4		
<b>3.- AVANCES DE OBRA</b>							
			<b>Proyectado</b>	<b>Real</b>	<b>Desviación</b>		
		o % Avance Físico Acumulado	64%	55%	-9%		
		o Desviación Fecha Término Final	09-06-19	22-06-19	13		
IC-03	Minimizar desviación del Plazo Contractual.	ic ≤ 5%		10,9%			
<b>4.- MANO DE OBRA</b>							
		Σ Costo M.O. Presupuesto Total				\$ 135.006.127	
		Σ Costo M.O. Proyectada Total				\$ 135.507.144	
		Σ Costo M.O. Presupuestado Inicial				\$ 100.338.588	
		Σ Costo M.O. Real Gastada				\$ 64.933.999	
IC-04	Relación M.O. Real Gastada v/s Presupuestada	ic < 1		0,65			
<b>5.- INDICES DE SEGURIDAD</b>							
IC-05	Resultado C.A.S.	ic > 90 %					
IC-06	Aumentar resultado PEC Consolidado	ic > 90%		92,0%			
IC-07	Disminuir Tasa Accidentabilidad	ic < 3%		3,4%			
IC-08	Disminuir Tasa Siniestrabilidad	ic < 50		27,6			
<b>6.- INDICES DE CALIDAD (sin implementación)</b>							
IC-09	Nivel Implementación SGC	ic > 90 %					
IC-10	Disminuir los Derroches por Reprocesos (Estimativo, incluyendo todas las N.C.) (respecto a utilidad estudiada)	ic < 5 %					

**Tabla 11: Tablero de Comando de Obra.**

El tablero de comando de obra (TCO), agrupará la totalidad de variables clave que hemos revisado en este documento y nos permitirá tomar mejores decisiones frente a las desviaciones que puedan aparecer en nuestras obras.

## **8.- CONCLUSIONES**

En primer lugar, durante el desarrollo de este estudio hemos entendido y encontrado la certeza de que lo que no se mide no se controla, y a su vez lo que no se controla, puede realizar una gestión para lograr mejores beneficios en un proyecto de construcción. Hemos entendido la importancia de la gestión de riesgos en cualquier proyecto de construcción, donde es primordial llevar un constante control de los posibles riesgos que puedan afectar la obra, con tal de abordarlos de manera preventiva, de modo de realizar gestión sobre ellos con el fin de eliminarlos y/o minimizarlos para que generen el menor daño posible. En relación al control de plazos se puede concluir que, implementando un sistema donde semanalmente se vea cuáles son los riesgos que perturbaron la obra y cuál fue la estrategia para afrontarlos, se podrá llevar un registro de los riesgos más habituales y a que trabajos/actividades se asocian y podremos tomar decisiones respecto por ejemplo a los recursos necesarios que debemos emplear para abordar un riesgo o que partidas de la cadena debemos asegurar su ejecución. También será posible identificar cuáles son las mejores estrategias para afrontar los riesgos recurrentes y que acciones preventivas se pueden tomar.

Por otro lado, para el caso del control de costos, es posible concluir que es de suma importancia llevar un seguimiento de lo gastado y un cruce de información con las ordenes de compra y los subcontratos para observar cuándo y porqué esto se desvía de lo presupuestado. También es relevante que en nuestro sistema de control podamos visualizar nuestras reservas para contingencias y las proyecciones que tenemos al término del proyecto. Finalmente, se deben considerar otras medidas de control de costos, como lo son los antecedentes de obra, datos financieros, curva S, flujo mano de obra y estados de pago, para esto tener un tablero de comando de obra nos permite tener una visión rápida de las variables claves de la obra y contar con su indicador de desempeño, con esto

podremos tomar rápidas y mejores decisiones frente a posibles riesgos o contingencias que se nos presenten.

Con una completa y continua revisión de lo anterior, es que un proyecto de construcción puede generar los beneficios económicos que esperamos, asegurando el cumplimiento de los plazos y controlando los costos. Esta gestión es realizada por varias empresas constructoras de gran tamaño, pero muy pocas son las que integran la gestión de riesgos con más profundidad y que, además llevan un control tan detallado como el expuesto anteriormente. Esto significa una propuesta de valor para la empresa, como también una distinción frente a los clientes, lo que nos puede beneficiar en tener relaciones de largo plazo con ellos.

## 9.- BIBLIOGRAFÍA

- Blog Project Management. Etapas del plan de gestión de tiempo. Lugar de publicación: *OBS Business School*. <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/planificacion-de-las-actividades-y-tiempo-de-un-proyecto/etapas-del-plan-de-gestion-del-tiempo-en-un-proyecto>
- HMD Project Managers (2017). Cuál es la diferencia entre la reserva de contingencia y la reserva de gestión del proyecto. Lugar de publicación: *UV-MDAP*. <https://uv-mdap.com/blog/reserva-contingencia-reserva-gestion/>
- *Hollmann, John K.; CEP, PECC. Recommended Practices for Risk Analysis and Cost Contingency Estimating*. Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE), Working Manual, 2009.
- Serra. C. *ISO 31000: 2009. Herramientas para evaluar la gestión de riesgos*. Recuperado de: <https://www.isaca.org/chapters8/Montevideo/cigras/Documents/cigras2011-cserra-presentacion1%20modo%20de%20compatibilidad.pdf>
- Ortiz González, José Ignacio. (2015). *La gestión de riesgos en la obra mediante reservas para contingencia desde la perspectiva de la empresa constructora* (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, España.
- ANDERSON, G. Ryan; MUKHERJEE, Amlan; ONDER, Nilufer. Traversing and querying constraint driven temporal networks to estimate construction contingencies. *Automation in Construction*, 2009.
- HOLLMANN, John K.; CEP, PECC. *Recommended Practices for Risk Analysis and Cost Contingency Estimating*. Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE), Working Manual, 2009.

- WAMBEKE, Brad W.; HSIANG, Simon, M.; LIU, Min. Causes of Variation in Construction Project Task Starting Times and Duration. Journal of Construction Engineering and Management, 2011.
- UNE – ISO 31.000:2010; Gestión de Riesgos, Principios y Directrices.