



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

**APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE
RIESGOS EN CONTRATOS DE OBRA PÚBLICA BAJO EL ESTÁNDAR ISO 31000**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

ALBERTO DAVID MARTÍNEZ GONZÁLEZ

PROFESOR GUÍA:
CARLOS VALENZUELA MOLINA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
ALEJANDRO POLANCO CARRASCO
WILLIAM WRAGG LARCO

SANTIAGO DE CHILE
2018

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
POR: ALBERTO DAVID MARTÍNEZ GONZÁLEZ
FECHA: 2018
PROF. GUÍA: SR. CARLOS VALENZUELA MOLINA

APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN CONTRATOS DE OBRA PÚBLICA BAJO EL ESTÁNDAR ISO 31000

Las empresas constructoras tienen como prioridad ejecutar correctamente sus contratos, sin embargo, el escenario en el que se desempeñan es altamente riesgoso, y está caracterizado por la ocurrencia de imprevistos, interferencias y diseños incompletos que generan modificaciones al contrato. Lo anterior sumado a regulaciones o normativas discrecionales y complejas, falencias en las competencias de los equipos profesionales y un mercado global altamente competitivo, evitan que se consigan los objetivos del contrato. Por lo tanto, es habitual presenciar desviaciones de costos y plazos, las cuales afectan las utilidades previstas.

Ante el escaso uso de herramientas tales como la Gestión de Riesgos (GDR) por parte de las empresas constructoras nacionales (Cámara Chilena de la Construcción, 2015), los efectos de dichas desviaciones y la asignación de responsabilidades de las compensaciones necesarias quedan sin cuidado y dificultan la consecución de los objetivos mencionados anteriormente. Esta investigación tiene como finalidad realizar un ejercicio práctico de la gestión de riesgos, teniendo como objetivo principal la aplicabilidad e idoneidad de los planes de respuesta obtenidos.

La aplicación de la gestión de riesgos se realizó en el contexto de contratos pertenecientes a la Junta Nacional de Jardines Infantiles (JUNJI), en particular, se trabajó con dos obras ubicadas en la región del Libertador Bernardo O'Higgins, adjudicadas por la empresa Sarey S.p.a. La primera obra, denominada Torunos, se encuentra en la comuna de Graneros, mientras que la segunda, llamada La Gamboina, se ubica en la comuna de Rancagua.

Como marco teórico de la aplicación de este proceso se ocupó la Norma Chilena NCh ISO 31000 (2012) que establece los principios y directrices para desarrollar la gestión de riesgos de forma ordenada y eficiente en proyectos de construcción.

Los resultados de este estudio muestran que es posible obtener planes de respuesta idóneos y aplicables ante la existencia de situaciones divergentes con respecto a una línea base, que afecten el correcto desarrollo de las obras. Para lograr dicha aplicabilidad fue necesario un análisis de los ámbitos técnico, contractual y comunicacional.

*No hay altura que el hombre no
pueda alcanzar si se mantiene de
cara a la verdad y recurre a las
inextinguibles fuentes de Dios.*

Luis Martínez

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por haberme tendido su mano cada vez que lo necesité y por hacerme llegar a donde estoy siendo que muchas veces el camino se puso cuesta arriba. Infinidad de situaciones y nunca me sentí solo, por mucho que haya dicho lo contrario.

Como no agradecer a la mejor familia que me pudo haber tocado, por todo lo que me han dado durante este largo camino. No hubiera sido lo mismo sin su apoyo incondicional, sin sus infinitas preocupaciones y sin su tremendo cariño. Gracias a mis padres, por alentarme en la consecución de mis metas, por cada consejo y por estar ahí siempre, no importando lo que pasara. Gracias cabra chica por demostrarme que uno llega tan lejos como se lo propone, aun pasando por encima de cualquier prejuicio. Abuela, tu que no me pudiste ver de ingeniero, esto también es para ti.

Agradezco a Javiera, sin duda lo mejor que me llevo de esta larga estadía. Hace poco más de 5 años que decidimos empezar esta aventura de la mano, y has llenado mi vida de momentos únicos e incomparables, llenos de tus sonrisas, de amor y de esa felicidad que solo tu me sabes dar. Gracias por contenerme y nunca dejarme caer con esos abrazos y caricias que borraban todos los problemas. Ya es tiempo de seguir adelante con esta hermosa historia, cumpliendo cada uno de nuestros sueños y siempre tomado de tu mano.

Agradezco a los hermanos de otra madre que me dejo esta aventura: Diego, Gonzalo y Yerko, Cuantas cervezas, cuantos viernes, cuantos partidos, cuantos hospitales y cuantas peleas que vivimos. Gracias a cada uno de ustedes por la compañía y por su amistad. No me cabe duda que serán grandes, porque son tremendas personas. Gracias a sus familias también por hacerme sentir como uno más.

Agradezco al profesor Carlos Valenzuela por haberme guiado en el final de este camino, por la disposición mostrada y por hacerme ver el mundo con ojos de ingeniero. Agradezco también al equipo de V&M, por todo el apoyo brindado. Mención especial para Arturo, que además de ser mi actual compañero eres tremendo amigo y como ya dijimos hace poco, difícilmente nos podamos librar el uno del otro.

Agradezco a cada uno de los miembros de la comisión. Fue un gusto ser su alumno y un privilegio aprender de profesionales integrales que representan esta disciplina.

Finalmente, Ana, “Futuro” llegó a puerto. Hubo tormentas, encallamos a veces, aumentó la tripulación, pero finalmente estamos en tierra y no me queda más que agradecer toda tu preocupación por mí. Tata un beso al cielo, sé que desde tu vulcanización allá arriba, te enteraste del arribo.

Tabla de Contenido

1. Introducción	2
1.1. Motivación.....	2
1.2. Contexto.....	3
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos.....	4
2. Revisión Bibliográfica	6
2.1. Conceptos asociados a la Industria de la Construcción	6
2.2. Conceptos asociados a la Gestión de Riesgos	8
2.3. Normas: Principios y aplicaciones de la Gestión de Riesgos	9
2.3.1. NCh-ISO 31000 (2012).....	10
2.4. Contratos JUNJI: Generalidades y Documentos fundamentales	18
3. Metodología	20
3.1. Descripción Empresa Sarey S.p.A.....	20
3.2. Descripción Obras a intervenir	21
3.2.1. Sala Cuna y Jardín Infantil Los Torunos.....	21
3.2.2. Sala Cuna y Jardín Infantil La Gamboina	23
3.3. Descripción proceso a implementar.....	25
3.3.1 Establecimiento del contexto	25
3.3.2 Identificación del riesgo.....	26

3.3.3 Análisis y valoración del riesgo	26
3.3.3 Tratamiento del riesgo.....	27
4. Resultados	29
4.1. Establecimiento del contexto	29
4.2. Identificación del Riesgo	32
4.3. Análisis y valoración del riesgo.....	35
4.4. Tratamiento del riesgo	39
4.4.1. Riesgo N°1: Incumplimientos al programa de trabajo por alteración de la ruta crítica	40
4.4.2. Riesgo N°2: Inconsistencias entre lo programado y planificado en la etapa de la oferta y en la etapa de construcción.....	44
4.4.3. Riesgo N°3: Sobre costos por fenómeno de aceleración de recursos	49
4.4.4. Riesgo N°4: Discrecionalidades en el plazo otorgado para cumplir con lo estipulado en la recepción provisoria y falta de documentos solicitados	50
4.4.5. Riesgo N°5: Multas por incumplimiento de hitos correspondientes a la etapa de diseño	53
4.4.6. Riesgo N°6: Mecanismo desfavorable de compensación de Gastos Generales por impactos al programa de trabajo en razón de aumentos disminuciones y obras extraordinarias	57
5. Conclusiones y recomendaciones	63
5.1. Conclusiones finales	63
5.2. Recomendaciones	65
5.3. Limitaciones del trabajo y líneas futuras de investigación	66
Bibliografía.....	67

Índice de Tablas

Tabla 3. 1: Antecedentes contratos en estudio. Fuente: Elaboración propia.....	21
Tabla 4. 1: Definición de criterios de impacto. Fuente: (PMBOK® guide, 2013)	30
Tabla 4. 2: Definición de criterios de probabilidad. Fuente: Elaboración propia	31
Tabla 4. 3: Definición de categorías y sub categorías de riesgos. Fuente: Elaboración propia	33
Tabla 4. 4: Antecedentes riesgo N°1. Fuente: Elaboración propia.....	40
Tabla 4. 5: Actividades críticas, obra La Gamboina. Fuente: Elaboración propia.....	41
Tabla 4. 6: Actividades críticas, obra Torunos. Fuente: Elaboración propia	41
Tabla 4. 7: Antecedentes riesgo N°2. Fuente: Elaboración propia.....	44
Tabla 4. 8: WBS Obra Gruesa Programa Oficial La Gamboina. Fuente: Elaboración propia	45
Tabla 4. 9: WBS Obra Gruesa Programa Interno La Gamboina. Fuente: Elaboración propia	46
Tabla 4. 10: Actividades Críticas Programa Oficial La Gamboina. Fuente: Elaboración propia .	46
Tabla 4. 11: Antecedentes riesgo N°3. Fuente: Elaboración propia.....	49
Tabla 4. 12: Antecedentes riesgo N°4. Fuente: Elaboración propia.....	50
Tabla 4. 13: Antecedentes riesgo N°5. Fuente: Elaboración propia.....	53
Tabla 4. 14: Antecedentes riesgo N°6. Fuente: Elaboración propia.....	57

Índice de Ilustraciones

Figura 2.1: Estructuración de la norma. Fuente: (Norma NCh-ISO 31000, 2012).....	11
Figura 2.2: Marco de trabajo. Fuente: (Norma NCh-ISO 31000, 2012).....	12
Figura 2.3: Proceso de la gestión de riesgos. Fuente: (Norma NCh-ISO 31000, 2012).....	14
Figura 3.1: Ubicación satelital Torunos.....	23
Figura 3.2: Avance constructivo a la fecha del contrato Torunos.....	23
Figura 3.3: Ubicación satelital La Gamboina.....	24
Figura 3.4: Avance constructivo a la fecha del contrato La Gamboina.....	25
Figura 3.5: Matriz consecuencia probabilidad Fuente: Elaboración propia.....	27
Figura 4.1: Distribución inicial de salas cunas a construir bajo Meta Presidencial. Fuente: (JUNJI, 2014).....	32
Figura 4.2: Ficha de identificación de riesgos tipo, entregada en segunda reunión. Fuente: Elaboración propia.....	33
Figura 4.3: Lista de riesgos identificados. Fuente: Elaboración propia.....	34
Figura 4.4: Ficha definición de niveles de impacto y probabilidad de ocurrencia. Fuente: Elaboración propia.....	36
Figura 4.5: Análisis niveles de impacto y probabilidad de ocurrencia. Fuente: Elaboración propia.....	37
Figura 4.6: Priorización de riesgos según criterios establecidos. Fuente: Elaboración propia..	38
Figura 4.7: Riesgos críticos para los cuales se desarrollará un plan de respuesta. Fuente: Elaboración propia.....	39
Figura 4.8: Esquema descriptivo flujo de información sugerido. Fuente: Elaboración propia..	43
Figura 4.9: Actividades Críticas Programa Interno La Gamboina. Fuente: Elaboración propia.....	47
Figura 4.10: Seguimiento del Programa de Trabajo La Gamboina. Fuente: Elaboración propia.....	48

Figura 4.11: Seguimiento del Programa de Trabajo Torunos. Fuente: Elaboración propia.....	48
Figura 4.12: Check list sugerido. Fuente: Elaboración propia.....	52
Figura 4.13: Cronograma etapa de diseño obra Torunos. Fuente: Elaboración propia.....	54
Figura 4.14: Cronograma etapa de diseño obra La Gamboina. Fuente: Elaboración propia....	55
Figura 4.15: Documento ejemplo de Solicitud de Modificación de Contrato, parte 1. Fuente: Elaboración propia.....	58
Figura 4.16: Documento ejemplo de Solicitud de Modificación de Contrato, parte 2. Fuente: Elaboración propia.....	59
Figura 4.17: Documento ejemplo de Solicitud de Modificación de Contrato, parte 3. Fuente: Elaboración propia.....	60
Figura 4.18: Gastos generales de La Gamboina y Torunos. Fuente: Elaboración propia.....	61
Figura 4.19: Plantilla resumen de contrato tras cada SMC. Fuente: Elaboración propia.....	61
Figura 5.1: Riesgos prioritarios identificados. Fuente: Elaboración propia.....	63

Capítulo 1

Introducción

1.1. Motivación

La construcción es considerada como una de las principales actividades económicas, capaz de impulsar el desarrollo y el progreso de la comunidad nacional. Los productos de la construcción intervienen de forma directa en el progreso y desempeño de la sociedad, ya que son utilizados de forma intensiva por la totalidad de ella.

La característica fundamental de este sector es el comportamiento productivo inestable que presenta. Es decir, es un área tremendamente sensible a los cambios que experimentan los ciclos económicos, repuntando con lentitud, pero con fuerza en los periodos de expansión y siendo afectada en cambio, más rápidamente y en mayor proporción durante los periodos de crisis o recesión (Serpell y Peralta, 1991). Es importante destacar que dicha inestabilidad, también se refleja en los proyectos de construcción, en donde existe un constante ambiente de incertidumbre a medida que progresa el proyecto.

En este contexto resulta indispensable contar con herramientas para controlar la incertidumbre en la que se ven envueltos los proyectos. Una de ellas es la Gestión de Riesgos (GDR).

La Gestión de Riesgos corresponde al proceso de identificar, analizar, evaluar y responder a factores de riesgo a lo largo del proyecto y en beneficio de sus objetivos, con el fin de controlar eventos futuros y disminuir el grado de incertidumbre. Se caracteriza fundamentalmente por ser proactiva y no reactiva.

El presente estudio se plantea como complemento a los trabajos ya realizados en esta materia. La principal diferencia con los estudios anteriores recae en la especialización de los planes de respuesta, es decir la creación de respuestas idóneas para cada uno de los riesgos más importantes que sean detectados. La idea fundamental, es que las empresas afectadas sean capaces, a partir de los planes de respuesta, de instaurar un sistema de prevención temprana con la finalidad de evitar futuras divergencias. Los riesgos serán identificados en dos obras pertenecientes a la Junta Nacional de Jardines Infantiles (JUNJI) ubicadas en la VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins.

La estructura de la memoria considera en primer lugar una revisión bibliográfica enfocada en el desarrollo del marco teórico y descripción del estado del arte de los aspectos relacionados con

la investigación, la cual se encuentra en el Capítulo 2. El Capítulo 3 se enfoca en la metodología utilizada en el proceso de gestión de riesgos. A su vez, usando la información disponible, se exponen las características de las obras en las cuales será aplicado el proceso. En el Capítulo 4 se detalla la Gestión de riesgos, es decir, las etapas involucradas para llevar a cabo dicho proceso, poniendo especial énfasis en los planes de respuesta, es decir cómo se afrontará cada uno de los riesgos más importantes. Por último, en el Capítulo 5 se exponen las conclusiones obtenidas tras el desarrollo del trabajo, implicancias y recomendaciones dadas para el futuro lector.

1.2. Contexto

Actualmente los proyectos de construcción en Chile se despliegan en un mercado que se ha caracterizado por:

- Estar expuesto a la llegada de mandantes y/o constructoras extranjeras que manejan otros estándares y que, de alguna u otra manera, han generado nuevas formas de operar los proyectos y/o contratos.
- Ser altamente competitivo, reflejado en las altas exigencias de los mandantes en plazos y calidad, que se suman a los estrechos márgenes que en este contexto manejan las constructoras.
- El complejo escenario laboral, con escasez de mano de obra, tanto general como especializada, junto con el aumento de las remuneraciones, que tiene como consecuencia un aumento de costos y plazos e incluso, mayores ineficiencias en todo el proceso de proyección y/o construcción.
- Proyectos licitados con ingeniería de diseño incompleta y por tanto, sujetos a riesgos importantes durante la construcción.

El escenario descrito, tiene como consecuencia un aumento en la frecuencia de situaciones de disputa entre el mandante y la constructora.

Durante el 2015, se realizó la segunda versión del “Estudio sobre Divergencias Contractuales en Empresas Socias de la Cámara Chilena de la Construcción (CChC)”, con el fin de establecer el nivel de divergencias que existen en los contratos entre los mandantes (ya sean del Estado o privadas) y los contratistas. Para esto, se entrevistaron a 51 empresas socias en un universo de 1.000 contratos, concluyendo que un 34% de los contratos tiene algún grado de divergencia, cifra que se ha mantenido durante los últimos tres años.

De este total, un 21% de ellas tomaron la característica de “Conflicto”, es decir, se judicializaron; el 16% se solucionaron con participación de terceros (“Controversias”) y el 63% fueron resueltas entre las partes (“Desavenencias”). Esto último, no necesariamente implica que hayan sido solucionados en forma equitativa, ya que según el mismo estudio sigue habiendo un alto impacto en los costos y plazos del contrato.

Es necesario notar que la cantidad de proyectos que llegan a la instancia de judicialización es elevada en comparación a otros países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) donde el promedio bordea el 10%

Por otra parte, del total de Empresas consultadas un 90% declara haber tenido algún tipo de divergencia con respecto a una línea base en los últimos años, cifra levemente superior al estudio realizado el 2014 (86%). La tendencia se observó con mayor fuerza en las firmas que facturan anualmente entre \$ 15 mil millones y \$ 50 mil millones, afectando al 95% de ese universo. De las empresas en este escenario, el 100% manifestó que hubo modificación en el contrato original, el 96% tuvo variaciones de valor, el 100% cambios de costos y el 92% en los plazos.

A su vez, el 71% de las empresas declaró contar con políticas o estrategias para resolver las divergencias contractuales. Este resultado es casi idéntico al obtenido en 2014, donde 70% de las firmas marcó esta opción. Las principales estrategias con las que cuentan son asesorías jurídicas y el contacto con la gerencia de la contraparte.

A la luz de los resultados, es evidente que las estrategias de solución no son efectivas, y es en este punto es donde nace la necesidad de implementar herramientas de Gestión de Riesgos. Estos mecanismos permiten a través de la aplicación de una serie de procesos estructurados, planificar, identificar, analizar y evaluar los riesgos de cada proyecto, definiendo estrategias de acción frente a éstos, con el fin de alcanzar los objetivos de plazo y costo, además de mitigar tempranamente los conflictos.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

El objetivo principal de la investigación que será realizada es la aplicación de la gestión de riesgos en contratos de obra pública entre la Junta Nacional de Jardines Infantiles y Sarey S.p.A. Cabe destacar que dichos contratos poseen un presupuesto que se encuentra entre los 800 y los 1.300 millones de pesos, por ende, son considerados, contratos medianos. El énfasis de la gestión, se pondrá en la calidad y aplicabilidad de los planes de respuesta para aquellos riesgos que resulten prioritarios.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Ocupar como marco teórico la Norma Chilena NCh ISO 31000.
- Levantar riesgos en 2 obras públicas de construcción licitadas por la Junta Nacional de Jardines Infantiles.
- Generar planes de respuesta idóneos para los riesgos que resulten prioritarios.

- Colaborar en el control de la incertidumbre respecto de las desviaciones de costo y plazo.
- Aportar en la mitigación de la conflictividad que caracteriza la industria de la construcción (CChC, 2015).

Capítulo 2

Revisión Bibliográfica

2.1. Conceptos asociados a la Industria de la Construcción

Desde el punto de vista económico es posible distinguir tres grandes rubros dentro de la industria de la construcción:

- *Obras de edificación:* viviendas, edificios habitacionales o residenciales y no habitacionales o públicos (hospitales, oficinas, escuelas, establecimientos comerciales, etc.).
- *Obras civiles:* obras de ingeniería tales como puertos, construcciones marítimas (plataformas, cañerías submarinas, etc.), puentes, caminos, carreteras, túneles, represas, aeropuertos, etc.
- *Obras industriales:* obras relacionadas con el montaje de equipos e instalaciones de plantas procesadoras industriales.

Además, es importante destacar, que dependiendo de quién sea el responsable del financiamiento de la inversión, la obra se podrá clasificar en:

- *Obra pública:* desarrolladas por el Estado, teniendo como fin generar un bien a la sociedad. Destacan por estar financiadas por bienes públicos e impuestos.
- *Obra privada:* promocionadas por personas o empresas no gubernamentales, que tienen como objetivo el beneficio propio, o bien, sin fines de lucro desarrolladas por mutualidades, ONG's o fundaciones.

Por otra parte, y para tener una idea general de los entes involucrados en la industria de la construcción, se distinguen los siguientes grupos y el rol que juegan en un proyecto de construcción (Oglesby et al., 1989):

- *Dueños o mandantes:* estos son quienes conciben y modifican los proyectos de construcción. Generalmente seleccionan y designan los sitios o terrenos, establecen los requerimientos de diseño, proveen el financiamiento del proyecto, gestionan parte de los permisos necesarios y administran los contratos. En definitiva, son los dueños quienes contratan a empresas constructoras para que ejecuten un proyecto y administren los recursos necesarios (humanos, materiales y financieros) para convertirlo en una realidad. Los dueños son, además, los que

tienen el mayor impacto en el desarrollo de la industria de la construcción, a través de las exigencias que imponen a los contratistas en la ejecución de los proyectos. Ellos pueden, a través de una buena selección, incentivar el aumento de la productividad y calidad de la construcción, al elegir contratistas no sólo en base al precio, sino que también en base a su desempeño anterior en función de estas dos variables.

- *Diseñadores:* generalmente son ingenieros, arquitectos y otros especialistas con las habilidades necesarias para llevar a cabo la transformación de las concepciones de los dueños en direcciones detalladas y específicas para la construcción, por medio de la confección de planos y especificaciones. Los diseñadores pueden operar como parte de un solo equipo diseñador y constructor, o bien, en forma separada.
- *Constructores (Contratistas y sub-contratistas):* son un equipo de ingenieros y constructores con talentos apropiados para administrar los esfuerzos necesarios con el fin de convertir las direcciones de los diseñadores y el dueño, en estructuras, plantas u obras en general. Ellos se encargan de comprar materiales y suministros, de adquirir, administrar y aprovisionar equipos de construcción, de atender y llevar a cabo el seguimiento en las materias financieras y de negocios de toda índole y de supervisar las operaciones de construcción. Otra función primordial que les compete es la de proveer liderazgo y asesoría administrativa respecto a la fuerza de trabajo, reunirla, dar instrucciones, suministrar un método o plan de trabajo, proveer a los trabajadores de información, materiales, maquinarias, equipos y herramientas con el fin de que estos recursos sean accesibles y aprovechados durante las fases de trabajo.
- *Fuerza de trabajo:* está conformada, particularmente, por trabajadores y capataces. Los trabajadores a través de sus habilidades y esfuerzos, canalizados individualmente o en cuadrillas dirigidas por capataces, transforman en una realidad concreta y tangible las direcciones descritas en los planos y especificaciones. Los trabajadores, siguiendo métodos desarrollados por ellos mismos o por los administradores, son quienes unen en las fases de trabajo los recursos materiales, información, maquinaria, herramientas y espacio de trabajo que les son aprovisionados. Dependiendo de la naturaleza de la obra (obra de edificación, civil o industrial) la fuerza de trabajo deberá considerar diferentes especialidades, tales como: jornales, carpinteros, albañiles, enfierradores (estructuras y refuerzos), trazadores, operadores de maquinaria, estucadores, concreteros, cañoneros, soldadores, montadores de estructuras metálicas, electricistas, pintores, etc. En suma, cada proyecto de construcción sea grande o pequeño, involucra a un número de trabajadores de distintas especialidades, sean calificados o no-calificados.
- *Inspección Técnica de Obra (ITO):* está encargada de supervisar que la obra se ejecute conforme a las normas de construcción aplicables a la ejecución de la obra, al permiso de construcción aprobado y sus modificaciones. Durante la ejecución de la obra será responsable que ésta cumpla con el proyecto de arquitectura; el proyecto de cálculo estructural; y los proyectos de especialidades; incluidos los planos y especificaciones técnicas correspondientes, debiendo para ello, registrar en el Libro de Obras la supervisión de las partidas que determinen la Ordenanza General y las respectivas especificaciones técnicas. Asimismo, el inspector técnico de obra deberá supervisar oportunamente el cumplimiento de las medidas de gestión y de control de la calidad. Para cumplir su labor, el

inspector técnico de obra estará facultado para requerir tomas de muestras y demoliciones parciales (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 1976).

Cabe señalar que para que un proyecto de construcción se vuelva realidad se requiere necesariamente del esfuerzo coordinado de las cuatro partes involucradas, poniendo énfasis en la integración del trabajo de ingeniería con el trabajo en terreno. Es así como la productividad, el costo y la duración de una obra depende en primera instancia de las tres primeras partes (dueños, diseñadores y constructores), ya que son éstas quienes proveen, administran y controlan los recursos necesarios para su desarrollo.

Además de los involucrados en el proyecto, es necesario conocer la relación que existe entre el mandante y el contratista, que se materializa mediante el contrato del proyecto. Se entenderá por contrato, un acuerdo de carácter legal, entre dos o más partes para adquirir un bien, ejecutar un trabajo o prestar un servicio, que establece responsabilidades, derechos y obligaciones de las diferentes partes (Campero, 2003).

Existen contratos básicos dentro de la industria de la construcción, los cuales poseen características que facilitan el manejo de los diferentes proyectos debido a que cada uno de ellos establece distintas responsabilidades. Los tipos básicos de contratos de acuerdo a su modalidad de pago, son los siguientes (Palma, 2007):

- *Administración delegada:* en este caso, el dueño delega la administración de la obra al contratista, pagándole la totalidad de los gastos en que incurra durante la construcción. Por sus servicios, el contratista recibe una cantidad de dinero fija o variable llamada honorario.
- *A precios unitarios:* la oferta corresponde al valor unitario de cada partida solicitada por el mandante, de acuerdo a cubicaciones provisionales de obras, siendo el valor total de la oferta la suma del valor unitario de cada partida multiplicada por sus respectivas cubicaciones. Los precios unitarios se entenderán inamovibles y las cubicaciones se ajustarán a las obras efectivamente realizadas, verificadas por la Inspección Técnica de Obra (ITO) de acuerdo a las bases de licitación (Palma, 2007).
- *A suma alzada:* este contrato es aquel en que se acuerda que el contratista hará la totalidad de una obra por una suma fija de dinero, la cual será pagada por el dueño. La oferta es a precio fijo, en que las cantidades de obra se entienden inamovibles, salvo aquellas partidas especificadas en las bases de licitación, cuya cubicación se establezca a series de precios unitarios. En dicho caso, el valor total corresponde a la suma de las partidas fijas y las de precios unitarios, todo esto sin perjuicio de los reajustes que se establezcan en las bases administrativas (Arancibia, 2004).

2.2. Conceptos asociados a la Gestión de Riesgos

La incertidumbre está presente en la vida cotidiana, en las organizaciones y en los proyectos (Olsson, 2007) representando una clara amenaza para el negocio, pero también una importante oportunidad que debe ser tomada. Existe una directa relación entre incertidumbre y riesgo. Como

Hillson (2004) lo indica “El riesgo es la incertidumbre medida, y la incertidumbre es un riesgo que no puede ser medido”.

El riesgo es un concepto multifacético (Wang et al., 2004), que es definido como la probabilidad de que ocurra un evento dañino en el proyecto, afectando sus objetivos, sin embargo, no siempre está asociado a resultados negativos. El riesgo también puede representar oportunidades, pero el hecho de que usualmente la mayoría de los riesgos tengan resultados negativos, lleva a considerar solo el aspecto negativo (Baloi y Price, 2003).

La gestión de riesgos es definida como el proceso de identificación y evaluación de la aplicación de métodos para reducir su impacto hasta una medida aceptable (Tohidi, 2011). Por lo tanto, el propósito principal de la gestión de riesgos es la identificación, evaluación y control de éstos para el éxito del proyecto.

En las últimas cuatro décadas, la investigación acerca de la gestión de riesgos ha crecido considerablemente en la industria de la construcción, dado por el hecho de que los proyectos se ven expuestos a riesgos al mismo tiempo que son concebidos (Forbes et al., 2008). A su vez, se percibe que los proyectos tienen más riesgos inherentes, debido a la participación de distintas partes, tales como propietarios, contratistas y diseñadores, entre otros (El-Sayegh, 2008).

Es posible analizar los riesgos de un proyecto desde dos perspectivas diferentes. Por una parte, se encuentran los dueños del proyecto, actor clave en la toma de decisiones y por otra parte, están los contratistas que tradicionalmente cuentan con márgenes para cubrir el riesgo, sin embargo, como los márgenes han ido decreciendo, este enfoque deja de ser efectivo (Baloi y Price, 2003).

Los sistemas usados para la gestión de riesgos se centran en el análisis cuantitativo de éstos, sin embargo, estas técnicas no permiten que los riesgos, problemas, medidas de control y lecciones aprendidas de proyectos anteriores sean internalizadas y reutilizadas en nuevos desafíos (Tah y Carr, 2001). Estas deficiencias tienen un impacto en el desempeño del proyecto.

En los proyectos de construcción, el riesgo puede restringir de forma severa los objetivos principales: plazo, costo y calidad. Lo anterior implica que se pueden tener menores retornos para la inversión de los clientes, así como una pérdida de ingresos para los contratistas (Visser y Joubert, 2008). A pesar de esto, la comunicación para la gestión de riesgos es pobre, incompleta e inconsistente para todo el proyecto de construcción. Además, los participantes del proyecto no tienen un conocimiento común de los riesgos y por lo tanto, son incapaces de implementar medidas de alerta temprana y estrategias de mitigación. (Tah y Carr, 2001).

2.3. Normas: Principios y aplicaciones de la Gestión de Riesgos

En materia de gestión o administración del riesgo existen variados estándares internacionales que son referentes en materia de dirección de proyectos de construcción. Dentro de los principales organismos se encuentran (Marchant, 2012):

- En el Reino Unido, el Institute of Risk Management (IRM) que pertenece a la Federation of European Risk Management Association (FERMA). Dicho organismo ha publicado el Risk Management Standard, el cual ha sido adoptado por la comunidad europea y se complementa con la guía “ISO/CEI 73: Gestión de riesgos – Terminología – Líneas directrices para el uso en las normas”, esta última publicada en el año 2009.
- En Australia, la Standards Association of Australia, elaboró el Risk Management “AS/NZS 4360:1999” que corresponde a una guía genérica de gestión de riesgos publicada en el año 1995 y revisada en el año 1999.
- En Estados Unidos, el Project Management Institute (PMI) desarrolló el Project Management Body of Knowledge, “PMBOK® Guide”, que es reconocido como un estándar ANSI (American National Standards Institute) para la dirección de proyectos. El “PMBOK® Guide” fue publicado por primera vez en el año 1983 y constituye uno de los primeros estándares reconocidos mundialmente en esta materia.

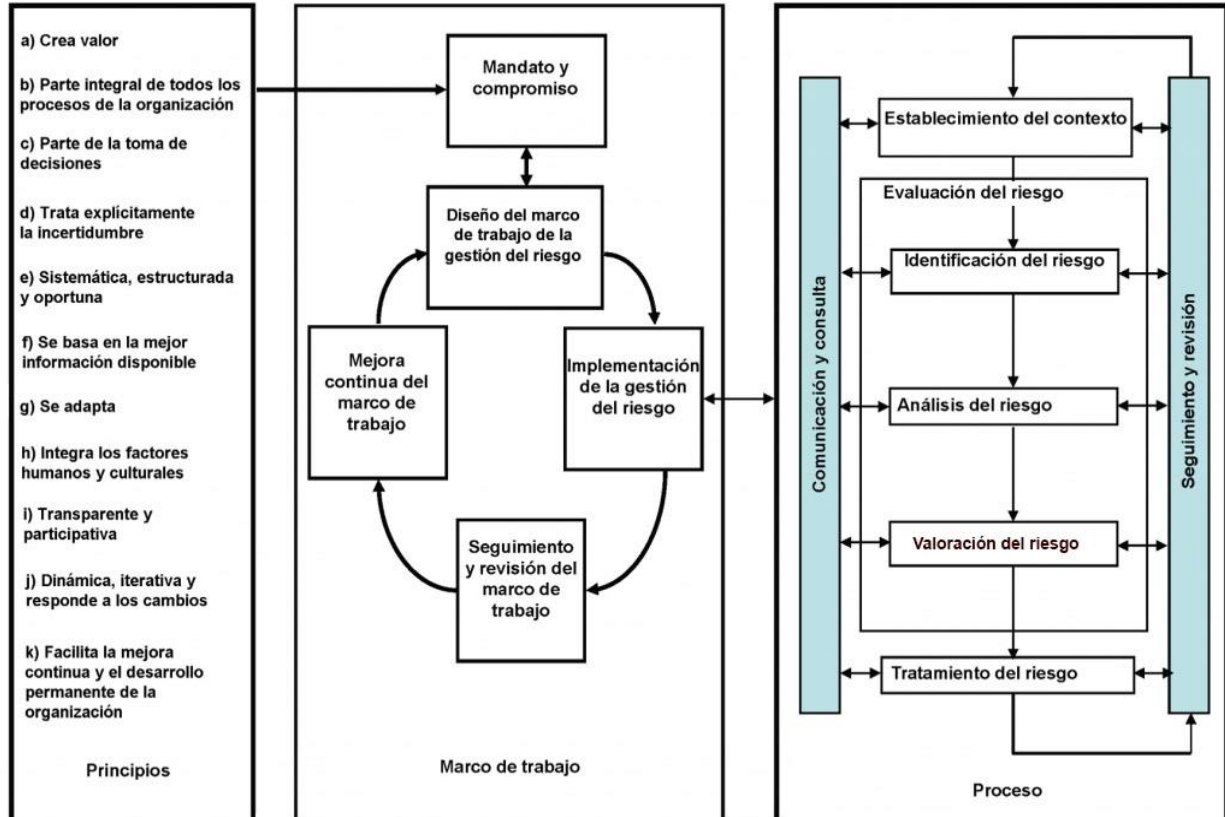
En Chile la gestión del riesgo no ha sido desarrollada e implementada en profundidad, a excepción del sector bancario. Sin embargo, la norma “NCh-ISO 31000:2012” proporciona las directrices generales para la gestión de riesgos. Por lo tanto, resulta natural y consecuente adoptar esta norma, para desarrollar gestión de riesgos a nivel de obras pertenecientes a contratos de construcción.

2.3.1. NCh-ISO 31000 (2012)

Es importante destacar, en primer lugar, que esta norma puede utilizarse para cualquier empresa pública, privada o social, asociación, grupo o individuo. Segundo, puede aplicarse a lo largo de toda la vida de una organización y a una amplia gama de actividades, incluyendo estrategias y decisiones. Por último, puede aplicarse a cualquier tipo de riesgo, tengan éstos consecuencias positivas o negativas.

La norma se estructura en 3 grandes tópicos: Principios, Marco de trabajo y Proceso, siendo este último el de mayor relevancia y aquel que se revisará a cabalidad. En la siguiente figura 2.1 se presenta a grandes rasgos la estructuración de la norma en cuestión.

Figura 2.1: Estructuración de la norma. Fuente: (Norma NCh-ISO 31000, 2012)



2.3.1.1 Principios NCh-ISO 31000 (2012)

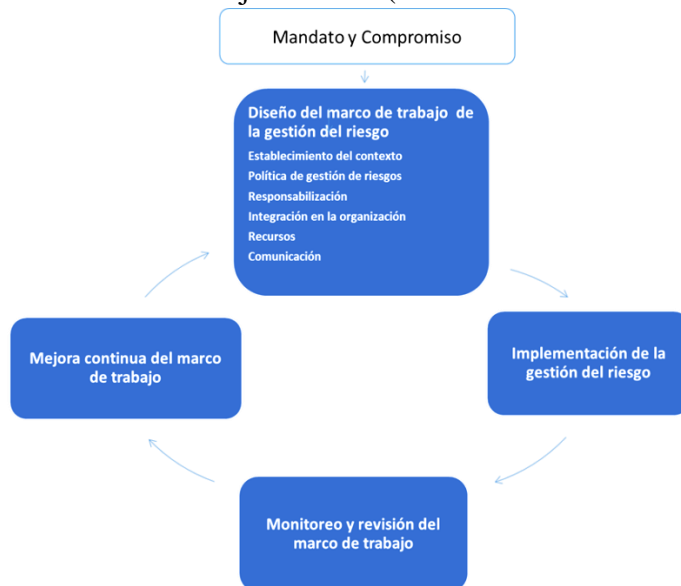
Para tener una administración del riesgo eficaz, es conveniente tener en consideración los siguientes principios que rigen la gestión de riesgos (NCh ISO 31000, 2012).

- Crea valor.
- Es parte integral de los procesos de la organización.
- Es parte de la toma de decisiones.
- Trata explícitamente la incertidumbre.
- Es sistemática, estructurada y oportuna.
- Se basa en la mejor información disponible.
- Se adapta.
- Integra los factores humanos y culturales.
- Es transparente y participativa.
- Es dinámica, iterativa y responde a los cambios.
- Facilita la mejora continua de la organización.

2.3.1.2 Marco de trabajo NCh-ISO 31000 (2012)

El éxito de la gestión de riesgo dependerá de la eficacia del marco de trabajo. El marco de trabajo proporciona las bases y disposiciones que permiten la inclusión de la gestión de riesgos en todos los niveles de la organización. Además, facilita que la información obtenida de este proceso sea tomada como herramienta fundamental para la toma de decisiones. Se compone de los elementos que se muestran en la figura 2.2 y se detallan a continuación:

Figura 2.2: Marco de trabajo. Fuente: (Norma NCh-ISO 31000, 2012)



- *Mandato y compromiso:* La introducción de la gestión del riesgo y el logro de su eficacia continua requieren de un compromiso fuerte y sostenido por parte de dirección de la organización, así como el establecimiento de una planificación estratégica y rigurosa para lograr el compromiso de todos los niveles.
- *Diseño del marco de trabajo:*
 - *Comprensión de la organización y su contexto:* Es de vital importancia comprender tanto el contexto interno como externo en el que se ve envuelta la organización, pues pueden influir de manera importante en el diseño del marco de trabajo.
 - *Establecimiento de la política de gestión de riesgo:* Dicha política debe indicar claramente los objetivos y el compromiso de la organización en relación a la gestión del riesgo.
 - *Obligación de rendir cuentas:* La autoridad, las competencias apropiadas y la obligación de rendir cuentas deben quedar establecidas, procurando asegurar la eficacia y eficiencia en todos los controles.

- *Integración en los procesos de la organización:* La gestión de riesgos debe ser una herramienta transversal a todos los procesos de la organización.
- *Recursos:* La organización debe garantizar los recursos necesarios para la gestión del riesgo.
- *Establecimiento de los mecanismos internos y externos de comunicación y reporte:* Con el objetivo de fomentar la obligación de rendir cuentas y la propiedad del riesgo, se deben establecer los mecanismos internos de comunicación. Además, son necesarios mecanismos externos para poder comunicarse de mejor manera con las partes interesadas en el proyecto.
- *Implementación de la gestión del riesgo:* Tanto el marco de trabajo como el proceso de la gestión de riesgos deben ser aplicados a los procesos de la organización, procurando que las tomas de decisiones se alineen con esta nueva política.
- *Monitoreo y revisión del marco de trabajo:* Para asegurar la eficacia de la gestión de riesgos, es necesario contar con mediciones periódicas respecto al progreso y las desviaciones respecto al plan original.
- *Mejora continua del marco de trabajo:* En base a los resultados obtenidos del monitoreo, se deben tomar decisiones para mejorar el marco de trabajo, la política y el plan de gestión de riesgos.

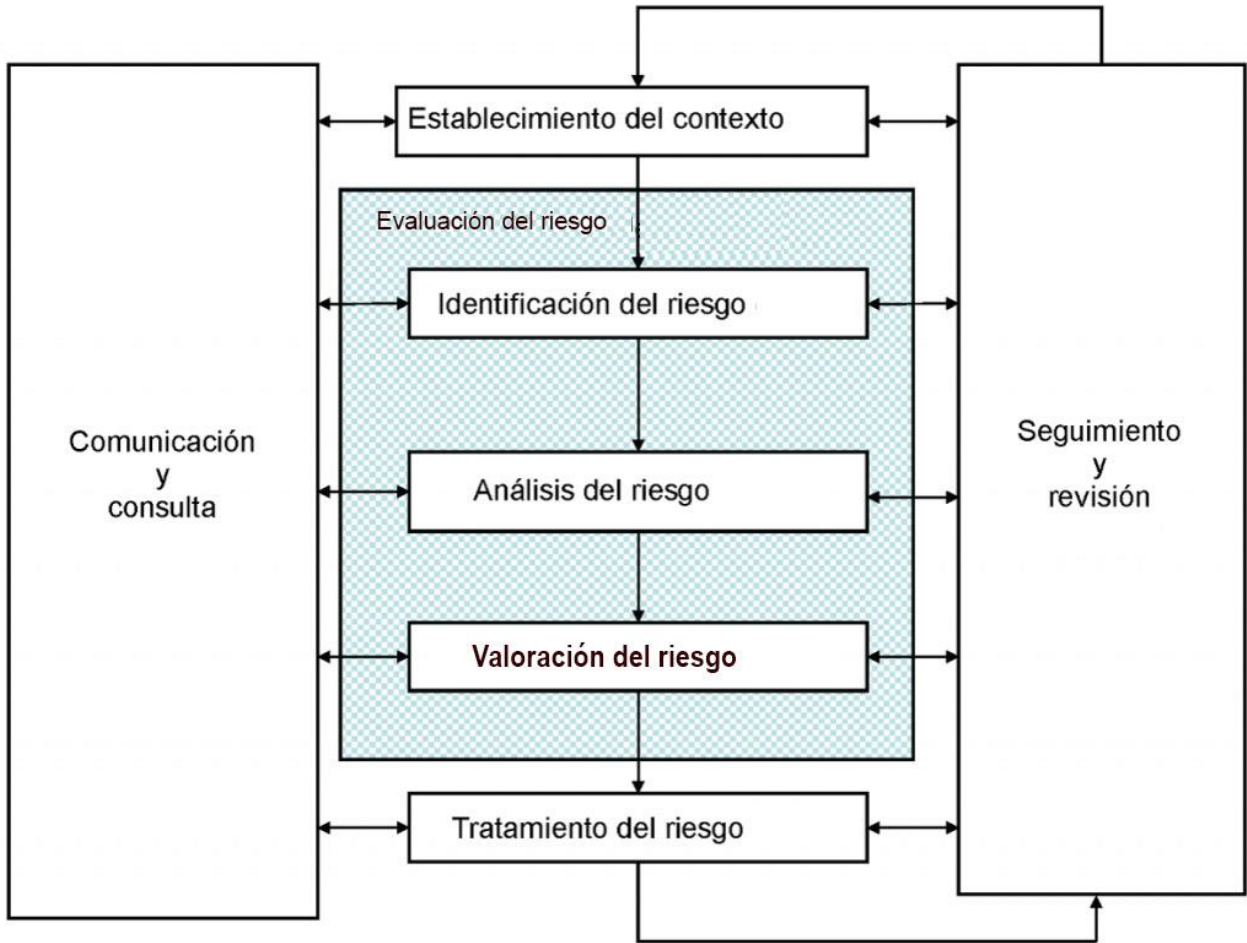
2.3.1.3 Proceso NCh-ISO 31000 (2012)

El proceso corresponde a la parte más importante de la gestión de riesgos, dado que es aquí donde se analizan los riesgos y se propone un tratamiento para ellos. Este proceso debe:

- Ser parte integrante de la gestión.
- Integrarse en la cultura y en las prácticas.
- Adaptarse a los procesos de negocio de la organización.

El proceso se compone de los elementos que se muestran en la figura 2.3 y se detallan a continuación:

Figura 2.3: Proceso de la gestión de riesgos. Fuente: (Norma NCh-ISO 31000, 2012)



- *Comunicación y consulta:* Éstas se deben realizar a lo largo de todas las etapas del proyecto con las partes interesadas externas e internas. Por ello, en etapas tempranas se deben desarrollar los planes de comunicación y consulta que deben tener como fin tratar temas relativos al riesgo en sí mismo, a sus causas, a sus consecuencias y a las medidas para tratarlo. Con esto, es posible asegurar que los responsables de la implementación del proceso de gestión del riesgo y las partes interesadas comprenden las bases que han servido para la toma de decisiones y las razones por las que son necesarias ciertas acciones.

Una comunicación transversal y en equipo permite:

- Establecer apropiadamente el contexto.
- Comprensión y consideración de los intereses de las partes interesadas.
- Identificación adecuada de los riesgos.
- Análisis experto de los riesgos.

- Definición de criterios de evaluación tomando en consideración diversas opiniones.
- Gestión adecuada de los cambios durante el proceso.

La importancia de esta etapa radica, en primer lugar, en los juicios emitidos por las partes interesadas basados en sus percepciones del riesgo, dado que dichos juicios pueden tener un alto impacto en las decisiones tomadas, por lo que el tenerlos en consideración se hace indispensable. Por otro lado, se facilita el intercambio de información veraz, pertinente, exacta y entendible.

- *Establecimiento del contexto:* La articulación de los objetivos, definición de parámetros externos e internos, el alcance y los criterios del riesgo, se realizan mediante el establecimiento del contexto. Aunque muchos de estos parámetros son similares a los considerados en el diseño del marco de trabajo, en esta etapa se deben considerar con mayor detalle, procurando establecer la relación con el proceso particular de gestión del riesgo. Existen diversos tipos de contextos a establecer:
 - *Contexto externo:* Es el entorno externo en que la organización busca lograr sus objetivos, y su comprensión es importante pues permite asegurar que los objetivos e inquietudes de las partes externas involucradas se tienen en cuenta cuando se desarrollan los criterios del riesgo. Puede incluir, entre otros, el entorno social, entorno político, entorno reglamentario, factores y tendencias claves con impacto en los objetivos de la organización.
 - *Contexto interno:* Es el entorno interno en que la organización busca lograr sus objetivos y su importancia recae en que su establecimiento permite, en primer lugar, en que la gestión del riesgo se realice de acuerdo a los objetivos de la organización. En segundo lugar, que los objetivos y criterios de un proyecto se consideren a la vista de los objetivos de la organización como un todo. Por último, que se reconozcan las oportunidades que permiten a las distintas organizaciones cumplir sus objetivos. Puede incluir, entre otros, la gobernanza, estructura, funciones y responsabilidades de la organización; las políticas, objetivos y estrategias para lograrlos; la cultura de la organización y finalmente, las normas, orientaciones y modelos adoptados por la organización.
 - *Contexto del proceso de gestión del riesgo:* La importancia del contexto del proceso radica fundamentalmente en la justificación de todos los recursos necesarios para llevar a cabo la gestión de riesgos, así como también en el establecimiento de responsabilidades, responsables y registros que se deberían conservar del proceso. Puede incluir, entre otros, la definición de las metas y objetivos de las actividades de gestión del riesgo; la definición de las relaciones entre un proyecto, un proceso o una actividad particular y otros proyectos, procesos o actividades de la organización; la definición de las metodologías de evaluación del riesgo, y finalmente, la definición del método para evaluar el desempeño y la eficacia en la gestión del riesgo.

- *Definición de los criterios de Riesgo:* Los criterios para evaluar la importancia del riesgo deben ser definidos por la organización, procurando reflejar en ellos, sus valores, objetivos y recursos. Deben definirse al comienzo de cualquier proceso y revisarse continuamente. Al definir los criterios se deben considerar una serie de factores, entre los cuales se incluyen:
 - ✓ La naturaleza y los tipos de las causas y de las consecuencias que se pueden producir y como se deben medir.
 - ✓ El método de definición de la probabilidad.
 - ✓ Los intervalos de tiempo de la probabilidad y/o de las consecuencias.
 - ✓ El método para determinar el nivel de riesgo.
 - ✓ Las opiniones de las partes interesadas.
 - ✓ El nivel al que el riesgo comienza a ser aceptable o tolerable.
- *Evaluación del riesgo:* Se refiere al proceso global de identificación, análisis y evaluación del riesgo.
 - *Identificación del riesgo:* El objetivo de esta etapa consiste en generar una lista de riesgos exhaustiva sustentada en aquellos sucesos que podrían crear, mejorar, prevenir, degradar, acelerar o retrasar el logro de los objetivos del proyecto. La importancia de realizar una lista exhaustiva recae en el hecho de que un riesgo no identificado en esta etapa no será incluido en las próximas etapas. La identificación debería incluir entre otros, si la fuente del riesgo se encuentra bajo el control de la organización, examen de los efectos acumulativos y rango de consecuencias.
 - *Análisis del riesgo:* Este análisis implica una comprensión acabada, que permite proporcionar los elementos de entrada para la valoración del riesgo y para la toma de decisiones sobre la necesidad de tratarlo. Implica además, la consideración de las causas y las fuentes del riesgo, las consecuencias tanto positivas como negativas y la probabilidad de que estas consecuencias puedan ocurrir.

La manera de expresar las consecuencias y la probabilidad, así como la manera en que estas se combinan, para determinar un nivel del riesgo, debería tener relación con el tipo de riesgo, la información que se dispone y los objetivos para los que se utiliza este proceso.

La confiabilidad en la determinación del nivel del riesgo y su sensibilidad a las condiciones existentes se debe considerar en el análisis, así como también debe ser parte de los procesos de comunicación.

El análisis del riesgo es posible realizarlo con diferentes grados de detalle, dependiendo del riesgo, de la finalidad y de la información disponible. El análisis puede ser cualitativo, semi-cuantitativo, cuantitativo o una combinación de algunos de los casos. Las consecuencias y su probabilidad se pueden expresar en función de impactos tangibles e intangibles.

- *Valoración del riesgo:* En base a los resultados obtenidos en la etapa anterior, la valoración tiene como propósito ayudar en la toma de decisiones, determinando los riesgos a tratar y la prioridad de su tratamiento.

La necesidad de tratamiento se decide a partir de la comparación entre el nivel de riesgo encontrado durante el proceso de análisis y los criterios establecidos por la organización.

En ciertas circunstancias, la conclusión de esta etapa es realizar un análisis en mayor profundidad. Así como también puede conducir a la decisión de no tratar el riesgo, manteniendo los controles existentes. Esta decisión se verá influenciada por la actitud frente al riesgo de la organización.

- *Tratamiento del riesgo:* Esta etapa considera la selección y la implementación de una o varias opciones para modificar los riesgos. Supone un proceso cíclico de evaluar un tratamiento, decidir si los niveles de riesgo residual son tolerables y si no lo son generar un nuevo tratamiento, y evaluar la eficacia del nuevo plan.

Existen diversas formas de tratar el riesgo, las cuales no se excluyen una con otras, ni son apropiadas en todas las circunstancias. Dentro de éstas, se puede mencionar: evitar el riesgo, no iniciando o continuando la actividad que lo causa, aumentar o aceptar el riesgo persiguiendo una oportunidad, eliminar la fuente de riesgo, modificar la probabilidad de ocurrencia, modificar las consecuencias, compartir el riesgo con otras partes y retener el riesgo en base a una decisión informada.

El obtener un equilibrio entre los costos y los esfuerzos de implementación versus las ventajas que se obtengan, permiten la selección de la alternativa más idónea de tratamiento del riesgo. Por ejemplo, un riesgo con un alto impacto, pero con una baja probabilidad, no debería ser considerado dentro de los riesgos prioritarios dado que no se justifica en el contexto económico. Habitualmente la adopción de una combinación de opciones de tratamiento resulta más beneficiosa, que aplicar dichas opciones de forma individual.

El tratamiento del riesgo a su vez puede producir nuevos riesgos producto del fallo e ineficacia de las medidas a implementar, por lo que es fundamental que el monitoreo sea un elemento central de los planes de tratamiento del riesgo.

La finalidad de dichos planes recae en documentar la manera que se implementaran las medidas de tratamiento escogidas. Dentro de la información que deben contener se encuentra: las razones que justifican la selección de las opciones de tratamiento, incluyendo sus beneficios, los responsables de la aprobación e implementación del plan, las acciones propuestas, los recursos y contingencias, las medidas de desempeño y restricciones, los requisitos de información y monitoreo, y el calendario y programación.

Los planes de tratamiento deben integrarse en los procesos de gestión de la organización, para su adecuada discusión con las partes interesadas.

- *Monitoreo y revisión:* Éstas se deben planificar a lo largo del proceso de tratamiento del riesgo y someterse a una revisión que puede ser periódica o eventual. De igual manera, los responsables de este proceso deben estar claramente definidos.

Esta etapa debe abarcar todos los aspectos del proceso de gestión del riesgo con la finalidad de obtener o detectar: controles eficaces y eficientes en su operación, información adicional para una posterior mejora, conclusiones de los eventos, cambios en el contexto y riesgos emergentes.

- *Registro del proceso de gestión del riesgo:* La base para una posterior mejora, tanto del método como de las herramientas utilizadas, se basa en el registro de los eventos sucedidos. Las decisiones relativas a la creación de registros deben tener en cuenta, entre otros, las necesidades de la organización con respecto al aprendizaje continuo, los beneficios de reutilizar la información con fines de gestión, y los costos y esfuerzos involucrados en la creación y mantención de los registros.

Todo el proceso antes descrito se aplicará en el contexto de este estudio, en contratos de obra pública, específicamente en obras tipo JUNJI, dada la gran cantidad de contratos existentes a la fecha.

2.4. Contratos JUNJI: Generalidades y Documentos fundamentales

En el contexto de la meta presidencial enunciada por la presidenta Michelle Bachelet, al asumir su mandato el año 2014, que hacía alusión a la construcción de 4.500 salas cunas a lo largo del país en el periodo 2014-2018, y teniendo en consideración la próxima finalización del periodo presidencial es que se explica la gran cantidad de contratos JUNJI existentes a la fecha, a fin de cumplir dicho objetivo.

Los contratos JUNJI se caracterizan por:

- Ser contratos medianos, con un presupuesto que no supera \$1.300.000.000.
- Contar con dos etapas, una de diseño y otra para la posterior ejecución de la obra diseñada.
- Son contratos mixtos, es decir, son contratos a suma alzada, con una cierta cantidad de partidas con la modalidad de precios unitarios.
- La etapa de diseño tiene una duración 60 días.

A su vez, dichos contratos se rigen por una serie de documentos cuya prevalencia documental es la siguiente:

- Bases Administrativas.
- Bases Técnicas.
- Planos de Arquitectura.
- Especificaciones Técnicas (EE.TT)
- Términos de Referencia.
- Anexos JUNJI.
- Programa Arquitectónico Meta (PAM).

Dentro de estos documentos destacan fundamentalmente las Bases Administrativas, Bases Técnicas y las Especificaciones Técnicas, pues contienen la mayor parte de la información necesaria para el correcto desarrollo y administración de estos contratos.

Las Bases Administrativas establecen las disposiciones generales para los contratos de Diseño de Especialidades y Ejecución de Obras de Construcción de Jardines Infantiles, regulando el proceso de licitación, adjudicación, diseño y construcción del contrato, hasta su finiquito. Dentro de los artículos a destacar, por su grado de conflictividad al momento de tenerse alguna divergencia, se encuentran:

- *Artículo 36:* Aumento o Disminución de partidas.
- *Artículo 46:* Multas.

Las Bases Técnicas por su parte describen el trabajo que se debe ejecutar y su alcance, mientras que las Especificaciones Técnicas establecen la calidad mínima de los principales materiales que se emplearán en esta obra.

Capítulo 3

Metodología

Este estudio fue realizado en el contexto de un trabajo continuo en la asesoría V&M Ingenieros y Abogados, cuya misión consiste en constituirse en un aliado estratégico de sus clientes, representando un bastión para su sostenibilidad y procurando el cuidado de la rentabilidad del negocio, agregando valor y prestando servicios de asesoría multidisciplinaria en la gestión de sus proyectos y contratos de obra.

El proceso de gestión de riesgo se aplicará en obras licitadas por JUNJI, adjudicadas el año 2017, en la región del Libertador Bernardo O'Higgins, por la empresa Sarey S.p.A, la cual ofrece servicios de diseño, arquitectura, ingeniería y construcción de obras civiles. Cabe destacar que dicha empresa, es asesorada por V&M Ingenieros y Abogados.

A continuación, se presenta una descripción de la empresa a intervenir, las obras involucradas y el procedimiento abordado para llevar a cabo la gestión de riesgos.

3.1. Descripción Empresa Sarey S.p.A

Sarey S.p.A es una sociedad por acciones, constituida gracias a la colaboración de los socios fundadores y el equipo profesional que lidera el área de ingeniería, arquitectura y construcción, con destacada trayectoria y experiencia. La casa matriz está ubicada en Avenida El Rosario N° 3738, La Cantera, Coquimbo. Dentro de sus clientes se encuentran:

- Ilustre Municipalidad de La Serena.
- Ilustre Municipalidad de Ovalle.
- Ilustre Municipalidad de Coquimbo.
- Ilustre Municipalidad de Andacollo.
- Red de salas cuna y jardines infantiles INTEGRAL.
- Junta Nacional de Jardines Infantiles JUNJI.

- Mutua de Seguros de Chile.

La misión de la empresa recae en la prestación de servicios de calidad a partir de una estrategia integral, innovadora y asociativa, basándose en principios y valores que favorecen el cumplimiento de objetivos orientados a la satisfacción tanto de accionistas como de clientes.

Sarey S.p.A ha desarrollado un exitoso plan de trabajo en búsqueda de gestionar las ideas de sus clientes de forma integral, apoyando la gestión de proyectos, desde el desarrollo conceptual, hasta la construcción y la certificación de su operación, mediante servicios profesionales altamente seleccionados y calificados. Un concepto clave en la metodología de trabajo, es la asociatividad entre empresas del sector, profesionales y especialistas en las distintas etapas de desarrollo de los proyectos (gestión de riesgos).

Cuenta con una facturación anual al año 2016 de aproximadamente 100.000 UF y una dotación de 60 trabajadores.

3.2. Descripción Obras a intervenir

En la siguiente tabla se presentan antecedentes de los contratos que serán estudiados en el desarrollo de esta memoria.

Tabla 3. 1: Antecedentes contratos en estudio. Fuente: Elaboración propia.

Nombre del Contrato	Torunos	La Gamboina
Fecha inicio original	02-08-2017	01-08-2017
Fecha termino original	15-05-2018	14-05-2018
Plazo original	286	286
Presupuesto	\$ 861.036.884,32	\$ 1.220.206.153,19
Utilidades previstas	\$53,752,821	\$164,364,792
Superficie por construir	898,97 m ²	1.144,70 m ²

3.2.1. Sala Cuna y Jardín Infantil Los Torunos

El proyecto denominado Jardín Infantil y Sala Cunas “Los Torunos”, se ubica en la comuna de Graneros, emplazado en la Calle Francisco Correa N°86, Rol de avalúo 139-1002, perteneciente a las unidades vecinales N° 1, 7, 9 y 10, inscrita dentro de la zona urbana de la comuna, en la zona ZH2 del Plan Regulador Comunal vigente. La forma o polígono del terreno es regular y se encuentra colindante a un área verde del mismo sector, no presentando pendientes pronunciadas.

La edificación proyectada corresponde a un establecimiento educacional de uso Jardín Infantil y Sala Cuna. Esta edificación cuenta con una capacidad de atención de 40 lactantes y 56 párvulos, es decir 96 menores. El personal docente cuenta con 15 personas y el personal de servicio con 4, es decir, 19 adultos.

El programa arquitectónico define 3 áreas (JUNJI, 2017):

- *Área Administrativa:* es el área donde se desarrollan las actividades administrativas del establecimiento. Ésta se encuentra controlada y aislada del área donde circulan los párvulos, está en directa relación con el acceso puesto que es donde se recibe al párvulo y al apoderado.
- *Área Servicio:* es el área donde se provee de la atención alimenticia a los párvulos y al personal del establecimiento. Esta área funciona como una unidad independiente y con acceso restringido para los párvulos y apoderados, se debe relacionar con el exterior para el abastecimiento de los alimentos privilegiando una accesibilidad independiente.
- *Área Docente:* es el área donde se desarrolla las actividades docentes, donde el párvulo permanece la mayor cantidad de horas en el día. Son consideradas como actividades docentes además las salas de formación de hábitos y los patios en general. El programa Meta Presidencial presenta un incremento en la superficie de los recintos docentes, lo que repercute positivamente en la calidad espacial de estos, además de la incorporación de nuevos recintos con el fin de diversificar las actividades.

El proyecto se desarrolla en 2 pisos y cuenta con una superficie de 898,97 m². La estructura consiste en estructura metálica, paneles estructurales, losa colaborante y estructura de techumbre de acero galvanizado.

La accesibilidad a todas las áreas anteriormente detalladas es universal, es decir toda persona se podrá desplazar y hacer uso de los recintos, desde el nivel de acceso a cada uno de ellos por sus propios medios, sin necesidad de asistencia.

Todos los recintos educativos y los patios del establecimiento presentan condiciones de confortabilidad y seguridad adecuadas para el uso de lactantes y párvulos, procurando materialidad, colores, acondicionamiento térmico y acústico, climático de iluminación y ventilación adecuada a sus necesidades. En las siguientes figuras se presenta la ubicación satelital y el avance constructivo a la fecha del proyecto Torunos.

Figura 3.1: Ubicación satelital Torunos



Figura 3.2: Avance constructivo a la fecha del contrato Torunos



3.2.2. Sala Cuna y Jardín Infantil La Gamboina

El proyecto denominado Jardín Infantil y Sala Cunas “La Gamboina”, se ubica en la comuna de Rancagua, emplazado en la Calle Edmundo Cabezas N° 1950, Rol de avalúo N° 1408-242, perteneciente a las unidades vecinales N° 28, inscrita dentro de la zona urbana de la comuna, en la zona expansión urbana EX2 del Plan Regulador Comunal vigente. La forma o polígono del terreno es regular y se encuentra colindante a un área verde del mismo sector, no presentando pendientes pronunciadas.

La edificación proyectada corresponde a un establecimiento educacional de uso Jardín Infantil y Sala Cuna. Esta edificación cuenta con una capacidad de atención de 80 lactantes y 112 párvulos, es decir 192 menores. El personal docente cuenta con 29 personas y el personal de servicio con 6, es decir, 35 adultos.

El programa arquitectónico define 3 áreas (JUNJI, 2017):

- *Área Administrativa:* es el área donde se desarrollan las actividades administrativas del establecimiento. Ésta se encuentra controlada y aislada del área donde circulan los párvulos, está en directa relación con el acceso puesto es donde se recibe al párvulo y al apoderado.
- *Área Servicio:* es el área donde se provee de la atención alimenticia a los párvulos y al personal del establecimiento. Esta área funciona como una unidad independiente y con acceso restringido para los párvulos y apoderados, se debe relacionar con el exterior para el abastecimiento de los alimentos privilegiando una accesibilidad independiente.
- *Área Docente:* es el área donde se desarrolla las actividades docentes, donde el párvulo permanece la mayor cantidad de horas en el día. Son consideradas como actividades docentes además las salas de formación de hábitos y los patios en general. El programa Meta Presidencial presenta un incremento en la superficie de los recintos docentes, lo que repercute positivamente en la calidad espacial de estos, además de la incorporación de nuevos recintos con el fin de diversificar las actividades.

El proyecto se desarrolla en 2 pisos y cuenta con una superficie de 1.144,70 m². La estructura consiste en estructura metálica, paneles estructurales, losa colaborante y estructura de techumbre de acero galvanizado.

La accesibilidad a todas las áreas anteriormente detalladas es universal, es decir toda persona se podrá desplazar y hacer uso de los recintos, desde el nivel de acceso a cada uno de ellos por sus propios medios, sin necesidad de asistencia.

Todos los recintos educativos y los patios del establecimiento presentan condiciones de confortabilidad y seguridad adecuadas para el uso de lactantes y párvulos, procurando materialidad, colores, acondicionamiento térmico y acústico, climático de iluminación y ventilación adecuada a sus necesidades. En las siguientes figuras se presenta la ubicación satelital y el avance constructivo a la fecha del proyecto La Gamboina.

Figura 3.3: Ubicación satelital La Gamboina

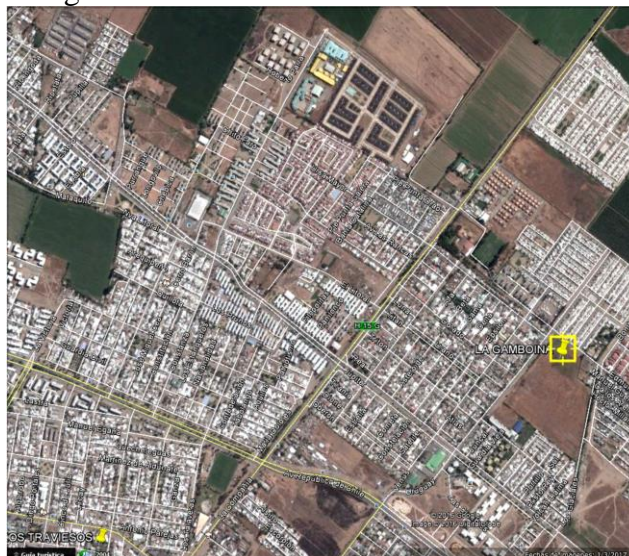


Figura 3.4: Avance constructivo a la fecha del contrato La Gamboina



3.3. Descripción proceso a implementar

El proceso de gestión de riesgos descrito en el capítulo anterior se implementa, de la siguiente forma:

3.3.1 Establecimiento del contexto

En una primera reunión en las obras mencionadas se busca la definición de parámetros externos e internos a considerar en la gestión del riesgo. Para ello, se sugiere que los participantes involucrados sean:

- Administrador de contrato.
- Jefe de oficina técnica.
- Supervisores de terreno.

De acuerdo a lo señalado en Lavielle (2016), en dicha reunión se sugiere analizar los siguientes aspectos:

- Objetivos del proceso de gestión de riesgos que se llevará a cabo.
- Contractuales.
- Reglamentarios.

- Normativos.
- Documentos contractuales complementarios (bases técnicas, especificaciones técnicas, planos, anexos, presupuesto, programa detallado, etc.)
- Objetivos de la obra.
- Criterios de impacto en costos, plazos y de probabilidad.
- Nivel de tolerancia a los riesgos detectados.
- Medio ambiente social, cultural y territorial en el que se desenvuelve la obra.
- Factores y tendencias externas que tengan algún grado de impacto sobre los objetivos.

3.3.2 Identificación del riesgo

En una segunda reunión, se realiza una revisión preliminar del contexto establecido en la etapa anterior a modo de determinar la falta de algún aspecto importante. De ser así debe complementarse.

Posteriormente, se emplea la técnica conocida como tormenta de ideas que tiene como objetivo obtener una lista completa de los riesgos del proyecto por parte del equipo de obra. Para completar dicha lista se utilizaron riesgos similares ocurridos en obras anteriores, y que hayan alterado los costos, plazos y calidad de la misma.

Con la lista de riesgos establecida se procede a su clasificación y a una categorización preliminar.

3.3.3 Análisis y valoración del riesgo

Ya en un tercer encuentro y tomando como punto de partida la lista de riesgos y su clasificación, se analizan los impactos que pueden tener cada uno de ellos, a partir de los criterios establecidos, así como su probabilidad de ocurrencia. Para su análisis se utiliza la matriz consecuencia probabilidad, que se muestra en la figura 3.5:

Figura 3.5: Matriz consecuencia probabilidad Fuente: Elaboración propia.

1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Casi certeza	5	5	10	15	20	25
	Probable	4	4	8	12	16	20
	Moderada	3	3	6	9	12	15
	Improbable	2	2	4	6	8	10
	Muy improbable	1	1	2	3	4	5
2. IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO		1	2	3	4	5	
		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	
3. PRIORIDAD DEL RIESGO			Baja	Moderada	Alta		

Posteriormente, se establece una comparación entre el nivel de criticidad de cada riesgo y los criterios de tolerancia establecidos por la organización. La criticidad se define como un indicador proporcional que entrega un orden de jerarquización, creando una estructura que facilita la toma de decisiones acertadas y efectivas. En el contexto de este estudio, basado en lo señalado por Mujica (2016) se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{Criticidad} = \text{Probabilidad de ocurrencia} \times \text{Impacto} \quad (3.1)$$

Calculado el índice de criticidad, se tiene una lista de riesgos priorizados, que permite seleccionar aquellos riesgos críticos, que serán analizados a profundidad y sometidos a tratamiento.

Con la lista de riesgos críticos, se procede a la descripción de ellos, procurando incluir toda aquella información relevante que permita determinar sus causas y consecuencias, ya sean estas positivas o negativas. Además, se debe considerar la confiabilidad que se tiene al determinar los impactos.

3.3.3 Tratamiento del riesgo

En este contexto, el tratamiento del riesgo involucra la selección e implementación de una o varias opciones para modificar los riesgos. El tratamiento del riesgo supone un proceso cíclico conformado por (NCh ISO 31000, 2012):

- Evaluar un tratamiento del riesgo.
- Decidir si los niveles del riesgo residual son tolerables.

- Si no son tolerables, generar un nuevo tratamiento del riesgo
- Finalmente, evaluar la eficacia de este tratamiento.

Dentro de las opciones para modificar el riesgo se encuentran las siguientes estrategias (Lavielle, 2016):

- Evitar el riesgo marcado por la decisión de no comenzar o seguir con la actividad portadora de riesgo.
- Tomar o aumentar el riesgo positivo, con el fin de buscar una oportunidad.
- La eliminación de la fuente del riesgo.
- Modificación de la probabilidad de ocurrencia.
- Modificación de las consecuencias.
- Compartir el riesgo o transferir con uno o varios involucrados.
- Mantener el riesgo fundado sobre una elección argumentada.

Una vez escogida la estrategia se procede a idear el plan de respuesta. La creación de dicho plan debe considerar al menos los siguientes puntos:

- Estrategia seleccionada.
- Contexto del riesgo.
- Aspecto técnico.
- Aspecto contractual o reglamentario/jurisprudencial.
- Aspecto comunicacional.

Las etapas de seguimiento, comunicación y consulta se desarrollarán a lo largo de todo el proceso de aplicación de la gestión de riesgos, procurando asegurar la efectividad de cada una de las actividades desarrolladas.

Capítulo 4

Resultados

4.1. Establecimiento del contexto

En la primera reunión sostenida el día jueves 19 de octubre de 2017 en las obras a intervenir, los profesionales involucrados fueron los siguientes:

- *Javier Martínez:* Administrador de contrato obra “La Gamboina”.
- *Aldo Miranda:* Administrador de contrato obra “Los Torunos”.
- *Jorge Rojas:* Gerente de proyectos de la Sexta Región, empresa Sarey S.p.A.
- *Debbie Ahumada:* Oficina Técnica Sexta Región, empresa Sarey S.p.A.
- *Alberto Martínez González:* Alumno memorista.

En primer lugar, se explicita que los proyectos y ejecución de las obras deberán cumplir con todas las disposiciones establecidas en:

- Ley General de Urbanismo y Construcciones.
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
- Plan Regulador y Ordenanza Local de la Ilustre Municipalidad Respectiva.
- Reglamento para Contratos de Obras Públicas.
- Reglamento para Instalaciones y Obras de Pavimentación de los servicios que correspondan.

Por otra parte, las partidas a ejecutar serán en conformidad a la prevalencia documental que a continuación se menciona:

- Bases Administrativas.
- Bases Técnicas.

- Planos de Arquitectura.
- Especificaciones Técnicas.
- Términos de Referencia.
- Anexos JUNJI.
- Programa Arquitectónico Meta (PAM).

Dentro de los objetivos que se persiguen con la aplicación de la gestión de riesgos se encuentran: aumentar la probabilidad de alcanzar los objetivos, estimular una gestión proactiva, mejorar la identificación de oportunidades y amenazas, mejorar los controles, minimizar las pérdidas y establecer una base fiable para la toma de decisiones y la planificación (Norma NCh-ISO 31000, 2012).

Por otro lado, los objetivos a cumplir por parte de la obra apuntan a: cumplimiento del plazo estipulado, cumplimiento del presupuesto ofertado, cumplimiento del alcance del proyecto y cumplimiento de los criterios de calidad establecidos.

Luego de haber definido los objetivos, tanto de la gestión de riesgos como de la obra, se procedió a determinar los criterios para evaluar los diversos riesgos detectados. En esta etapa fue necesario el establecimiento tanto de los criterios de impacto como de aquellos de probabilidad de ocurrencia.

Para la definición de los criterios de impacto, los cuales se resumen en la tabla 4.1, se ocupó como modelo lo establecido por el PMBOK®, que menciona 4 categorías: costo, tiempo, alcance, calidad. Con respecto a los criterios de probabilidad, éstos se presentan en la tabla 4.2.

Tabla 4. 1: Definición de criterios de impacto. Fuente: (PMBOK® guide, 2013)

	Niveles				
	1	2	3	4	5
Costo	Aumento del costo insignificante	Aumento del costo < 10 %	Aumento del costo del 10-20 %	Aumento del costo del 20-40 %	Aumento del costo >40 %
Tiempo	Aumento del tiempo insignificante	Aumento del tiempo < 5 %	Aumento del tiempo del 5-10 %	Aumento del tiempo del 10-20 %	Aumento del tiempo > 20 %
Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas secundarias del alcance afectadas	Áreas principales del alcance afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el mandante	El elemento final del proyecto es inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Solo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes	La reducción de la calidad requiere la aprobación del mandante	Reducción de la calidad inaceptable para el mandante	El elemento final del proyecto es inservible

Tabla 4. 2: Definición de criterios de probabilidad. Fuente: Elaboración propia

Categoría	Valor	Descripción
Casi certeza	5	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es muy alta, es decir se tiene un alto grado de seguridad de que se presente (90% a 100%)
Probable	4	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es alta, es decir se tiene entre 66% a 89% de seguridad que este se presente
Moderado	3	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es media, es decir se tiene entre 31% a 65% de seguridad que este se presente
Improbable	2	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es baja, es decir se tiene entre 11% a 30% de seguridad que este se presente
Muy improbable	1	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es muy baja, es decir se tiene entre 1% a 10% de seguridad que este se presente

Ya establecidos los criterios, se concluye que todo riesgo con una criticidad mayor o igual a 20 (ver ecuación 3.1) será considerado crítico y por ende objeto de análisis.

Cabe destacar que la construcción de estas obras se da en el marco de la Meta Presidencial, enunciada el año 2014, que apuntaba a la inclusión de 90 mil niños y niñas de entre 0 y 2 años al sistema educativo a partir de la construcción de 4.500 salas cunas, sumado a la incorporación de 34 mil niños de entre 2 y 4 años, mediante la habilitación de 1.200 nuevas salas en Jardines Infantiles. Esta meta, viene a cubrir 3 aspectos fundamentales:

- La necesidad de reducir brechas de atención en educación inicial para niños y niñas.
- La necesidad de cautelar la equidad territorial en la distribución de la oferta de cupos.
- La necesidad de focalizar la inversión en familias de niños que más requieren el servicio

Finalmente, la distribución inicial de las 4.500 salas cunas es la siguiente:

Figura 4.1: Distribución inicial de salas cunas a construir bajo Meta Presidencial.

Fuente: (JUNJI, 2014)

REGIÓN	N	%
ARICA	34	0,8%
TARAPACÁ	75	1,7%
ANTOFAGASTA	105	2,3%
ATACAMA	106	2,4%
COQUIMBO	202	4,5%
VALPARAISO	514	11,4%
O´ HIGGINS	315	7,0%
MAULE	333	7,4%
BIO BIO	674	15,0%
ARAUCANIA	382	8,5%
LOS RIOS	138	3,1%
LOS LAGOS	254	5,6%
AYSEN	36	0,8%
MAGALLANES	43	1,0%
METROPOLITANA	1289	28,6%
PAIS	4500	100%

Por ende, ambos contratos analizados se encuentran dentro del 7% correspondiente a las obras de la región de O´Higgins, de acuerdo a lo señalado en la figura 4.1.

4.2. Identificación del Riesgo

Con el objetivo de la identificar riesgos, se sostuvo una segunda reunión el día jueves 2 de noviembre de 2017. Los profesionales involucrados fueron los siguientes:

- *Javier Martínez:* Administrador de contrato obra “La Gamboina”.
- *Aldo Miranda:* Administrador de contrato obra “Los Torunos”.
- *Jorge Rojas:* Gerente de proyectos de la Sexta Región, empresa Sarey S.p.A.
- *Debbie Ahumada:* Oficina Técnica Sexta Región, empresa Sarey S.p.A.
- *Alberto Martínez González:* Alumno memorista.

En primera instancia, y habiendo expuesto la síntesis del contexto establecido, se concluyó que no era necesario hacerle cambios, dada la completitud del mismo.

Posteriormente se le entrega a cada integrante de la reunión, un documento como el que muestra la figura 4.2, de forma que pudieran expresar ahí cada riesgo que encontraran relevante y mereciera ser analizado.

Figura 4.2: Ficha de identificación de riesgos tipo, entregada en segunda reunión.
Fuente: Elaboración Propia

FICHA IDENTIFICACION DE RIESGOS		
Numero	Riesgo	Comentario
1		
2		
3		
4		
5		

Posteriormente, se someten a análisis las respuestas entregadas, estableciéndose categorías y sub categorías de clasificación. Estas son presentas en la tabla 4.3. Con las categorías ya definidas, la lista de riesgos identificados se muestra en la figura 4.3:

Tabla 4. 3: Definición de categorías y sub categorías de riesgos. Fuente: Elaboración propia

Categorías de riesgos	Sub categorías de riesgos
Riesgos Técnicos	De proyecto
	De tiempo/programa
	De costo/presupuesto
	De ejecución
	Administración de obra
Riesgos Externos	Marco contractual

Figura 4.3: Lista de riesgos identificados. Fuente: Elaboración propia

Código	Categoría	Sub categoría	Riesgo
1.1.1	Gerenciamiento Técnico	Proyecto	Modificaciones de ingeniería posterior a la licitación
1.1.2	Gerenciamiento Técnico	Proyecto	Cubicaciones referenciales apartadas de la realidad
1.1.3	Gerenciamiento Técnico	Proyecto	Estudios técnicos y de factibilidad incorrectos
1.1.4	Gerenciamiento Técnico	Proyecto	Proyectos del mandante deficientes e incompletos
1.1.5	Gerenciamiento Técnico	Proyecto	Proyectos mal referenciados
1.2.1	Gerenciamiento Técnico	Tiempo/Programa	Incumplimientos al programa de trabajo por alteración de la Ruta Crítica
1.2.2	Gerenciamiento Técnico	Tiempo/Programa	Plazos impuestos por el Mandante
1.2.3	Gerenciamiento Técnico	Tiempo/Programa	Alteración fechas de inicio y termino de Actividades
1.2.4	Gerenciamiento Técnico	Tiempo/Programa	Alteración de la duración de algunas actividades
1.3.1	Gerenciamiento Técnico	Costo/Presupuesto	Alteración de la estructura del G.G.
1.3.2	Gerenciamiento Técnico	Costo/Presupuesto	Diferencias en el Valor Proforma
1.3.4	Gerenciamiento Técnico	Costo/Presupuesto	Sobre costos por fenomeno de aceleración de recursos
1.3.5	Gerenciamiento Técnico	Costo/Presupuesto	Actividades que bajan su productividad
1.3.6	Gerenciamiento Técnico	Costo/Presupuesto	Actividades que se paralizan
1.3.7	Gerenciamiento Técnico	Costo/Presupuesto	Aumentos y disminuciones de obra
1.4.1	Gerenciamiento Técnico	Ejecución	Indefiniciones administrativas del contrato
1.4.2	Gerenciamiento Técnico	Ejecución	Atraso en la entrega de terrenos
1.4.3	Gerenciamiento Técnico	Ejecución	Atraso en la entrega de planos
1.4.4	Gerenciamiento Técnico	Ejecución	Atraso en los cambios de servicios
1.4.6	Gerenciamiento Técnico	Ejecución	Obras extraordinarias por convenir o sin pago
1.4.7	Gerenciamiento Técnico	Ejecución	Resoluciones tardías del ITO
1.4.8	Gerenciamiento Técnico	Ejecución	Escasez de materiales
1.4.9	Gerenciamiento Técnico	Ejecución	Escasez de MO
1.4.11	Gerenciamiento Técnico	Ejecución	Clima adverso
1.4.12	Gerenciamiento Técnico	Ejecución	Interferencias, paralizaciones y detenciones de obra
1.4.13	Gerenciamiento Técnico	Ejecución	Retraso o falta de suministros
1.4.14	Gerenciamiento Técnico	Ejecución	ITO poco resolutiva o colaborativa
1.4.15	Gerenciamiento Técnico	Ejecución	Procedimientos y tramites de la administración sin plazos claros
1.4.16	Gerenciamiento Técnico	Ejecución	Falta de transparencia en las resoluciones de la administración.
1.5.1	Gerenciamiento Técnico	Administración de obra	Estudios, programación y planificación poco diligentes
1.5.2	Gerenciamiento Técnico	Administración de obra	Cierres de la oferta económica poco realistas
1.5.3	Gerenciamiento Técnico	Administración de obra	Deficiencias de gerenciamiento técnico
1.5.4	Gerenciamiento Técnico	Administración de obra	Personal nuevo con baja productividad
1.5.5	Gerenciamiento Técnico	Administración de obra	Desorden en el manejo de costos
1.5.6	Gerenciamiento Técnico	Administración de obra	Escasa documentación de prueba para reclamaciones
1.5.7	Gerenciamiento Técnico	Administración de obra	Presentaciones técnicas y defensa de disputas poco consistentes
1.5.8	Gerenciamiento Técnico	Administración de obra	Incumplimiento de EE.TT
1.5.9	Gerenciamiento Técnico	Administración de obra	contrato
1.5.10	Gerenciamiento Técnico	Administración de obra	Inconsistencias entre lo programado y planificado en la etapa de la oferta y en la etapa de construcción
1.5.11	Gerenciamiento Técnico	Administración de obra	Falta de metodologías adecuadas
1.5.12	Gerenciamiento Técnico	Administración de obra	Sobrecostos por reconstrucción de obras defectuosas
2.1.1	Externos	Marco contractual	Mecanismo desfavorable de compensación de GG por impacto al programa de trabajo en razon de aumentos, disminuciones y obras extraordinarias
2.1.2	Externos	Marco contractual	Multas por incumplimientos de hitos correspondientes a la etapa de diseño
2.1.3	Externos	Marco contractual	Multas por incumplimientos de hitos correspondientes a la etapa de construcción
2.1.4	Externos	Marco contractual	Discrecionalidades en el plazo otorgado para cumplir con lo estipulado en la recepcion provisoria y falta de documentos solicitados

4.3. Análisis y valoración del riesgo

Con el objetivo de analizar y valorar los riesgos anteriormente identificados, se sostuvo una tercera reunión el día jueves 9 de noviembre de 2017. Los profesionales involucrados fueron los siguientes:

- *Javier Martínez*: Administrador de contrato obra “La Gamboina”.
- *Aldo Miranda*: Administrador de contrato obra “Los Torunos”.
- *Jorge Rojas*: Gerente de proyectos de la Sexta Región, empresa Sarey S.p.A.
- *Debbie Ahumada*: Oficina Técnica Sexta Región, empresa Sarey S.p.A.
- *Alberto Martínez González*: Alumno memorista.

En primera instancia, se le hizo entrega a cada uno de los presentes de una ficha como la mostrada en la figura 4.4, con el objetivo de poder establecer tanto los niveles de impacto como la probabilidad de ocurrencia de los riesgos detectados, según los criterios establecidos.

Figura 4.4: Ficha definición de niveles de impacto y probabilidad de ocurrencia.

Fuente: Elaboración propia

Código	Riesgo	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto en costos del proyecto	Impacto en plazos del proyecto	Impacto en el alcance del proyecto	Impacto en la calidad del proyecto
1.1.1	Modificaciones de ingeniería posterior a la licitación					
1.1.2	Cubicaciones referenciales apartadas de la realidad					
1.1.3	Estudios técnicos y de factibilidad incorrectos					
1.1.4	Proyectos del mandante deficientes e incompletos					
1.1.5	Proyectos mal referenciados					
1.2.1	Incumplimientos al programa de trabajo por alteración de la Ruta Crítica					
1.2.2	Plazos impuestos por el Mandante					
1.2.3	Alteración fechas de inicio y termino de Actividades					
1.2.4	Alteración de la duración de algunas actividades					
1.3.1	Alteración de la estructura del G.G.					
1.3.2	Diferencias en el Valor Proforma					
1.3.4	Sobre costos por fenomeno de aceleración de recursos					
1.3.5	Actividades que bajan su productividad					
1.3.6	Actividades que se paralizan					
1.3.7	Aumentos y disminuciones de obra					
1.4.1	Indefiniciones administrativas del contrato					
1.4.2	Atraso en la entrega de terrenos					
1.4.3	Atraso en la entrega de planos					
1.4.4	Atraso en los cambios de servicios					
1.4.6	Obras extraordinarias por convenir o sin pago					
1.4.7	Resoluciones tardías del ITO					
1.4.8	Escasez de materiales					
1.4.9	Escasez de MO					
1.4.11	Clima adverso					
1.4.12	Interferencias, paralizaciones y detenciones de obra					
1.4.13	Retraso o falta de suministros					
1.4.14	ITO poco resolutive o colaborativa					
1.4.15	Procedimientos y tramites de la administración sin plazos claros					
1.4.16	Falta de transparencia en las resoluciones de la administración.					
1.5.1	Estudios, programación y planificación poco diligentes					
1.5.2	Cierres de la oferta económica poco realistas					
1.5.3	Deficiencias de gerenciamiento técnico					
1.5.4	Personal nuevo con baja productividad					
1.5.5	Desorden en el manejo de costos					
1.5.6	Escasa documentación de prueba para reclamaciones					
1.5.7	Presentaciones técnicas y defensa de disputas poco consistentes					
1.5.8	Incumplimiento de EE.TT					
1.5.9	Certificaciones y controles de calidad de las obras, fuera de los plazos establecidos en el contrato					
1.5.10	Inconsistencias entre lo programado y planificado en la etapa de la oferta y en la etapa de construcción					
1.5.11	Falta de metodologías adecuadas					
1.5.12	Sobrecostos por reconstrucción de obras defectuosas					
2.1.1	Mecanismo desfavorable de compensación de GG por impacto a al programa de trabajo en razon de aumentos, disminuciones y obras extraordinarias					
2.1.2	Multas por incumplimientos de hitos correspondientes a la etapa de diseño					
2.1.3	Multas por incumplimientos de hitos correspondientes a la etapa de construcción					
2.1.4	Discrecionalidades en el plazo otorgado para cumplir con lo estipulado en la recepcion provisoria y falta de documentos solicitados					

Una vez que la ficha se encuentra en conocimiento de todos los integrantes de la reunión, se someten a análisis cada uno de los riesgos, obteniéndose los siguientes resultados, mostrados en la figura 4.5:

Figura 4.5: Análisis niveles de impacto y probabilidad de ocurrencia. Fuente: Elaboración propia

Código	Riesgo	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto en costos del proyecto	Impacto en plazos del proyecto	Impacto en el alcance del proyecto	Impacto en la calidad del proyecto
1.1.1	Modificaciones de ingeniería posterior a la licitación	2	2	2	3	2
1.1.2	Cubicaciones referenciales apartadas de la realidad	3	3	2	2	3
1.1.3	Estudios técnicos y de factibilidad incorrectos	2	2	1	3	4
1.1.4	Proyectos del mandante deficientes e incompletos	2	4	3	3	2
1.1.5	Proyectos mal referenciados	3	2	4	4	3
1.2.1	Incumplimientos al programa de trabajo por alteración de la Ruta Crítica	5	5	5	4	4
1.2.2	Plazos impuestos por el Mandante	2	3	2	3	2
1.2.3	Alteración fechas de inicio y termino de Actividades	4	2	4	2	3
1.2.4	Alteración de la duración de algunas actividades	3	3	2	2	3
1.3.1	Alteración de la estructura del G.G.	4	4	3	3	2
1.3.2	Diferencias en el Valor Proforma	4	3	2	4	3
1.3.4	Sobre costos por fenomeno de aceleración de recursos	5	5	4	5	4
1.3.5	Actividades que bajan su productividad	4	2	3	2	3
1.3.6	Actividades que se paralizan	3	2	3	3	3
1.3.7	Aumentos y disminuciones de obra	2	3	4	4	2
1.4.1	Indefiniciones administrativas del contrato	3	3	3	2	2
1.4.2	Atraso en la entrega de terrenos	3	2	3	2	4
1.4.3	Atraso en la entrega de planos	4	2	3	2	3
1.4.4	Atraso en los cambios de servicios	3	4	3	4	1
1.4.6	Obras extraordinarias por convenir o sin pago	3	4	2	3	4
1.4.7	Resoluciones tardías del ITO	4	4	2	4	3
1.4.8	Escasez de materiales	3	2	2	4	2
1.4.9	Escasez de MO	2	2	4	3	2
1.4.11	Clima adverso	2	3	4	2	3
1.4.12	Interferencias, paralizaciones y detenciones de obra	3	3	2	4	2
1.4.13	Retraso o falta de suministros	3	3	2	4	4
1.4.14	ITO poco resolutiva o colaborativa	3	2	2	4	3
1.4.15	Procedimientos y tramites de la administración sin plazos claros	3	2	1	3	3
1.4.16	Falta de transparencia en las resoluciones de la administración.	2	3	2	4	4
1.5.1	Estudios, programación y planificación poco diligentes	3	2	3	4	3
1.5.2	Cierres de la oferta económica poco realistas	3	2	4	4	2
1.5.3	Deficiencias de gerenciamiento técnico	2	4	4	4	1
1.5.4	Personal nuevo con baja productividad	3	3	4	3	2
1.5.5	Desorden en el manejo de costos	3	3	3	3	2
1.5.6	Escasa documentación de prueba para reclamaciones	2	3	2	4	4
1.5.7	Presentaciones técnicas y defensa de disputas poco consistentes	4	2	2	2	4
1.5.8	Incumplimiento de EE.TT	3	4	3	2	3
1.5.9	Inspecciones y controles de calidad de las obras, fuera de los plazos establecidos en el contrato	2	4	3	2	3
1.5.10	Diferencias entre lo programado y planificado en la etapa de la oferta y en la etapa de construcción	5	5	4	5	4
1.5.11	Falta de metodologías adecuadas					
1.5.12	Sobrecostos por reconstrucción de obras defectuosas	3	2	2	3	2
2.1.1	Respaldos de GG por impacto al programa de trabajo en razon de aumentos, disminuciones y modificaciones de hitos	5	5	4	4	4
2.1.2	Multas por incumplimientos de hitos correspondientes a la etapa de diseño	5	5	4	4	5
2.1.3	Multas por incumplimientos de hitos correspondientes a la etapa de construcción	3	3	2	2	4
2.1.4	Multa por incumplimiento de hitos correspondientes a la etapa de recepción y falta de plazo otorgado para cumplir con lo estipulado en la recepción provisoria y falta de	5	4	5	4	4

Con los resultados mostrados en la figura 4.5, es posible calcular la criticidad y de esta manera priorizar los riesgos según los criterios establecidos. Dicha priorización se muestra en la figura 4.6.

Figura 4.6: Priorización de riesgos según criterios establecidos. Fuente: Elaboración propia

Código	Riesgo	Criticidad en Costos del proyecto	Criticidad en el Plazo del proyecto	Criticidad en el Alcance del proyecto	Criticidad en la Calidad del proyecto
1.1.1	Modificaciones de ingeniería posterior a la licitación	4	4	6	4
1.1.2	Cubicaciones referenciales apartadas de la realidad	9	6	6	9
1.1.3	Estudios técnicos y de factibilidad incorrectos	4	2	6	8
1.1.4	Proyectos del mandante deficientes e incompletos	8	6	6	4
1.1.5	Proyectos mal referenciados	6	12	12	9
1.2.1	Incumplimientos al programa de trabajo por alteración de la Ruta Crítica	25	25	20	20
1.2.2	Plazos impuestos por el Mandante	6	4	6	4
1.2.3	Alteración fechas de inicio y termino de Actividades	8	16	8	12
1.2.4	Alteración de la duración de algunas actividades	9	6	6	9
1.3.1	Alteración de la estructura del G.G.	16	12	12	8
1.3.2	Diferencias en el Valor Proforma	12	8	16	12
1.3.3	Sobre costos por fenómeno de aceleración de recursos	25	20	25	20
1.3.4	Actividades que bajan su productividad	8	12	8	12
1.3.5	Actividades que se paralizan	6	9	9	9
1.3.6	Aumentos y disminuciones de obra	6	8	8	4
1.4.1	Indefiniciones administrativas del contrato	9	9	6	6
1.4.2	Atraso en la entrega de terrenos	6	9	6	12
1.4.3	Atraso en la entrega de planos	8	12	8	12
1.4.4	Atraso en los cambios de servicios	12	9	12	3
1.4.5	Obras extraordinarias por convenir o sin pago	12	6	9	12
1.4.6	Resoluciones tardías del ITO	16	8	16	12
1.4.7	Escasez de materiales	6	6	12	6
1.4.8	Escasez de MO	4	8	6	4
1.4.9	Clima adverso	6	8	4	6
1.4.10	Interferencias, paralizaciones y detenciones de obra	9	6	12	6
1.4.11	Retraso o falta de suministros	9	6	12	12
1.4.12	ITO poco resolutiva o colaborativa	6	6	12	9
1.4.13	Procedimientos y tramites de la administración sin plazos claros	6	3	9	9
1.4.14	Falta de transparencia en las resoluciones de la administración.	6	4	8	8
1.5.1	Estudios, programación y planificación poco diligentes	6	9	12	9
1.5.2	Cierres de la oferta económica poco realistas	6	12	12	6
1.5.3	Deficiencias de gerenciamiento técnico	8	8	8	2
1.5.4	Personal nuevo con baja productividad	9	12	9	6
1.5.5	Desorden en el manejo de costos	9	9	9	6
1.5.6	Escasa documentación de prueba para reclamaciones	6	4	8	8
1.5.7	Presentaciones técnicas y defensa de disputas poco consistentes	8	8	8	16
1.5.8	Incumplimiento de EE.TT	12	9	6	9
1.5.9	Certificaciones y controles de calidad de las obras, fuera de los plazos establecidos en el contrato	8	6	4	6
1.5.10	Inconsistencias entre lo programado y planificado en la etapa de la oferta y en la etapa de construcción	25	20	25	20
1.5.11	Falta de metodologías adecuadas	0	0	0	0
1.5.12	Sobrecostos por reconstrucción de obras defectuosas	6	6	9	6
2.1.1	Mecanismo desfavorable de compensación de GG por impacto al programa de trabajo en razón de aumentos, disminuciones y obras extraordinarias	25	20	20	20
2.1.2	Multas por incumplimientos de hitos correspondientes a la etapa de diseño	25	20	20	25
2.1.3	Multas por incumplimientos de hitos correspondientes a la etapa de construcción	9	6	6	12
2.1.4	Discrecionalidades en el plazo otorgado para cumplir con lo estipulado en la recepción provisoria y falta de documentos solicitados	20	25	20	20

Recordando que para todo riesgo con una criticidad mayor o igual a 20 se desarrollaría un plan de respuesta, los riesgos críticos son los mostrados en la figura 4.7:

Figura 4.7: Riesgos críticos para los cuales se desarrollará un plan de respuesta.

Fuente: Elaboración propia

Codigo	Riesgo	Criticidad en Costos del proyecto	Criticidad en el Plazo del proyecto	Criticidad en el Alcance del proyecto	Criticidad en la Calidad del proyecto
1.2.1	Incumplimientos al programa de trabajo por alteración de la Ruta Crítica	25	25	20	20
1.3.3	Sobre costos por fenomeno de aceleración de recursos	25	20	25	20
1.5.10	Inconsistencias entre lo programado y planificado en la etapa de la oferta y en la etapa de construcción	25	20	25	20
2.1.1	Mecanismo desfavorable de compensación de GG por impactos al programa en razon de aumentos, disminuciones y obras extraordinarias	25	20	20	25
2.1.2	Multas por incumplimientos de hitos correspondientes a la etapa de diseño	20	20	20	20
2.1.4	Discrecionalidades en el plazo otorgado para cumplir con lo estipulado en la recepcion provisoria y falta de documentos solicitados	20	25	20	20

4.4. Tratamiento del riesgo

Cabe destacar que en el contexto de este estudio, se considera que una medida de respuesta fundamental y transversal a todos los riesgos es el fortalecimiento de los equipos técnicos, mediante la contratación y capacitación de más personal a cargo de esta área.

Una medida complementaria o sustituta de la anterior es la contratación de una asesoria especializada en las siguientes materias:

- Soporte técnico contractual a la gestión de obras.
- Supervisión de oficinas técnicas.
- Reclamaciones técnicas.

Los planes de respuesta detallados para cada uno de los 6 riesgos priorizados señalados en la figura 4.7, se muestran en los siguientes acápite.

4.4.1. Riesgo N°1: Incumplimientos al programa de trabajo por alteración de la ruta crítica

Tabla 4. 4: Antecedentes riesgo N°1. Fuente: Elaboración propia

Código	1.2.2
Estrategia	Modificar las consecuencias y probabilidades
Contexto	Contrato de construcción JUNJI
Causa	<ul style="list-style-type: none">• Escaso control de la programación• Falta de competencias comunicacionales• Desconocimiento del marco contractual

- *Descripción del riesgo:* La herramienta que permite la gestión del plazo del contrato, así como el control del avance obtenido se denomina programa de trabajo. Éste debe incluir todas las actividades necesarias para llevar a cabo los trabajos pactados.

Por su parte, el plazo de un contrato de construcción queda determinado por la ruta crítica que está formada por aquellas actividades que no poseen holgura o que poseen una holgura menor a la demora permisible, lo que a su vez implica que un atraso en alguna de ellas puede provocar un atraso total de la obra, dado que determinan la duración de los trabajos.

Los impactos al programa de trabajo, no atribuibles al contratista, pueden deberse a distintos factores, entre los cuales se encuentran:

- Caso fortuito o fuerza mayor.
- Aumentos de obra.
- Obras extraordinarias.
- Disminuciones de obra.

Cualquiera de estas situaciones, puede tener directo impacto en el plazo del contrato, en la medida que se altere la ruta crítica. El escaso control que se tiene sobre ésta, así como el desconocimiento que existe del marco contractual puede traer graves consecuencias como, por ejemplo:

- Inexistencia de un lenguaje técnico para plantear argumentos.
- Aceptación de plazos impuestos por JUNJI, que no responden necesariamente a un estudio programático y por ende, no representan el plazo necesario.

Lo que se plantea a continuación, tiene como finalidad establecer el lenguaje técnico correcto para plantear los argumentos de las posibles compensaciones, así como efectuar el

adecuado análisis programático ante las circunstancias que impacten el desarrollo del contrato.

- *Respuesta Técnica:* en este ámbito resulta fundamental establecer una revisión periódica de la programación, en particular de las actividades que componen la ruta crítica. Este análisis se muestra en las tablas siguientes para los contratos en estudio.

Tabla 4. 5: Actividades críticas, obra La Gamboina. Fuente: Elaboración propia

Obra: La Gamboina			
Nombre Tarea	Duración [días]	Inicio	Fin
Proyectos de Especialidad y Estudios	44	01-ago-17	29-sep-17
Excavaciones para fundaciones	16	07-sep-17	28-sep-17
Rellenos Estructurales	13	12-sep-17	28-sep-17
Fundaciones y Cimientos	16	14-sep-17	05-oct-17
Sobrecimientos y vigas de fundación	27	20-sep-17	26-oct-17
Radieres	32	25-oct-17	07-dic-17
Estructura Metálica primer y segundo piso	35	24-nov-17	11-ene-18
Panel Estructural	25	14-dic-17	17-ene-18
Losa Colaborante	18	02-ene-18	25-ene-18
Tabiquerías Acero Galvanizado refuerzo interior	19	08-ene-18	01-feb-18
Preparación de superficie para recibir pavimento	15	24-ene-18	13-feb-18
Pinturas y Barnices	50	31-ene-18	10-abr-18
Radieres Exteriores	16	02-mar-18	23-mar-18
Baldosas antideslizantes (microvibrada)	7	26-mar-18	03-abr-18
Paisajismo Suelo Natural	29	04-abr-18	14-may-18
Depósitos y Contenedores	6	07-may-18	14-may-18
Aseo General final de la obra	24	11-abr-18	14-may-18

Tabla 4. 6: Actividades críticas, obra Torunos. Fuente: Elaboración propia

Obra Torunos			
Nombre Tarea	Duración [días]	Inicio	Fin
Proyectos de Especialidad y Estudios	44	02-ago-17	02-oct-17
Excavaciones para fundaciones	16	08-sep-17	29-sep-17
Rellenos Estructurales	13	13-sep-17	29-sep-17
Fundaciones y Cimientos	16	15-sep-17	06-oct-17
Sobrecimientos y vigas de fundación	27	21-sep-17	27-oct-17
Radieres	32	26-oct-17	08-dic-17
Estructura Metálica primer y segundo piso	35	27-nov-17	12-ene-18
Panel Estructural	25	15-dic-17	18-ene-18
Losa Colaborante	18	03-ene-18	26-ene-18
Tabiquerías Acero Galvanizado refuerzo interior	19	09-ene-18	02-feb-18
Preparación de superficie para recibir pavimento	15	25-ene-18	14-feb-18
Pinturas y Barnices	50	01-feb-18	11-abr-18
Aseo General final de la obra	24	12-abr-18	15-may-18

Ante la presencia de cualquier situación, no atribuible al contratista, que afecte alguna actividad perteneciente a la ruta crítica, se debe impactar el programa de trabajo, buscando obtener un fiel reflejo de las consecuencias que estas situaciones pueden traer en el plazo del contrato.

De no lograrse un pleno entendimiento de los conceptos presentados anteriormente, es necesario considerar una capacitación de las oficinas técnicas, a fin de establecer los conceptos básicos asociados a ésta y otras problemáticas de carácter divergente.

- *Respuesta Contractual/Jurisprudencial:* en este ámbito se puede hacer alusión a los siguientes artículos que se encuentran en las Bases Administrativas y que apuntan a la compensación de plazo por impactos al programa de trabajo.

En primer lugar, el artículo 35 en su inciso tercero señala que “Por causa constitutiva de caso fortuito o fuerza mayor, el contratista adjudicado podrá solicitar prórroga del plazo de entrega del diseño de especialidades y de las obras, antes del vencimiento del mismo, y dentro del plazo de 10 días de acaecido el hecho que motiva la solicitud. La prórroga de plazo solo se extenderá por el tiempo que haya durado el impedimento”, por lo que se hace indispensable contar con el análisis mencionado anteriormente.”

Por su parte el artículo 36 en el último inciso, señala que “si producto de las obras nuevas, extraordinarias o aumento de obra, se provoca un impacto en el programa de ejecución de la obra, la JUNJI podrá autorizar un nuevo plazo, que se formalizará por medio de resolución emitida por la Institución”. Sin embargo, los artículos, 36.1 y 36.3 indican que todo aumento de obra u obra extraordinaria de hasta máximo un 30% del valor total de los trabajos originalmente contratados, obligan al contratista a ejecutar la obra dentro del mismo plazo pactado.

La presencia de estos artículos hace indispensable el conocimiento acabado de los documentos que conforman el contrato de forma de encontrar la salida normativa ante estas problemáticas. De no lograrse un entendimiento de alguno de los artículos presentados anteriormente, se recomienda requerir de ayuda de la asesoría especializada.

- *Respuesta Comunicacional:* resulta fundamental que el flujo de información sea el mostrado en la siguiente figura, a fin de establecer el análisis adecuado de los impactos que se pueden producir en el programa de trabajo. Cabe destacar que este esquema es aplicable a los riesgos 1.3.4 y 1.5.10 que serán descritos posteriormente.

Figura 4.8: Esquema descriptivo flujo de información sugerido. Fuente: Elaboración propia



Informados gerencia y la asesoría de las situaciones que están impactando el programa de trabajo, y habiéndose hecho el estudio programático del plazo necesario para compensar dicho impacto, se debe realizar una carta conductora en búsqueda de la normalización del programa de trabajo, dirigida a la Dirección Regional en caso de tratarse de caso fortuito o fuerza mayor, y dirigida a la Inspección Técnica en caso de tratarse de aumentos u obras extraordinarias. Cabe destacar que se tienen 10 días, para presentar dicha carta desde ocurrido el caso fortuito o fuerza mayor, mientras que para aumentos y obras extraordinarias no existe un plazo perentorio de acuerdo a las bases.

De existir demora en la respuesta por parte de JUNJI, es posible acudir a la Contraloría General de la República, solicitando un pronunciamiento sobre el particular, de manera de acelerar el proceso de respuesta.

4.4.2. Riesgo N°2: Inconsistencias entre lo programado y planificado en la etapa de la oferta y en la etapa de construcción

Tabla 4. 7: Antecedentes riesgo N°2. Fuente: Elaboración propia

Código	1.5.10
Estrategia	Modificar las consecuencias
Contexto	Contrato de construcción JUNJI
Causa	<ul style="list-style-type: none">• Escaso control de la programación• Falta de competencias técnicas

- *Descripción del riesgo:* La planificación de una obra corresponde al conjunto de decisiones que toma la gerencia del proyecto para efectuar la obra. Estas decisiones pueden incluir: cantidad de frentes en los cuales trabajar, simultaneidad de avance entre los frentes, secuencia constructiva, cantidad de personal a contratar, ubicación de materiales, entre otras.

La programación, por su parte es el resultado de la planificación, es decir, en ella se detallan y desglosan las tareas necesarias para finalizar el proyecto dentro de los plazos previstos, así como también las duraciones, inicio y fin de cada tarea, junto a los recursos y costos de cada actividad. En el contexto de este estudio, dicha programación se lleva a cabo mediante el software Microsoft Project.

Estas etapas deberían llevarse a cabo por lo menos dos veces en cada proyecto JUNJI, una vez en la etapa de la oferta y una vez iniciada la etapa de construcción. Sin embargo, este proceso se debe repetir cada vez que sea necesario efectuar una reprogramación de las obras.

La entrega del programa de trabajo desarrollado en la etapa de la oferta debe efectuarse el día de la entrega de terreno, día que se da por iniciado el contrato. Se llamará de aquí en adelante a este programa, el “Programa de Trabajo Oficial”, pues se entiende que los controles de avance efectuados posteriormente por la ITO tendrán como marco de referencia dicho programa.

Una vez iniciada la obra, el administrador correspondiente genera un nuevo programa de trabajo (Programa de Trabajo Interno), ajustado a las realidades encontradas en terreno, que la mayoría de las veces no guarda relación con el oficial, lo que a la larga puede traer grandes dificultades. Las diferencias más importantes se producen en la estructura de desglose de trabajo y la ruta crítica de ambos programas.

Estas diferencias generan la inexistencia de un lenguaje común entre la constructora y la ITO, lo que afecta directamente al requerir las compensaciones necesarias ante la necesidad de impactar el programa de trabajo.

Lo que se plantea a continuación, tiene como finalidad, tener completa claridad del escenario planteado por los diferentes programas de trabajo descritos y así requerir las compensaciones necesarias mediante el lenguaje idóneo.

- *Respuesta Técnica:* Para ejemplificar lo expuesto anteriormente, en las tablas siguientes se muestra el cambio de la estructura de desglose de trabajo (WBS) y la ruta crítica para el contrato La Gamboina, entre el Programa de Trabajo Oficial y el Programa de Trabajo Interno.

Tabla 4. 8: WBS Obra Gruesa Programa Oficial La Gamboina. Fuente: Elaboración propia

Excavaciones para fundaciones
Excavaciones para instalaciones
Rellenos Estructurales
Rellenos no Estructurales
Extracción de Escombros
Fundaciones y Cimientos
Sobrecimientos y vigas de fundación
Radieres
Estructura metálica primer y segundo piso
Panel Estructural
Losa colaborante
Obras Civiles, Caja Escala
Tabiquerías Acero Galvanizado refuerzo interior
Paneles no soportantes
Cerchas Acero Galvanizado
Vigas Metálicas
Costaneras Acero Galvanizado
Revestimiento de Cubierta
Elementos complementarios y protecciones hídricas
Aleros y antetechos
Escalera

Tabla 4. 9: WBS Obra Gruesa Programa Interno La Gamboina. Fuente: Elaboración propia

Ciclo 1
Excavaciones para fundaciones
Emplantillado
Enfierradura Fundación
Hormigón fundaciones y cimientos
Enfierradura sobrecimientos y vigas de fundación
Moldaje sobrecimientos
Hormigón sobrecimientos y vigas de fundación
Obras Civiles, Caja Escala
Estructura metálica primer y segundo piso
Panel Estructural
Placa colaborante
Hormigón Placa colaborante
Cerchas Acero Galvanizado
Revestimiento de Cubierta
Ciclo 2
Ciclo 3
Ciclo 4

Tabla 4. 10: Actividades Críticas Programa Oficial La Gamboina. Fuente: Elaboración propia

Nombre Tarea	Duración [días]	Inicio	Fin
Proyectos de Especialidad y Estudios	44	01-ago-17	29-sept-17
Excavaciones para fundaciones	16	07-sept-17	28-sept-17
Rellenos Estructurales	13	12-sept-17	28-sept-17
Fundaciones y Cimientos	16	14-sept-17	05-oct-17
Sobrecimientos y vigas de fundación	27	20-sept-17	26-oct-17
Radieres	32	25-oct-17	07-dic-17
Estructura Metálica primer y segundo piso	35	24-nov-17	11-ene-18
Panel Estructural	25	14-dic-17	17-ene-18
Losa Colaborante	18	02-ene-18	25-ene-18
Tabiquerías Acero Galvanizado refuerzo interior	19	08-ene-18	01-feb-18
Preparación de superficie para recibir pavimento	15	24-ene-18	13-feb-18
Pinturas y Barnices	50	31-ene-18	10-abr-18
Radieres Exteriores	16	02-mar-18	23-mar-18
Baldosas antideslizantes (microvibrada)	7	26-mar-18	03-abr-18
Paisajismo Suelo Natural	29	04-abr-18	14-may-18
Depósitos y Contenedores	6	07-may-18	14-may-18
Aseo General final de la obra	24	11-abr-18	14-may-18

Figura 4.9: Actividades Críticas Programa Interno La Gamboina. Fuente: Elaboración propia

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
JI Y SC LA GAMBOINA	135 días	mar 03-10-17	lun 09-04-18
OBRA GRUESA	69 días	mar 03-10-17	vie 05-01-18
Ciclo 1	44 días	mar 03-10-17	vie 01-12-17
Excavaciones para fundaciones	4 días	mar 03-10-17	vie 06-10-17
Emplantillado	2 días	mié 11-10-17	jue 12-10-17
Enfierradura Fundación	5 días	jue 12-10-17	mié 18-10-17
Hormigon fundaciones y cimientos	4 días	mié 18-10-17	lun 23-10-17
Enfierradura sobrecimientos y vigas de fundación	4 días	jue 19-10-17	mar 24-10-17
Moldaje sobrecimiento	4 días	vie 20-10-17	mié 25-10-17
Hormigon sobrecimientos y vigas de fundación	4 días	lun 23-10-17	jue 26-10-17
Estructura metálica primer y segundo piso	10 días	mié 25-10-17	mar 07-11-17
Panel Estructural	15 días	lun 06-11-17	vie 24-11-17
Ciclo 2	43 días	mié 11-10-17	vie 08-12-17
Panel Estructural	10 días	lun 27-11-17	vie 08-12-17
Ciclo 3	53 días	mié 11-10-17	vie 22-12-17
Panel Estructural	10 días	lun 11-12-17	vie 22-12-17
Ciclo 4	63 días	mié 11-10-17	vie 05-01-18
Panel Estructural	10 días	lun 25-12-17	vie 05-01-18
TERMINACIONES	96 días	lun 27-11-17	lun 09-04-18
Ciclo 4	66 días	lun 08-01-18	lun 09-04-18
Estucos, enlucidos y morteros continuos Interiores	10 días	lun 15-01-18	vie 26-01-18
Planchas de yeso-cartón 12,5 mm XR	5 días	mar 06-02-18	lun 12-02-18
Ceramica, enchapes y/o pétreos adheridos	5 días	mar 13-02-18	lun 19-02-18
Preparación de superficie para recibir pavimento	2 días	mar 20-02-18	mié 21-02-18
Porcelanatos	5 días	jue 22-02-18	mié 28-02-18
Puertas	5 días	jue 01-03-18	mié 07-03-18
Ventanas hojas	2 días	jue 08-03-18	vie 09-03-18
Pinturas y Barnices primera mano	5 días	lun 12-03-18	vie 16-03-18
Revestimiento Vinílico	4 días	lun 19-03-18	jue 22-03-18
Pinturas y Barnices segunda mano	5 días	vie 23-03-18	jue 29-03-18
Aseo	2 días	vie 30-03-18	lun 02-04-18
Retiro detalles	3 días	mar 03-04-18	jue 05-04-18
Aseo	2 días	vie 06-04-18	lun 09-04-18

Teniendo en consideración estas diferencias, es que se hace necesario establecer un control que permita relacionar el avance del programa interno con respecto al oficial, entendiéndose este último como la herramienta de planificación reconocida oficialmente y que debe ser impactada en caso de ser necesario. Para ello, se proponen las siguientes planillas de seguimiento mostradas en las figuras 4.10 y 4.11 para los contratos estudiados.

Figura 4.10: Seguimiento del Programa de Trabajo La Gamboina.

Fuente: Elaboración propia

		DURACIÓN CONTRATO	286	01-08-2017	14-05-2018		
		DIA DE HOY	24-11-2017	AVANCE OFICIAL		AVANCE REAL	
ESTADO	ACTIVIDAD	DURACIÓN [DÍAS]	COMIENZO	AVANCE PROGRAMADO [DÍAS]	% AVANCE PROGRAMADO	AVANCE REAL [DÍAS]	% AVANCE REAL
TERMINADO	Proyectos de Especialidad y Estudios	44	01-08-2017	44	100%		0%
TERMINADO	Obras provisionarias INSTALACION DE FAENA	33	01-08-2017	33	100%		0%
TERMINADO	Despeje de Terreno y Escarpe	13	07-08-2017	13	100%		0%
TERMINADO	Trazados, Ejes y Niveles	16	14-09-2017	16	100%		0%
TERMINADO	Replanteo (Topografo mas dos P.R. y 2 visitas)	16	14-09-2017	16	100%		0%
EN EJECUCIÓN	OBRA GRUESA	136	07-09-2017	78	57%		0%
TERMINADO	Excavaciones para fundaciones	16	07-09-2017	16	100%		0%
TERMINADO	Excavaciones para instalaciones	8	14-11-2017	8	100%		0%
TERMINADO	Rellenos Estructurales	13	12-09-2017	13	100%		0%
TERMINADO	Rellenos no Estructurales	24	12-10-2017	24	100%		0%
EN EJECUCIÓN	Extracción de Escombros	50	16-10-2017	39	78%		0%
TERMINADO	Fundaciones y Cimientos	16	14-09-2017	16	100%		0%
TERMINADO	Sobrecimientos y vigas de fundación	27	20-09-2017	27	100%		0%
TERMINADO	Radieres	32	15-10-2017	32	100%		0%
EN EJECUCIÓN	Estructura metálica primer y segundo piso	35	14-11-2017	10	29%		0%
NO REALIZADO	Panel Estructural	25	14-12-2017	0	0%		0%
NO REALIZADO	Losa colaborante	18	02-01-2018	0	0%		0%
NO REALIZADO	Obras Civiles, Caja Escala	22	27-12-2017	0	0%		0%
NO REALIZADO	Tabiquerías Acero Galvanizado refuerzo interior	19	08-01-2018	0	0%		0%
NO REALIZADO	Paneles no soportantes	19	08-01-2018	0	0%		0%

Figura 4.11: Seguimiento del Programa de Trabajo Torunos. Fuente: Elaboración propia

		DURACIÓN DE CONTRATO	286	02-08-2017	15-05-2018		
		DIA DE HOY	20-11-2017	AVANCE OFICIAL		AVANCE REAL	
ESTADO	ACTIVIDAD	DURACIÓN [DÍAS]	COMIENZO	AVANCE PROGRAMADO [DÍAS]	% AVANCE PROGRAMADO	AVANCE REAL [DÍAS]	% AVANCE REAL
TERMINADO	Proyectos de Especialidad y Estudios	44	02-08-2017	44	100%		0%
TERMINADO	Obras provisionarias INSTALACION DE FAENA	33	02-08-2017	33	100%		0%
TERMINADO	Despeje de Terreno y Escarpe	13	08-09-2017	13	100%		0%
TERMINADO	Trazados, Ejes y Niveles	16	15-09-2017	16	100%		0%
TERMINADO	Replanteo (Topografo mas dos P.R. y 2 visitas)	16	15-09-2017	16	100%		0%
EN EJECUCIÓN	OBRA GRUESA	136	08-09-2017	73	54%		0%
TERMINADO	Excavaciones para fundaciones	16	08-09-2017	16	100%		0%
EN EJECUCIÓN	Excavaciones para instalaciones	8	15-11-2017	5	63%		0%
TERMINADO	Rellenos Estructurales	13	13-09-2017	13	100%		0%
TERMINADO	Rellenos no Estructurales	24	13-10-2017	24	100%		0%
EN EJECUCIÓN	Extracción de Escombros	50	16-10-2017	35	70%		0%
TERMINADO	Fundaciones y Cimientos	16	15-09-2017	16	100%		0%
TERMINADO	Sobrecimientos y vigas de fundación	27	21-09-2017	27	100%		0%
EN EJECUCIÓN	Radieres	32	26-10-2017	25	78%		0%
NO REALIZADO	Estructura metálica primer y segundo piso	35	27-11-2017	0	0%		0%
NO REALIZADO	Panel Estructural	25	15-12-2017	0	0%		0%
NO REALIZADO	Losa colaborante	18	03-01-2018	0	0%		0%
NO REALIZADO	Obras Civiles, Caja Escala	22	28-12-2017	0	0%		0%
NO REALIZADO	Tabiquerías Acero Galvanizado refuerzo interior	19	09-01-2018	0	0%		0%
NO REALIZADO	Paneles no soportantes	19	09-01-2018	0	0%		0%

En estas planillas se plasman todas las actividades que conforman el Programa de Trabajo Oficial y se destacan en rojo aquellas que componen la ruta crítica. Además, es posible visualizar el estado en el que deberían encontrarse al día que indica la casilla “día de hoy”.

Al actualizar esta casilla a la fecha que se requiere es posible obtener las actividades que deberían encontrarse no realizadas, terminadas o en ejecución. Habiéndose explicado el funcionamiento de estas planillas a los administradores de obra, se les solicita completar la columna de avance real, con la información que disponen en obra.

El disponer de esta información permite establecer una comparación entre las programaciones, de modo que cualquier circunstancia que genere un impacto, sea posible plasmarla en el Programa Oficial, y así disponer de un lenguaje común para requerir las compensaciones necesarias.

- *Respuesta Contractual/Jurisprudencial:* En este ámbito se puede hacer alusión a los siguientes artículos que se encuentran en las Bases técnicas y que tienen relación con el Programa de Trabajo.

El artículo 2.3 de las Bases Técnicas señala que “el día de la entrega de terreno se exigirá al contratista la carta Gantt detallando el plan de desarrollo de trabajo, cronograma de los avances de los proyectos y estudio de especialidades, así como el cronograma de la ejecución de las obras”, cronograma que se entiende como el Programa de Trabajo Oficial.

- *Respuesta Comunicacional:* El flujo de información debe ser el mostrado en la figura 4.8, de modo que todos los entes de la constructora estén en pleno conocimiento del cómo se manejan los impactos, tanto en el Programa Oficial como en el Interno. Cabe destacar que la hipotética asesoría debe estar detrás de todos estos procesos, apoyando en cualquier dificultad que se presente.

Una vez que se tengan claros los impactos al Programa de Trabajo Oficial, es necesario oficializar ante la ITO, mediante carta conductora, un nuevo programa de las obras con la reprogramación correspondiente.

4.4.3. Riesgo N°3: Sobre costos por fenómeno de aceleración de recursos

Tabla 4. 11: Antecedentes riesgo N°3. Fuente: Elaboración propia

Código	1.3.4
Estrategia	Modificar las consecuencias
Contexto	Contrato de construcción JUNJI
Causa	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas programáticas no utilizadas • Falta de competencias comunicacionales

- *Descripción del riesgo:* Ante la gran cantidad de circunstancias que pueden afectar un contrato de construcción y que no son atribuibles al contratista, se produce un fenómeno llamado aceleración de recursos. Este fenómeno apunta a la inyección de recursos adicionales para sostener el plazo inicialmente pactado.

El riesgo aquí incubado tiene relación con el desconocimiento del tema y el escaso control que se tiene sobre este fenómeno y por ende, la incapacidad de sostener argumentos consistentes, para pedir la compensación económica necesaria.

- *Respuesta Técnica:* Los programas de trabajo estudiados no presentan la inclusión de los recursos en su confección. Por ende, el mandante no conoce el desglose de éstos, así como tampoco el avance a lo largo del contrato de los mismos. Ante este escenario se propone lo siguiente:
 - Asociar a cada partida del presupuesto los recursos necesarios para su ejecución.
 - Poner esta información en conocimiento del mandante desde el día de la entrega de terreno.
 - Con la estructura de recursos establecida, llevar un control continuo de las desviaciones que impactan el programa de trabajo y su consecuente efecto en los recursos del mismo.
 - Una vez desencadenados los eventos que impactan el programa y en el escenario de apurar los trabajos, para poder finalizar en el plazo originalmente pactado, controlar toda la inyección de recursos efectuada.
 - Teniendo clara la inversión que significo la inyección de recursos mencionada anteriormente, presentar ante el mandante, el estudio programático y los efectos económicos asociados.
- *Respuesta Contractual/Jurisprudencial:* Es importante destacar que no se encuentran artículos relacionados a este fenómeno en ninguno de los documentos que componen el contrato.
- *Respuesta Comunicacional:* Ante la ausencia de artículos contractuales que pudieran proveer una medida de respuesta para este riesgo, el aspecto comunicacional toma vital importancia.

Teniendo claro el proceso que se llevara a cabo en cuanto al control y monitoreo de los recursos del contrato, es fundamental establecer una primera reunión con el ITO, después de iniciada las obras, en donde se puedan tratar todos los temas propensos a crear algún tipo de divergencia posterior.

En lo que respecta a este riesgo, la idea de esta reunión es darle a conocer al ITO la forma de control y monitoreo de los recursos, así como también, plantearle la necesidad de llegar a un acuerdo en la forma de compensación de este fenómeno.

4.4.4. Riesgo N°4: Discrecionalidades en el plazo otorgado para cumplir con lo estipulado en la recepción provisoria y falta de documentos solicitados

Tabla 4. 12: Antecedentes riesgo N°4. Fuente: Elaboración propia

Código	2.1.4
Estrategia	Modificar las consecuencias
Contexto	Contrato de construcción JUNJI
Causa	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento marco contractual

- *Descripción del riesgo:* La recepción provisoria corresponde a un documento en forma de acta donde se indica que la obra ha finalizado y que se encuentra en condiciones de ser utilizada para el fin que fue construida. Sin embargo, el carácter de provisoria viene dado porque el mandante aún puede solicitar la reparación de alguna deficiencia que pudiera aparecer.

En los contratos JUNJI y según lo indicado en las Bases Administrativas, se tiene que “una vez terminados los trabajos, el contratista solicitará por escrito la recepción de la obra al inspector, quien deberá verificar esta circunstancia en el fiel cumplimiento de las especificaciones técnicas, de los planos y del contrato, con la debida certificación de calidad de las obras que se indiquen en el proyecto”.

Además, se señala que “la recepción provisoria deberá ser realizada por la Comisión de Recepción la que será nombrada por Resolución del Servicio y estará compuesta de 3 personas, el Directo Regional de la JUNJI objeto del proyecto o quien lo subrogue, el Jefe de Infraestructura de la Dirección Regional respectiva o quien lo subrogue, y un profesional del Área de Infraestructura”

Por otra parte, en el acto de recepción provisoria se deben acompañar de forma obligatoria los siguientes antecedentes:

- Certificados de la Inspección Provincial del Trabajo, del Instituto de Previsión Social, de las AFP y de FONASA o las ISAPRES que correspondan, que acrediten que no hay pagos pendientes ni reclamos por falta o atraso de imposiciones a los trabajadores de la obra o faena.
- Todos los certificados que sean exigibles por la DOM para otorgar la recepción municipal por parte de la DOM correspondiente.
- Entregar los planos As-Built de arquitectura y todas las instalaciones que se hayan efectuado en la construcción, libro de obras, especificaciones, manuales de equipos y sus garantías, catálogos y en general todos los documentos utilizados durante el desarrollo de las obras.
- Informe o autorización sanitaria y resolución sanitaria, respectivas.
- Certificado Superintendencia de Electricidad y Combustible, TE1 electricidad, TC6 gas.

En el caso de que la comisión efectúe observaciones, fijará un plazo para que el contratista ejecute a su costa, los trabajos o reparaciones señaladas en las observaciones. Dicho plazo suele no responder a la realidad presentada, siendo menor al requerido para subsanar los detalles observados. Este hecho puede desencadenar la aplicación de multas de acuerdo a lo establecido en las Bases Administrativas.

Es importante destacar también que la falta de alguno de los documentos descritos generará la aplicación de multas de igual forma.

Lo que se plantea a continuación, tiene como finalidad evitar las discrecionalidades en el otorgamiento de plazo para subsanar observaciones, así como la aplicación de multas asociadas a la problemática. De haberse aplicado la multa, a continuación se detalla el modo de pedir la reposición.

- *Respuesta Técnica:* Para evitar los problemas relacionados al plazo otorgado para subsanar observaciones, se plantea llevar un control como el mostrado en las figuras 4.10 y 4.11, de modo de tener completa claridad sobre las partidas que ya terminaron, se encuentran en ejecución o aún no han comenzado, y la relación existente entre el Programa Oficial Interno y el Oficial. Lo anterior para lograr llegar a un acuerdo en la forma y regularidad de la constatación del cumplimiento de los requerimientos establecidos.

Con respecto a la falta de documentos, es necesario implementar un check list de todos los documentos requeridos y sus responsables, para de este modo tener la certeza del estado en el que se encuentran y quien debe hacerse cargo de su tramitación. Lo anterior se muestra en la siguiente figura:

Figura 4.12: Check list sugerido. Fuente: Elaboración propia

 CHECK LIST RECEPCIÓN MUNICIPAL			
	Especialidad	Estado	A cargo de
1.	Solicitud (firmada por propietario y arquitecto a cargo).		OT
2.	Informe del arquitecto patrocinante indicando correcta ejecución de las obras		OT
3.	Informe ITO correcta ejecución de la obra		OT
4.	Informe de medidas de gestión y control de calidad (constructora)		OT
5.	Informe favorable revisor arquitectura		OT
6.	Patente Municipal Arquitecto		OT
7.	Patente Municipal Profesional Residente		OT
8.	Certificado de vigencia revisor independiente de arquitectura		OT
9.	Certificado de dotación de Agua potable y alcantarillado (ADV)		Obra
10.	Certificado instalaciones eléctricas (TE1 - SEC)		Obra
11.	TE1 ascensor		Obra
13.	Certificado instalaciones de gas (TC6 - SEC)		Obra
14.	Certificados de ensayos de hormigón		Obra
15.	Certificado de buen estado de pavimentos y aceras (SERVIU)		Obra
16.	Libro de obras		Obra
17.	Copia Permiso de Edificación		OT
18.	Documentación instalación del Ascensor		Obra
19.	Informe Sanitario y Autorización Sanitaria		OT - Obra
12.	Certificado Dotación CONAFE		Obra - Don Hernan
13.	Planos as built de arquitectura y especialidades		OT

- *Respuesta Contractual/Jurisprudencial:* En el artículo 46.1.2 de las Bases Administrativas, se indica que por cada día de atraso se hará efectiva una multa de 10 UF, hasta que se entregue la solicitud de recepción provisoria. Además, se señala en el artículo 47.1 que “una vez verificada por la ITO que fueron subsanadas las observaciones hechas anteriormente, y

se comprueba la correcta ejecución y término efectivo de la obra, se procederá a dar curso a la Recepción Provisoria”

Por su parte el artículo 46, inciso cuarto indica que “el contratista podrá pedir reposición de la multa dentro de los cinco días hábiles siguientes al de notificación. Si no se deduce reposición o se desecha total o parcialmente la reposición presentada, o bien deducido, recurso jerárquico, una vez resuelto los recursos, el Director Regional quedará facultado para cobrar la multa mediante resolución fundada, remitiéndole copia de ella al adjudicatario”

- *Respuesta Comunicacional:* En una primera reunión con el ITO es necesario plantear este tema de modo de llegar a algún consenso con respecto a la forma en que se abordará esta temática.

La recomendación es plantear la necesidad de revisiones periódicas del cumplimiento de las especificaciones técnicas, de los planos y del contrato, de acuerdo a las actividades que se encuentren finalizadas según el seguimiento del Programa de Trabajo Oficial. El conforme u observaciones encontradas serán anotadas en el libro de obra. Así mismo, destacar que para poder avanzar hacia una nueva revisión periódica se deben haber subsanado todas las observaciones del proceso anterior.

Con esto, se cumplen dos objetivos: en primer lugar, se evita la acumulación de observaciones al final del contrato y por otra parte, se evita la aplicación de multas pues al solicitar la recepción provisoria no quedaran grandes detalles que atender.

De haberse aplicado la multa se deben tener en consideración dos aspectos fundamentales: se tienen 5 días hábiles para reclamar y se debe pedir bajo la figura de reposición.

4.4.5. Riesgo N°5: Multas por incumplimiento de hitos correspondientes a la etapa de diseño.

Tabla 4. 13: Antecedentes riesgo N°5. Fuente: Elaboración propia

Código	2.1.2
Estrategia	Modificar las consecuencias y transmitir el riesgo
Contexto	Contrato de construcción JUNJI
Causa	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento marco contractual • Falta de competencias comunicacionales • Escaso control de la programación

- *Descripción del riesgo:* Los contratos JUNJI, se componen de dos etapas: una etapa de diseño y una etapa de construcción. En la etapa de diseño el contratista se obliga a proveer el diseño de todas las especialidades y en la etapa de construcción, ejecutar las obras pactadas. Cabe destacar que en el contexto de esta investigación la etapa de diseño es subcontratada a empresas de arquitectos externos a la constructora.

En la etapa de diseño, el hito que puede desencadenar la aplicación de multas es la obtención del permiso de edificación. Este permiso tiene como plazo máximo de obtención el día 60 desde que se inició el contrato. Para su tramitación es necesario el ingreso de la carpeta con todos los antecedentes a la DOM correspondiente, a lo más el día 45 desde la entrega de terreno.

Lo que se plantea a continuación, tiene como finalidad evitar la aplicación de multas o en su lugar, requerir las reposiciones necesarias, apoyado en los medios de prueba suficientes.

- **Respuesta Técnica:** Es imprescindible contar con el cronograma de la etapa de diseño, para su entrega el día de inicio del contrato. En la práctica, no sucede así y su entrega se efectúa de forma tardía o simplemente no se entrega. La falta de éste, además de representar un incumplimiento al contrato, es causal de la falta de entendimiento, entre contratista y mandante, ante el surgimiento de problemáticas que afecten el programa en las etapas tempranas del contrato.

Es por esto, que se proponen los siguientes cronogramas de la etapa de diseño para los contratos en estudio:

Figura 4.13: Cronograma etapa de diseño obra Torunos. Fuente: Elaboración propia

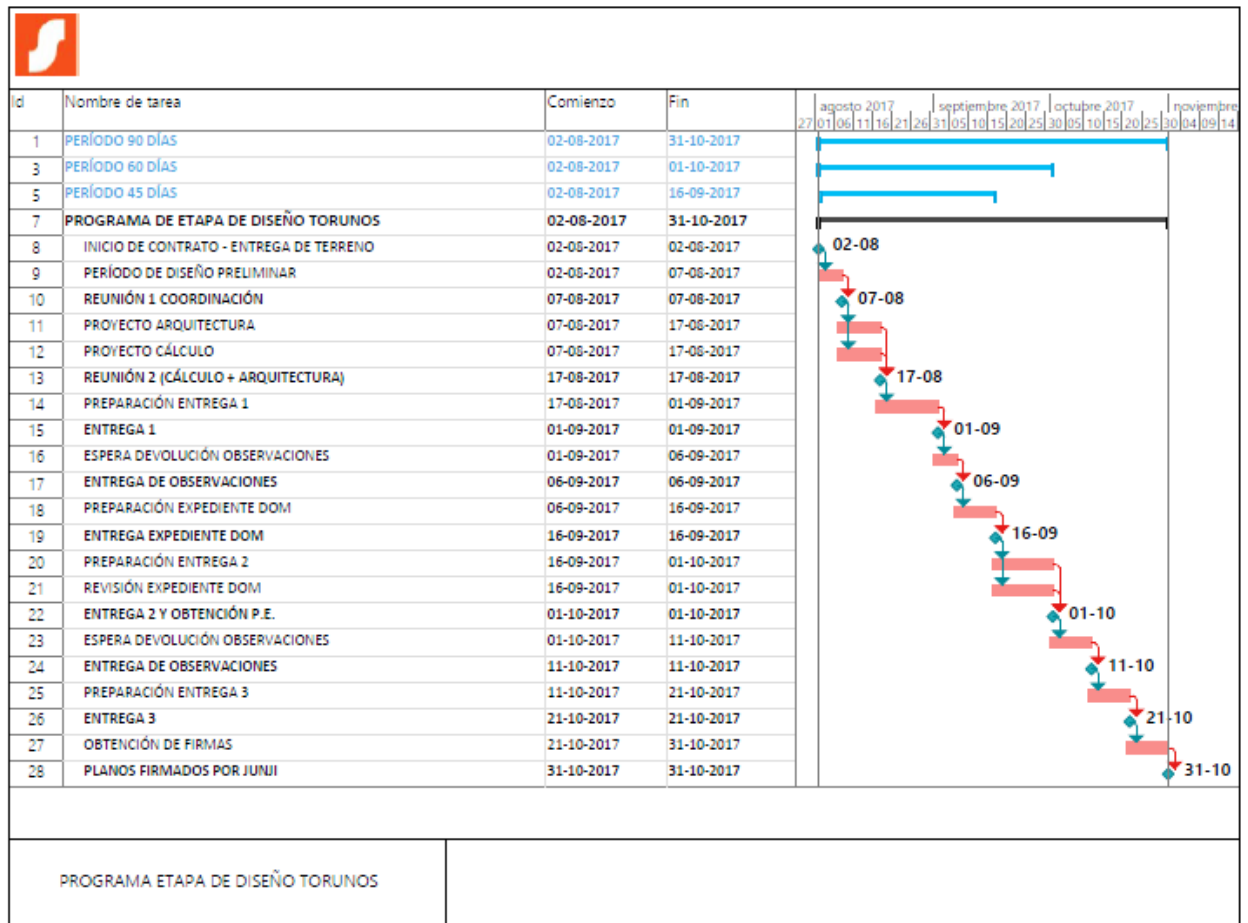
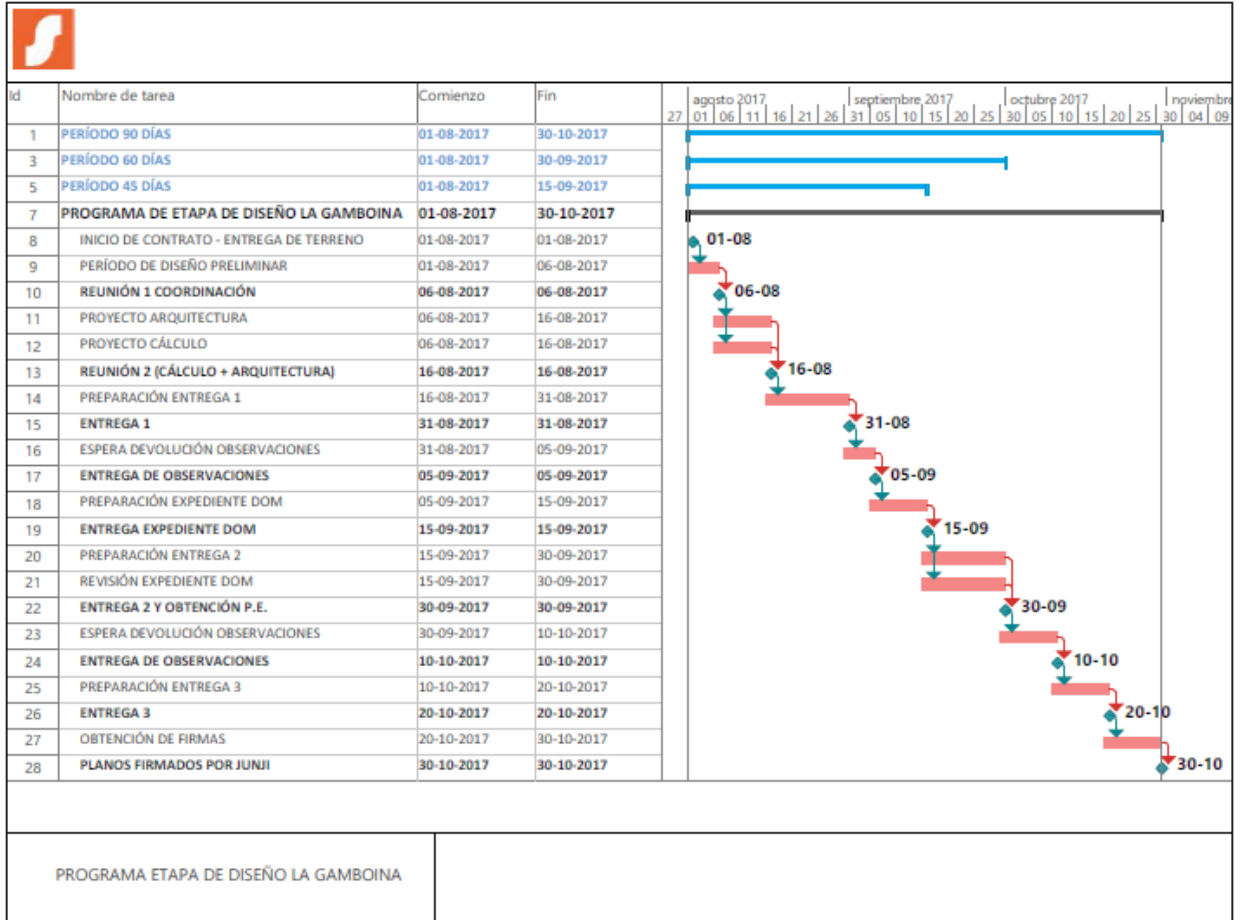


Figura 4.14: Cronograma etapa de diseño obra La Gamboina. Fuente: Elaboración propia



Como se puede observar en los programas anteriores, se establecen hitos a cumplir y se considera una criticidad de toda la etapa de diseño, dado que cualquier demora aquí, tiene directo impacto en el plazo del contrato. Particularmente se deja bien establecido que la entrega del expediente a la DOM debe realizarse el día 45, mientras que la obtención del permiso de edificación debería materializarse el día 60.

La instauración y oficialización de este programa permite que ante la aparición de circunstancias especiales no atribuibles al contratista y que afecten el plazo del contrato, se pueda realizar el estudio programático adecuado, al impactar el cronograma, desplazándose de este modo la ruta crítica y moviendo a su vez las actividades que la componen. Este desplazamiento permitirá mover en el tiempo hitos tales como la obtención del permiso de edificación, quedando así una nueva fecha límite.

- *Respuesta Contractual/Jurisprudencial:* En el artículo 46.1 de las Bases Administrativas, se indica que, por cada día de retraso imputable al contratista, en la obtención del permiso de edificación, se hará efectiva una multa de 1 UF, conforme a la fecha establecida en el anexo complementario, que son efectivamente los 60 días descritos anteriormente.

Por su parte el artículo 46, inciso segundo señala que “estas multas no serán aplicables en situaciones de caso fortuito o fuerza mayor, las cuales deberán fundamentarse por escrito a la JUNJI”. Así mismo en su inciso cuarto indica que “el contratista podrá pedir reposición de la multa dentro de los cinco días hábiles siguientes al de notificación. Si no se deduce reposición o se desecha total o parcialmente la reposición presentada, o bien deducido, recurso jerárquico, una vez resuelto los recursos, el Director Regional quedará facultado para cobrar la multa mediante resolución fundada, remitiéndole copia de ella al adjudicatario”

Además de los artículos aquí descritos que plantean ciertos mecanismos de acción frente a este riesgo, existe la posibilidad de transmitir el riesgo en caso de que la demora en la obtención del permiso de edificación sea imputable a los subcontratistas que desarrollan la etapa de diseño, mediante la inclusión de una cláusula sancionatoria en sus contratos respectivos. Dicha cláusula se muestra a continuación:

“SEXTO: MULTAS. Por cada día de atraso en la tramitación requerida por La Empresa que demore el V°B° del proyecto para la obtención del permiso de edificación para los efectos del pago de los derechos municipales, los que serán cancelados por la constructora, se cobrará una multa de 1 UF, descontada en el estado de pago inmediato siguiente al de acaecido el incumplimiento que origine la multa. Estas multas serán procedentes sí los atrasos en la obtención del permiso señalado son solo imputables al trabajo o tramitación de la Empresa Consultora y no al otorgamiento de la autoridad administrativa o a situaciones de caso fortuito o de fuerza mayor debidamente notificadas a la Empresa, a no más de tres días de surgida la contingencia.”

- *Respuesta Comunicacional:* Existen 3 escenarios de acuerdo a la característica del imprevisto. De tratarse de caso fortuito o fuerza mayor se podrá solicitar prórroga del plazo de entrega del diseño de especialidades y de las obras, dentro de 10 días de acaecido el hecho, mediante una carta dirigida a la dirección regional, carta que será acompañada con la reprogramación necesaria del cronograma correspondiente.

Por otra parte, en caso de ser situaciones imputables a la gestión de JUNJI, se debe presentar y oficializar mediante carta conductora, la reprogramación de esta etapa.

A su vez, y para cubrirse ante la posible demora de los subcontratistas de la etapa de diseño, previo a la firma del contrato se les debe explicar la existencia de la cláusula sancionatoria, que los hará responsables antes la posible aplicación de multas.

Finalmente, y de haberse aplicado la multa se deben tener en consideración dos aspectos fundamentales: se tienen 5 días hábiles para reclamar y se debe pedir bajo la figura de reposición.

4.4.6. Riesgo N°6: Mecanismo desfavorable de compensación de Gastos Generales por impactos al programa de trabajo en razón de aumentos disminuciones y obras extraordinarias

Tabla 4. 14: Antecedentes riesgo N°6. Fuente: Elaboración propia

Código	2.1.1
Estrategia	Modificar las consecuencias
Contexto	Contrato de construcción JUNJI
Causa	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa discrecional • Desconocimiento marco contractual

- *Descripción del riesgo:* Los gastos generales (GG) de una obra de construcción, se pueden considerar como todos aquellos gastos que forman parte de los costos indirectos, en los que incurre una constructora, es decir, que no quedan asociados a alguna partida de obra en particular. Se pueden entender también como los gastos para costear el proceso de construcción y mantener su funcionamiento operativo en forma efectiva y eficiente desde el inicio a término.

Estos gastos abarcan, entre otros, los gastos de arriendo de maquinaria, equipos que se ocupan, gastos de electricidad, agua, gas, comunicación (celulares, teléfonos), vehículos propios (uso específico en obra), transportes (buses, camiones), viajes, viáticos, seguro y los salarios del personal fijo y/o permanente, más los gastos que incurre la oficina central de la empresa constructora.

En los contratos estudiados, el porcentaje que representan los gastos generales del presupuesto total de obra es un 20% en el contrato Torunos y un 6% en el contrato La Gamboina.

Algunos de los eventos que tienen mayor importancia a la hora de afectar el programa de trabajo, son los aumentos, disminuciones y obras extraordinarias. Los aumentos y disminuciones de obra apuntan a las modificaciones de las cantidades de obras de cualquier actividad o ítem indicado en el presupuesto del contrato y que derivan del cambio del proyecto primitivamente licitado, mientras que las obras extraordinarias consideran la incorporación de partidas nuevas no incluidas dentro del contrato original.

Cada uno de estos eventos se debe oficializar mediante un documento denominado Solicitud de Modificación de Contrato (SMC), en donde se detallan el tipo de modificación, su justificación y el plazo otorgado para realizar dichas tareas. Un ejemplo de este documento se muestra en la figura siguiente.

Figura 4.15: Documento ejemplo de Solicitud de Modificación de Contrato, parte 1.
Fuente: Elaboración propia

	SOLICITUD DE MODIFICACION DE CONTRATO		
	FECHA: 12 MAYO 2017		
	NOMBRE DEL PROYECTO	Construcción Sala Cuna y Jardín Infantil 5 SUR, Los Vilos	
	UBICACIÓN	Calle Cinco Sur N°455, Los Vilos	
	DECRETO IDENTIFICATORIO N°	015/206	
	ID LICITACIÓN CHILECOMPRA	1574-14-LR16	
	CONTRATISTA	SAREY S.P.A	
	INSPECTOR TECNICO DE OBRA	René Dubó Poblete	
	FECHA DE INICIO CONTRATO	31 de Agosto de 2016	
	FECHA DE TERMINO CONTRATO	28 de Mayo de 2017	
PLAZO INICIAL	270 días		
MODIFICACION DE CONTRATO - NUEVA FECHA DE TERMINO DE CONTRATO	02 de Julio de 2017		
1.- MODIFICACION	Modificaciones por mejoras al proyecto licitado.		
1.1.- TIPO DE MODIFICACIÓN DE CONTRATO:	Aumento de Obras, Disminución de Obras y Obras Extraordinarias Aumento de Plazo		
1.2.- JUSTIFICACION:	<p>De acuerdo a lo establecido en las Bases Administrativas, punto N°36 Aumento o Disminuciones de Partidas y producto del proceso de revisión del proyecto de arquitectura, se solicitaron mejoras al proyecto respecto del licitado por parte del mandante, para lo cual se le solicito a contratista presupuestar las posibles mejoras, lo cual concluyo en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento en el sistema de agua caliente de lavamanos en baños de Salas de Hábitos Higiénicos y de Sala de Mudas, mediante la utilización de calefones controlados (regulables). - Mejoras en los patios interiores, en virtud de obtener espacios útiles de recreación más extensos, con sus respectivo recubrimientos de pisos (pavimento de caucho) - Corrección de un antepecho en sector de patio de sala cuna. - Incorporación un nuevo tobogán de emergencias. - Cambio de materialidad en los revestimientos de piso de pasillos exteriores, con la finalidad de uniformar en cuanto al tipo de material en el establecimiento (porcelanato). - Aumento de Áreas de Paisajismo en acceso al establecimiento. - Aumento de Áreas de Radier en acceso a sector de Abastecimiento y Descargas. <p>Todo lo anterior, tiene por finalidad entregar un recinto con mejores estándares a sus usuarios. Sin embargo, el llevar a cabo estas mejoras implica Aumentos de Obras, Disminuciones de Obras y Obras Extraordinarias, en un tiempo adicional, que particularmente esta enmarcado por la solicitud de material porcelanato, que debe llegar a obras. puesto que la ejecución de todas las otras partidas se realizarían en paralelo mientras se realizan dichos trabajos de Instalación de porcelanato. El tiempo que nos afecta la realización de estos trabajos en el programa ya existente es de 35 días, lo cual sugiero como ITO, sea considerado , por cuanto es un tiempo apropiado para ejecutar todas las mejoras necesarias, que permitirían tener un establecimiento de primera calidad en la zona.</p>		
1.3.- REFERENCIAS ADJUNTAS:	<i>(Documentos técnicos y administrativos que justifiquen la modificación de contrato)</i>		
1.- PLANOS (DEL CONTRATO VERSUS ULTIMA VERSION):	SE ADJUNTA		
2.- EETT:	N/C		
3.- FICHAS TECNICAS:	N/C		
4.- LIBRO DE OBRAS:	N/C		
5.- CORREOS ELECTRONICOS:	N/C		
6.- REQUERIMIENTOS:	N/C		
OTRO(S):	Informe Técnico de Solicitud Presupuesto Obras Extraordinarias		

Figura 4.16: Documento ejemplo de Solicitud de Modificación de Contrato, parte 2.
Fuente: Elaboración propia

A.- AUMENTO DE OBRA					
ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
B.3.3	Trazados	m2	208.6	\$ 1,200	\$ 250,320
C.2.1	Rellenos no estructurales	m3	49.5	\$ 15,700	\$ 777,150
C.7.1	Paneles SIP	m2	47.98	\$ 26,000	\$ 1,247,480
D.2.1	Planchas de Fibrocemento	m2	47.98	\$ 15,125	\$ 725,698
D.2.2	Estucos y morteroa elastomericos	m2	47.98	\$ 6,556	\$ 314,557
D.3.1	Planchas Yeso Cartón 12,5 mm	m2	47.98	\$ 9,800	\$ 470,204
D.5.1	Porcelanato antideslizante	m2	440	\$ 36,000	\$ 15,840,000
D.11.1	Pinturas Base Agua	m2	95.96	\$ 4,904	\$ 470,588
G.3	Paisajismo Suelo Natural	m2	97.15	\$ 14,900	\$ 1,447,535
G.2.1.2	Palmetas de Caucho Color	m2	220.45	\$ 57,000	\$ 12,565,650
G.7	Escalera de Hormigón Armado	m3	5	\$ 240,000	\$ 1,200,000
G.9	Tobogán de Emergencia	un	1	\$ 890,000	\$ 890,000
G.15	Radier afinado para estacionamiento	m2	73.58	\$ 16,230	\$ 1,194,203
G.16	Solerillas de Hormigón Microvibrado	ml	39.16	\$ 10,800	\$ 422,928
					\$ -
	Costo Directo		pesos		\$ 37,816,313
	Utilidades		10%		\$ 3,781,631
	NETO		pesos		\$ 41,597,944
	IVA		19%		\$ 7,903,609
	TOTAL				\$ 49,501,553
B.- DISMINUCION DE OBRA					
ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
G.2.3	Baldosa Antideslizante	m2	-440	\$ 39,000	-\$ 17,160,000
G.6	Letras Decorativas	gl	-1	\$ 530,000	-\$ 530,000
G.11	Rampas de Acceso	un	-2	\$ 126,750	-\$ 253,500
G.17	Rejas con pasamanos en segundo piso.	ml	-29.7	\$ 51,550	-\$ 1,531,035
G.18	Canal conductor de aguas lluvias contra cierre poste	ml	-50	\$ 7,800	-\$ 390,000
	Costo Directo		pesos		-\$ 19,864,535
	Gastos Generales		15%		-\$ 2,979,680
	Utilidades		10%		-\$ 1,986,454
	NETO		pesos		-\$ 24,830,669
	IVA		19%		-\$ 4,717,827
	TOTAL				-\$ 29,548,496
C.- OBRAS EXTRAORDINARIAS					
ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
O.E.1	Cañería adicional de Agua Caliente	ml	30	\$ 80,000	\$ 2,400,000
O.E.2	Aumento de Capacidad de Agua Caliente	ml	30	\$ 10,000	\$ 300,000
O.E.3	Cambio de estándar a calefón autorregulables	und	3	\$ 200,000	\$ 600,000
O.E.4	Rampas de Acceso	ml	13	\$ 84,500	\$ 1,098,500
O.E.5	Barandas de Acceso	ml	56.19	\$ 51,550	\$ 2,896,595
O.E.6	Soleras Tipo A	ml	10.5	\$ 17,400	\$ 182,700
O.E.7	Murete de contención en Rampas	m3	2.5	\$ 180,500	\$ 451,250
O.E.8	Escalera de Acceso	m3	2	\$ 119,000	\$ 238,000
O.E.9	Ventanas Circulares con vidrios laminados hacia hal	und	3	\$ 150,000	\$ 450,000
	Costo Directo		pesos		\$ 8,617,045
	Utilidades		10%		\$ 861,704
	NETO		pesos		\$ 9,478,749
	IVA		19%		\$ 1,800,962
	TOTAL				\$ 11,279,711

Figura 4.17: Documento ejemplo de Solicitud de Modificación de Contrato, parte 3.
 Fuente: Elaboración propia

1.5.- RESUMEN DE COSTOS					
ITEM	RESUMEN COSTOS(A-B+C)				
A	Aumento de Obras		+	\$	49,501,553
B	Disminuciones de Obras		-	\$	29,548,496
C	Obras Extraordinarias		+	\$	11,279,711
				\$	31,232,769
1.6.- PLAZOS:					
	MISMO PLAZO INICIAL DEL CONTRATO	NO			
	NUEVO PLAZO AUTORIZADO POR EL ITO:	35 Días Corridos			
	CONSTRUCTORA			INSPECTOR TÉCNICO DE LA OBRA	
	CONSTRUCTORA SAREY SPA.			RENÉ DUBÓ POBLETE	

Como se puede ver en las figuras anteriores, tanto aumentos como obras extraordinarias no pagan la proporción de gastos generales asociada, mientras que las disminuciones de obras si los descuentan. Esto, sumado a otras discrecionalidades genera un mecanismo de compensación completamente desfavorable y que a la larga produce un gran desequilibrio económico del contrato.

Lo que se plantea a continuación, tiene como finalidad plantear medidas y controles de modo de amortiguar el desequilibrio económico del contrato.

- *Respuesta Técnica:* En primer lugar y al igual que lo planteado en riesgos anteriores, es muy importante contar con un análisis detallado de la ruta crítica del programa, de modo de que si alguno de estos eventos la afecta, desplazarla en el tiempo que el estudio arroje como necesario y así contar con los argumentos para defender una reprogramación.

Por otra parte, es necesario contar con un análisis de la desnaturalización del contrato, en función de las SMC existentes. En primer lugar, se debe tener claro cuál es el porcentaje asociado a gastos generales de la propuesta, para de este modo obtener el GG diario y así, poder asociar a este valor los eventuales plazos otorgados por SMC, como lo muestra la figura 4.18:

Figura 4.18: Gastos generales de La Gamboina y Torunos. Fuente: Elaboración propia

	Gamboina	Torunos
Plazo Total adicional	0	0
GG Propuesta	\$ 46,961,369	\$ 107,505,641.80
GG Diario	\$ 164,201	\$ 375,893.85
GG por mayor plazo	\$ -	0
GG pagada en SMC	\$ -	0
GG IMPAGO	\$ -	0

Además de la figura 4.18, se sugiere utilizar planillas como las que se muestran a continuación, que detallan lo ocurrido tras cada SMC.

Figura 4.19: Planilla resumen de contrato tras cada SMC. Fuente: Elaboración propia

CUADRO RESUMEN DE CONTRATO			
CONTRATO: LA GAMBOINA			
PROYECTO			
COSTO DIRECTO DE ESPECIALIDADES (COSTO NETO)			\$ 31,367,675
IVA	%	0.19	\$ 5,959,858
TOTAL GENERAL ESPECIALIDADES (COSTO BRUTO)	pesos		\$ 37,327,533
OBRA			
Costo Directo EJECUCION DE OBRA	pesos		\$ 782,689,486
Gastos Generales	%	0.06	\$ 46,961,369
Utilidades	%	0.21	\$ 164,364,792
NETO	PESOS		\$ 994,015,647
IVA	%	0.19	\$ 188,862,973
TOTAL BRUTO OBRAS DE EJECUCION	PESOS		\$ 1,182,878,620
PRESUPUESTO TOTAL			\$ 1,220,206,153
			PRODUCTIVIDAD
PLAZO	286	Inicial	\$ 2,736,677
		Final	
Fecha Inicio Contrato original	01-08-2017	Diferencia día	\$ 2,736,677
Fecha Termino Contrato original	14-05-2018	Costo de oportunidad	\$ -
Evolución del contrato			
	SMC 1	SMC2	SMC3
Presupuesto priginal sin IVA	\$ 782,689,486	\$ 782,689,486	\$ 782,689,486
Aumento de obras (sin GG + 10%U) sin IVA			
Disminucion de obras (15% GG+10% U) sin IVA			
Obras extraordinarias (sin GG + 10%U) sin IVA			
Aumento o disminucion efectiva de obras	\$ -	\$ -	
Nuevo Presupuesto Costo			
GG Pagado			
U Pagada			
Aumento o disminucion valor proforma			
Aumento o disminucion efectiva de obras	\$ -	\$ -	
Nuevo Presupuesto	\$ 782,689,486	\$ 782,689,486	\$ 782,689,486
Fecha inicio original	01-08-2017	01-08-2017	01-08-2017
Aumento plazo extraproporcional	0		
Aumento Plazo total	0		
Nuevo Plazo	286		
Fecha termino	14-05-2018		

- *Respuesta Contractual/Jurisprudencial:* En este riesgo en particular, el análisis de las bases toma vital importancia dada la ambigüedad existente en las mismas.

En primera instancia el artículo 36 inciso primero indica que “en cualquier momento durante el desarrollo de los trabajos, el Mandante se reserva el derecho de ordenar por escrito al contratista, obras adicionales a las establecidas en el contrato, las cuales generaran, aumentos, disminuciones y obras extraordinarias”.

Ante la obligatoriedad que representan estos eventos, resulta fundamental conocer el modo de requerir las compensaciones. Luego, en el mismo artículo, pero en el inciso último se señala que “dichos aumentos u obras extraordinarias, no darán derecho a un mayor pago por concepto de gastos generales”.

Finalmente se señala en los artículos 36.1 y 36.3 que “el contratista se obliga a ejecutar dentro del mismo plazo acordado en el contrato, aumentos de obras de hasta el un máximo de 30% del valor total de los trabajos originalmente contratados”, sin embargo, en la mayoría de los casos JUNJI determina ampliaciones de plazo asociadas a las SMC, aun cuando los eventos descritos no superen el 30% del valor total original.

Hasta aquí todo lo expuesto anula las posibilidades de compensación tanto de plazo y gastos generales, sin embargo, la salida se encuentra en los siguientes artículos. En el artículo 36, inciso penúltimo se señala que “si producto de las obras nuevas, extraordinarias o aumentos de obra, se provoca un impacto en el programa de ejecución de la obra, la JUNJI podrá autorizar un nuevo plazo que se formalizará por medio de resolución emitida por la institución.”

A mayor completitud de lo señalado anteriormente, el artículo 35 inciso último menciona que “en caso de que la JUNJI determine una ampliación del plazo de la obra, la JUNJI pagará los gastos efectivamente acreditados por el contratista, que se generen por dicho aumento de plazo”. Por lo tanto, la mirada al requerir compensaciones debe apuntar a impactos en el programa de trabajo y gastos efectivamente acreditados.

- *Respuesta Comunicacional:* En una primera reunión con el ITO es necesario plantear este tema de modo de llegar a algún acuerdo con respecto a la forma en que se trataran los impactos al programa por efectos de aumentos, disminuciones y obras extraordinarias, que es lo que se entiende y como se abordara el pago de los gastos efectivamente acreditados.

La recomendación es que ante un impacto en el programa de trabajo producto de los eventos mencionados, se haga entrega mediante carta conductora de una reprogramación, acompañada de la compensación económica por el plazo involucrado.

De no existir respuesta positiva de JUNJI, respecto a la interpretación de los gastos efectivamente acreditados, es posible pedir un pronunciamiento a contraloría, de modo que sea este ente el que se manifieste al respecto.

Capítulo 5

Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones finales

En la presente investigación se ha aplicado la gestión de riesgos de forma práctica en contratos de obra pública, específicamente en obras licitadas por la Junta Nacional de Jardines Infantiles, JUNJI, en dos contratos de construcción adjudicados por la empresa Sarey S.p.A. Para ello, fue utilizado como marco teórico el estándar NCh-ISO 31000, que entrega principios y directrices genéricas sobre esta disciplina.

La aplicación de la gestión de riesgos se efectuó con el interés de mejorar la gestión de construcción, implementando el proceso propuesto por la norma descrita, el que permitió identificar, analizar, evaluar y tratar los riesgos que afectan los contratos estudiados denominados Torunos y La Gamboina, ambos ubicados en la sexta región del Libertador Bernardo O'Higgins.

Para ello, se definieron según indica la norma mencionada, estratégicamente medidas para la eliminación, reducción, modificación o transferencia de los riesgos prioritarios, elaborando así las adecuadas respuestas para su tratamiento. Todo esto puede enmarcarse, además, en un proceso de mejora continua para optimizar los resultados y objetivos de los proyectos, sean estos técnicos o económicos, en la medida de que este proceso se reitere y se transforme en un cambio cultural.

A partir de lo descrito anteriormente, se efectuó un levantamiento en las obras mencionadas, que arrojó 45 riesgos, de los cuales y después del correspondiente análisis y evaluación con la matriz consecuencia/probabilidad, 6 resultaron prioritarios, los que se señalan a continuación:

Figura 5.1: Riesgos prioritarios identificados. Fuente: Elaboración propia

Código	Riesgo
1.2.1	Incumplimientos al programa de trabajo por alteración de la Ruta Crítica
1.3.3	Sobre costos por fenómeno de aceleración de recursos
1.5.10	Inconsistencias entre lo programado y planificado en la etapa de la oferta y en la etapa de construcción
2.1.1	Mecanismo desfavorable de compensación de GG por impactos al programa en razón de aumentos, disminuciones y obras extraordinarias
2.1.2	Multas por incumplimientos de hitos correspondientes a la etapa de diseño
2.1.4	Discrecionalidades en el plazo otorgado para cumplir con lo estipulado en la recepción provisoria y falta de documentos solicitados

Para cada riesgo priorizado se realizó un plan de respuesta que contenía al menos los siguientes aspectos importantes, en un buen esquema de tratamiento:

- Estrategia seleccionada.
- Contexto del riesgo.
- Aspecto Técnico.
- Aspecto Contractual o Reglamentario/Jurisprudencial.
- Aspecto Comunicacional.

Los resultados obtenidos en esta memoria tienen gran utilidad en el desarrollo de medidas para mitigar los efectos que pueden tener los riesgos en los objetivos de este tipo de proyectos. La obtención de planes de respuesta idóneos, que integren ámbitos tales como el técnico, el contractual y el comunicacional, permiten estar mejor preparados ante la aparición de situaciones no previstas y ante las posibles divergencias posteriores entre contratista y mandante, en este marco contractual.

En relación a investigaciones anteriores, relacionadas al tema, este trabajo ha pretendido diferenciarse mediante un proceso de la gestión de riesgos práctico y realista, enmarcándose en un escenario particular, como lo son los contratos JUNJI y logrando de esta manera, la aplicabilidad de las medidas propuestas.

En base a normativas y contratos que no permiten el equilibrio económico por sí mismo, el escenario estudiado se presenta completamente desfavorable desde el punto de vista del contratista, por lo tanto, la gestión de riesgos toma vital importancia para intentar mitigar el efecto de las situaciones imprevistas e inciertas que afectan los contratos.

También resulta pertinente mencionar que la gestión de riesgos, al menos en el ámbito de la construcción, debiera tener como pilares los siguientes aspectos:

- Concientización del escenario complejo en el que se desarrolla la industria, de que los proyectos suelen tener deficiencias y por lo tanto, aparecen obstáculos, por lo que resulta fundamental la colaboración conjunta de mandante y contratista para contar con un mecanismo de solución temprana de controversias.
- Establecimiento de protocolos que permitan en primer lugar, la adecuada gestión de la documentación contractual, para así tener cabal conocimiento del alcance de las obligaciones, tanto de mandantes como de contratistas. En segundo lugar, los protocolos permiten un adecuado control de dicha documentación, tanto en terreno como en oficinas centrales y por último, implementan un lenguaje común entre las partes, de modo de tener comunicaciones claras y coherentes.
- Fortalecimiento de la gestión técnica de la constructora, sobre todo en el ámbito de planificación, de modo de tener completo conocimiento de cómo las situaciones divergentes afectan el normal desarrollo de la metodología y programación de la obra.

- Conocimiento básico del marco contractual. En particular se hace referencia a dos aspectos fundamentales. El primero de ellos apunta a los mecanismos y plazos para impugnar o reclamar ciertas decisiones del mandante y el segundo hace alusión a la estructura en la que se basa una compensación de costo y plazo, de modo de plantear los argumentos de manera precisa.

5.2. Recomendaciones

Los resultados obtenidos en esta investigación, sumado a la experiencia conseguida a partir de las relaciones con los profesionales de la constructora, así como de las actividades desarrolladas en la asesoría, permiten generar una serie de propuestas que ya se encuentran siendo aplicadas mediante una serie de protocolos, en los contratos JUNJI que se encuentran en ejecución. Estas se pueden dividir en:

- **Soporte de coordinación técnica**
 - Coordinación general entre gerencia y administrador de obra y/o gestor técnico.
 - Supervisión de procedimientos establecidos
 - Implementación y supervisión de los canales comunicacionales entre todos los interesados.
- **Soporte a programación y control**
 - Supervisión, revisión y seguimiento permanente de la planificación, programación de la obra y sus reprogramaciones. El Programa “O” u “Oficial” deberá ser emitido preliminarmente por el administrador de obra y/u oficinas técnicas de obra (OTO).
 - Análisis de los eventos informados por administrador de obra y/o los OTO, que impacten al Programa de Trabajo Oficial vigente (imprevistos y modificaciones de proyecto), las recomendaciones pertinentes para la eventual replanificación y reprogramación de la obra trabajando conjuntamente, al margen de los procesos de cuantificación económica propios de las OTO.
 - Definición y control específico de las actividades críticas del proyecto y las que se transformen en tales, para los efectos del control del plazo que deberá exigirse como norma a la contraparte, con antelación a la formalización de las modificaciones de contrato.
 - A partir del análisis y seguimiento, emitir las recomendaciones pertinentes para la corrección de la planificación y reprogramación de la obra, procurando la oficialización de las mismas a la contraparte, independiente de la gestión de los programas de control internos de la administración de obra. Será la práctica a recomendar, que las reprogramaciones se oficialicen junto a las solicitudes de modificación de contrato, si es que no se hace urgente en instancia anterior.

- **Soporte al control de perjuicios**

- Implementación de plantillas del desglose de costos y gastos generales.
- Implementación de plantillas de control económico del contrato y sus modificaciones.
- Control de la evolución del costo directo y del gasto general, en atención a las variaciones del contrato.
- Cuantificación de los eventuales perjuicios económicos generados, en torno al marco contractual o reglamentario de cada caso.

5.3. Limitaciones del trabajo y líneas futuras de investigación

Los resultados obtenidos en la presente investigación dependen en gran medida del compromiso existente de todos los entes involucrados en el proceso constructivo, en particular, como las altas autoridades de las constructoras, consideran a la gestión de riesgos dentro de los procesos de la empresa.

Dentro del proceso de gestión de riesgos fue utilizada la herramienta tormenta de ideas pues permite implicar a las principales partes interesadas, favoreciendo la comunicación global así como también por ser relativamente rápida y fácil de establecer. Sin embargo, presenta ciertas falencias como que los participantes carezcan de conocimientos técnicos y por ende no sean colaboradores eficaces o que, dada su poca estructuración, es difícil demostrar que se ha completado el proceso. En este escenario, existen otras herramientas que son más completas y que de haber dispuesto del tiempo y los recursos necesarios podrían haber sido implementadas, como, por ejemplo; el análisis de causa raíz o el análisis de modos y efectos de fallas,

Cabe destacar entonces que, dada la utilización de herramientas básicas, la lista obtenida de riesgos representa una lista acotada, y de haber utilizado herramientas más completas se podría haber obtenido una sensibilización mayor y por ende un listado más específico.

Dado lo aplicado del estudio, las medidas aquí propuestas solo sirven en el contexto del marco contractual JUNJI, por lo que no puede ser extendido a otro tipo de contratos que difieran en tamaño o sean licitados por otro mandante.

Procesos de gestión de riesgos en contratos JUNJI que se hubieran realizado con anterioridad, hubieran permitido establecer una comparación de los resultados obtenidos en dichas experiencias versus los conseguidos aplicando las medidas expuestas en esta investigación. De esta manera hubiera sido posible clasificar las medidas de acuerdo a la eficiencia que tuvieron en el cuidado de las desviaciones de costo y plazo.

La aplicación de las medidas aquí propuestas, podrán servir por ende como punto de partida en trabajos posteriores, ayudando en futuras investigaciones a la generación de índices de desempeño de la gestión de riesgo a partir de la aplicación real de todo el proceso.

Bibliografía

- Arancibia, J. (2004). Apuntes del curso “Aspectos Legales en Construcción”. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción. Santiago de Chile.
- Baloi, P. y Price, A. (2003). Modelling global risk factors affecting construction cost performance. *International Journal of Project Management*, 21(4), 261–269.
- Cámara Chilena de la Construcción. (2015). Estudio sobre Divergencias Contractuales en Empresas Socias de la CChC.
- Campero, M. y Alarcón, L. F. (2003). *Administración de Proyectos Civiles* (2 edición). Ediciones Universidad Católica. Santiago, Chile.
- El-Sayegh, S. (2008). Risk Management and Allocation in the UAE Construction Industry. *International Journal of Project Management*, 26(4), 431-438.
- Forbes, D., Smith, S. y Horner, M. (2008). Tools for selecting appropriate risk management techniques in the built environment. *Construction Management and Economics*. 26, 1241-1250.
- Hillson, D. (2004). *Effective opportunity management for projects – exploiting positive risk*. New York, EE.UU: Marcel Dekker.
- Instituto Nacional de Normalización. (2015). Norma NCh-ISO 31000:2012, “Gestión del riesgo- Principios y Orientaciones”.
- Junta Nacional de Jardines Infantiles, Gobierno de Chile. (2014). Programa meta presidencial construcción salas cuna.
- Junta Nacional de Jardines Infantiles, Gobierno de Chile. (2017). Especificaciones técnicas Anteproyecto VI-GRA-614034 Jardín Infantil y Salas Cuna Los Torunos 2+2, en 2 pisos Comuna de Graneros.
- Junta Nacional de Jardines Infantiles, Gobierno de Chile. (2017). Especificaciones técnicas Anteproyecto VI-RAN-615050 Jardín Infantil y Salas Cuna La Gamboina 4+4, en 2 pisos Comuna de Rancagua.
- Junta Nacional de Jardines Infantiles, Gobierno de Chile. (2014). Bases Administrativas Licitación del contrato de diseño de especialidades y ejecución de obras de construcción de Jardines Infantiles.

- Junta Nacional de Jardines Infantiles, Gobierno de Chile. (2014). Bases Técnicas Licitación del contrato de diseño de especialidades y ejecución de obras de construcción de Jardines Infantiles
- Lavielle, V. (2016). *Desarrollo de gestión de riesgos en contratos de construcción bajo el estándar ISO 31000, orientado hacia la calidad y la sustentabilidad* (Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil). Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Santiago de Chile.
- Marchant, A. (2016). *Desarrollo de guía de recomendaciones para la gestión del riesgo en proyectos de construcción utilizando la metodología PMBOK* (Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil). Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Santiago de Chile.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (1976). Ley General de Urbanismo y Construcciones. Capítulo 3.
- Mujica, J. (2016). *Implementación de gestión de riesgos en contrato de conservación global mixto hacia el mejoramiento de los resultados contractuales y operativos utilizando la metodología PMBOK* (Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil). Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Santiago de Chile.
- Oglesby, C., Parker, H. y Howell, G. (1989). Productivity improvement in construction, McGraw-Hill book company, New York, U.S.A. Capítulo 2, p.13.
- Olsson, R. (2007). In search of opportunity management: Is the risk management process enough International Journal of Project Management, 25(8), 745-752.
- Palma, M. (2007). *Causas de reclamos en proyectos de construcción y formas de reducir su ocurrencia* (M. Sc. Tesis). Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®), quinta edición.
- Serpell, A. y Peralta, A. (1991). Características de la Industria de la Construcción. Revista Ingeniería de la construcción. Volumen (11).
- Tah, J. y Carr, V. (2001). Knowledge-Based Approach to Construction Project Risk Management. Journal of Computing in Civil Engineering, 15(3), 170-177.
- Tohidi, H. (2011). The Role of Risk Management in IT systems of organizations. Procedia - Computer Science Journal, Vol. 3, pp. 881-887.
- Visser, K., y Joubert, P. (2008). Risk Assessment Modelling for the South African Construction Industry. PICMET'08 Conference, Cape Town, South Africa.
- Wang, S., Dulaimi, M. y Aguria, Y. (2004). Risk management framework for construction projects in developing countries. Construction Management and Economics, 22(3), 237-252.