

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Ingeniería en Construcción

Guía de procedimientos para la gestión del cronograma en los proyectos
constructivos de la empresa Grupo CRN

Proyecto final de graduación para optar por el grado de
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Ricardo Enrique Serracín Blanco

Cartago, Mayo 2020.

CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

Proyecto de Graduación defendido públicamente ante el Tribunal Evaluador, integrado por los profesores Ing. Gustavo Rojas Moya, Ing. Juan Carlos Coghi Montoya, Ing. Milton Sandoval Quirós, Ing. Miguel Artavia Alvarado, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

GUSTAVO
ADOLFO
ROJAS MOYA
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
GUSTAVO ADOLFO
ROJAS MOYA
(FIRMA)
Fecha: 2020.06.09
17:08:53 -06'00'

Ing. Gustavo Rojas Moya.
Director

JUAN CARLOS
COGHI
MONTROYA
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por JUAN CARLOS
COGHI MONTROYA
(FIRMA)
Fecha: 2020.05.07
22:08:41 -06'00'

Ing. Juan Carlos Coghi Montoya.
Profesor Guía

MILTON
ANTONIO
SANDOVAL
QUIROS (FIRMA)

Firmado digitalmente
por MILTON ANTONIO
SANDOVAL QUIROS
(FIRMA)
Fecha: 2020.06.09
14:47:41 -06'00'

Ing. Milton Sandoval Quirós
Profesor Lector

MIGUEL FRANCISCO
ARTAVIA
ALVARADO (FIRMA)

Firmado digitalmente por
MIGUEL FRANCISCO
ARTAVIA ALVARADO
(FIRMA)
Fecha: 2020.06.08
19:02:16 -06'00'

Ing. Miguel Artavia Alvarado.
Profesor Observador

Guía de procedimientos para la gestión del cronograma en los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN

Resumen

El objetivo general del presente proyecto de graduación es la elaboración de la Guía de procedimientos para la gestión del cronograma en los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN, debido a que, actualmente la empresa busca el mejorar en cuanto a la gestión del cronograma en los proyectos, para así concluirlos en el tiempo establecido, permitiendo una mayor satisfacción tanto para los clientes como para la empresa.

La guía se basó en 3 aspectos: la elaboración de un diagnóstico de cómo se realiza la gestión del cronograma actualmente en la empresa, la investigación e identificación de las buenas prácticas teóricas de la gestión del cronograma y el diseño de herramientas o plantillas para mejorar cómo se gestiona el cronograma. Además de la propuesta de implementación de la guía desarrollada dentro de la empresa.

El principal resultado que se alcanzó fue el desarrollo de la guía descrita bajo el concepto de la administración profesional de proyectos, de modo que cualquier persona interesada en un proyecto de la empresa, pueda de manera sencilla entender cómo se gestiona el cronograma de dicho proyecto y cómo se debe utilizar la guía para cualquier nuevo proyecto.

Palabras claves: procedimientos, tiempo, herramienta, cronograma, guía, control, lista de verificación.

Abstract

The general objective of this graduation project is the elaboration of the Guide of procedures for the management of the schedule in the construction projects of the Grupo CRN company, because, currently, the company seeks the improve in terms of the management of the schedule in the projects, in order to conclude them in the established time, allowing greater satisfaction for both customers and the company.

The guide was based on 3 aspects: the elaboration of a diagnosis of how the chronogram management is currently carried out in the company, the investigation and identification of the good theoretical practices of the chronogram management and the design of tools or templates to improve how the schedule is managed. In addition to the proposed implementation of the guide developed within the company.

The main result that was achieved was the development of the guide described under the concept of professional project management, so that anyone interested in a project of the company can easily understand how the schedule of said project is managed and how the guide should be used for any new project.

Keywords: procedures, time, schedule, guide, control, checklist.

Guía de procedimientos para la gestión del cronograma en los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN

RICARDO SERRACIN BLANCO

Proyecto final de graduación para optar por el grado de
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

NOVIEMBRE de 2019

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN**

Índice

Índice de figuras	2
Índice de cuadros	3
Prefacio	4
Resumen Ejecutivo	5
Introducción	7
Alcances y limitaciones	10
Marco teórico	15
Metodología	21
Resultados	22
Análisis de los resultados	48
Conclusiones	52
Recomendaciones	53
Referencias	54
Apéndices	55

Índice de figuras

1.	Organigrama Grupo CRN.	13
2.	Fórmula tiempo estimado	19
3.	Estado actual de la empresa vs buenas prácticas teóricas vs mejoras planteadas	22
4.	Extracto Ficha técnica del proyecto	23
5.	Extracto diagrama de responsabilidades pre-ejecución	24
6.	Extracto lista de verificaciones estudios preliminares	25
7.	Extracto lista de verificaciones anteproyecto	26
8.	Extracto lista de verificaciones planos	27
9.	Extracto lista de verificaciones presupuestación 01	28
10.	Extracto lista de verificaciones presupuestación 02	29
11.	Extracto lista de verificaciones tramitología	30
12.	Extracto diagrama de responsabilidades ejecución	32
13.	Extracto lista de verificaciones ejecución 01	33
14.	Extracto lista de verificaciones ejecución 02	34
15.	Extracto lista de verificaciones ejecución 03	35
16.	Ejemplo planeación bisemanal de la ejecución del proyecto	36
17.	Extracto hoja de inspección del proyecto	37
18.	Extracto Control de avance por inspección	38
19.	Extracto plantilla para la estimación de la duración de las actividades	39
20.	Preguntas y respuestas de la encuesta posterior a la charla	40
21.	Respuestas de la pregunta 5 de la encuesta posterior a la charla	41
22.	Plan tentativo de implementación de la guía	41
23.	Extracto hoja de inspecciones ocasionales	42
24.	Extracto especificación de detalles-hoja de inspecciones ocasionales	43
25.	Extracto conclusiones y recomendaciones-hoja de inspecciones ocasionales	44
26.	Extracto de la bitácora de entrega de materiales	45
27.	Extracto de la Matriz de acabados 01	46
28.	Extracto de la Matriz de acabados 02	47

Índice de cuadros

1.	Atraso de algunos proyectos construidos por la empresa Grupo CRN	8
2.	Algunos proyectos construidos por la empresa Grupo CRN	12
3.	Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.	18

Prefacio

La gestión del cronograma es de suma importancia en todos los proyectos, ya que de esta depende que los proyectos sean concluidos en el tiempo que estaba establecido desde un inicio. Para la empresa Grupo CRN es importante el mejorar en este aspecto, ya que han presentado diversos atrasos y no solo en la etapa de ejecución, lo que trae descontento a los clientes y otros gastos en la empresa.

La Guía de procedimientos para la gestión del cronograma está compuesta por una ficha técnica, listas de verificación de las diferentes etapas del proyecto, diagramas de responsabilidades una plantilla para la estimación de los tiempos y herramientas para la inspecciones en la etapa de ejecución.

El objetivo principal de este proyecto es la elaboración de una Guía de procedimientos para la gestión del cronograma de la empresa Grupo CRN, con el fin de mejorar los tiempos en que la empresa realiza los proyectos, disminuyendo los atrasos que se pudieron haber evitado.

Agradecimientos

Seguidamente quiero agradecer en primer lugar a Dios, por darme la fortaleza día con día para salir adelante. A mi mamá, por demostrarme lo que es el trabajo duro, gracias a ella soy quien soy el día de hoy. A mi papá y mis hermanos, por brindarme su apoyo en todo momento. A mis abuelos, Hugo y Daisy, por enseñarme acerca del esfuerzo y la perseverancia. A mi novia Karina, por estar a mi lado dándome consejos y motivándome todos los días. A la empresa Grupo CRN, por brindarme la oportunidad de hacer este proyecto con ellos. A mis compañeros Anthony, Yancarlo y Mauricio, por haberme soportado todos estos años de universidad.

Resumen Ejecutivo

Grupo CRN o Grupo Costa Rica Natural se fundó hace 3 años como empresa constructora y consultora, empezó con proyectos de remodelación y construcciones pequeñas, pero ahora su mayor volumen de proyectos es abarcado por la construcción de viviendas, sobre todo en la zona de Santa Teresa, Cóbano; pero han construido diferentes tipos de proyectos como locales comerciales, restaurantes, muros de contención, entre otros.

La guía planteada surge a raíz de que Grupo CRN se ha visto en la necesidad de buscar una manera de llevar un mejor control en cuanto a la gestión del cronograma de los proyectos, ya que han presentado atrasos no solo durante la etapa de ejecución, sino también en las etapas previas a esta, como planos, presupuestación, anteproyecto, entre otros; lo que genera descontento en los clientes y no es beneficioso para la empresa.

Para abordar el tema se plantea como objetivo general de este proyecto elaborar una guía de procedimientos para la gestión del cronograma de los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN. Además los objetivos específicos son:

Investigar los procedimientos y herramientas que existen dentro de la empresa a nivel de gestión del cronograma, para establecer el diagnóstico de la gestión actual del cronograma en la empresa.

Establecer los criterios y buenas prácticas teóricas relacionadas con la gestión del cronograma.

Crear nuevos procedimientos y herramientas con un fin de mejora en la gestión del cronograma de los proyectos de la empresa.

Recopilar los procedimientos nuevos y existentes en la Guía de procedimientos para la gestión del cronograma en los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN.

Con respecto a la metodología, para comprobar el nivel de la empresa con respecto a la gestión del cronograma se realizaron entrevistas o encuestas al personal de la empresa, además se investigó los procedimientos y/o herramientas existentes. Las buenas prácticas teóricas se establecieron con base en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos del Project Management Institute (2017). Para la creación de nuevos procedimientos y/o herramientas de mejora se basó en los procedimientos existentes y en las buenas prácticas, además se realizaron lluvias de ideas con los miembros de la empresa. Luego se recopilaron tanto los procedimientos y/o herramientas existentes que se mantuvieron y los nuevos que se crearon. Además, adicionalmente se realizó una charla de capacitación para el uso de la guía y un plan de implementación en los proyectos actuales y futuros de la empresa.

En el marco teórico se expone el concepto de la dirección de proyectos así como los grupos de procesos de la dirección de proyectos, las áreas de conocimiento y se va enfocando a la gestión del cronograma, definiendo los procesos que lo componen.

El principal resultado del proyecto fue la guía de procedimientos para la gestión del cronograma en los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN, ahí se muestran todas las partes que lo componen como la ficha técnica, las listas de verificación, los diagramas de responsabilidades, entre otros.

Se concluye que la guía va a ser una herramienta que traerá beneficios para la empresa ya que permite estimar la duración de las actividades así como desarrollar el cronograma y controlar el avance de los proyectos.

Se recomienda la utilización de software como Microsoft Office Project para la elaboración del cronograma, además de la creación de una lista de verificación para el cierre de los proyectos.

Introducción

Las empresas constructoras tienen el deber, no solo de terminar los proyectos de sus clientes, sino también, de hacerlo de la manera más eficiente tanto para ellos como para el cliente en temas administrativos y constructivos.

En los proyectos constructivos existen 4 variables principales, que son el tiempo, el costo, el alcance y la calidad, estas variables definen en esencia todos los proyectos, y si no se controlan pueden dismantelar lo que empezó siendo un gran proyecto. Por lo que es fundamental para una empresa constructora tener herramientas para su control y seguimiento. Este proyecto abarca la gestión del cronograma de la dirección de proyectos.

La empresa donde se realizó el proyecto se llama Grupo CRN, sus oficinas se encuentran en Curridabat pero la mayoría de sus proyectos están en la zona de Guanacaste y el oeste de Puntarenas, y se dedica en su mayoría a la ejecución de proyectos de vivienda. Preliminarmente se efectuó un diagnóstico de los procedimientos o herramientas con que cuenta la empresa para la gestión del cronograma.

La empresa cuenta con una cantidad limitada de procedimientos en tanto a la gestión del cronograma de los proyectos, lo que ha generado en diversas ocasiones atrasos que se pudieron haber evitado.

Una vez finalizado el diagnóstico de la empresa, se procedió a la realización de nuevos procedimientos o herramientas con el fin de rellenar los vacíos en la gestión de proyectos a así elaborar la Guía de procedimientos para la gestión del cronograma de los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN. Para tal desarrollo se utilizó como referencia el libro Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK).

Al concluir este proyecto, se desea brindarle a la empresa una herramienta, con la cual pueda tener un mejor gestión del cronograma, específicamente en temas como definición del tiempo y secuenciación de las actividades, desarrollo y control del cronograma. Todo esto con la finalidad de que el proyecto concluya en el tiempo establecido inicialmente para satisfacción del cliente y la empresa.

Objetivos

A continuación se presenta el objetivo general y los específicos del proyecto.

Objetivo general

Elaborar una guía de procedimientos para la gestión del cronograma de los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN.

Objetivos específicos

- Investigar los procedimientos o herramientas que existen dentro de la empresa a nivel de gestión del cronograma.
- Establecer los criterios y buenas prácticas ideales teóricas relacionadas con la gestión del cronograma.
- Crear nuevos procedimientos o herramientas con un fin de mejora en la gestión del cronograma de los proyectos de la empresa.
- Recopilar los procedimientos nuevos y existentes en la Guía de procedimientos para la gestión del cronograma en los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN.

Descripción del problema

En los últimos proyecto la empresa Grupo CRN notó dos cosas, primero que el plazo en que estaban programados sus proyecto a veces era diferente al plazo real en que se estaban ejecutando, y segundo que muchas ocasiones las etapas previas a la ejecución, como el diseño, la tramitología, los estudios preliminares, entre otros, tomaban más tiempo del que debería. En la siguiente tabla se muestran algunos de los proyectos que ha realizado la empresa con sus respectivas fechas de inicio y entrega, en donde se ve reflejado el atraso en ciertos proyectos.

Cuadro 1. Atraso de algunos proyectos construidos por la empresa Grupo CRN

Proyecto	Ubicación	Plazo Estimado	Fecha Inicio	Fecha Entrega	Atraso
Casa Rojas Vasquez	Liberia	08 meses	01/09/2018	11/05/2019	10 días
Palo Santo	Santa Teresa	09 meses	01/06/2018	22/03/2019	21 días
T.R.A.A	Limón	06 meses	01/11/2018	15/05/2019	14 días

Fuente: Información brindada por la empresa Grupo CRN.

Debido a estos atrasos la empresa se ha visto en la necesidad de buscar la manera de controlar mejor el manejo del tiempo en las diferentes etapas de sus proyectos, en la ejecución, la empresa utiliza cronogramas del proyecto para así controlar el avance, pero antes de la ejecución no se cuenta con mecanismos específicos para la gestión del cronograma en las diversas etapas.

Casos

A continuación se presentan algunos casos en que se han dado atrasos en etapas previas a la ejecución:

Caso 1

En un proyecto se diseñó un sistema de tratamiento de agua, pero se había olvidado realizar la prueba de infiltración, cuando se hizo la prueba el sistema que se había propuesto no servía, retrasando el proyecto en lo que se diseñaba un nuevo sistema de tratamiento de agua.

Caso 2

En la etapa de planos se ha olvidado el realizar o introducir láminas específicas o detalles al juego completo de planos, lo que produce atrasos en cuando estos se deben presentar al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos CFIA.

Caso 3

En ocasiones no se han presentado documentos a la municipalidad lo que ocasiona que se atrase la entrega del permiso de construcción.

Antecedentes

En el 2010 Daniel Mora Salas en su proyecto de graduación "Diseño de un plan de gestión de costo y de tiempo para la administración de proyectos de la empresa constructora Jiménez y Sojo" toca el tema de la gestión del tiempo, ahora conocida en la nueva edición de la guía del PMBOK (Project Management Institute, 2017) como gestión del cronograma. Ahí Mora plantea una serie de plantillas y herramientas que pueden ayudar a gestionar el tiempo de los proyectos de la empresa, pero existe una diferencia los problemas que presenta la empresa Jiménez y Sojo y la empresa Grupo CRN, en el caso de la segunda uno de los problemas que presenta es la pérdida de tiempo en las etapas previas a la ejecución, por lo que en este proyecto se plantearon medidas para reducir los impactos en estas etapas.

Alcances y limitaciones

Ya que la mayoría de los proyectos que realiza la empresa son de índole residencial, la Guía fue diseñada principalmente para casas unifamiliares de un nivel, se dice que principalmente porque hay plantillas lo bastante generales para abarcar cualquier tipo de proyectos constructivos, son unas cuantas plantillas que encierran los proyectos a casas de habitación de un nivel. Entre las limitaciones se encuentra la escasez de un proyecto en que se pudiera implementar la guía de inicio a fin, ya que se necesitaría que el proyecto hubiera iniciado cuando ya la guía estuviera lista y que fuera de corta duración para implementar completamente la guía.

Generalidades de la investigación

Marco referencial de la empresa

Reseña histórica

La empresa se fundó a finales del 2015, iniciando con trabajos de consultoría de servicios en el tema de sostenibilidad y mantenimiento de estructuras para el sector hotelero, poco a poco de la mano con el mantenimiento se fueron abarcando otras áreas hasta que se decidió incursionar en el ámbito de la construcción, fue ahí donde se registró la empresa ante el CFIA como constructora y consultora, a mediados del 2016, comenzando a licitar partes de proyectos privados y públicos de construcción, el primer proyecto grande fue de remodelación de edificios, posteriormente se pasó a construcción y así fue como se aumentó la gama de servicios, antes solo se realizaba construcción, hoy por hoy se realizan remodelaciones, construcciones, planos, tramitología, consultoría y servicios de ingeniería en general como inspecciones.

El valle central fue donde se situaron los primeros proyectos, pero poco a poco se tomaron proyectos en la zona de Santa Teresa en Cóbano, hasta ser una empresa consolidada en la zona con varios proyectos, lo que ha llevado a tener una pequeña oficina regional en el lugar, pero también se han desarrollado proyectos en Liberia, Limón, Orotina, San Mateo, San Ramón. Actualmente la empresa está situada en Curridabat, San José, y cuenta con 8 miembros, entre ingenieros, arquitectos y personal administrativo.

Proyectos de la empresa

Los proyectos que desarrolla la empresa, según el Director administrativo, son principalmente habitacionales, pero también se han realizado construcciones de índole comercial de mediana escala, como restaurantes y locales comerciales, además de remodelaciones y muros de contención.

Algunos de estos proyectos se muestran en el cuadro 2 a continuación.

Cuadro 2. Algunos proyectos construidos por la empresa Grupo CRN

Proyecto	Ubicación	Año inicio	Area del proyecto	Estatus del proyecto
El Corazón	Santa Teresa	2019	258,00 m^2	En ejecución
Magic Place	Santa Teresa	2019	772,00 m^2	Diseño
Casa Jane	Santa Teresa	2019	300,00 m^2	En ejecución
Casa Rojas Vasquez	Liberia	2018	295,00 m^2	Terminado
Palo Santo	Santa Teresa	2018	175,00 m^2	Terminado
T.R.A.A.	Limón	2018	342,00 m^2	Terminado

Fuente: Información brindada por la empresa Grupo CRN.

Estructura y marco estratégico

Estructura organizacional

La estructura organizacional de la Grupo CRN se detalla por medio del organigrama de la Figura 1, presentado a continuación:

Organigrama Grupo CRN

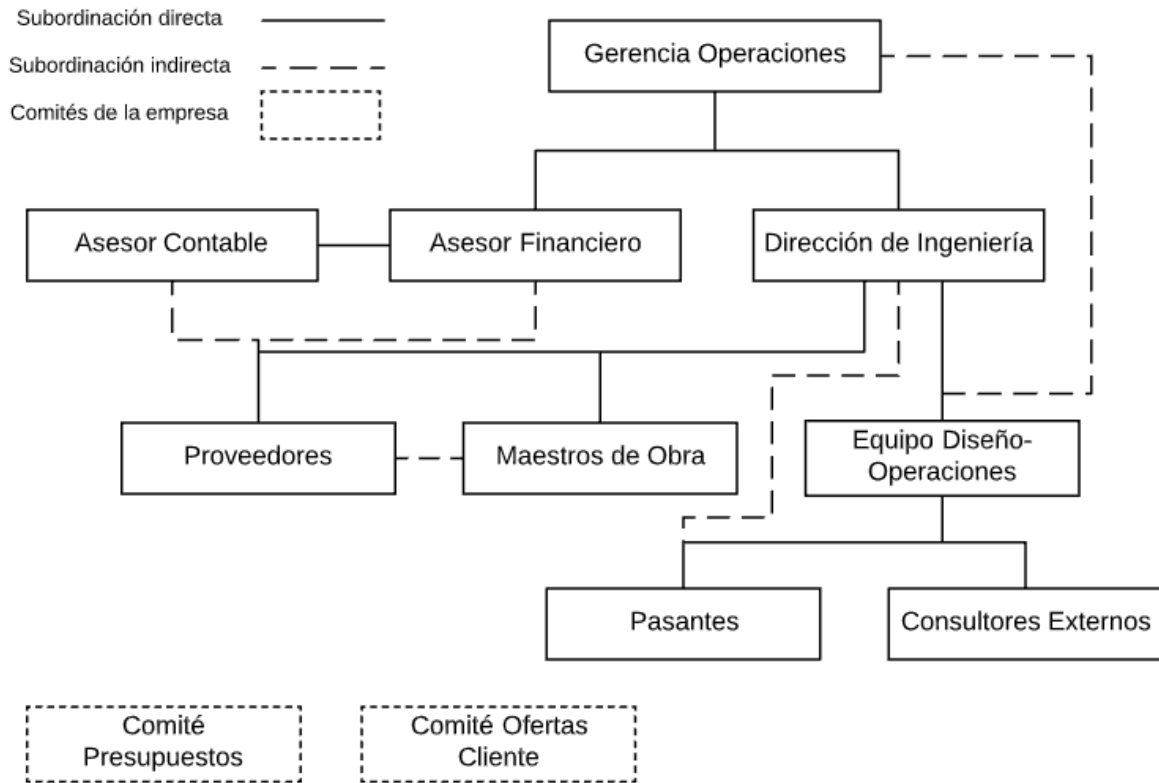


Figura 1. Organigrama Grupo CRN.

Fuente: Basado en plan organizacional de Grupo CRN.

Marco estratégico

La empresa es joven, tiene pocos años de fundada y el paso del tiempo la ha ido formando y haciéndola crecer, dentro de su ideología se han desarrollado una misión y su visión. Los valores y sus objetivos estratégicos no están especificados en el plan de negocios de la empresa. En cuanto a las metas de la organización, se manejan entre los socios y se limitan a resultados económicos de los proyectos durante el año.

-Misión:

Grupo Costa Rica Natural es una empresa costarricense que cree en las políticas de conservación y desarrollo sostenible, está dirigida al mercado nacional e internacional, enfocada en los servicios de construcción general, consultoría y administración de proyectos para el comercio, industrial y sector turismo, mediante procedimientos eficientes y soluciones innovadoras.

-Visión:

Consolidarnos como una empresa reconocida por la eficiencia de sus procesos, planificación y ejecución de proyectos constructivos, logrando la satisfacción de nuestros clientes en equilibrio con el medio ambiente y el desarrollo económico local.

Marco teórico

Dirección de Proyectos

Se debe iniciar con la pregunta ¿Qué es un proyecto? Un proyecto es un trabajo grupal temporal, por que tiene un inicio y un final; para realizar bien, servicio o resultado único, ya que no es un procedimiento rutinario.

La dirección o administración de proyectos es la aplicación del conocimiento, de las habilidades, y de las técnicas para ejecutar los proyectos en forma eficiente y efectiva. Es una competencia estratégica para las organizaciones, y les permite atar los resultados de los proyectos a las metas del negocio, y así competir mejor en su mercado. (Project Management Institute, 2017)

Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

El PMI (2017) define un grupo de procesos de la dirección de proyectos como una agrupación lógica de procesos de la dirección de proyectos, para lograr objetivos específicos en el proyecto. Es importante destacar que las fases del proyecto y los grupos de procesos son independientes. Los procesos de la dirección de proyectos según el PMI (2017) se reúnen en los próximos cinco Grupos:

1. **Grupo de Procesos de Inicio.** Procesos que se realizan para concretar un proyecto nuevo o fase nueva de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
2. **Grupo de Procesos de Planificación.** Son los procesos que se requieren para definir el alcance del proyecto, ajustar los objetivos y establecer el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
3. **Grupo de Procesos de Ejecución.** Procesos que se realizan para terminar el trabajo establecido en el plan para la dirección del proyecto con el fin de satisfacer los requerimientos del proyecto.
4. **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.** Procesos que se requieren para dar seguimiento, estudiar y regularizar el avance y el desempeño del proyecto, para reconocer las áreas en las que el plan necesita ajustes y para que los cambios que corresponden

comiencen.

5. **Grupo de Procesos de Cierre.** Procesos que se llevan a cabo para terminar o finalizar de manera formal el proyecto, contrato o fase.

Áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos

"Un Área de Conocimiento es un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen." (Project Management Institute, 2017, p.23)

Inicialmente se hablaba de una triple restricción en la gestión de proyectos que correspondía a tiempo, costo y alcance, el grado de cumplimiento de la triple restricción en la planificación de un proyecto se ha considerado como un factor determinante de su éxito, aunque se ha comprobado que no es suficiente para asegurar que el objeto del proyecto se ha alcanzado. (Vicente, Martínez y Berges, 2015)

Según Chamoun (2002) en su libro "Administración Profesional de Proyectos. La Guía" existen 9 áreas que integran el plan de proyecto que son integración, abastecimiento, riesgo, calidad, alcance, recursos humanos, comunicación, tiempo y costo; pero el PMI (2017) en la "Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos" mencionan otra área adicional, que es la de interesados del proyecto. A continuación se presentan todas las áreas:

1. **Gestión de la Integración del Proyecto.** Comprende los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.
2. **Gestión del Alcance del Proyecto.** Comprende los procesos que se requieren para asegurar que el proyecto abarca completamente el trabajo solicitado y únicamente el que se necesita para finalizarlo exitosamente.
3. **Gestión del Cronograma del Proyecto.** Comprende los procesos necesarios para que el proyecto finalice en el tiempo establecido.
4. **Gestión de los Costos del Proyecto.** Comprende los procesos implicados en la planificación, estimación, presupuestación, financiamiento, gestión y control de los costos, para que así se finalice el proyecto con el presupuesto destinado para este.

5. **Gestión de la Calidad del Proyecto.** Comprende los procesos para implementar las políticas de calidad de la empresa con respecto a la planificar, gestionar y controlar los requisitos de calidad del proyecto y el producto, con el fin de solventar las expectativas de los interesados.
6. **Gestión de los Recursos del Proyecto.** Abarca los procesos para identificar, obtener y gestionar los recursos imprescindibles para finalizar de manera exitosa del proyecto.
7. **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.** Comprende los procesos necesarios para que se garantice que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y apropiados.
8. **Gestión de los Riesgos del Proyecto.** Engloba los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto.
9. **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.** Cubre los procesos requeridos para la adquisición de los productos, servicios o resultados necesarios aparte del equipo del proyecto.
10. **Gestión de los Interesados del Proyecto.** Comprende los procesos necesarios para la identificación de las personas, grupos u organizaciones que se pueden ver afectados o afectar por el proyecto, para examinar las expectativas de los interesados y su efecto en el proyecto, y para implementar estrategias de gestión apropiadas con el fin de conseguir la colaboración eficiente de los interesados en las decisiones y en la realización del proyecto.

La correspondencia entre los Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos se observa en cuadro 3.

Cuadro 3. Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.

Áreas de conocimiento	Grupo de procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
Gestión de la Integración del Proyecto	-Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	-Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	-Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto -Gestionar el Conocimiento del Proyecto	-Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto -Realizar el Control Integrado de Cambios	-Cerrar el Proyecto o Fase
Gestión del Alcance del Proyecto		-Planificar la Gestión del Alcance -Recopilar Requisitos -Definir el Alcance -Crear la EDT/WBS		-Validar el Alcance -Controlar el Alcance	
Gestión del Cronograma del Proyecto		- Planificar la Gestión del Cronograma -Definir las Actividades -Secuenciar las Actividades -Estimar la Duración de las Actividades -Desarrollar el Cronograma		-Controlar el Cronograma	
Gestión de los Costos del Proyecto		-Planificar la Gestión de los Costos -Estimar los Costos -Determinar el Presupuesto		- Controlar los Costos	
Gestión de la Calidad del Proyecto		-Planificar la Gestión de la Calidad	-Gestionar la Calidad	-Controlar la Calidad	
Gestión de los Recursos del Proyecto		-Planificar la Gestión de Recursos -Estimar los Recursos de las Actividades	- Adquirir Recursos -Desarrollar el Equipo -Dirigir al Equipo	-Controlar los Recursos	
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		-Planificar la Gestión de las Comunicaciones	-Gestionar las Comunicaciones	-Monitorear las Comunicaciones	
Gestión de los Riesgos del Proyecto		- Planificar la Gestión de los Riesgos -Identificar los Riesgos -Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos -Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos -Planificar la Respuesta a los Riesgos	-Implementar la Respuesta a los Riesgos	-Monitorear los Riesgos	
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		-Planificar la Gestión de las Adquisiciones	-Efectuar las Adquisiciones	-Controlar las Adquisiciones	
Gestión de los Interesados del Proyecto	-Identificar a los Interesados	-Planificar el Involucramiento de los Interesados	-Gestionar la Participación de los Interesados	-Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Fuente: Tabla1-4. de la Guía del PMBOK, .

Gestión del Cronograma

La gestión del tiempo o también conocida como gestión del cronograma, tiene como objetivo que el proyecto finalice en el tiempo que estaba estimado. Según el PMI (2017) existen 6 procesos para llevar correctamente la gestión del cronograma, serían:

1. **Planificar la gestión del cronograma:** Es el procedimiento para definir las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
2. **Definir las actividades:** Es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto.
3. **Secuenciar las actividades:** Es el proceso de identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.
4. **Estimar la duración de las actividades:** Es el proceso de realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.
5. **Desarrollar el cronograma:** Es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo del cronograma del proyecto para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto.
6. **Controlar el cronograma:** Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

Definir, secuenciar y estimar la duración de las actividades

El método de programación PERT utiliza una fórmula para el cálculo del tiempo estimado de las actividades donde toma en cuenta el tiempo optimista, el tiempo más probable y el tiempo pesimista, dándole un peso probabilístico a cada uno, al usar estos 3 tiempos se supone una distribución de probabilidades llamada Beta, esta suposición permite calcular la duración esperada (Coghi, 2018), la fórmula es la siguiente:

$$te = \frac{to + 4tm + tp}{6}$$

Figura 2. Fórmula tiempo estimado

Fuente: Tomado de Curso programación de proyectos, Juan Carlos Coghi Montoya.

Donde:

- t_e = Tiempo estimado.
- t_o = Tiempo optimista.
- t_m = Tiempo más probable.
- t_p = Tiempo pesimista.

Desarrollo del cronograma

El desarrollo del cronograma es el proceso de analizar las secuencias de actividades, las duraciones, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto. "El beneficio de este proceso es que, al incorporar actividades del cronograma, duraciones, recursos, disponibilidad de los recursos y relaciones lógicas en la herramienta de programación, esta genera un modelo de programación con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto" (Umaña, 2018).

Controlar el cronograma

El control del cronograma se realiza mediante mediciones periódicas del avance de las actividades y comparaciones respecto de la línea base. Este proceso se ve afectado por los órdenes de cambio (cambios en el alcance del proyecto) ya que, si se llegara a modificar algún entregable o actividad, se debe modificar el cronograma del proyecto. "El control del cronograma determina el estado actual del cronograma del proyecto, el porcentaje de avance de las actividades, de acuerdo con las mediciones periódicas estipuladas, y permite revisar el plan comparándolo con la línea base para incorporar acciones correctivas si se diera el caso" (Mora, 2010).

Metodología

El proyecto está desarrollado en la empresa Grupo CRN, que se encuentra en Curridabat, San José, en el segundo semestre del año 2019, este proyecto se realizó con el fin de desarrollar una guía para la gestión del cronograma en los proyectos de la empresa.

Previo a la realización del proyecto se buscó conocer más a la empresa, por lo que se recopiló información con respecto a los proyectos que la empresa ha realizado, su estructura organizacional y el marco estratégico.

Para el primer objetivo se entrevistó a los diferentes miembros del equipo con respecto a cuáles son y cómo se realizan los procedimientos actualmente en la empresa con respecto a la gestión del cronograma en los proyectos. Además, también se entrevistó a los mandos medios y gerencia sobre cuál es el proceso de toma de decisiones con respecto a los proyectos. Para las entrevistas, la información fue grabada ó se tomaron notas escritas a mano o de forma digital para la enfatización de los puntos más importantes, para posteriormente transcribir esta información en programas como Microsoft Office Word o similares, en caso de entrevistas personales. Además se revisó la documentación existente en la empresa, con el fin de validar los procedimientos existentes.

Se realizó una investigación sobre las fuentes primaria y secundarias de información que establezcan criterios para las buenas prácticas ideales teóricas en la gestión del cronograma en los proyectos, para poder más adelante compararlas con los procedimientos actuales y encontrar la brecha entre estos.

Para la creación de los nuevos procedimientos se analizó los procedimientos existentes contra las buenas prácticas relacionadas con la gestión del cronograma en los proyectos, y con esto ver dónde se encuentran las brechas entre el estado actual de la empresa y al que se quiere llegar, para así identificar cuál fue la ruta a seguir en la creación de los nuevos procedimientos. Además, también se realizaron lluvias de ideas con los miembros del equipo, para sugerir nuevos procedimientos o la mejora de los existentes, esta es una técnica ya usada en la empresa en la resolución de problemas.

Se recompiló los procedimientos o herramientas existentes y las creadas en una guía de procedimientos para la gestión del cronograma, se hizo con un orden secuencial y lógico del flujo que debe tener un proyecto constructivo teniendo en cuenta sus diferentes etapas. También se realizaron otras herramientas adicionales que pueden ayudar a la empresa en otras áreas.

Y por último, de manera adicional, se expuso a los miembros de la empresa el uso de la "Guía de procedimientos para la gestión del cronograma de los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN", y también se propuso un plan implementación gradual en los proyectos.

Resultados

El resultado principal del presente proyecto fue una serie de plantillas, diagramas de flujo, listas de verificación y cronogramas que se sintetizaron para la elaboración de la Guía de procedimientos para la gestión del cronograma en los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN.

Se debe tener claro que el orden de los resultados no va de acuerdo con el orden de los objetivos, ya que para facilitar la visualización y comprensión de la guía de procedimientos esta se presenta de la forma que la empresa la va a utilizar, pero en el análisis de resultados si se hablará secuencialmente de los objetivos.

Estado de la empresa vs buenas prácticas teóricas

En la figura 3 se muestra una comparación del estado actual de la empresa con respecto a la gestión del cronograma contra las buenas prácticas teóricas mostradas en la guía del PMBOK (Project Management Institute, 2017), además también se incluye las mejoras que se plantearon para la empresa en los diferentes procesos

		Herramientas y técnicas		
		Estado actual de la empresa	Buenas prácticas teóricas para la gestión del cronograma	Mejoras planteadas para la empresa
Procesos	Definir, secuenciar y estimar la duración de las actividades	Juicio de expertos	Juicio de expertos - Estimación analógica - Estimación basada en 3 tiempos	Plantilla para la estimación de la duración de las actividades
	Desarrollar el cronograma	Plan de ejecución bisemanal - Cronograma Global	Análisis de la red del cronograma - Método de tura crítica - Análisis de datos - Sistemas de información e la administra de proyectos	-----
	Controlar el cronograma	Visitas semanales al sitio	Análisis de datos - Compresión del cronograma - Método de ruta crítica	Listas de verificaciones - Diagramas de responsabilidades - hoja de inspección - control de avance por inspección

Figura 3. Estado actual de la empresa vs buenas prácticas teóricas vs mejoras planteadas
Fuente: Elaboración propia.

Guía de procedimientos para la gestión del cronograma en los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN

La Guía de procedimientos es un documento que tiene como fin el control del avance del proyecto, como se mencionó anteriormente, este documento está compuesto por una serie de herramientas como listas de verificaciones, diagramas de flujo, entre otros, la guía estará impresa en la oficina central de la empresa y en la oficina situada en la zona del o de los proyectos,

de haber una.

A continuación se presentan extractos de los documentos que forman parte de la guía, esta guía se puede observar de forma completa en el Apéndice N°01.

Ficha técnica del proyecto

Con esta plantilla se da inicio a la guía de procedimientos, en ella vienen los datos fundamentales que se deben conocer del proyecto, datos iniciales como la ubicación, el número de plano de catastro, el área del terreno, entre otros; además de otros datos que se van obteniendo en las diferentes etapas como el área de construcción, el tipo de contrato, plazo de entrega, entre otros. Un extracto de la plantilla se puede observar en la figura 4.

Proyecto:			
Codigo:	CFIA:	APC:	Contable:
Razón Social:			
Ubicación:	Provincia:	Cantón:	Distrito:
Coordenadas:			
N° Plano de Catastro:			
N° Permiso de construcción:			
Tipo de contrato:			
Area de terreno:			
Area de construcción:			
Plazo de entrega:			
Fecha de inicio:			
Descripción técnica del proyecto:			

Figura 4. Extracto Ficha técnica del proyecto
Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de responsabilidades pre-ejecución

Este diagrama que se ve en la figura 5, tiene como objetivo el facilitar de una manera visual cuál es la orden en que se deben llevar las etapas del proyecto previas a la etapa de ejecución, también indicar quién o quiénes son los responsables de cada una de ellas.

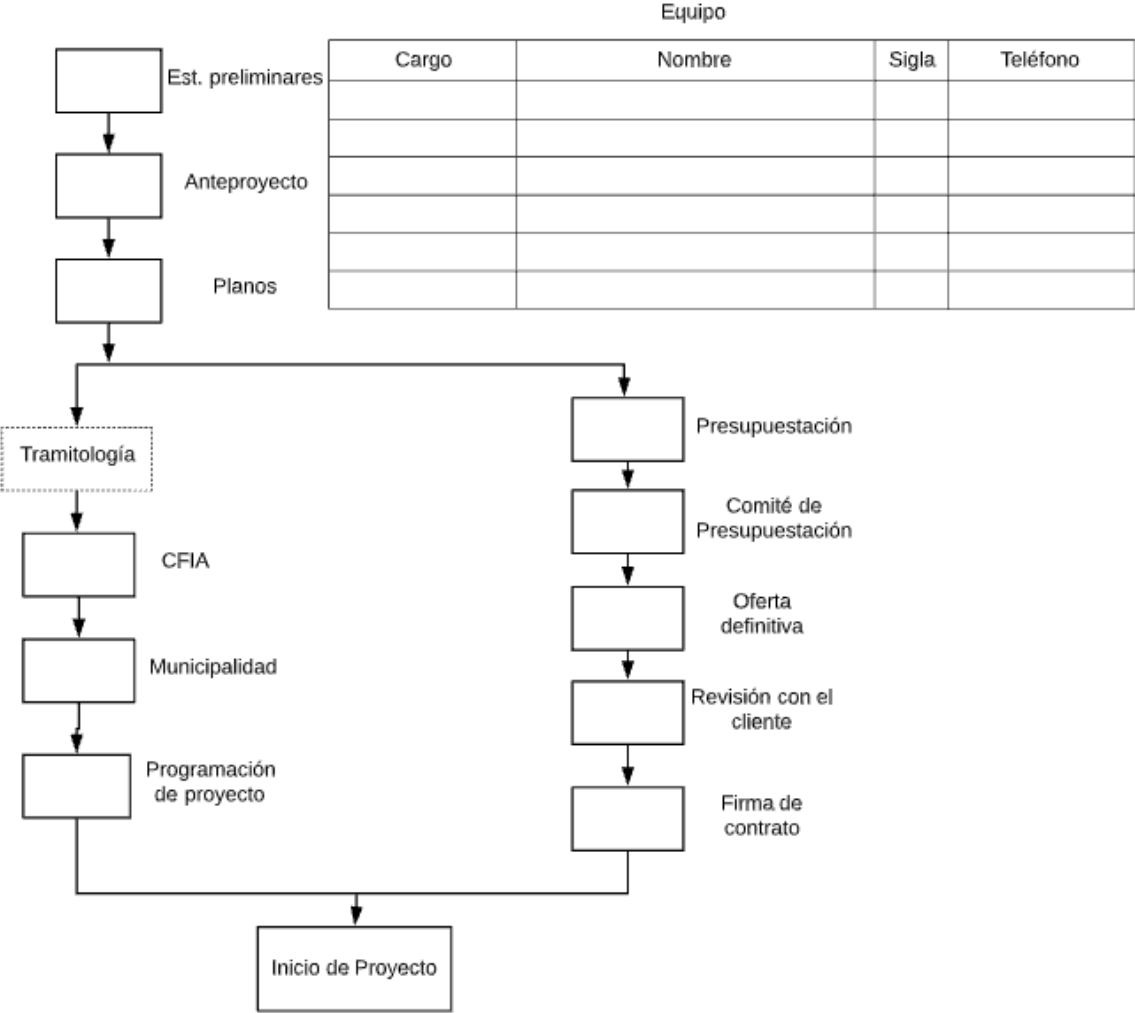


Figura 5. Extracto diagrama de responsabilidades pre-ejecución
Fuente: Elaboración propia.

Lista de verificaciones estudios preliminares

En la figura 6 se observa un extracto de la lista de verificaciones, esta tiene como meta que en la etapa de estudios preliminares no se olvide ninguno de los documentos o estudios necesarios para iniciar de manera satisfactoria el proyecto.

	NA	Listo	Observaciones
1 Estudio de suelos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
2 Topografía (Opcional)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
3 Prueba de infiltración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
4 Plano catastro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
5 Copia de la cédula o personería jurídica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
6 Disponibilidad de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
7 Verificar existencia de red sanitaria o se requiere descarga en terreno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
8 Indicar quien suministra el servicio eléctrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
9 Uso de Suelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
10 Otros: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
11 Otros: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
12 Otros: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
13 Se revisó que estuvieran todos los documentos anteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Figura 6. Extracto lista de verificaciones estudios preliminares

Fuente: Elaboración propia.

Lista de verificaciones anteproyecto

La lista de verificaciones del anteproyecto contempla aspectos como la visita al sitio, la reunión inicial con el cliente, los procesos de diseño preliminar de la idea, entre otras; para así entregarle al cliente un anteproyecto conforme a sus necesidades, un extracto de esta lista de verificaciones se contempla en la figura 7.

	NA	Listo	Observaciones
1 Visita al sitio -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
2 Reunión con el cliente -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
3 Presentación de idea conceptual (Con formato de presentación 01) -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
4 Oferta formal -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
5 Reunión de equipo para revisión de diseño -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
6 Proceso de diseño preliminar -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
7 Presentación de avance de diseño. Revisión: 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> ----- Fecha 1: _____ Fecha 2: _____ Fecha 3: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
8 Correcciones 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
9 Renders -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
10 Presentación final (Formato de presentación 02) -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
11 Oferta formal -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
12 Entrega final -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
13 Otros: _____ -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
14 Otros: _____ -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
15 Se revisó que estuvieran todos los documentos anteriores -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Figura 7. Extracto lista de verificaciones anteproyecto
Fuente: Elaboración propia.

Lista de verificaciones planos

Para la etapa de planos se elaboró una lista de verificaciones que se puede apreciar en la figura 8. En esta etapa lo que se pretendía era recalcar los detalles, vistas, y laminas más importantes de los planos, se sabe que si se quisiera en esta lista de verificaciones al igual que en las demás, se podrían desglosar aún mas los puntos de la lista de verificación, pero de hacer esto las listas se volverían muy extensas, por lo que se pretendía era marcar las pautas más importantes.

	NA	Listo	Láminas	Observaciones
1 Localización del edificio en el lote y niveles del terreno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
2 Ubicación geográfica del terreno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
3 Plantas de distribución	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
4 Cortes longitudinales, cortes transversales y elevaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
5 Detalles de muebles, ventanerías y puertas e indicación de acabados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
6 Planta de techos y evacuación de aguas pluviales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
7 Plantas de cimientos, entrepisos y techos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
8 Detalles estructurales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
9 Plantas de instalaciones eléctricas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
10 Plantas de instalaciones mecánicas (Potable, Agua caliente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
11 Plantas de instalaciones sanitarias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
12 Detalles y tablas electromecánicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
13 Detalles de seguridad (incendio, salidas de emergencia, extintores)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
14 Detalles de sistema de drenaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
15 Otros: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
16 Juego de planos al 100%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Figura 8. Extracto lista de verificaciones planos
Fuente: Elaboración propia.

Lista de verificaciones presupuestación

La lista de verificaciones de la etapa de presupuestación se puede observar en la figura 9 y la figura 10. Estas listas de verificaciones tienen una particularidad que la hace diferentes a las demás, cuentan con unos códigos en la parte baja de las hojas que sirven para indicar el estado de las líneas del presupuesto, los códigos pueden indicar que el cliente proveerá el material, que ya se solicitó la cotización, entre otros.

	Subcontrato	NA	Listo	Observaciones
1 Trazado y obras preliminares -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
2 Cimentaciones -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
3 Contrapiso -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
4 Paredes -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
5 Vigas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
6 Columnas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
7 Instalación eléctrica -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
8 Instalación mecánica -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
9 Estructura de techo -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
10 Cubierta y hojalatería -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
11 Aleros y Precintas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
12 Puertas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
13 Ventanería -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
14 Cerrajería y herrajes -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
15 Pisos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
16 Cielos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
17 Enchapes -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
18 Pintura -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
19 Paredes livianas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
20 Repellos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
21 Losa sanitaria -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____

CS: Cotización solicitada CP: Cliente lo provee CC: Confirmación de cliente
 LX: Listo en excel PAP: Pedir actualización de proforma PC: Con precio de referencia

Figura 9. Extracto lista de verificaciones presupuestación 01
Fuente: Elaboración propia.

	Subcontrato	NA	Listo	Observaciones (Código + Fecha)
22 Obras exteriores -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
23 Mobiliario -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
24 Mano de Obra -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
25 Transporte de Materiales -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
26 Piscina -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
27 Muro de contención -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
28 Subcontratos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
29 Costos indirectos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
30 Otros: _____ -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
31 Otros: _____ -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
32 Presupuesto definitivo -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
33 Valor final aprobado en contrato -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____

CS: Cotización solicitada CP: Cliente lo provee CC: Confirmación de cliente
LX: Listo en excel PAP: Pedir actualización de proforma PC: Con precio de referencia

Figura 10. Extracto lista de verificaciones presupuestación 02
Fuente: Elaboración propia.

Lista de verificaciones tramitología

En la figura 11 se muestra un extracto de la lista de verificaciones de tramitología, esta lista cuenta con dos secciones ya que la tramitología de los proyectos se debe hacer a través de dos entidades, el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos(CFIA) y la municipalidad correspondiente, en el CFIA la tramitología se hace de manera digital, mientras que en las municipalidades se puede hacer de manera digital o física, depende de cada municipalidad.

	NA	Listo	Observaciones
APC			
1 Plano catastro -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
2 Formulario de bomberos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
3 Declaración Ministerio -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
4 Memoria de cálculo de drenaje -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
5 Disponibilidad de agua -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
6 Láminas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
7 Boleta eléctrica -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
8 Alineamiento Mi -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
9 Alineamiento municipa -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
10 Retiro de rios -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Municipalidad			
11 Formulario de solicitud o llenado de APC -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
12 Permiso de construcción -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
13 Evaluación de impacto ambiental (SETENA)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
14 Se revisó que estuvieran todos los documentos anteriores ---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
15 Otros: _____ -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Figura 11. Extracto lista de verificaciones tramitología
Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de responsabilidades ejecución

Este diagrama, al igual del anterior, tiene como objetivo el facilitar de una manera visual cual es la orden en que se deben llevar el proyecto, específicamente en este caso la fase de ejecución del proyecto, en este diagrama se indica quien es el responsable de las actividades en la construcción, ya sea el maestro de obra o en caso de tratarse de subcontratistas, donde también se indican el teléfono de los responsables en caso de ser necesario contactarlos. Este diagrama se puede observar en la figura 12.

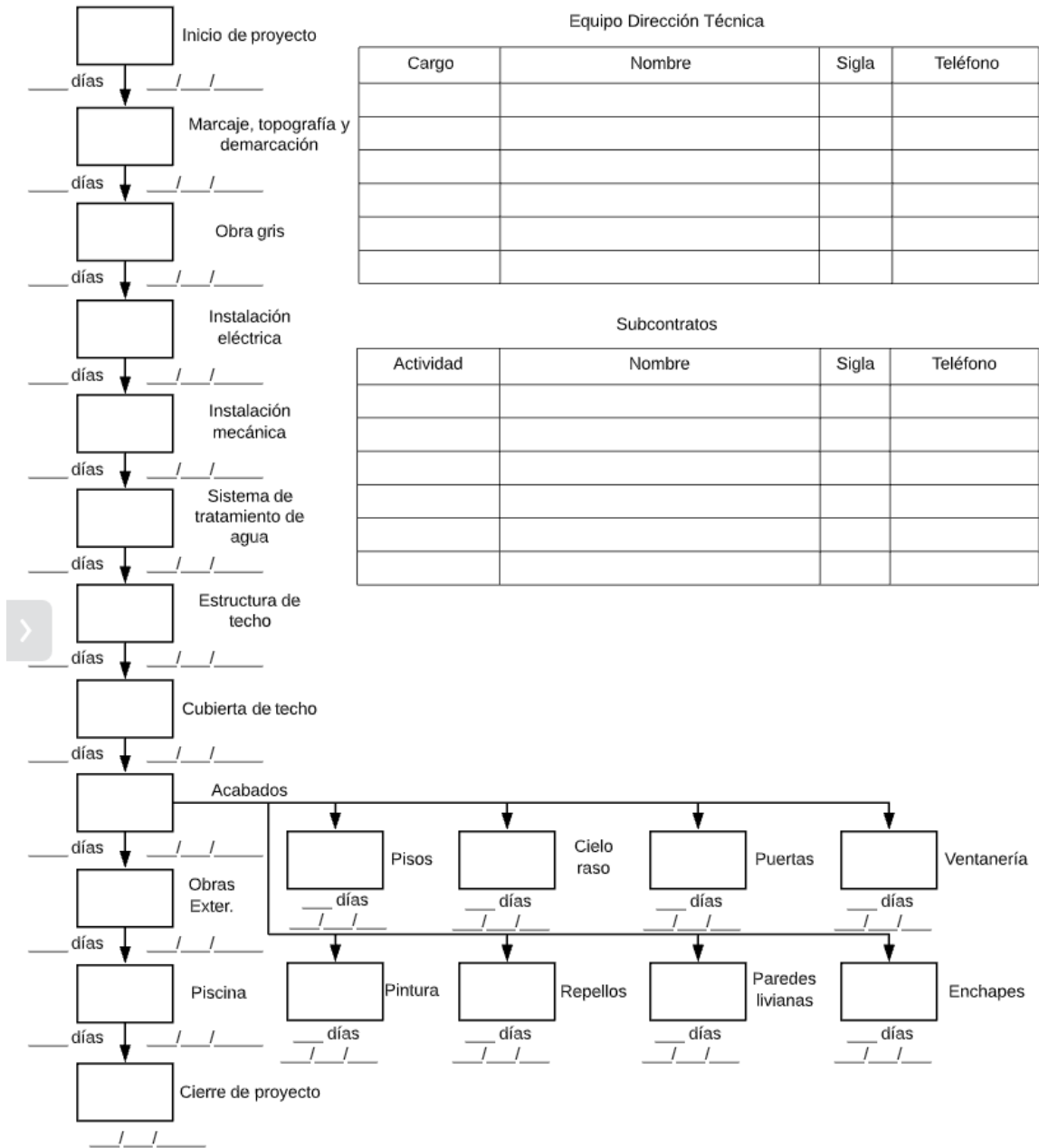


Figura 12. Extracto diagrama de responsabilidades ejecución
Fuente: Elaboración propia.

Lista de verificaciones ejecución

Esta lista de verificación se subdivide en 3 hojas, estas se ven en las figuras 13, 14 y 15. Las listas de verificación de la etapa de ejecución es la más amplia de todas, debido a que hay líneas principales que están remarcadas en "negrita", estas indican una actividad principal o entregable, mientras que las líneas secundarias, debajo de cada línea principal, muestran sub-tareas o derivaciones de cada actividad.

	NA	Listo	Observaciones
1 Obras preliminares y Trazado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Bodega	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Trazado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Corte y relleno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
2 Cimientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Excavación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Confección y colocación de armadura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Colado de cimientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
3 Contrapiso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Lastre compactado y malla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Colado de losa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
4 Paredes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Mampostería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Prefabricado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
5 Columnas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
En concreto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Mampostería integral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
6 Vigas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Viga corona	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Viga banquina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____

Figura 13. Extracto lista de verificaciones ejecución 01
Fuente: Elaboración propia.

	NA	Listo	Observaciones
7 Instalación electromecánica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	/ /
Instalación eléctrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
Instalación agua potable y caliente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
Instalación aguas negras y grises	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
Instalación pluvial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
Tanque séptico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
Planta de tratamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
Drenaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
Bomba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
Tanque de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
8 Techo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	/ /
Estructura de techo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
Cubierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
Hojalatería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
Aleros y Precintas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
9 Acabados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	/ /
Puertas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
Ventanería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
Cerrajería y herrajes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /
Pisos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ /

Figura 14. Extracto lista de verificaciones ejecución 02
Fuente: Elaboración propia.

	NA	Listo	Observaciones
Cielos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Enchapes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Pintura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Paredes livianas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Repellos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Empastes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Mobiliario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Losa sanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
10 Obras exteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Muro de contención	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Piscina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Camino de acceso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
11 Otros: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____

Figura 15. Extracto lista de verificaciones ejecución 03
Fuente: Elaboración propia.

Planeación bisemanal del cronograma del proyecto

Para la elaboración del cronograma del proyecto, primero se debe saber que la empresa en la parte de ejecución, trabaja de manera bisemanal, lo que quiere decir que trabaja de lunes a domingo de una semana y de lunes a viernes de la siguiente dejando libres sábado y domingo, esto se debe tomar en cuenta la asignación de las actividades a cada bisemana. La empresa genera un cronograma global para la estimación de la duración del proyecto, posteriormente en la ejecución va creando proyecciones de trabajos bisemanales cada dos semanas, como se puede ver en la figura 16.

PROYECCIÓN DE TRABAJOS BISEMANALES CASA JANE			Ejecutado
Octubre	Día	Tareas proyectadas	
7	Lunes (Entrada)	Vigas corona, tapicheles, colocacion de tuberias electromecanicas, procesar un viaje de piedra quebrada para la entrada	
8	Martes	Vigas corona, tapicheles, colocacion de tuberias electromecanicas, (Entrada de material)	
9	Miércoles	Vigas corona, tapicheles, viga tapichel, preparación de entrada para colocación de tubos	
10	Jueves	Vigas corona, tapicheles, corte de perfiles metálicos para estructura de techo, formaleta de cabezales entrada	
11	Viernes	Remates de vigas tapichel, corte de perfiles metálicos e inicio de soldadura de largueros, colado de cabezales de entrada principal	
12	Sábado	Desencofrados generales, soldaduras de largueros y pintura de perfiles metálicos, relleno de entrada con lastre, colocación de piedra bola en entrada	
13	Domingo	Colocacion de placas metalicas en vigas y pintura de perfiles metalicos	
14	Lunes	Isaje de largueros (Cuarto dos) y apuntalamiento de las mismas	
15	Martes	Isaje de largueros (Cuarto uno) y apuntalamiento de las mismas, resoldado cuarto dos, armadura de muebles de cocina	
16	Miércoles	Isaje de largueros y apuntalamiento de las mismas, resoldado y pintura, colocacion clavadores	
17	Jueves	Isaje de largueros y apuntalamiento de las mismas, resoldado y pintura, colocacion clavadores	
18	Viernes (Salida)	Isaje de largueros y apuntalamiento de las mismas, resoldado y pintura, colocacion clavadores	
	Bisemana siguiente	Según el avance al jueves, la siguiente semana se estaría programando la colocación de la cubierta en cuarto uno y dos para tener techo e iniciar con repellos en estos cuartos, mientras se prosigue con la colocación de la estructura metálica de la nave central y aleros hacia piscina.	
*Tiempos aproximados podrian variar por temas de rendimientos, clima o falta de material.			
**Hay actividades secundarias que se pueden ir ejecutando paralelamente a criterio del Maestro de Obras.			

Figura 16. Ejemplo planeación bisemanal de la ejecución del proyecto
Fuente: Proporcionado por la empresa Grupo CRN.

Hoja de inspección

La hoja de inspección es un documento destinado a facilitar las inspecciones semanales que se realizan a los proyectos, con espacios definidos para indicar los detalles vistos en obra por el responsable de la inspección y el cumplimiento o no de estos con respecto a las especificaciones; además de indicar el avance estimado de la obra para compararlo con el avance programado. En la figura 17 se ve un extracto de la hoja de inspección.

Descripción	Cumple			Observaciones
	Si	No	NA	
Porcentaje de avance en la obra: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Porcentaje de avance estimado: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Figura 17. Extracto hoja de inspección del proyecto
Fuente: Elaboración propia.

Control de avance por inspección (semanal)

La plantilla que se observa en la figura 18 es un complemento de la hoja de inspección, ya que esta es para llevar el registro y control de los porcentajes de avance semanales para compararlos con los programados y así ver las diferencias de uno con el otro.

Semana	Fecha	Porcentaje de avance			Observaciones	Responsable
		Programado	Real	Diferencia		
1	/ /					
2	/ /					
3	/ /					
4	/ /					
5	/ /					
6	/ /					
7	/ /					
8	/ /					
9	/ /					
10	/ /					
11	/ /					
12	/ /					
13	/ /					
14	/ /					
15	/ /					
16	/ /					
17	/ /					

Figura 18. Extracto Control de avance por inspección
Fuente: Elaboración propia.

Plantilla para la estimación de la duración de las actividades

Cabe destacar que esta plantilla de excel no es una parte de las hojas que van en la carpeta del proyecto, esta plantilla es propuesta para la secuenciación y determinación de las duraciones de las actividades basado en el método de programación PERT. Un extracto de la plantilla se observa en la figura 19.



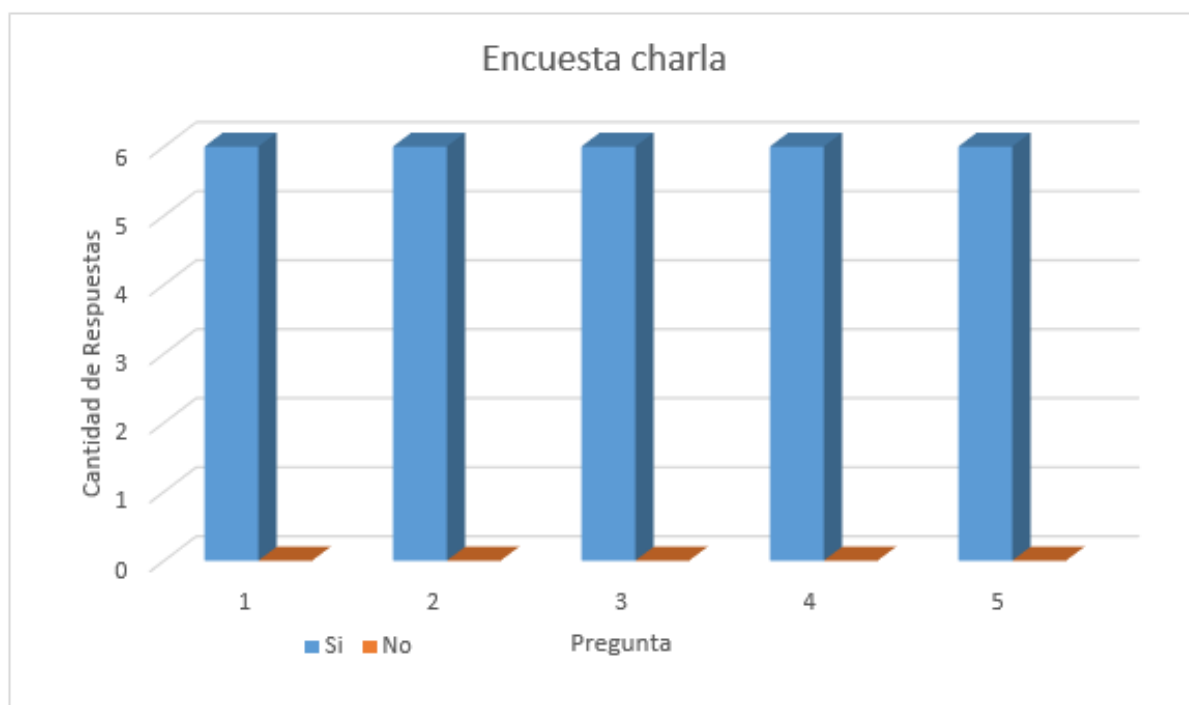
PROYECTO: ELABORA: GRUPO CRN FECHA:						
 						
Estimación del tiempo						
Item	Actividad	Dependencia	Tiempo			Tiempo Estimado
			Optimista	Mas probable	Pesimista	
1	TRAZADO Y OBRAS PRELIMINARES					
1,1	Limpieza					0,00
1,2	Trazado					0,00
1,3	Excavación					0,00
2	FUNDACIONES-CONTRAPISO-VIGA CORONA					
2,1	Losa Flotante					0,00
2,2	Viga Cimiento					0,00
2,3	Viga Corona					0,00
3	CUBIERTA DE PAREDES					
3,1	Sistema Prefabricado Concrepal					0,00
4	SISTEMA DE TECHOS					
4,1	Cubierta Techo					0,00
4,2	Hojalatería					0,00
4,3	Estructura de techo					0,00
5	ALEROS Y PRECINTAS					
5,1	Aleros					0,00
5,2	Estructura de precinta					0,00
5,3	Forno de precinta					0,00
6	ACABADOS					
6,1	Pintura					0,00
6,2	Ventanería-Acabados					0,00
6,3	Puertas					0,00

Figura 19. Extracto plantilla para la estimación de la duración de las actividades
Fuente: Elaboración propia.

Propuesta de implementación de la guía

La propuesta de implementación se basó en 2 actividades, primero se realizó una charla hacia los miembros del equipo explicando el uso y la importancia de la guía. Al final de la charla se realizó una encuesta para comprobar la satisfacción de los miembros del equipo, los resultados se presentan a continuación en la figura 20.



Preguntas

1-¿Quedó claro el uso de la guía?

2-¿Cree que usar la guía facilitaría la gestión del cronograma (tiempo) en los proyectos?

3-¿Siente que la guía va a ser útil para la empresa?

4-Sí estuviera en sus manos el uso de la guía, ¿La implementaría?

5-¿Piensa que la guía se puede mejorar?

Sí la respuesta anterior fue sí, mencione cómo:

Figura 20. Preguntas y respuestas de la encuesta posterior a la charla
Fuente: Elaboración propia.

A continuación en la figura 21 se presentan las respuestas de los participantes en la encuesta:

N° escuestado	Respuesta pregunta 5
1	Digitalizando la guía haría más facil su uso en todo momento.
2	Se le puede dar un mayor valor a la herramienta sí se convierte a un formato digital.
3	La digitalización es un cambio que se está dando en todos los ámbitos profesionales, por lo que sería bueno aplicarlo a la guía
4	Generando una guía digital, la cual permitiría generar cambios mas eficiente y llevar un control mas rápido desde el Drive de cada guía según el proyecto.
5	El vínculo de la guía con su uso digital puede aportar una retroalimentación más inmediata con los miembros del equipo.
6	Digitalizar el proceso, puede ser gran valor e importancia.

Figura 21. Respuestas de la pregunta 5 de la encuesta posterior a la charla
Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la mejora, hubo un consenso de todo el equipo de que la guía se podría digitalizar en plataformas como Google Drive para agilizar las modificaciones y llevar un mejor control.

También se hizo un plan tentativo de implementación hacia futuros proyectos el cual se observa en la figura 22.

	Propuesta de implementación
Nuevos proyectos	Toda la guía de procedimientos
Poryectos en etapa de ejecución	Diagrama de responsabilidades Ejecución, Lista de verificación Ejecución, Hoja de inspección, Control de avance por inspección

Figura 22. Plan tentativo de implementación de la guía
Fuente: Elaboración propia.

Otras herramientas

Además del desarrollo de la Guía de procedimientos para la gestión del cronograma en los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN, se realizaron otras herramientas, ya que durante el desarrollo del proyecto se encontraron otras ligeras necesidades en las que la empresa buscaba mejora.

Hoja de inspecciones ocasionales

Este documento se creó con la finalidad de facilitar las inspecciones ocasionales que son solicitadas por clientes a viviendas ya construidas de máximo 2 niveles, para verificar el estado de estas. El documento cuenta con 4 páginas, la primera se puede observar en la figura 23, esta sería para la verificación del estado de los diferentes elementos de la vivienda, contemplando ambos niveles. El documento se encuentra completo en el Apéndice N°02.

Descripción	1° Piso			2° Piso / NA <input type="checkbox"/>		
	Buen estado	Revisar	NA	Buen estado	Revisar	NA
1 Pisos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Puertas metálicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Puertas madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Cerrajería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Ventanería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Cielo raso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Paredes _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistema eléctrico						
8 -Tomacorrientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 -Apagadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 -Iluminación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Grifería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Losa Sanitaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muebles fijos						
13 -Armaríos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 -Cocina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Cubierta de techo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 Aleros y Precintas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Sistema agua pluvial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 Piscina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 Portón principal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 Cerramiento perimetral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21 _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22 _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23 _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 23. Extracto hoja de inspecciones ocasionales
Fuente: Elaboración propia.

La figura 24 es un extracto de la segunda página, la cual es igual a la tercera, estas tie-

nen la función de realizar diagramas o dibujos de la vivienda para indicar como se encuentra distribuida una para la primera planta y otra para la segunda, ambas cuentas con un cuadro de códigos para facilitar la el reconocimientos de los espacios y los elementos como puertas, ventanas, elementos eléctricos, entre otros. También cuenta con unas líneas para realizar las observaciones pertinentes.



Espacio	Código
Batería sanitaria	BS#
Dormitorios	D#
Sala	S#
Comedor	CM#
Cocina	CO#
Terraza	TR#
Parqueo	PQ#
Pasillo	PS#
Piscina	P
Zonas verdes	ZV#
Elemnto Eléctrico	O
Elemento Mecánico	Δ
Puertas	X
Ventanas	≡

Observaciones

Figura 24. Extracto especificación de detalles-hoja de inspecciones ocasionales
Fuente: Elaboración propia.

La última página es para las conclusiones y las recomendaciones generadas con base a la inspección del estado de la vivienda, como se muestra en la figura 25.

Conclusiones

Recomendaciones

Figura 25. Extracto conclusiones y recomendaciones-hoja de inspecciones ocasionales
Fuente: Elaboración propia.

Bitácora de entrega de materiales

En la figura 26 se muestra un extracto de la bitácora de entrega de materiales, el objetivo de esta es llevar un registro y mejor control de las entregas de materiales en cada proyecto, la plantilla recopila datos como el costo del transporte, peso del viaje, quién es el transportista, en que fecha se retiran los materiales de a ferretería o empresa proveedora, en que fecha se entregan los materiales en el proyecto, entre otros. Además en la parte baja hay un cuadro donde va la información de los transportistas y camiones que han llevado materiales al proyecto, datos útiles para la empresa como el tonelaje del camión, el número de ejes, la placa, entre otros. La plantilla se puede observar de manera completa en el Apéndice N°03.

	Fecha de retiro	Fecha de entrega	Coordina (iniciales)	Proveedor	Peso del viaje	Transportista	Costo transporte	Disponibilidad Maestro de obras
1	/ /	/ /						
2	/ /	/ /						
3	/ /	/ /						
4	/ /	/ /						
5	/ /	/ /						
6	/ /	/ /						
7	/ /	/ /						
8	/ /	/ /						
9	/ /	/ /						

Notas: _____

Información Transportistas:

Nombre	Siglas	Teléfono	Cédula	Tonelaje Camión	N° de ejes	Placa

Figura 26. Extracto de la bitácora de entrega de materiales
 Fuente: Elaboración propia.

Matriz de acabados

La matriz de acabados son 2 hojas se observan en las figuras 27 y 28, estas se le entregarán al cliente después de finalizada la obra, con el fin de que tenga un control de los acabados que su vivienda presenta en los diferentes aposentos, en cada tipo de acabado se añade la descripción del producto con la marca, el código y el proveedor además queda con un consecutivo, el consecutivo se escribe en la matriz en cada espacio, por ejemplo la pintura con el número 1 se escribe en la matriz en los aposentos donde lleve ese tipo de pintura; todo estos datos son necesarios por si el cliente necesitara más información de estos, quisiera hacer una remodelación o buscar el mismo producto. La plantilla se puede observar de manera completa en el Apéndice N°04.

Espacio	Matriz de acabados									
	Pintura	Tintes y barniz	Pisos y enchapes	Puertas	Cerrajería	Pintado y tornacuerpos	Iluminación	Losa sanitaria	Grifería	Otros
Batería sanitaria										
Dormitorio principal										
Sala										
Comedor										
Cocina										
Terraza										
Parqueo										
Pasillo										
Cubierta deTecho										

Acabado	#	Descripción	Marca	Código	Proveedor
Pintura	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Tintes y barniz	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				

Figura 27. Extracto de la Matriz de acabados 01
Fuente: Elaboración propia.

La matriz

Acabado	#	Descripción	Marca	Código	Proveedor
Pisos y enchapes	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Puertas	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Cerrajería	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Plaquería y tomacorrientes	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Iluminación	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Losa sanitaria	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Grifería	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Otros	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				

Figura 28. Extracto de la Matriz de acabados 02
Fuente: Elaboración propia.

Análisis de los resultados

La gerencia de la empresa ha notado que en algunos de los últimos proyectos se han presentado atrasos, y no solo en la etapa de la ejecución del proyecto constructivo, sino también en previo a esta, en las etapas de estudios preliminares, anteproyecto, planos, tramitología o presupuestación. Debido a esta serie de atrasos la empresa se ha visto en la necesidad de buscar una manera de mitigarlos.

Estas situaciones afectan negativamente a la empresa, ya que los clientes pueden ver mal que los proyectos se estén atrasando, ya que no se están cumpliendo sus expectativas con respecto a plazos ni las de la empresa. Además que comúnmente todo atraso en el proyecto conlleva repercusiones económicas para la empresa, pueden darse por varias razones como errores constructivos, errores en planos, mal clima, problemas con pedidos de materiales, entre otros; en las otras etapas pueden ser por falta de documentación para trámites, cambios en el diseño, falta de estudios y demás.

Para evitar este tipo de situaciones, es de vital importancia para la empresa el tener una mejor gestión del cronograma de sus proyectos. Estos atrasos pueden disminuirse gracias a la Guía de procedimientos para la gestión del cronograma de los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN.

Inicialmente se contempló la revisión de los procedimientos y/o herramientas de la empresa en cuanto a la gestión del cronograma, se desglosó en 3 procesos, para lograr una mejor comprensión de lo que abarca la gestión del cronograma, como se aprecia en la figura 3, los cuales son:

- Definir, secuenciar y estimar la duración de las actividades
- Desarrollo del cronograma
- Controlar el cronograma

Para la definición, secuenciación y estimación de la duración de las actividades, la empresa se basa en el criterio de los dos ingenieros de la empresa y la experiencia que han generado con los proyectos anteriores; de esta forma se definen las actividades, posteriormente se secuencian para después asignarles una duración.

En cuanto al desarrollo del cronograma, la empresa empezó a usar en los últimos meses un planteamiento bisemanal en la ejecución de los proyectos, donde se trabaja lunes de una semana al viernes de la siguiente, y la forma de desarrollo del cronograma es elaborando un cronograma global para la proyección del estimada del tiempo, posteriormente se elabora cada dos semanas un cronograma de trabajos bisemanales donde se indica las tareas por lograr esa

bisemana día con día. El departamento de ingeniería ha indicado que con este modelo de desarrollo del cronograma y ejecución bisemanal, la empresa ha logrado obtener buenos resultados.

Para el control del cronograma, la empresa realiza visitas periódicas a los diferentes proyectos donde analiza el avance físico de estos y lo compara contra el avance global que debería llevar según el cronograma global y el cronograma de trabajos bisemanales.

Como se puede observar en la figura 3 existen muchas buenas prácticas teóricas en lo que respecta a la gestión del cronograma, para la definición, secuenciación y estimación de la duración de las actividades en el PMBOK (Project Management Institute, 2017) se menciona que el juicio de los expertos es de gran importancia ya que toma en cuenta el conocimiento de los profesionales además de su experiencia en proyectos anteriores, además para la estimación, además del juicio de expertos, también habla de la estimación basada en 3 valores, lo que promedia de una manera probabilística todos los valores para obtener un valor que contemple también la incertidumbre y el riesgo. Para el desarrollo del cronograma se menciona que el análisis de la red del cronograma es la técnica global que se utiliza para generar el modelo de programación del proyecto, además que la implementación de software especializados puede facilitar en gran medida el desarrollo del cronograma. En cuanto al control del cronograma se menciona con el análisis de datos la revisión del desempeño, que consiste en comparar el trabajo realizado con el planteado para ver donde se encuentran las diferencias.

Entre la creación de herramientas y plantillas para la Guía de procedimientos para la gestión del cronograma de los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN se realizaron listas de verificación, diagramas de responsabilidades, una ficha técnica, entre otros. Todas las plantillas en la guía llevan un orden secuencial de correspondiente a la secuencia de los proyectos en sus diferentes etapas.

Para la estimación de la duración de las actividades se creó una plantilla de excel en la cual se deben usar 3 tiempos para la obtención de un tiempo estimado, este método es mencionado por el PMBOK como "estimación basada en 3 valores", se basa en obtener un tiempo estimado a partir de un tiempo optimista, uno más probable y uno pesimista. Además la misma plantilla está planteada para previo a la estimación de las duraciones se definen y anotan todas las actividades que corresponde al proyecto de manera secuencial según el criterio de los ingenieros de la empresa.

En cuanto al desarrollo del cronograma, no se crearon nuevas herramientas ya que la empresa indica que este modelo bisemanal que empezaron a implementar recientemente les ha dado muy buenos resultados por lo que piensan seguirlo usando por un tiempo, pero se hace la recomendación a la empresa de evolucionar a la utilización de herramientas digitales como Microsoft Office Project. Se decide mantener este modelo ya que la guía no solo buscaba cambiar la manera en que la empresa maneja la gestión del cronograma, sino que también busca resaltar las prácticas que la empresa realiza que tienen buenos resultados.

Para el control del cronograma, es donde más se realizaron herramientas, ya que una de las preocupaciones de la empresa era los retrasos en las etapas previas a la ejecución, generando descontento en los clientes y atrasando el inicio de la ejecución, ya que estos atrasos se daban por omitir o olvidar documentos o actividades que se debían realizar, como en el caso que no se realizó la prueba de infiltración y se tuvo que hacer un cambio en el sistema de tratamiento de aguas.

La ficha es una herramienta básica para que cualquier persona de la empresa pueda conocer lo suficiente acerca del proyecto, ya que vienen datos como ubicación, áreas, códigos, monto del contrato, fecha de inicio entre otros; como se dijo, su fin es que con esta hoja se pueda saber los detalles más relevantes de el proyecto en específico que se está realizando, y con esta se inicia la guía de procedimientos.

Se realizaron listas de verificaciones para las diferentes etapas, estas tienen el fin de abarcar todas o la mayoría de actividades más importantes para los proyectos, pero debido a que todos los proyectos son en esencia diferentes todas las listas cuentan con espacios para escribir actividades que no se hayan contemplado, para la realización de estas listas se hicieron reuniones con los ingenieros y se analizó el orden secuencial de los proyectos, intentando abarcar lo mayor posible sin entrar a detalles muy específicos para no convertir la guía, que debe ser una herramienta de utilización y visualización sencilla, en un procedimiento demasiado extenso.

Las listas de verificación, básicamente están compuestas una columna donde se indica la actividad, una casilla por si la actividad no aplica en el proyecto, otra casilla para marcar si la actividad está lista y una sección de observaciones, además cada lista cuenta con un espacio para notas y un cierre de lista donde deberán firmar el en cargo de realizarla y un supervisor. Existen listas que tienen ligeras variaciones, como la de planos que cuenta con unas casillas para indicar en que planos están las diversas láminas, o la de presupuestación que tienen un cuadro de códigos.

Los diagramas de responsabilidades son herramientas, al igual que las listas de verificación, ayudan en el control del cronograma, ya que en ellos se le asigna la responsabilidad de cada etapa a un miembro del equipo, al cual le corresponde velar por que todas las actividades o documentos que contiene la lista de verificación correspondiente sean cumplidos u obtenidos.

Hay dos diagramas de responsabilidades, el de ejecución y el de pre-ejecución, la mayor diferencia entre ellos es que el de ejecución cuenta con espacios para asignarle duración y fecha a todas las actividades del proceso constructivo, aunque al de pre-ejecución se le podrían asignar, los puntos que este contienen son más globales, y algunos tiempos no son responsabilidad total de la empresa, como en el caso de la tramitología, pero si se le podría asignar un tiempo probable o mínimo a cada etapa previa.

La hoja de inspección junto con el control de avance por inspección son otras herramientas creadas para el control del cronograma, en la hoja de inspección se registra el avance visto

en obra para compararlo con el avance proyectado para la fecha y así saber si la ejecución va atrasada, a tiempo o adelantada, además también tiene espacios para escribir los demás aspectos de que se revisaron en la inspección. La hoja de avance por inspección funciona para comparar mejor los avances recopilados por cada hoja de inspección, y así tener un idea más amplia del avance general del proyecto.

Como se mencionó anteriormente, para la guía se utilizaron tanto los procedimientos y/o herramientas que se crearon como algunos existentes o mejoras de estos, a continuación se indicará como está compuesta la guía. Para la definición, secuenciación y estimación de la duración de las actividades, se utilizará la plantilla de estimación del tiempo en excel, esto es una mejora del método que utiliza la empresa que es únicamente el juicio de expertos. En cuanto al desarrollo del cronograma, se seguirá usando el procedimiento actual, que corresponde a la utiliza de un cronograma global para la proyección estimada del tiempo y un cronograma de trabajos bisemanales que se efectúa cada dos semanas. Y para el control del cronograma, como se dijo se crearon bastantes herramientas entre ellas la ficha técnica del proyecto, las listas de verificación de las etapas, los diagramas de responsabilidades, la hoja de inspección y el control de avance por inspección, estos últimas son mejoras del proceso de inspección que ya se realizaba en la empresa.

La implementación de la guía va a ser un proceso lento y va a conllevar una dinámica de prueba y error y de consulta abierta por parte de los ingenieros de la empresa. Se puede observar en la figura 20 que el equipo de la empresa está totalmente dispuesto a implementar la guía, esto es muy importante ya que se reduce la usual resistencia a los cambios que presentan las empresas, además se nota que todos comprenden el uso es esta, lo que también ayuda a su futura implementación.

Algo en que todo el equipo concuerda es que la principal mejora que se le podrían hacer a la guía es digitalizarla, para que así se pueda acceder desde cualquier sitio mediante una conexión a internet, y facilitar la realización de cambios y la constante retroalimentación que la guía requiere.

En cuanto al plan tentativo de implementación la guía se podrá usar de manera completa en los próximos proyectos que la empresa inicie, además se puede utilizar de manera parcial en los proyectos que la empresa tiene en curso, los cuales se encuentran en la etapa de ejecución, en esta etapa se puede usar el diagrama de responsabilidades de ejecución, la lista de verificación de ejecución, además de los controles de inspección de proyecto.

En el caso de las plantillas aparte de la guía de procedimiento, estas se realizaron como un beneficio adicional a la empresa, ya que durante el transcurso del proyecto se iban notando otras pequeñas necesidades, las cuales al ser solventadas podrían traer beneficios para la empresa.

Conclusiones

- A pesar de que la empresa no contaba con muchos procedimientos específicos para la gestión del cronograma los procedimientos que realizaba no eran erróneos, solo algunos debían mejorarse.
- La guía permite estimar las duraciones de las actividades involucradas en los proyectos, basado en el juicio de los expertos, así como desarrollar el cronograma y controlar el avance de los proyectos.
- Implementar la guía en los proyectos, le va a permitir a la empresa desarrollar los futuros proyectos constructivos con mayor efectividad en cuanto a plazo y así alcanzar el establecido.
- Los miembros de la empresa están en disposición del uso de la guía en los proyectos y lo ven como una herramienta que les va a traer beneficios.
- La guía debe digitalizarse para facilitar su uso.
- El uso de la guía propuesta no es garantía de una perfecta gestión del cronograma del proyecto, pero si puede reducir en gran medida la cantidad de errores que se han presentado hasta el momento o se podrían presentar.

Recomendaciones

- Es recomendable estudiar y crear modificaciones de las plantillas que limitan la guía a casas de habitación para que así se puedan utilizar en todos los tipos de proyectos constructivos que realice la empresa.
- Obtener el compromiso por parte de los miembros del equipo acerca del correcto uso de la Guía de procedimientos en todas las etapas de los proyectos.
- Implementar un cronograma detallado elaborado en algún software como Microsoft Office Project, tanto para la etapa de ejecución como para las etapas anteriores, para tener mayor control de los tiempos en las etapas previas a la ejecución.
- Crear una plantilla de cierre de proyectos que incluya aspectos como revisiones parciales y finales, cierre de bitácora, entre otros.
- Basado en los datos de avance real y proyectado en la plantilla de "Control de avance por inspección" se puede realizar una gráfica para visualizar con mayor facilidad ambos avances.

Referencias

Chamoun, Y. (2002). *Administración Profesional de Proyectos, LA GUÍA*. México: Editorial McGraw-Hill.

Coghi, J. (2018). *Tema 7 - PERT* (diapositivas PowerPoint). Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.

Mora, D. (2010). *Diseño de un plan de gestión de costo y de tiempo para la administración de proyectos de la empresa constructora Jiménez y Sojo* (Proyecto final de graduación). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.

Project Management Institute. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK)*. Newtown Square, Pensilvania: Project Management Institute, Inc.

Umaña, F. (2018). *Guía para la gestión del alcance, tiempo y costo de los proyectos de Desarrollos Mega* (Proyecto final de graduación). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, costa Rica.

Vicente, S., Martínez, A., y Berges, L. (2015). Buenas prácticas en la gestión de proyectos de I+D+i, capacidad de absorción de conocimiento y éxito. *DYNA*, 82(191), 109-117.

Apéndices

Apéndice N°01. "Guía de procedimientos para la gestión del cronograma en los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN".



Guía de procedimientos para la gestión del cronograma en los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN.

Elaborado por:

Ricardo Serracín Blanco

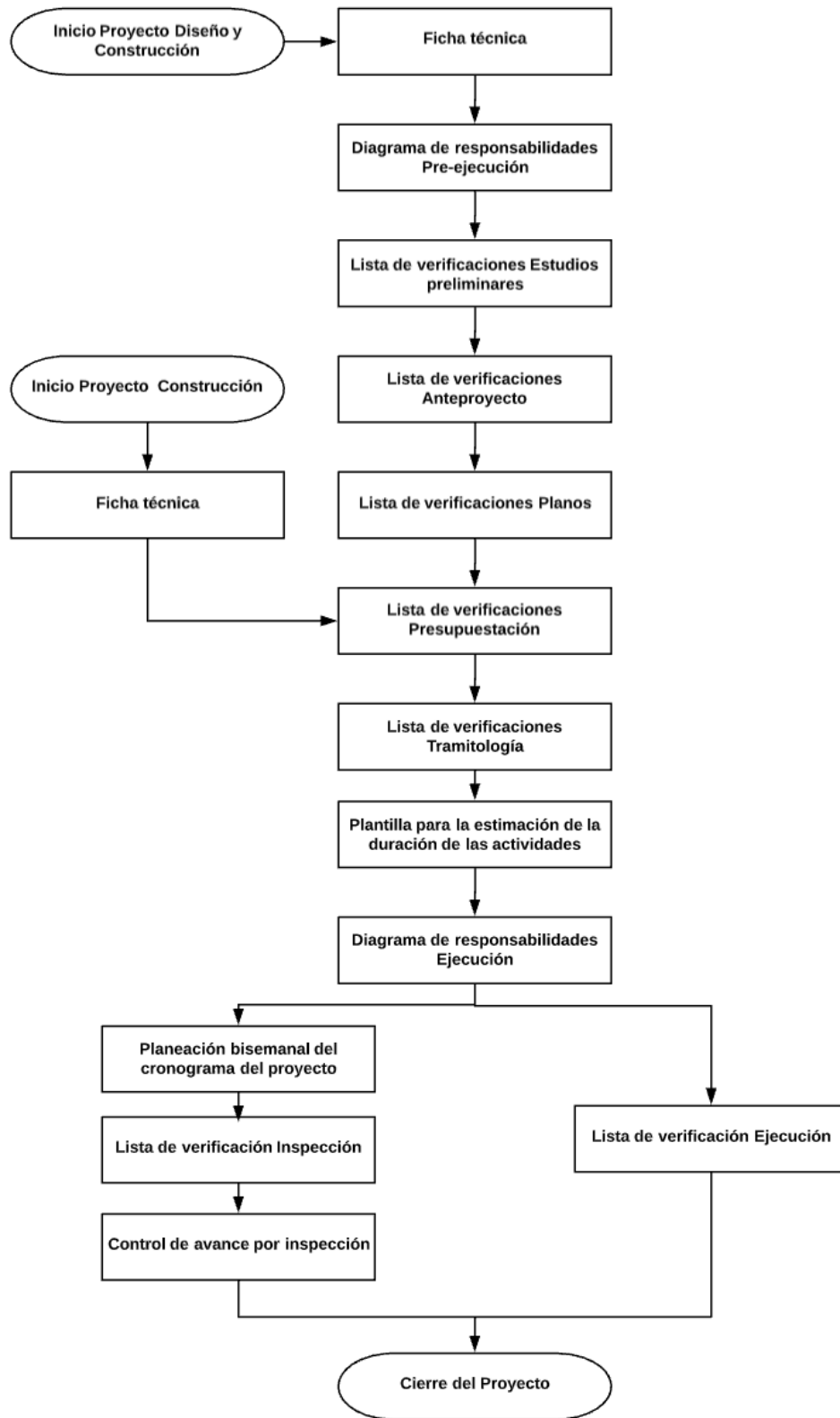
Índice

1. Introducción	2
2. Ficha técnica	4
3. Diagrama de responsabilidades (Pre-Ejecución)	6
4. Lista de verificaciones Estudios Preliminares	8
5. Lista de verificaciones Anteproyecto	10
6. Lista de verificaciones Planos	12
7. Lista de verificaciones Presupuestación	14
8. Lista de verificaciones Tramitología	17
9. Diagrama de responsabilidades Ejecución	19
10. Lista de verificaciones Ejecución	21
11. Lista de verificaciones Inspección	25
12. Control de avance por inspección (semanal)	27
13. Plantilla para la estimación de la duración de las actividades	29
14. Aclaraciones	30

1. Introducción

El presente manual tiene como objetivo facilitar el uso de la Guía de procedimientos para la gestión del cronograma en los proyectos constructivos en la empresa Grupo CRN. Esta guía es una recopilación de plantillas como diagramas de flujo y lista de verificaciones que tiene como objetivo facilitar la gestión del tiempo en los proyectos de la empresa.

Flujograma de la Guía de procedimientos para la gestión del cronograma en los proyectos constructivos de la empresa Grupo CRN



2. Ficha técnica

Con esta plantilla se da inicio a la guía de procedimientos, en ella vienen los datos fundamentales que se deben conocer del proyecto, datos iniciales como la ubicación, el número de plano de catastro, el área del terreno, entre otros; además de otros datos que se van obteniendo en las diferentes etapas como el área de construcción, el tipo de contrato, plazo de entrega, entre otros.

A continuación se indica que se escribe en los diferentes espacios de la ficha técnica:

Proyecto: El nombre que la empresa le asigne al proyecto.

Código CFIA: Código que el CFIA le asigne al proyecto.

Código APC: Código que la plataforma APC le asigne al proyecto.

Código Contable: Código que la empresa le asigna al proyecto para el control contable.

Razón Social: Propietario del proyecto y su número de cédula física o jurídica.

Ubicación: Provincia, cantón y distrito donde se encuentra el lote donde será construido el proyecto.

Coordenadas: Coordenadas geográficas de el lote donde será construido el proyecto.

Nº Plano de catastro: Número de plano de catastro del lote donde será construido el proyecto.

Nº Permiso de construcción: Número de permiso de construcción asignado por la municipalidad.

Tipo de contrato: Tipo del contrato por el que se rige la construcción del proyecto.

Área de terreno: Cantidad en metros cuadrados del área del terreno.

Área de construcción: Cantidad en metros cuadrados del área constructiva del proyecto.

Plazo de entrega: Plazo en el cual se llevará a cabo la construcción de proyecto.

Fecha de inicio: Fecha en que se iniciará la construcción de proyecto.

Descripción técnica del proyecto: Descripción de los sistemas constructivos con que va a estar integrado las diferentes partes del proyecto.

Profesionales responsables: Nombre y código del CFIA de los profesionales que van a estar a cargo del proyecto.



GRUPO
C R N

Ficha Técnica

Proyecto:			
Código:	CFIA:	APC:	Contable:
Razón Social:			
Ubicación:	Provincia:	Cantón:	Distrito:
Coordenadas:			
N° Plano de Catastro:			
N° Permiso de construcción:			
Tipo de contrato:			
Área de terreno:			
Área de construcción:			
Plazo de entrega:			
Fecha de inicio:			
Descripción técnica del proyecto:			
Profesionales Responsables	Nombre:	Código:	
	Nombre:	Código:	
	Nombre:	Código:	
	Nombre:	Código:	

3. Diagrama de responsabilidades (Pre-Ejecución)

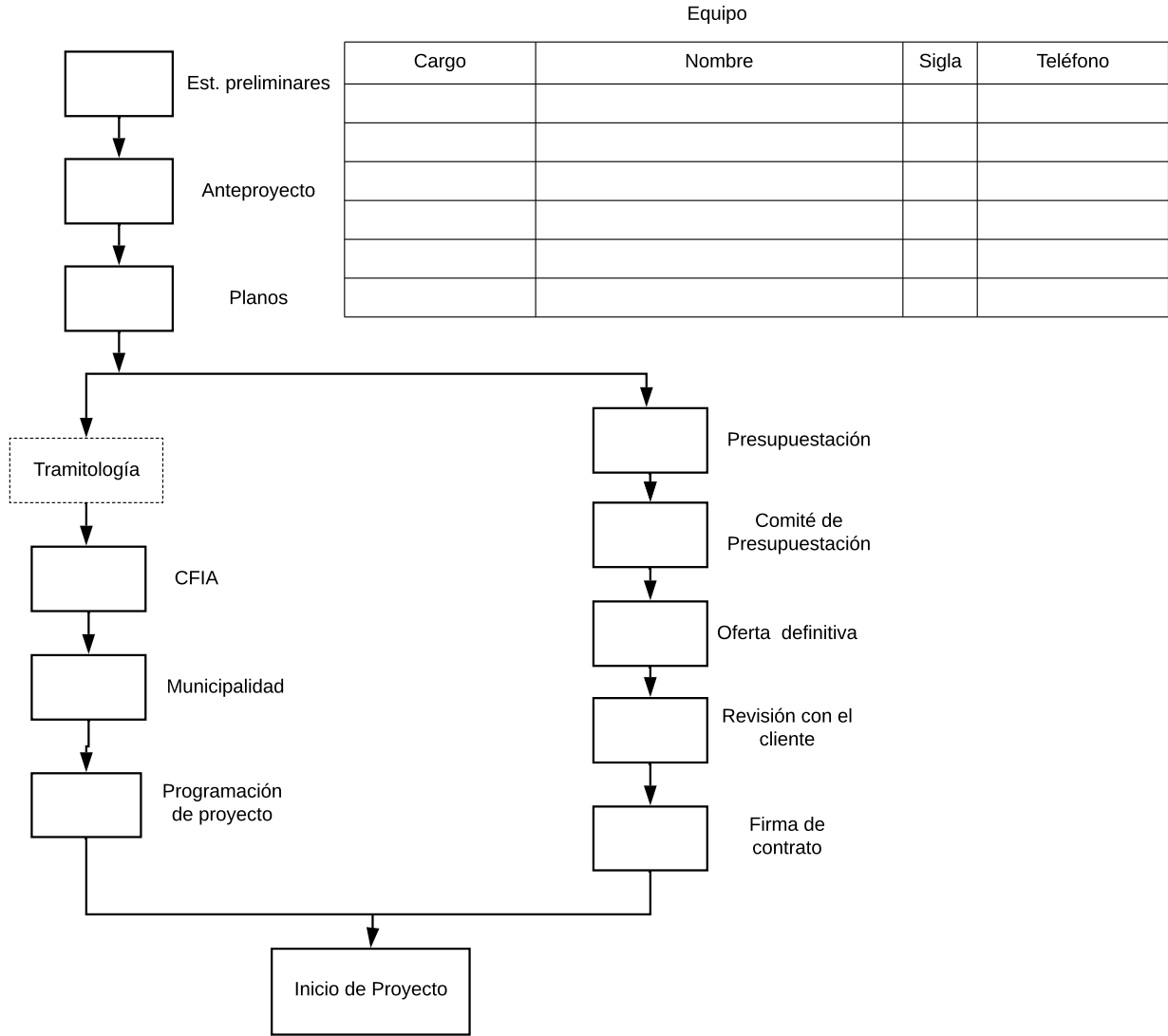
La función de este diagrama es facilitar de una manera visual cual es la orden en que se deben llevar las etapas del proyecto previas a la etapa de ejecución, también indicar quien o quienes son los responsables de cada una de ellas.

El diagrama cuenta con un cuadro donde se indica los datos de los miembros del equipo que participan en el proyecto, en el cuadro se indica el cargo, el nombre el teléfono y las siglas (La primera letra del nombre y la primera del apellido, o en caso de que hayan casos en que se pueda confundir se utilizaran a criterio de quien llena la hoja), estas últimas se utiliza en los cuadros vacíos en el diagrama, en ese espacio se coloca el o los responsables de las diferentes etapas o tareas en específico.



Diagrama de responsabilidades

Diseño y Tramitología



4. Lista de verificaciones Estudios Preliminares

Esta tiene como meta que en la etapa de estudios preliminares no se olvide ninguno de los documentos o estudios necesarios para iniciar de manera satisfactoria el proyecto. Entre ellos están el estudio de suelos, topografía, pruebas de infiltración, plano de catastro, disponibilidad de agua, entre otros; además cuenta con unos espacios en caso de que se requieran estudios o documentos, debido a un proyecto en específico, que no se encuentren en la lista de verificaciones

Al inicio de la lista se deberá colocar el nombre del proyecto, el código interno que la empresa le asigna, el responsable de obtener, coordinar, dar seguimiento y/o verificar el cumplimiento de los elementos de la lista de verificaciones, además de la fecha en que se inició la etapa. Cada línea de la lista cuenta con una columna para marcar si la actividad ya está lista, otra para marcar si la actividad no aplica para ese proyecto y un espacio para observaciones. Además al final de la lista viene un espacio para notas adicionales y un cierre de la lista donde deberán firmar el responsable de la lista y el supervisor.



GRUPO
C R N

Lista de Verificaciones Estudios Preliminares

Proyecto: _____ Código: _____

Encargado: _____ Fecha: _____

	NA	Listo	Observaciones / Fecha
1 Estudio de suelos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
2 Topografía (Opcional) -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
3 Prueba de infiltración -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
4 Plano catastro -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
5 Copia de la cédula o personería jurídica -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
6 Disponibilidad de agua -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
7 Verificar existencia de red sanitaria o se requiere ----- descarga en terreno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
8 Indicar quien suministra el servicio eléctrico -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
9 Uso de Suelo -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
10 Otros: _____ -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
11 Otros: _____ -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
12 Otros: _____ -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
13 Se revisó que estuvieran todos los documentos anteriores -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____

Notas: _____

Revisión:

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

Cierre de lista de verificación:

Fecha de cierre: _____

El cierre deja constancia que todos los items que si aplican de la etapa están listos, lo que concluye la etapa.

Responsable: _____

Supervisor: _____

Firma

Firma

5. Lista de verificaciones Anteproyecto

La lista de verificaciones del anteproyecto contempla aspectos como la visita al sitio, la reunión inicial con el cliente, los procesos de diseño preliminar de la idea, entre otras; para así entregarle al cliente un anteproyecto conforme a sus necesidades.

Al inicio de la lista se deberá colocar el nombre del proyecto, el código interno que la empresa le asigna, el responsable de obtener, coordinar, dar seguimiento y/o verificar el cumplimiento de los elementos de la lista de verificaciones, además de la fecha en que se inició la etapa. Cada línea de la lista cuenta con una columna para marcar si la actividad ya está lista, otra para marcar si la actividad no aplica para ese proyecto y un espacio para observaciones. Además al final de la lista viene un espacio para notas adicionales y un cierre de la lista donde deberán firmar el responsable de la lista y el supervisor.



GRUPO
C R N

Lista de Verificaciones Anteproyecto

Proyecto: _____ Código: _____

Encargado: _____ Fecha de asignación: ____ / ____ / ____

	NA	Listo	Observaciones
1 Visita al sitio -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
2 Reunión con el cliente -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
3 Presentación de idea conceptual (Con formato de presentación 01) -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
4 Oferta formal -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
5 Reunión de equipo para revisión de diseño -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
6 Proceso de diseño preliminar -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
7 Presentación de avance de diseño. Revisión: 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> ----- Fecha 1: _____ Fecha 2: _____ Fecha 3: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
8 Correcciones 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
9 Renders -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
10 Presentación final (Formato de presentación 02) -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
11 Oferta formal -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
12 Entrega final -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
13 Otros: _____ -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
14 Otros: _____ -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
15 Se revisó que estuvieran todos los documentos anteriores -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Notas: _____

Revisión:

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

Cierre de lista de verificación: Fecha de cierre: _____

El cierre deja constancia que todos los items que si aplican de la etapa están listos, lo que concluye la etapa.

Responsable: _____

Supervisor: _____

Firma

Firma

6. Lista de verificaciones Planos

En esta etapa lo que se pretendía era recalcar los detalles, vistas, y laminas más importante de los planos, se sabe que si se quisiera en esta lista de verificaciones al igual que en las demás, se podrían desglosar aún mas los puntos de la lista de verificación, pero de hacer esto las listas se volverían muy extensas, por lo que se pretendía era marcar las pautas más importantes.

Al inicio de la lista se deberá colocar el nombre del proyecto, el código interno que la empresa le asigna, el responsable de obtener, coordinar, dar seguimiento y/o verificar el cumplimiento de los elementos de la lista de verificaciones, además de la fecha en que se inició la etapa. Cada línea de la lista cuenta con tres columnas, una para marcar si la actividad ya está lista, otra para marcar si la actividad no aplica para ese proyecto, y otra para indicar las láminas en que se encuentran los elementos de la lista, además de un espacio para observaciones. Además al final de la lista viene un espacio para notas adicionales y un cierre de la lista donde deberán firmar el responsable de la lista y el supervisor.



GRUPO
C R N

Lista de Verificaciones Planos

Proyecto: _____ Código: _____

Encargado: _____ Fecha de asignación: ____ / ____ / ____

	NA	Listo	Láminas	Observaciones
1 Localización del edificio en el lote y niveles del terreno -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
2 Ubicación geográfica del terreno -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
3 Plantas de distribución -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
4 Cortes longitudinales, cortes transversales y elevaciones -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
5 Detalles de muebles, ventanerías y puertas e indicación de acabados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
6 Planta de techos y evacuación de aguas pluviales -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
7 Plantas de cimientos, entrepisos y techos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
8 Detalles estructurales -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
9 Plantas de instalaciones eléctricas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
10 Plantas de instalaciones mecánicas (Potable, Agua caliente) ---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
11 Plantas de instalaciones sanitarias -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
12 Detalles y tablas electromecánicos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
13 Detalles de seguridad (incendio, salidas de emergencia, extintores) ---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
14 Detalles de sistema de drenaje -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
15 Otros: _____ -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
16 Juego de planos al 100% -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
17 Verificado por comité de revisión de planos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Notas: _____

Revisión:

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

Cierre de lista de verificación:

Fecha de cierre: _____

El cierre deja constancia que todos los items que si aplican de la etapa están listos, lo que concluye la etapa.

Responsable: _____

Supervisor: _____

Firma

Firma

7. Lista de verificaciones Presupuestación

Esta lista de verificaciones que cuenta con dos hojas, esto debido a la amplitud de los puntos que se deben tomar en cuenta a la hora de hacer un presupuesto, cada una identificada con un consecutivo numeral. Estas listas de verificaciones tienen una particularidad que la hace diferentes a las demás, cuentan con unos códigos en la parte baja de las hojas que sirven para indicar el estado de las líneas del presupuesto, los códigos pueden indicar que el cliente proveerá el material, que ya se solicitó la cotización, entre otros.

Al inicio de la lista se deberá colocar el nombre del proyecto, el código interno que la empresa le asigna, el responsable de obtener, coordinar, dar seguimiento y/o verificar el cumplimiento de los elementos de la lista de verificaciones, además de la fecha en que se inició la etapa. Cada línea de la lista cuenta con tres columnas, una para indicar si la línea es por subcontrato, otra para marcar si la actividad ya está lista, y otra para marcar si la actividad no aplica para ese proyecto, además de un espacio para observaciones donde se utilizan los códigos de estado junto con la fecha correspondiente. Además al final de la lista viene un espacio para notas adicionales y un cierre de la lista donde deberán firmar el responsable de la lista y el supervisor.



GRUPO
C R N

Lista de Verificaciones Presupuestación 01

Proyecto: _____ Código: _____

Encargado: _____ Fecha: ____ / ____ / ____

	Subcontrato	NA	Listo	Observaciones (Código + Fecha)
1 Trazado y obras preliminares -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
2 Cimentaciones -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
3 Contrapiso -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
4 Paredes -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
5 Vigas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
6 Columnas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
7 Instalación eléctrica -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
8 Instalación mecánica -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
9 Estructura de techo -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
10 Cubierta y hojalatería -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
11 Aleros y Precintas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
12 Puertas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
13 Ventanería -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
14 Cerrajería y herrajes -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
15 Pisos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
16 Cielos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
17 Enchapes -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
18 Pintura -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
19 Paredes livianas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
20 Repellos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
21 Losa sanitaria -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____

CS: Cotización solicitada	CP: Cliente lo provee	CC: Confirmación de cliente
LX: Listo en excel	PAP: Pedir actualización de proforma	PC: Con precio de referencia

Notas: _____



GRUPO
C R N

Lista de Verificaciones Presupuestación 02

Proyecto: _____ Código: _____

Encargado: _____ Fecha: ____ / ____ / ____

	Subcontrato	NA	Listo	Observaciones (Código + Fecha)
22 Muebles fijos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
23 Grifería -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
24 Obras exteriores -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
25 Mobiliario -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
26 Mano de Obra -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
27 Transporte de Materiales -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
28 Piscina -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
29 Muro de contención -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
30 Subcontratos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
31 Costos indirectos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
32 Otros: _____ -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
33 Otros: _____ -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
34 Presupuesto definitivo -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____
35 Valor final aprobado en contrato -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	____ / ____ / ____

CS: Cotización solicitada	CP: Cliente lo provee	CC: Confirmación de cliente
LX: Listo en excel	PAP: Pedir actualización de proforma	PC: Con precio de referencia

Notas: _____

Revisión:

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

Cierre de lista de verificación: Fecha de cierre: _____

El cierre deja constancia que todos los items que si aplican de la etapa están listos, lo que concluye la etapa.

Responsable: _____ Supervisor: _____

Firma

Firma

8. Lista de verificaciones Tramitología

Esta lista cuenta con dos secciones, ya que la tramitología de los proyectos se debe hacer a través de dos entidades, el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos(CFIA) y la municipalidad correspondiente, en el CFIA la tramitología se hace de manera digital, mientras que en las municipalidades se puede hacer de manera digital o física, depende de cada municipalidad.

Al inicio de la lista se deberá colocar el nombre del proyecto, el código interno que la empresa le asigna, el responsable de obtener, coordinar, dar seguimiento y/o verificar el cumplimiento de los elementos de la lista de verificaciones, además de la fecha en que se inició la etapa. Cada línea de la lista cuenta con una columna para marcar si la actividad ya está lista, otra para marcar si la actividad no aplica para ese proyecto y un espacio para observaciones. Además al final de la lista viene un espacio para notas adicionales y un cierre de la lista donde deberán firmar el responsable de la lista y el supervisor.



GRUPO
C R N

Lista de Verificaciones Tramitología

Proyecto: _____ Código: _____

Encargado: _____ Fecha: ____ / ____ / ____

	NA	Listo	Observaciones
APC			
1 Plano catastro -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
2 Formulario de bomberos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
3 Declaración Ministerio de Salud -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
4 Memoria de cálculo de drenaje -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
5 Disponibilidad de agua -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
6 Láminas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
7 Boleta eléctrica -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
8 Alineamiento MOPT -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
9 Alineamiento municipal -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
10 Retiro de rios -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Municipalidad			
11 Formulario de solicitud o llenado de APC -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
12 Permiso de construcción -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
13 Evaluación de impacto ambiental (SETENA) -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
14 Se revisó que estuvieran todos los documentos anteriores ---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
15 Uso de suelo -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
16 Otros: _____ -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Notas: _____			_____
_____			_____
_____			_____

Revisión:

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

Cierre de lista de verificación:

Fecha de cierre: _____

El cierre deja constancia que todos los items que si aplican de la etapa están listos, lo que concluye la etapa.

Responsable: _____

Supervisor: _____

Firma

Firma

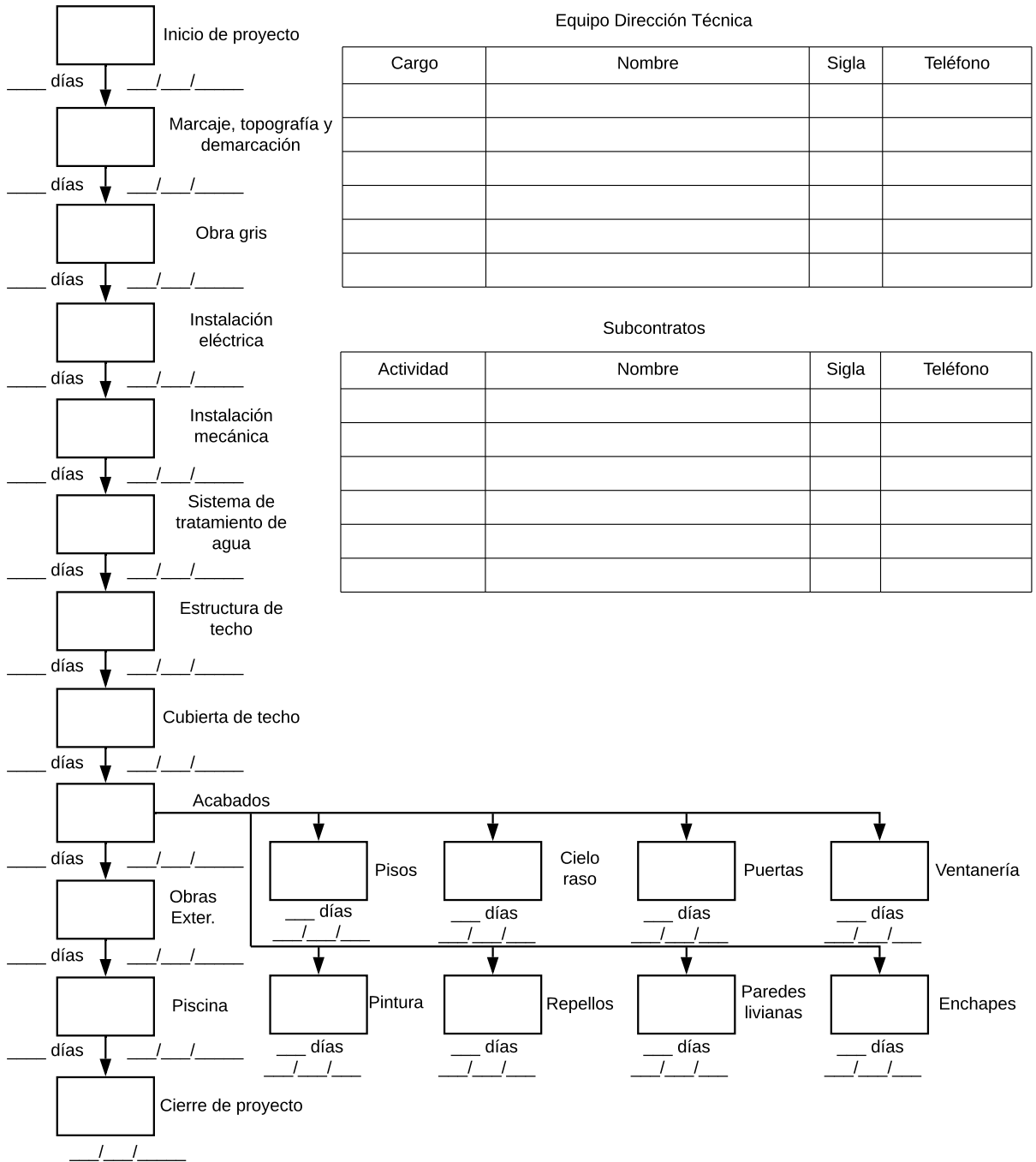
9. Diagrama de responsabilidades Ejecución

Este diagrama, al igual del anterior, tiene como objetivo el facilitar de una manera visual cual es la orden en que se deben llevar el proyecto, específicamente en este caso la fase de ejecución del proyecto, en este diagrama se indica quien es el responsable de las actividades en la construcción, ya sea el maestro de obra o en caso de tratarse de subcontratistas.

El diagrama cuenta con un cuadro donde se indican los datos de los miembros del equipo que participan en la etapa de ejecución del proyecto, en el cuadro se indica el cargo, el nombre el teléfono y las siglas (La primera letra del nombre y la primera del apellido, o en caso de que hayan casos en que se pueda confundir se utilizaran a criterio de quien llena la hoja); además cuenta con otro cuadro pero para los contratistas donde se coloca el nombre, la actividad que realiza, el teléfono y las siglas. Las siglas se utiliza en los cuadros vacíos en el diagrama, en ese espacio se coloca el o los responsables de las diferentes actividades. El diagrama tiene junto a cada cuadro vacío la duración y la fecha de inicio de cada actividad, convirtiéndolo en un tipo de cronograma

Diagrama de responsabilidades

Ejecución



10. Lista de verificaciones Ejecución

Las listas de verificación de la etapa de ejecución es la más amplia de todas, debido a que hay líneas principales que están remarcadas en "negrita", estas indican una actividad principal o entregable, mientras que las líneas secundarias, debajo de cada línea principal, muestran subtareas o derivaciones de cada actividad, sin detallar mucho.

Al inicio de la lista se deberá colocar el nombre del proyecto, el código interno que la empresa le asigna, el responsable de coordinar, dar seguimiento y/o verificar el ejecución de los elementos de la lista de verificaciones, además de la fecha en que se inició la etapa. Cada línea de la lista cuenta con una columna para marcar si la actividad ya está lista, otra para marcar si la actividad no aplica para ese proyecto y un espacio para observaciones. Además al final de la lista viene un espacio para notas adicionales y un cierre de la lista donde deberán firmar el responsable de la lista y el supervisor.



GRUPO
C R N

Lista de Verificaciones Ejecución 01

Proyecto: _____ Código: _____

Encargado: _____ Fecha: ____ / ____ / ____

	NA	Listo	Observaciones
1 Obras preliminares y Trazado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Bodega	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Trazado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Corte y relleno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
2 Cimientos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Excavación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Confección y colocación de armadura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Colado de cimientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
3 Contrapiso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Lastre compactado y malla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Colado de losa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
4 Paredes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Mampostería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Prefabricado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
5 Columnas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
En concreto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Mampostería integral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
6 Vigas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Viga corona	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Viga banquina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____

Notas: _____



GRUPO
C R N

Lista de Verificaciones Ejecución 02

Proyecto: _____ Código: _____

Encargado: _____ Fecha: ____ / ____ / ____

	NA	Listo	Observaciones
7 Instalación electromecánica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Instalación eléctrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Instalación agua potable y caliente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Instalación aguas negras y grises	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Instalación pluvial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Tanque séptico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Planta de tratamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Drenaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Bomba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Tanque de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
8 Techo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Estructura de techo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Cubierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Hojalatería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Aleros y Precintas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
9 Acabados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Puertas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Ventanería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Cerrajería y herrajes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____
Pisos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____

Notas: _____



GRUPO
C R N

Lista de Verificaciones Ejecución 03

Proyecto: _____ Código: _____

Encargado: _____ Fecha: ____ / ____ / ____

	NA	Listo	Observaciones
Cielos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Enchapes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Pintura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Paredes livianas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Repellos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Empastes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Mobiliario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Losa sanitaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Grifería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
10 Obras exteriores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Muro de contención	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Piscina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
Camino de acceso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____
11 Otros: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____

Notas: _____

Revisión:

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

Cierre de lista de verificación:

Fecha de cierre: _____

El cierre deja constancia que todos los items que si aplican de la etapa están listos, lo que concluye la etapa.

Responsable: _____

Supervisor: _____

Firma

Firma

11. Lista de verificaciones Inspección

La hoja de inspección es un documento destinado a facilitar las inspecciones semanales que se realizan a los proyectos, con espacios definidos para indicar los detalles visto en obra por el responsable de la inspección y el cumplimiento o no de estos con respecto a las especificaciones; además de indicar el avance estimado de la obra para compararlo con el avance programado a la fecha.



GRUPO
C R N

Lista de verificaciones de Inspección

Proyecto: _____ Código: _____

Responsable Inspección: _____ Fecha: _____

Descripción	Cumple			Observaciones
	Si	No	NA	
Porcentaje de avance en la obra: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Porcentaje de avance estimado: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Notas: _____

Responsable a cargo de la inspección:

Maestro de Obras:

Firma

Firma

12. Control de avance por inspección (semanal)

Esta plantilla es un complemento de la hoja de inspección, ya que esta es para llevar el registro y control de los porcentajes de avance semanales que se observan en cada inspección, para compararlos con los programados y así ver las diferencias de uno con el otro e indicar las razones de las diferencias.



GRUPO
C R N

Control de avance por inspección (semanal)

Proyecto: _____ Código: _____

Semana	Fecha	Porcentaje de avance			Observaciones	Responsable
		Programado	Real	Diferencia		
1	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
2	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
3	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
4	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
5	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
6	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
7	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
8	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
9	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
10	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
11	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
12	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
13	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
14	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
15	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
16	/ /	_____	_____	_____	_____	_____
17	/ /	_____	_____	_____	_____	_____

Notas: _____

Responsable a cargo de la inspección:

Maestro de Obras:



Firma

Firma

13. Plantilla para la estimación de la duración de las actividades

Cabe destacar que esta plantilla de excel no es una parte de las hojas que van en la carpeta del proyecto, esta plantilla es propuesta para la secuenciación y determinación de las duraciones de las actividades basado en el método de programación PERT.

En la plantilla se introduce 3 tiempos para cada actividad, un tiempo optimista, uno más probable y uno pesimista, la plantilla pondera los tiempos para obtener un tiempo estimado, pero dándole un mayor peso a el tiempo más probable, además también tiene un espacio para darle la secuenciación a las actividades.

PROYECTO: ELABORA: GRUPO CRN FECHA:				GRUPO C R N			
Estimación del tiempo							
Item	Actividad	Dependencia	Tiempo			Tiempo Estimado	
			Optimista	Mas probable	Pesimista		
1	TRAZADO Y OBRAS PRELIMINARES						
1,1	Limpieza					0,00	
1,2	Trazado					0,00	
1,3	Excavación					0,00	
2	FUNDACIONES-CONTRAPISO-VIGA CORONA						
2,1	Losa Flotante					0,00	
2,2	Viga Cimiento					0,00	
2,3	Viga Corona					0,00	
3	CUBIERTA DE PAREDES						
3,1	Sistema Prefabricado Concrepal					0,00	
4	SISTEMA DE TECHOS						
4,1	Cubierta Techo					0,00	
4,2	Hojalateria					0,00	
4,3	Estructura de techo					0,00	
5	ALEROS Y PRECINTAS						
5,1	Aleros					0,00	
5,2	Estructura de precinta					0,00	
5,3	Forno de precinta					0,00	
6	ACABADOS						
6,1	Pintura					0,00	
6,2	Ventaneria-Acabados					0,00	
6,3	Puertas					0,00	

14. Aclaraciones

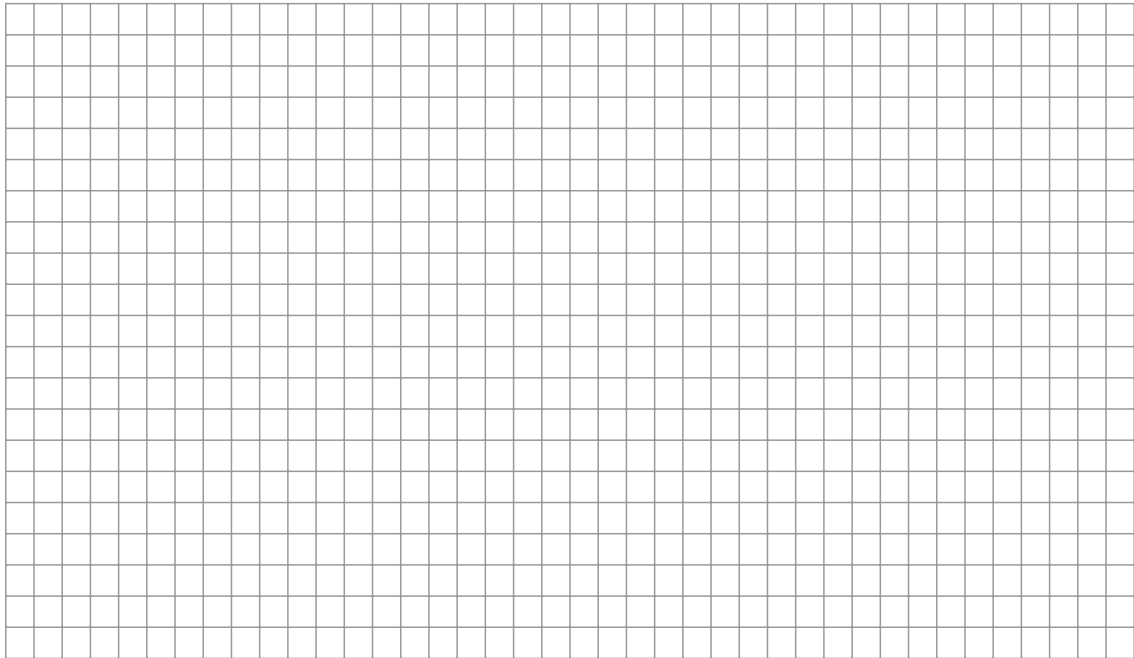
- Las siglas que se utilizan en las plantillas son la primera letra del nombre y la primera letra del apellido, ambas en mayúscula. En caso de que las siglas de dos miembros del equipo sean las mismas, se utilizará adicional la segunda letra del nombre en minúscula. Ejemplo Daniel Segura (DaS).

Apéndice N°02. Hoja de inspecciones ocasionales



GRUPO
C R N

1° Piso



Espacio	Código
Bateria sanitaria	BS#
Dormitorios	D#
Sala	S#
Comedor	CM#
Cocina	CO#
Terraza	TR#
Parqueo	PQ#
Pasillo	PS#
Piscina	P
Zonas verdes	ZV#
Elemnto Eléctrico	O
Elemento Mecánico	Δ
Puertas	X
Ventanas	☒

Observaciones



Conclusiones

Recomendaciones

Responsable a cargo de la inspección:

Firma

Acompañante durante inspección

Firma

Apéndice N°03. Bitácora de entrega de materiales.

Apéndice N°04. Matriz de acabados



GRUPO
C R N

Matriz de acabados 01

Proyecto: _____ Código: _____

Espacio	Matriz de acabados									
	Pintura	Tintes y barniz	Pisos y enchapes	Puertas	Cerrajería	Plaquera y tomacorrientes	Iluminación	Losa sanitaria	Grifería	Otros
Batería sanitaria										
Dormitorio principal										
Sala										
Comedor										
Cocina										
Terraza										
Parqueo										
Pasillo										
Cubierta deTecho										

Acabado	#	Descripción	Marca	Código	Proveedor
Pintura	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Tintes y barniz	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				



GRUPO
C R N

Matriz de acabados 02

Proyecto: _____ Código: _____

Acabado	#	Descripción	Marca	Código	Proveedor
Pisos y enchapes	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Puertas	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Cerrajería	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Plaquera y tomacorrientes	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Iluminación	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Losa sanitaria	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Grifería	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Otros	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				