

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE
UNA METODOLOGÍA DE PRONÓSTICO DE LA DEMANDA Y EL MANEJO DEL
INVENTARIO DE PRODUCTOS PREFABRICADOS DE CONCRETO Y ACERO EN
LA EMPRESA CONCREPAL.

SEBASTIAN CORRALES VARGAS

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE
PROYECTOS

San José, Costa Rica

Octubre, 2019

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como requisito parcial para optar al grado de Máster en Administración de Proyectos

ROGER
EDUARDO
VALVERDE
JIMENEZ (FIRMA)

Firmado digitalmente
por ROGER EDUARDO
VALVERDE JIMENEZ
(FIRMA)
Fecha: 2019.10.22
07:53:39 -0500'

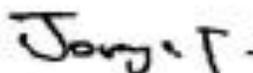
Roger Valverde Jiménez

PROFESOR TUTOR



James Pérez Céspedes

LECTOR No.1



Jorge Trejos Gutiérrez

LECTOR No.2



Sebastián Corrales Vargas

SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A toda mi familia por inspirar siempre en mí un gran deseo de superación.

AGRADECIMIENTOS

Especial agradecimiento al profesor Roger Valverde como tutor y a los profesores Jorge Trejos y James Pérez como lectores, por las guías y recomendaciones realizadas durante el desarrollo de este trabajo.

A toda mi familia, en especial a mis padres: Ana Rita y William, a mi hermana María Pilar, y a mi novia Mariamalia por todo el apoyo.

ÍNDICE

HOJA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	ix
RESUMEN EJECUTIVO	x
1. Introducción.....	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Problemática	3
1.3. Justificación del proyecto	5
1.4. Objetivo general	6
1.5. Objetivos específicos.....	6
2. Marco teórico.	7
2.1 Marco institucional.....	7
2.1.1Antecedentes de la institución.	7
2.1.2 Misión y visión.	10
2.1.3 Estructura organizativa.....	12
2.1.4 Productos que ofrece.	14
2.2 Teoría de Administración de Proyectos.....	18
2.2.2 Proyecto.	18
2.2.3 Administración de Proyectos.....	20
2.2.4 Ciclo de vida de un proyecto.	22
2.2.5 Procesos en la Administración de Proyectos.	25

2.2.6	Áreas del conocimiento de la Administración de Proyectos	27
2.3	Otra teoría propia del tema de interés	31
2.3.1	Planificación y control.....	31
2.3.2	Planificación de la Producción.....	32
2.3.3	Modelo Típico de Planificación y Control de la Producción	33
2.3.3.1	Pronósticos	33
2.3.3.2	Planificación de Ventas y operaciones (PV&O)	34
2.3.3.3	Programa Maestro	35
2.3.3.4	Administración de Inventarios.....	36
2.3.3.5	Planificación de requerimientos materiales.....	37
2.3.3.6	Administración de la capacidad:	37
2.3.3.7	Control de actividades de producción	38
3.	Marco metodológico	39
3.1	Fuentes de información	39
3.1.1	Fuentes primarias.....	40
3.1.2	Fuentes secundarias.	40
3.2	Métodos de Investigación.....	44
3.2.1	Método analítico- Sintético	45
3.2.2	Método deductivo – Inductivo.....	45
3.2.3	Método de Investigación -Acción.....	45
3.3	Herramientas.....	51
3.4	Supuestos y restricciones.....	53
3.5	Entregables	56

4.	Desarrollo.....	59
4.1.1	Plan de gestión de la integración.....	59
4.1.2	Acta de constitución del proyecto.....	60
4.1.3	Plan para la dirección del proyecto.	66
4.1.3.1	Descripción del ciclo de vida.	67
4.1.3.2	Control integrado de cambios.	67
4.1.3.3	Registro de las lecciones aprendidas	69
4.1.3.4	Cierre de entregables, fase o del proyecto.	71
4.2	Plan de Gestión del alcance.	71
4.2.1	Enunciado del alcance del proyecto.....	71
4.2.2	Documentación de los requisitos.....	77
4.2.3	Matriz de trazabilidad de los requisitos.	79
4.2.4	Estructura detallada de trabajo (EDT).	82
4.2.5	Diccionario de la EDT.	84
4.3	Plan de Gestión de los involucrados.	94
4.3.1	Identificación y clasificación de los interesados.....	95
4.3.2	Matriz de registro de los involucrados.	101
4.3.3	Plan del involucramiento de los interesados.	108
4.3.4	Estrategias de gestión de los involucrados.	108
4.4	Plan de gestión del cronograma.....	114
4.4.1	Planificar la gestión del cronograma.....	114
4.4.2	Definir actividades, secuenciarlas y estimar las duraciones.....	117
4.4.3	Desarrollar el cronograma.	123

4.5	Plan de gestión de calidad.	125
4.5.1	Roles y responsabilidades.....	125
4.5.2	Política de calidad para el proyecto.....	130
4.5.3	Definición de estándares de calidad.....	132
4.5.4	Actividades para el aseguramiento y control de calidad del proyecto	136
4.6	Plan de Gestión de los recursos.	140
4.6.1	Identificación de los recursos.	141
4.6.2	Organigrama del proyecto.	148
4.6.2.1	Desarrollar el equipo.....	150
4.6.3	Control de los recursos.....	151
4.7	Plan de Gestión de las comunicaciones.	152
4.7.1	Matriz de comunicaciones.	153
4.7.2	Formato de informes de avance.....	156
4.8	Plan de Gestión de los costos.....	156
4.9	Plan de Gestión de las adquisiciones.	157
4.10	Plan de Gestión de los riesgos.	158
4.10.1	Planificar los riesgos.....	159
4.10.1.1	Metodología.....	159
4.10.1.2	Equipo de gestión de riesgos.	159
4.10.1.3	Categorías de riesgos.	160
4.10.1.4	Apetito al riesgo del interesado clave.....	161
4.10.1.5	Definición de probabilidad e impacto para los riesgos.	162
4.10.1.6	Definición de estrategias de respuesta a los riesgos.	163

4.10.1.7 Formato y contenido del registro de los riesgos.....	164
4.10.1.7 Monitoreo de los riesgos.....	165
4.10.2 Identificación, análisis cualitativo y plan de respuesta a los riesgos..	165
4.10.3 Monitorear los riesgos.....	172
5. Conclusiones.....	173
6. Recomendaciones	175
7. Bibliografía	178
8. Anexos	183
Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG	183
Anexo 2: EDT del PFG	191
Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG.....	192
Anexo 4. Plantilla de solicitud de cambios.....	194
Anexo 5. Plantilla de Resolución de cambios	194
Anexo 6. Hoja A3 de Toyota aplicable al registro de lecciones aprendidas.....	196
Anexo 7. Plantilla para el cierre del proyecto.....	197
Anexo 8. Plantilla para informe semanal del proyecto.....	199
Anexo 9. Formato y contenido del registro de riesgos.....	204

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructura Organizacional	13
Figura 2: Sistema Novablock.....	15
Figura 3: Sistema de Paneles Verticales.....	16
Figura 4: Sistema Novaprefa.....	17
Figura 5: Entrepisos.	18
Figura 6: Ciclo de Vida del proyecto.....	23
Figura 7: Ciclo de un Proyecto.	24
Figura 8: Grupos de Procesos en la Dirección de Proyectos	26
Figura 9: Interacción de los grupos de procesos.....	26
Figura 10: Correspondencia entre grupos de proceso y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	30
Figura 11: Estructura detallada de desglose de trabajo.	83
Figura 12: Matriz poder /interés.....	98
Figura 13: Matriz poder /influencia	99
Figura 14: Matriz impacto /influencia.....	100
Figura 15: Cronograma del Proyecto	124
Figura 16: Organigrama del Proyecto	149
Figura 17: Desglose de Riesgos	161

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Fuentes de información utilizadas.....	41
Tabla 2: Métodos de investigación utilizados.....	46
Tabla 3: Herramientas utilizadas.....	51
Tabla 4: Supuestos y restricciones.....	54
Tabla 5: Entregables.....	57
Tabla 6: Acta Del Proyecto.....	60
Tabla 7: Comité de control de cambios (CCB).....	68
Tabla 8: Enunciado del alcance del proyecto.....	72
Tabla 9: Documentación de los requisitos.....	77
Tabla 10: Matriz de trazabilidad de requisitos.....	79
Tabla 11: Diccionario de la EDT.....	84
Tabla 12: Matriz poder /interés.....	95
Tabla 13: Registro de involucrados.....	101
Tabla 14: Evaluación del involucramiento de los interesados.....	108
Tabla 15: Lista de actividades, secuencia y duración.....	119
Tabla 16: Roles y responsabilidades en la gestión de calidad.....	126
Tabla 17: Políticas de calidad del proyecto.....	130
Tabla 18: Línea base de calidad.....	132
Tabla 19: Actividades para el aseguramiento y control de la calidad.....	136
Tabla 20: Matriz RACI.....	142

Tabla 21: Matriz de Comunicaciones	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 22: Escala de Probabilidad de ocurrencia de los riesgos	162
Tabla 23: Escala de Impacto de ocurrencia de los riesgos	162
Tabla 24: Matriz de probabilidad e impacto.....	163
Tabla 25: Estrategias de respuesta a los riesgos.....	164
Tabla 26: Matriz de riesgos del proyecto.....	167

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

- PFG: Proyecto Final de Graduación
- PMI: Project Management Institute
- UCI: Universidad de Cooperación Internacional

RESUMEN EJECUTIVO

Concrepal es una de las empresas con mayor trayectoria en el mercado de la producción de elementos de concreto. En el año 2009 decide incursionar en la producción y venta de sistemas constructivos modulares, agregando el acero necesario para la construcción de cimientos, paredes y corona, además de los elementos de concreto. Asimismo, se incursiona en la fabricación de viguetas para entepiso y la reventa de bloques de poliestireno, para formar el sistema completo de entepiso. Se logra producir en el 2019 un nuevo sistema, formado por bloques y columnas, ampliando su gama de opciones de sistemas constructivos. En total se cuenta con tres sistemas constructivos: Novablock, prefabricado vertical, Novaprefa; y además el sistema de entepisos.

Sin embargo, en la actualidad no se cuenta con un modelo o una metodología para la planificación y control de la producción que permita: establecer pronósticos de producción y niveles de inventario tanto de materia prima como de productos terminados; determinar la capacidad de la producción, las necesidades de recursos humanos, las actividades para promover las ventas, y el control de la producción (informe de desperdicios, informe de calidad, actualización de las cantidades a producir según las ventas dadas realmente en las fechas anteriores). Por lo tanto, en muchas ocasiones se tienen inventarios de manera excesiva y en otras ocasiones no se logra contar con ciertos productos a tiempo para entregar a los clientes.

El presente trabajo pretende integrar a los involucrados claves para trabajar de manera en conjunta, de acuerdo con las buenas prácticas de la administración de proyectos, lo cual permite diseñar un modelo para la planificación y control de la producción adaptado a las particularidades de la organización. El trabajo de planificación que se realiza en el siguiente documento, permite que las reuniones y todos los procesos se realicen de una manera efectiva.

Contar con una metodología para la planificación y control de la producción es prioridad para la organización, por lo tanto, es indispensable que exista una iniciación y planificación del proyecto, para lograr cumplir con todas las expectativas de una metodología idónea.

El objetivo general de este proyecto consiste en “Elaborar un plan de gestión de proyecto para el desarrollo de una metodología de pronóstico de la demanda y de la administración de los inventarios de elementos prefabricados para la construcción en la empresa Concrepal”.

Los objetivos específicos consisten en: Desarrollar un plan de gestión del alcance que defina las características del proyecto y del producto a ser desarrollado, relacionado con los pronósticos de la demanda y la gestión de inventarios en la organización de Concrepal; Desarrollar un plan de gestión del cronograma con el propósito del establecimiento de una guía para gestión del tiempo durante la ejecución del proyecto; Desarrollar un plan de gestión de costos que determine el presupuesto requerido para la ejecución del proyecto; Desarrollar un plan de gestión de la calidad

que incluya los procesos necesarios de planificación, ejecución y monitoreo del desarrollo del proyecto de acuerdo con las restricciones de calidad establecidas por los interesados; Desarrollar un plan de gestión de los recursos que identifique los necesarios y establezca una guía que garantice la disponibilidad durante la ejecución del proyecto; Desarrollar un plan de gestión de comunicación que propicie el correcto uso de los canales de contacto y la distribución de la información; Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto que permita identificarlos, y administrarlos de manera correcta durante la ejecución del proyecto; Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones que establezca el proceso para que el equipo del proyecto obtenga productos o servicios fuera de la organización; Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto que identifique necesidades y desarrolle estrategias adecuadas que permitan la participación eficaz de los involucrados en las decisiones del proyecto.

La metodología utilizada en la planificación del proyecto incluye: el método de investigación -acción, la cual logra tomar en cuenta a los involucrados claves para que estos participaran de manera activa en el proyecto. El método deductivo-inductivo logra analizar proyectos anteriores similares, de manera que se consigue inducir o extrapolar los datos necesarios para este proyecto. Y el método analítico -sintético permite obtener información por separado de las diversas fuentes para posteriormente analizar, ordenarla y sintetizarla.

Las conclusiones a las cuales se llega en el presente trabajo se refieren a cada plan realizado según los objetivos específicos, entre los principales temas que abarcan son: la estrecha relación que debe de existir entre los departamentos organizacionales, la importancia del ciclo de vida iterativo, la relevancia que la calidad no se ponga en riesgo, la integración de los departamentos organizacionales a pesar que el 85% de las actividades críticas recaen sobre el director del proyecto, el hecho de que entregar reportes en físico genera más compromiso por parte del personal, la importancia de analizar periódicamente los riesgos existentes y que no se puede permitir que actores externos de gran influencia interfieran ya que pueden afectar los intereses de la empresa. Además, que la elaboración del plan de gestión de costos y plan de adquisiciones no fue necesaria.

Entre las recomendaciones más importantes del presente trabajo, se destaca que el director del proyecto debe de generar mucha confianza con los miembros del equipo, por lo que se recomienda que comparta en actividades fuera del ámbito laboral. Además, el proyecto formara parte de un programa que tiene como fin implementar un sistema de planeación y control de la producción en la organización de Concrepal. Por lo tanto, se deben de desarrollar a futuro otros proyectos, ya que el presente es una parte del sistema de planeación y control de la producción.

1. Introducción

1.1. Antecedentes

Concrepal se constituye como una de las principales empresas dedicadas a la producción de derivados de concreto en el país, con más de 60 años al servicio de los clientes. En el año 2019, su oferta se diversifica para producir conjuntamente elementos de concreto, y productos complementarios de acero, con el fin de lograr ofrecer una solución más completa a los clientes.

Por lo tanto, se logran ofrecer sistemas constructivos para la edificación de cimientos, paredes y viga corona, además de entrepisos. El sistema Novablock, como sistema constructivo, se compone de bloques modulares de tres medidas (15 cm, 30 cm, y 45 cm), lo que permite que todos sus elementos encajen perfectamente sin la necesidad de recortar bloques. Se proporciona las armaduras para los cimientos y las vigas coronas, el acero vertical cortado a la medida y el acero horizontal, además de ganchos que permiten formar columnas integrales. También se produce el sistema de paneles verticales de concreto, donde además se incluye la armadura para cimiento y la viga corona.

Por otro lado, se cuenta con un sistema para entrepisos, formado por viguetas de concreto con acero y bloques de poliestireno. Y finalmente en el año 2019, se innovó para producir un sistema constructivo de columnas prefabricadas con bloques de uniones machihembradas. La producción de estos sistemas constructivos, puede

abarcar el 60% de la producción total de la planta de Concrepal Palmares. Sin embargo, existe la problemática que a lo largo del tiempo no ha existido alguna metodología que permita planificar y controlar la producción de la compañía, en ninguno de los sistemas constructivos.

Es fundamental mencionar que, la planta de Concrepal Palmares se compone de cuatro sub-plantas:

- 1- Bloques.
- 2- Tubos.
- 3- Prefabricados.
- 4- Concreto Premezclado

En la planta conocida como “bloques” se producen los bloques tradicionales de 12, 15 y 20 centímetros de espesor, block columna, zacate block y los bloques modulares del sistema Novablock, y los bloques Machihembrados del sistema Novaprefa. Mientras que, en la planta de Tubos, se trabaja toda la producción de la tubería de concreto, no perteneciente a los sistemas constructivos modulares, además se tiene una cuadrilla que trabaja en la fabricación de todos los elementos de acero: armaduras de cimiento y corona, bastones de acero vertical y ganchos para Novablock, armadura de cimiento, armadura de corona y malla electrosoldada para los paneles verticales. También se producen las viguetas de concreto para el sistema de entrepisos.

En la planta conocida como prefabricados, se encuentra la producción de columnas y baldosas para tapias, los paneles de concretos verticales del sistema, y las columnas prefabricadas del sistema Novaprefa. Finalmente, en la planta de

concreto premezclado, se produce únicamente el concreto para despachar en el sitio de la construcción, por lo tanto, no se produce ninguno de los productos pertenecientes a la gamma de sistemas constructivos modulares.

Es importante destacar que, para todos los productos de los sistemas constructivos, se manejan stock que permiten despachar de manera inmediata cuando se realiza la venta. Solamente las viguetas de entresijos son un caso aparte, debido a que debe de realizar una medición en sitio previamente, para posteriormente cortar las viguetas a las medidas necesarias de cada proyecto de construcción.

1.2. Problemática

Actualmente, en Concrepal, no existe un cruce de información entre el departamento de ventas y el departamento de producción, que permita pronosticar las cantidades que se deben de producir y/o de comprar. Por tal razón, existen ciertos productos que se llegan a almacenar en cantidades excesivas, y otros productos que en ocasiones no logran satisfacer la demanda de los clientes.

Al contar con una gran variedad de productos y no priorizar su fabricación y/o venta se incurre en una serie de problemas:

- Manejo deficiente del espacio: en muchas ocasiones los patios se encuentran saturados de material, y en caso que se requiera producir otro producto se

deberá de mover hacia otros patios más lejanos del centro de producción, lo que ocasiona sobre costos por acarreos ineficientes.

- Debido a que varios productos permanecen mucho tiempo en el stock antes de venderse, provoca que el retorno de la inversión se extienda.
- Las viguetas de concreto para entresijos se almacenan en longitudes estándar de 6 metros, posteriormente cuando se recibe un pedido por parte de un cliente, se visita el sitio de la construcción para tomar las medidas exactas que requieren las viguetas, para finalmente cortarlas en la fábrica y entregarlas. Este procedimiento genera un tiempo de entrega al cliente de dos días posteriores a la visita, el cual en muchas ocasiones no se logra satisfacer las necesidades requeridas por los clientes.
- Los bloques de poliestireno para entresijos se compran, se almacenan y se revenden sin recibir ningún tipo de modificación. Se manejan pedidos fijos (en cantidades constantes para todos los periodos de demanda), pero no se cuenta con una guía que permita definir hasta que porcentaje se puede reducir el inventario, antes de realizar el siguiente pedido.
- En lo que respecta al acero, se manejan pedidos fijos, con periodos de entrega largos (un mes), pero no se cuenta con una metodología que permita definir cuando es necesario solicitar el siguiente pedido. En muchas ocasiones se debe presionar a los proveedores a acelerar las entregas para lograr cumplir con la demanda, en otras ocasiones se debe comprar el acero a proveedores que ofrecen el material a un costo más elevado, también llega a suceder que algún tipo de acero se oxida en el almacén, y por lo tanto debe de ser desechado.

En resumen, la escasa e ineficaz planeación y control de producción de Concrepal ha generado tanto desabastos, como sobreproducción, lo que ha perjudicado el servicio al cliente y las utilidades de la compañía.

1.3. Justificación del proyecto

Por medio del presente proyecto, se pretende diseñar una metodología que permita el pronóstico de la demanda y administrar los inventarios. Esta metodología es ajena a la teoría de administración de proyectos expuestas en el PMBOK, al tratarse de procesos operacionales continuos. Sin embargo, estas buenas prácticas de la administración de proyectos se utilizarán como herramientas para planificar, ejecutar y controlar el diseño correcto de la metodología operacional de pronósticos e inventarios.

La organización cuenta con debilidades que dificultan la administración de los proyectos:

- Falta de integración entre los diferentes departamentos, ventas, producción, contabilidad, proveeduría y calidad.
- Los proyectos se desarrollan en una matriz organizacional débil, donde todos los involucrados tienen sus trabajos operativos en la organización.

El uso de las buenas prácticas de la administración de proyectos permitirá realizar una gestión integrada de proyecto entre los departamentos de ventas, producción, calidad, proveeduría y contabilidad. Además, la planificación establecida en este

documento permitirá que las reuniones y todos los procesos que se lleven a cabo, se realicen de una manera efectiva, se asignen responsables, se establezcan fechas límites, se controlen los procesos y se logre concretar el proyecto.

1.4. Objetivo general

Elaborar un plan de gestión de proyecto para el desarrollo de una metodología de pronóstico de la demanda y de la administración de los inventarios de elementos prefabricados para la construcción en la empresa Concrepal.

1.5. Objetivos específicos

1. Desarrollar un plan de gestión del alcance que defina las características del proyecto y del producto a ser desarrollado, relacionado con los pronósticos de la demanda y la gestión de inventarios en la organización de Concrepal.
2. Desarrollar un plan de gestión del cronograma con el propósito del establecimiento de una guía para gestión del tiempo durante la ejecución del proyecto.
3. Desarrollar un plan de gestión de costos que determine el presupuesto requerido para la ejecución del proyecto
4. Desarrollar un plan de gestión de la calidad que incluya los procesos necesarios de planificación, ejecución y monitoreo del desarrollo del proyecto de acuerdo con las restricciones de calidad establecidas por los interesados.
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos que identifique los necesarios y establezca una guía que garantice la disponibilidad durante la ejecución del proyecto.

6. Desarrollar un plan de gestión de comunicación que propicie el correcto uso de los canales de contacto y la distribución de la información.
7. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto que permita identificarlos, y administrarlos de manera correcta durante la ejecución del proyecto.
8. Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones que establezca el proceso para que el equipo del proyecto obtenga productos o servicios fuera de la organización.
9. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto que identifique necesidades y desarrolle estrategias adecuadas que permitan la participación eficaz de los involucrados en las decisiones del proyecto.

2. Marco teórico.

2.1 Marco institucional

2.1.1 Antecedentes de la institución.

La trayectoria de la compañía inicia en 1958, como un proyecto de palmareños, específicamente Elí Rodríguez y Nelly Vásquez, quienes con su esfuerzo iniciaron los cimientos de una de las compañías productoras de derivados de concreto más importantes de Costa Rica (Concrepal. S.f).

Concrepal inicia como Industrias De Concreto El Cóndor, una pequeña empresa en Buenos Aires, Palmares, en la provincia de Alajuela, dedicada a la extracción y venta de arena, donde después se incorporó la producción artesanal de bloques, pilas tanques y tubos de concreto (Concrepal. S.f).

En 1975, se instala una máquina semiautomática para la fabricación de bloques, adaptándose de esta manera a los cambios del mercado de la mano de los avances tecnológicos, aumentando la producción de 1000 a 5000 bloques diarios. En este año pasa a ser Concretera Palmareña (Concrepal. S.f).

Según Concrepal (s.f) para 1980 se apuesta a una máquina bloquera automatizada de tecnología americana, aumentando en dos máquinas iguales, con lo cual el volumen de producción y la calidad de los bloques aumento, y con ello se logra transformar a Concretera Palmareña en líder en la producción y venta de derivados de concreto en varias zonas del país.

A inicios de los 90's como respuesta a la globalización de los mercados y con el propósito de acercar los productos a los clientes, brindar un servicio personalizado, así como reducir el costo de transporte, se inicia la estrategia de descentralización de las actividades y como muestra de esto en 1993 se comienza la planta #2 en Pijije de Bagaces, Guanacaste (Concrepal. S.f).

Asimismo, “para 1999, continuando con la estrategia de regionalización de la industria, se funda la planta en Coyolar de Orotina, con el fin de abastecer el mercado de la región Pacífico Central con productos de alta calidad y brindar un aporte valioso al desarrollo turístico de la región” (Concrepal. S.f. Párr. 5)., como por ejemplo el proyecto Los Sueños.

Continuando con el mismo autor, en el año 2003, se integran los de procesos en manera vertical, ya que se realiza la compra de dos concesiones de explotación en cauce de dominio público, estas sobre el Río Barranca, incluyendo un terreno de doce hectáreas para los procesos productivos. En este terreno, se procedió a instalar un equipo de trituración o quebrador con el cual se procesa la piedra bruta y con ello se producen sus agregados, por ejemplo, la piedra cuarta, quinta, arena, base granular entre otros.

Asimismo, en el 2005, por el desarrollo dado en el mercado de la construcción a nivel nacional, se procede a instalar en el mismo terreno, el Mega Proyecto Barranca, bajo procesos con tecnología europea. Es fundamental mencionar que, con este equipo de punta se producen “bloques de 12*20*40, 15*20*40, adoquines 8*10*20, con un promedio 5.000 unidades de bloques de 12*20*40 por hora en la capacidad mínima de la máquina, para un promedio de 40.000 unidades por jornada laboral, o en su efecto 80.000 adoquines” (Concrepal. S.f. Párr. 6).

Siguiendo con la línea de crecimiento, regionalización y adaptabilidad de la compañía “para el 2009 se pone en funcionamiento un Quebrador en el Río Parrita frente a la Arrocería Cooparroz R.L” (Concrepal. S.f. Párr. 7). Además, se diversifica el mercado y se incluyen sistemas constructivos modulares, donde se ofrecen los elementos de concreto, y se incluyen las armaduras, bastones, y ganchos de acero. Conjuntamente, entrepisos de viguetas de concreto y bloques de poliestireno.

En el año 2019 se incursiona en un nuevo sistema constructivo llamado Novaprefa, formado por columnas de concreto pretensadas, y bloques machihembrados de concreto.

2.1.2 Misión y visión.

La misión de Concrepal como razón de ser de la organización se constituye en “Brindar al mercado de la construcción los más altos estándares de calidad en productos y servicios, generando valor para nuestros clientes, colaboradores, accionistas y la sociedad; en armonía con el medio ambiente” (Concrepal. S.f a. Párr. 1).

Asimismo, la visión, como deseo de situación futura, se constituye como “Ser líderes en nuestros mercados meta en la innovación, producción y comercialización de productos derivados de concreto” (Concrepal. S.f b. Párr. 1).

El proyecto para el diseño y la implementación de una metodología de pronóstico de la demanda y el manejo del inventario, es esencial para cumplir con la misión y la visión de la organización, ya que constituirse como líderes en el mercado, es vital contar con los productos en inventario requeridos por el cliente.

El diseño correcto de una metodología que permita planificar y controlar la producción, garantizara cumplir con ciertos parámetros de calidad:

- Respetar el tiempo mínimo de fragua de los productos de concreto antes de ser despachados.

- Los productos de acero, incluso si se almacenan de manera correcta, siempre tienen un periodo máximo en el cual empiezan a oxidarse; la ejecución del proyecto garantizara tener una metodología que permita una alta rotación del inventario de los productos de acero, con el propósito de evitar la corrosión antes de la entrega al cliente final.
- Los productos de concreto con elementos de acero expuesto, como lo son las baldosas verticales con cajas eléctricas y las columnas pretensadas con las previstas de roscas, también tendrán una alta rotación del inventario, para evitar la corrosión de estas piezas de acero expuestas.
- Evitar la aparición de musgo en elementos de concreto.

La ejecución del proyecto también permitirá a la organización mejorar la comercialización de sus productos, ya que pretende:

- Garantizar la disponibilidad de los diferentes materiales siempre que algún cliente lo requiera, por lo tanto, asegurar la totalidad de las posibles ventas.
- Una gestión adecuada de pronósticos e inventarios, evitará la sobreproducción y compra excesiva de ciertos productos, por lo tanto, existirá un ahorro en el inventario en tránsito. Este ahorro permitirá a la organización invertir en campañas de mercadeo y promociones, lo cual podría generar un aumento en las ventas.

2.1.3 Estructura organizativa.

La estructura organizativa está compuesta por un Gerente General, quien tiene a su cargo un Gerente de Planta de cada uno de los centros de producción. El presente proyecto se enfoca en la planta Palmares, por tal razón el Gerente de Planta que se plantea en el organigrama corresponde al encargado de dicha planta, Además, los departamentos de contabilidad, calidad y recursos humanos se manejan de manera corporativa, por esa razón se encuentran en el mismo nivel de la gerencia de planta.

La Gerencia de planta Palmares tiene a su cargo un gerente de producción, un gerente de ventas y el departamento de proveeduría. El gerente de producción tiene a su cargo un jefe para la planta de bloques, un jefe para la planta de prefabricados y tubos, y un encargado de la planta de concreto premezclado. Los oficinistas, agentes de ventas y el jefe de presupuestos deben de dar cuentas al gerente de ventas. El jefe de presupuestos tiene a su cargo un equipo de 5 personas especializadas en el área.

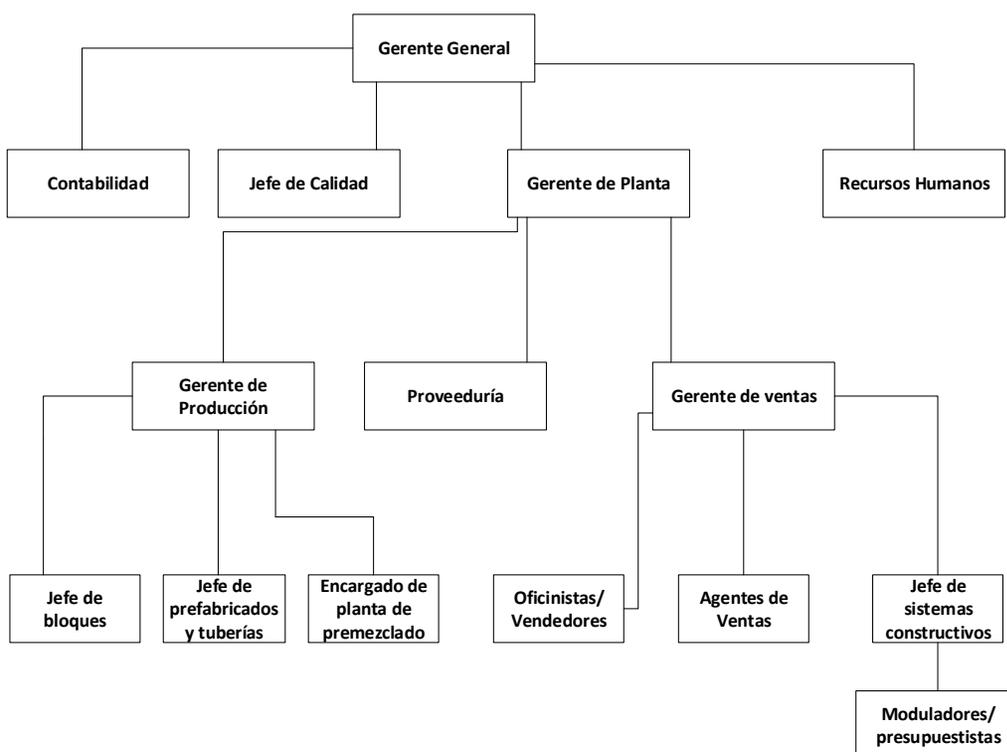


Figura 1: Estructura Organizacional

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Para lograr una metodología de planificación y control de la producción se debe de considerar dentro de los involucrados prácticamente a todos los miembros del organigrama. Se requiere del apoyo de la gerencia general y la gerencia de planta. La propuesta del proyecto se da por parte del jefe de sistemas constructivos modulares, quien, en conjunto con el gerente de ventas, son los encargados de velar por el cumplimiento de las entregas a los clientes, y los primeros responsables por cumplir con el adecuado tiempo de entrega y calidad de los materiales. Entre el gerente de ventas y el jefe de sistemas constructivos deben lograr realizar proyecciones de los materiales que necesitan los clientes.

Para el gerente de producción es importante contar con una metodología de planificación y control, que le permita establecer una guía de las cantidades a producir y de las cantidades a mantener en inventario, de manera que se logre cumplir con los requerimientos solicitados por los clientes mediante el gerente de ventas y el jefe de sistemas constructivos modulares.

El departamento de proveeduría puede contar con una guía para solicitar las materias a primas en los tiempos adecuados.

El jefe de calidad debe de estar al tanto del proyecto, de manera que la planificación de la producción vaya de la mano con los requisitos de calidad establecidos para cada producto.

Integrar el departamento de contabilidad al proyecto permitirá extraer datos de suma importancia, por ejemplo; los costos incurridos para mantener un nivel de inventario.

2.1.4 Productos que ofrece.

A continuación, se describen los productos que se ofrecen en los sistemas constructivos modulares.

Novablock: se compone de bloques de concreto clase A de conformidad con la norma INTE 06 -03-01 con longitudes de 45 cm, 30 cm y 15 cm, y de todos los elementos de acero para refuerzo requeridos, tales como: las canastas para cimiento, la armadura de viga block, ambas en 6 metros de longitud y viga de entepiso, además de los bastones y aros cortados y doblados.

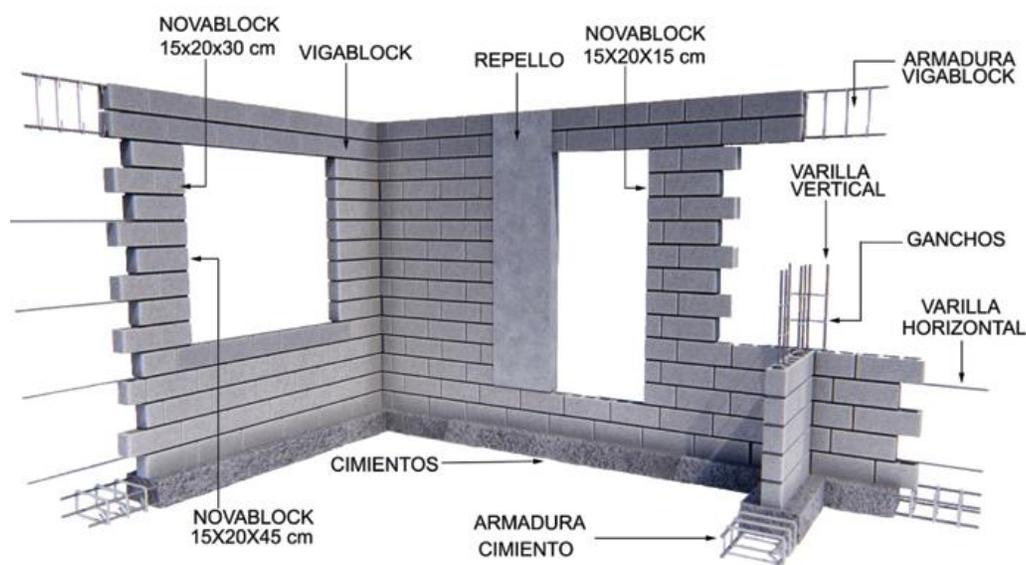


Figura 2: Sistema Novablock.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Sistema Prefabricado de paneles verticales: Los paneles tienen anchos de 40 cm y 60 cm, su espesor es de 6 centímetros y su altura va desde 75 cm hasta los 270 cm. Posee columnetas o refuerzos esquineros, en concreto liviano y refuerzo de acero, en forma de “L” con anchos de 20 cm en ambos lados y de “T” con 34 cm o 40 cm en uno de sus lados y 20 cm en el otro lado, con espesores de 6 cm y altura de 270 cm. Además, se incluyen las armaduras para cimiento y de manera alternativa se puede ofrecer una armadura para formar la viga corona.

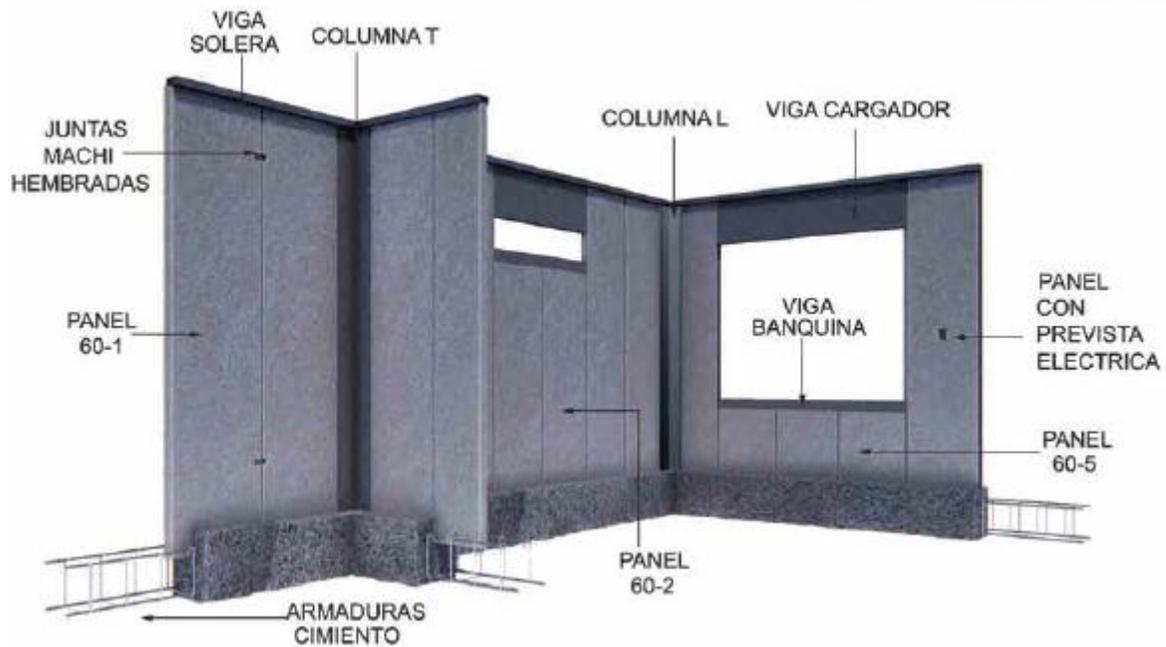


Figura 3: Sistema de Paneles Verticales.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Novaprefa: El sistema se compone de tres tipos de bloques de concreto, en longitudes nominales de 52, 41, 16 cm y todos con un ancho de 12 cm. Las columnas son de 12 cm x 12 cm y tienen una altura total de 3.20 metros.

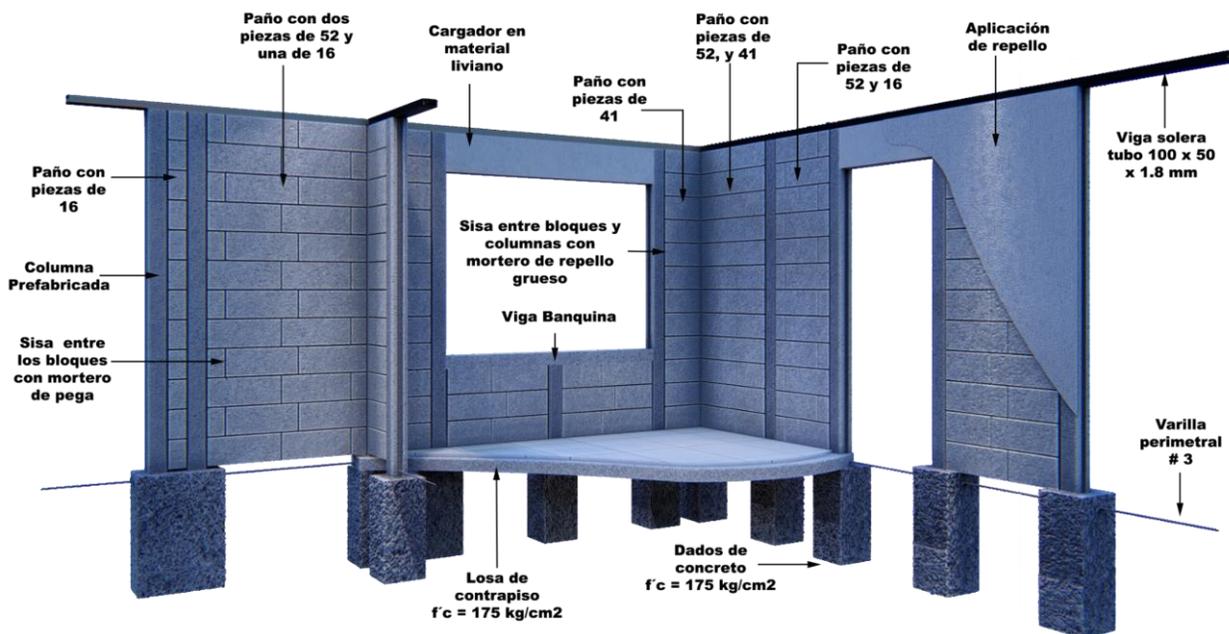


Figura 4: Sistema Novaprefa

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Entrepisos de viguetas y bloques de poliestireno: En planta se producen las viguetas de concreto en longitudes de 10 metros, posteriormente se realizan revisiones de medidas en el sitio de la construcción, y se procede a cortar las viguetas con las medidas necesarias. El sistema se complementa con bloques de poliestireno los cuales se compran, almacenan y se revenden.

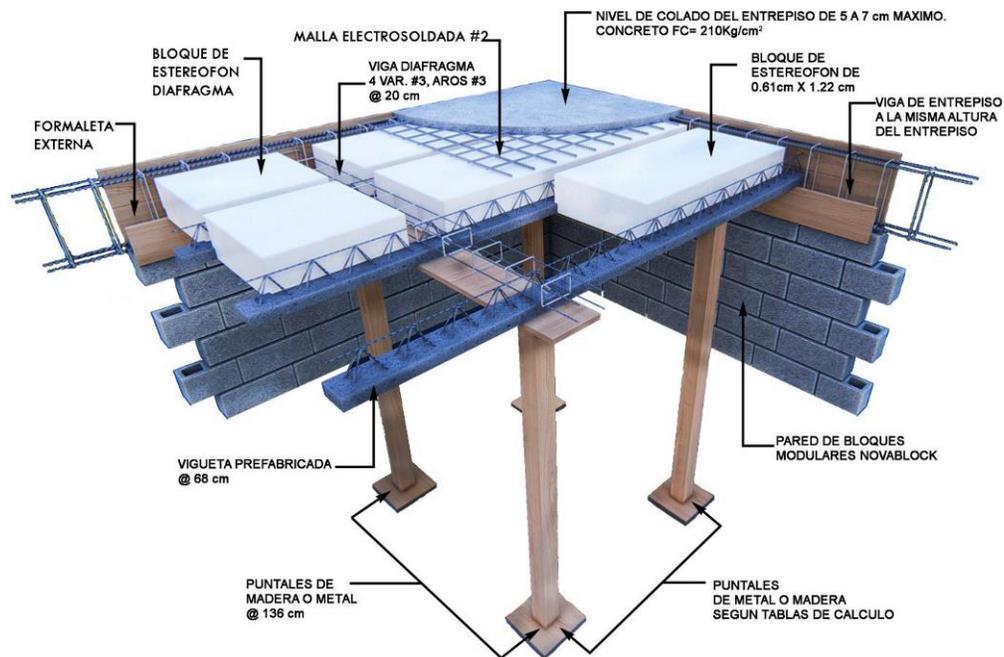


Figura 5: Entrepisos.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

2.2 Teoría de Administración de Proyectos.

2.2.2 Proyecto.

Los proyectos se pueden definir como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (PMI. 2017. Pág. 4), es decir, son aquel conjunto de operaciones, recursos y responsabilidades que se llevan a cabo para lograr los objetivos y las metas, que en el caso concreto sería la producción de un bien. Es fundamental mencionar que los proyectos se realizan en todos los niveles organizacionales.

Asimismo, Lledó, P (2017), define el proyecto como aquel esfuerzo que se lleva a cabo para crear un resultado único dentro de un lapso de tiempo. Los mismos son esfuerzos temporales por lo cual implica que cuenten con un inicio y un final previamente definido, menciona que el carácter temporal de cada proyecto se sustenta en su duración, mientras que el carácter único se refiere a las características y funciones específicas del proyecto.

Dentro de las características fundamentales de un proyecto, según PMI (2017), se encuentran las siguientes:

- Temporal: como ya se ha mencionado los proyectos son temporales, logrando el final cuando se ha logrado el alcance de los objetivos, cuando es imposible alcanzarlos o cuando la necesidad del proyecto ya no exista.
- Productos, Servicio o Resultados únicos: la variación de las circunstancias de cada proyecto hace que el resultado final sea único y particular, a pesar que existan elementos repetitivos
- Elaboración gradual: se basa en desarrollar paso a paso el proceso, es decir el aumento en la especificad y detalle en cada entregable del proyecto conforme se avanza sobre la ejecución del mismo. Los proyectos son ejecutados en forma creciente y progresiva.
- Impulsan el cambio: ya que mueve una organización de un estado a otro estado para lograr la consecución de objetivos, en algunos casos existen estados de transición con múltiples pasos para alcanzar ese estado futuro

Asimismo, los proyectos crean valor para las organizaciones, ya que ese beneficio cuantificable de un proyecto se refiere al beneficio que los resultados de un proyecto específico proporcionan a sus interesados. El beneficio de los proyectos puede ser tangible, intangible o ambos” (PMI. 2017. Pág. 7), con lo cual se resalta la importancia de la planificación de los proyectos en una organización.

2.2.3 Administración de Proyectos.

La administración de proyectos se concibe como “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo” (PMI. 2017. Pág. 10), asimismo, lograrla requiere aplicar e integrar adecuadamente los procesos de dirección identificados; como lo es el proceso de iniciación, planificación, ejecución, seguimiento, control u cierre; para cada proyecto y permite que las organizaciones ejecuten sus proyectos de manera eficaz y eficiente (PMI. 2017).

De igual forma se puede denominar gestión de proyectos, gerencia de proyectos, o dirección de proyectos. La misma “se orienta fundamentalmente a gestionar emprendimientos de carácter finito y con objetivos específicos, los que una vez cumplidos determinan la finalización del mismo” (Lledó, P. 2017. Pág.13).

La administración de proyectos, puede ser definida como “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto

para cumplir con los requisitos del mismo” (Lledó, P. 2017^a. Pág. 22). Es decir, es gerenciar el proyecto, para que se logre de una manera eficiente y eficaz.

Para Gómez, M; Cervantes, J & González P (2012), la administración del proyecto es planificar y dar seguimiento de desarrollo con la utilización de los recursos necesarios para ejecutar el proyecto en el menor tiempo posible y con un mínimo de fallas. Para ello, es fundamental que los administradores de proyectos estén en constante aprendizaje de herramientas que permitan llevar el proyecto al éxito.

Según PMI (2017), dirigir un proyecto de manera eficaz y eficiente permite que las organizaciones puedan ligar los objetivos de la organización con los del proyecto, competir en los mercados globalizados, sustentar la organización y responder al cambio de manera resiliente. Dentro de los principales beneficios de una dirección o administración de proyectos eficaz se puede encontrar:

- “cumplir con los objetivos del negocio
- Satisfacer las expectativas de los interesados
- Ser más predecibles
- Aumentar las posibilidades de éxito
- Entregar los productos adecuados en el momento adecuado
- Resolver problemas e incidentes
- Responder a los riesgos de manera oportuna
- Optimizar el uso de los recursos de la organización (...)” (PM1. 2017. Pág. 10)

2.2.4 Ciclo de vida de un proyecto.

El ciclo de vida de un proyecto consiste en un número de diferentes fases del mismo para su realización, las cuales llevan una secuencia que brindan estructura y enfoque a cada salida del proceso, es decir es “la serie de fases que atraviesan un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Proporcionan el marco de referencia básico para dirigir el proyecto (...). Las fases pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas” (PMI. 2017 pág. 19).

Este debe ser flexible para poder enfrentar los cambios o la diversidad de factores a los cuales el proyecto debe de lograrlos abatir. Es importante diferenciar que el ciclo de vida de un proyecto es independiente del ciclo de vida de los productos.

Asimismo, los proyectos pueden ser definidos como “el tiempo que transcurre desde la concepción del producto hasta su retiro del mercado” (Lledó, P. 2017^a. Pág. 24), es decir se refiere a las fases del proyecto desde inicio a fin.

La división por fases de cada proyecto permite que la organización pueda determinar los trabajos que se deben realizar, cuando se deben realizar los entregables, entre otros aspectos fundamentales. La interacción de las fases se puede observar en la siguiente figura 6, el ciclo de manera genérica, puede componerse mediante las fases de inicio del proyecto, organización y preparación, ejecución del trabajo y finalizar el proyecto, los grupos de procesos son independientes de las fases, y pueden o no integrarse a cualquiera de las otras etapas, pero estas no se integran a

los grupos de procesos. Otra diferencia, se debe a que las fases del proyecto trabajan de manera secuencial, pero los procesos trabajan en forma de bucle, Ahora bien, las diez áreas de conocimiento se logran integrar a los grupos de procesos, y estos se integran a las fases del proyecto.

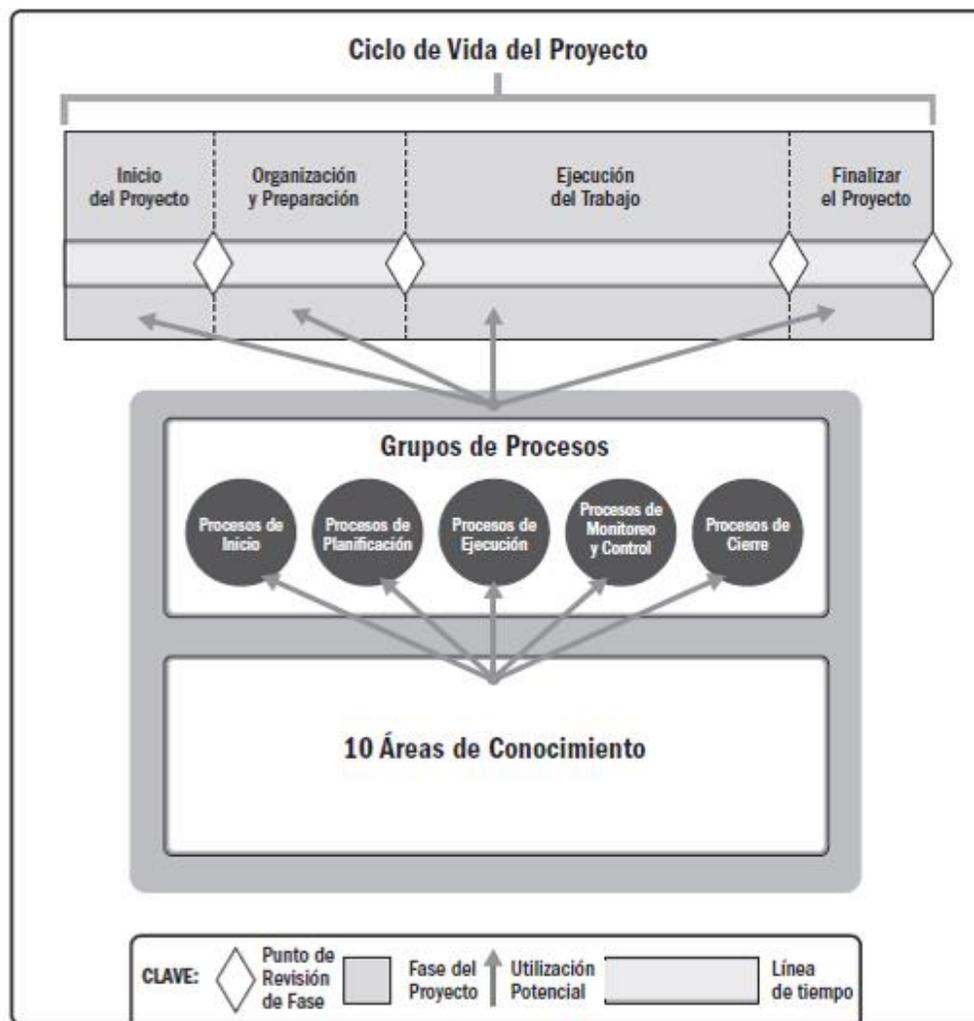


Figura 6: Ciclo de Vida del proyecto

Fuente: PMI, 2017

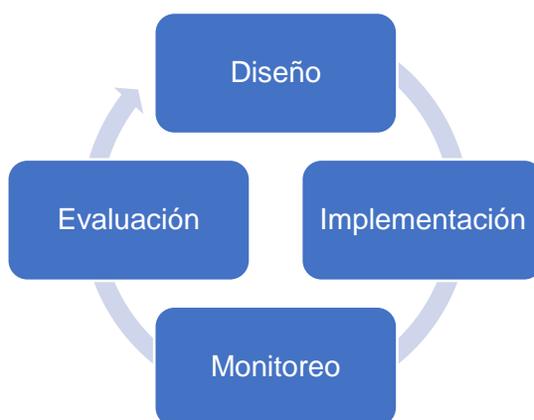


Figura 7: Ciclo de un Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

El ciclo de vida de un proyecto, este compuesto de un conjunto de fases, las cuales son “el inicio, la planeación, la ejecución y el cierre. Además, se lleva un control durante el desarrollo de todo el proyecto” (Gómez, M; Cervantes, J & González P. 2012).

Para Gómez, M; Cervantes, J & González P (2012), el inicio del proyecto es definir las metas, el alcance, los recursos; la planeación es perfeccionar el alcance, establecer los procesos, establecer periodos de entrega; la ejecución consiste en dirigir al equipo para el logro de las metas; y el cierre es realizar una evaluación del proyecto.

En la organización donde se aplicará el proyecto, no existe de momento una metodología clara con respecto a la administración de proyectos, por lo cual es fundamental la realización del mismo.

2.2.5 Procesos en la Administración de Proyectos.

Para lograr una comprensión de los procesos en la administración de proyectos, es fundamental, entender el proceso como “un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo previamente identificado” (Universidad de Jaén. S.f. Pág. 1)

Asimismo, es importante resaltar que los procesos en la administración de proyectos no son fases del ciclo de proyecto, sino que estos incluyen la dirección vinculada con las entradas y salidas, convirtiendo la salida de un proceso, en la entrada del siguiente cuando son procesos relacionados. Se enfatiza que en los procesos deben existir los elementos de entradas, herramientas y técnicas que convierten el primer elemento en salidas (Lledó, P. 2017^a. Pág. 24). Por ejemplo, el grupo de procesos de planificación proporciona al siguiente grupo un plan de gestión del proyecto documentado y el enunciado del alcance, entonces el grupo de procesos de ejecución toma tales insumos para completar el trabajo definido.

Los grupos de procesos se pueden definir como “un agrupamiento lógico de procesos en la dirección de proyectos para alcanzar objetivos específicos del proyecto” (PMI. 2017. Pág. 23); pocas veces son discretos, sino son actividades que se producen con distintos niveles de intensidad a lo largo del proyecto, como se observa en la Figura 9, y que, actúan interactuando con otros grupos mientras se ejecutan. Existen diferentes grupos de procesos, los cuales se pueden ver en la figura 8.

Grupo de Procesos de Inicio	• Son los procesos que se llevan a cabo para definir un nuevo proyecto o nueva fase de proyecto
Grupo de Procesos de planificación	• Procesos requeridos para el alcance del proyecto, definir objetivos y metas; así como el curso de acción
Grupo de Procesos de Ejecución	• Procesos para completar el trabajo definido
Grupo de Procesos de monitoreo y control	• Procesos requeridos para el seguimiento del desempeño del proyecto
Grupo de Procesos de Cierre	• Procesos para completar el proyecto

Figura 8: Grupos de Procesos en la Dirección de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia en base a PMI, 2017

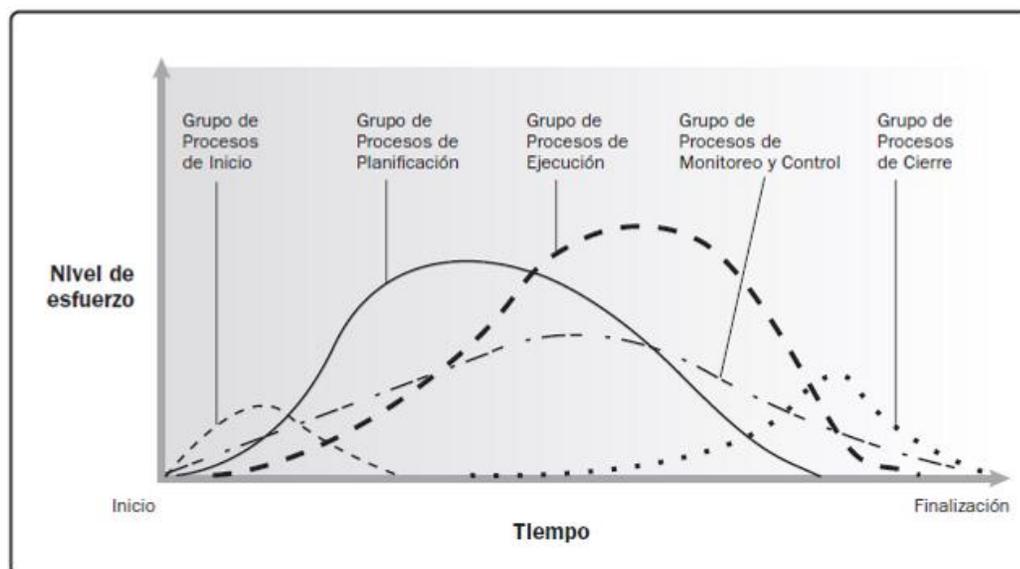


Figura 9: Interacción de los grupos de procesos

Fuente: PMI, 2017

Es fundamental mencionar que los grupos de procesos son diferentes al ciclo de vida del proyecto, por lo que se debe recordar la definición del ciclo de vida, la cual consiste en “la serie de fases que atraviesan un proyecto desde su inicio hasta su conclusión” (PMI. 2017. Pág. 19) mientras que los grupos de procesos son un conjunto de fases sucesivas y lógicas con el fin de alcanzar los objetivos específicos.

La importancia de estos grupos de procesos en que, como se mencionó anteriormente, la salida del primer grupo, se convierte en la entrada del siguiente, y de esta manera van interactuando hasta conseguir el resultado final del proyecto de una manera eficiente, eficaz y optima, para el cumplimiento de las metas del mismo.

Asimismo, los beneficios son que “solamente los proyectos alineados con los objetivos estratégicos de la organización son autorizados y que el caso de negocio, los beneficios y los interesados son considerados desde el inicio del proyecto” (PMI, 2017. Pág. 561).

2.2.6 Áreas del conocimiento de la Administración de Proyectos

Las áreas del conocimiento afectan de manera significativa todo proyecto, ya que definen las fases del mismo. Según el PMI (2017), existen nueve áreas del conocimiento:

- Gestión de la integración del proyecto: es aquella que integra los procesos y actividades relacionadas con identificar, definir, unificar, combinar y coordinar lo relacionado a los grupos de procesos de la dirección del proyecto. En esta área del conocimiento se encuentra la asignación de recursos, el equilibrio de las demandas, la evaluación de otros enfoques, la adaptación de procesos de acuerdo a las realidades del proyecto y la gestión de interdependencias.
- Gestión del alcance del proyecto: se refiere a realizar una descripción del proyecto y su producto de una manera detallada, describe los límites del producto, servicio o resultado con sus respectivos criterios de adaptación.
- Gestión del tiempo del proyecto: es aquella encargada de definir los procesos necesarios para la administración de la ejecución a tiempo del proyecto. Dentro de estos procesos se destaca: planificar la gestión del cronograma, definir actividades y secuenciarlas, estimar la duración de actividades, desarrollar el cronograma y controlarlo. Proporciona un plan detallado de fechas, en las cuales debe de existir entregas de productos, servicios o resultados definidos.
- Gestión de costos del proyecto: se refiere a los procesos encargados de planificar la gestión de los costos: estimar los costos, determinar el presupuesto, gestionar y controlar los costos del proceso.
- Gestión de Calidad del Proyecto: son aquellos procesos que determinan la política de calidad de la organización, dentro de tales procesos se encuentra la

planificación de la gestión de la calidad; gestionar la calidad y, por último, controlar la calidad.

- Gestión de los Recursos Humanos del proyecto: incluye lo relacionado a identificar, adquirir y gestionar el recurso humano necesario para llevar a cabo el proyecto; dentro de los procesos referentes se encuentran: planificar la gestión de recursos, estimar los recursos de las actividades, adquirir tales recursos, desarrollar y dirigir el equipo, y controlar los recursos.
- Gestión de las comunicaciones del proyecto: son los procesos fundamentales para afirmar que las necesidades de información se satisfagan para que los interesados estén informados. Los procesos de gestión de las comunicaciones son: planificar la gestión de las comunicaciones, gestionar las comunicaciones y monitorearlas.
- Gestión de los riesgos del proyecto: incluye aquellos procesos que se relacionan con la planificación de la gestión de los riesgos, la identificación de los mismos, el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos, la planificación de respuesta y su implementación y el monitoreo de riesgos
- Gestión de las adquisiciones del proyecto: se refiere a los procesos en los cuales se adquieren o compran productos o servicios, así como contratar procesos fuera del equipo del proyecto para la efectividad del mismo.

Áreas de Conocimiento	Grupos 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
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDI/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir el Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Figura 10: Correspondencia entre grupos de proceso y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

Fuente: PMI, 2017

2.3 Otra teoría propia del tema de interés

2.3.1 Planificación y control

En las organizaciones, las funciones de planificación y control son fundamentales en los procesos de producción, para que pueda cumplirse los objetivos propios con eficiencia, eficacia y sostenibilidad, así como cumplir los compromisos asumidos con los clientes.

Para la Escuela de Organización Industrial (2011), las funciones de planificación y control comienzan con el soporte a la planificación estratégica.

Para Chiavenato (1994), la planificación y el control son funciones administrativas. En cuanto a la planificación el autor la conceptualiza como una guía para empresa en la previsión de los objetivos y el camino correcto para el cumplimiento de la mejor manera posible. Por otra parte, el control, es realizar mediciones que permitan ver si es necesario corregir el desempeño, para asegurar el cumplimiento de los objetivos, esto con la finalidad de acompañar, evaluar y ejerce acciones correctivas en la producción para mantenerlas dentro del plan. Estas son tareas que deben de realizarse cíclicamente, actuando antes, durante y después del proceso de producción. Ya que antes se requiere planear el proceso productivo, así como los insumos y requerimientos necesarios; durante y después se debe de estar en un constante monitoreo y control del funcionamiento del proceso productivo; asegurando la eficacia y eficiencia de la producción en la organización.

En sí, la función administrativa de la planificación “consiste en definir las metas de la organización, establecer una estrategia general para alcanzarlas y trazar planes exhaustivos para integrar y coordinar el trabajo de la organización. (...) Se ocupa tanto de los fines (qué hay que hacer) como de los medios (cómo hay que hacerlo)” (Robbins y Coulter, 2005, pág.158), es decir se planifica para lograr los objetivos de la organización.

Asimismo, la ventaja de contar con una planificación, principalmente en un análisis de necesidades, es poder contar con las cantidades de demanda de producción, es decir una estimación de la magnitud de la demanda para desarrollar los programas con el fin de alcanzar el pleno rendimiento de la compañía de una manera eficiente y eficaz (Urwich & Brech, 1984). La planificación se convierte en parte esencial de una organización para poder gestionar de la manera correcta un sistema productivo, y por ello, se requiere realizar una planificación de la producción.

2.3.2 Planificación de la Producción

La planificación de la producción, también conocida como planificación agregada, es un planteamiento jerárquico de las decisiones y los plazos. Para Higuera, O (2009) esta función tiene un alto impacto en las finanzas de la organización, ya que compara la demanda esperada con la disponibilidad de la empresa, es decir los inventarios y la capacidad de producción, por periodos, en otras palabras, consiste en planificar la relación adecuada de producción y niveles de inventario. Se define como el conjunto de planes sistemáticos y acciones dirigidas a la producción considerando el cuándo, cuánto, donde y costo.

Según (Boiteux, O & Corominas, A & Lusa, A. 2007), la planificación de la producción se puede definir como un rumbo que debe plantearse de manera jerárquica en sus decisiones y plazos, logrando una integración de objetivos estratégicos, tácticos y operativos.

Asimismo, adecua la cantidad de producción de una manera más específica, ya que realiza una determinación de la fuerza laboral, cantidad de producción y niveles de stock necesarios para satisfacer las demandas en un determinado período. Al ser esto un proceso complejo, los autores creen que se debe de establecer una metodología que permita obtener resultados realmente útiles.

2.3.3 Modelo Típico de Planificación y Control de la Producción

Según Chapman, S (2006) este modelo basa su actuar en los pronósticos, el plan maestro, la planificación de ventas y operaciones, la administración de inventarios, los insumos, la administración y el control de la producción y sus actividades, para un entendimiento real del mismo es necesario describir cada uno de ellos.

2.3.3.1 Pronósticos

Los pronósticos o proyecciones son “una técnica para utilizar experiencias pasadas con la finalidad de predecir expectativas del futuro” (Chapman, S. 2006. Pág.17), es decir, una proyección con una estructura y en base al conocimiento pasado; existe una variedad amplia de tipos de pronósticos, ya que dependen del propósito para el cual van a ser utilizados. Generalmente son más precisos para grupos de artículos en

períodos cortos, sin embargo, deben de incluir el error de estimación. Es fundamental mencionar que los pronósticos no son un sustituto para la demanda calculada, por lo que se deben utilizar cuando no se cuente con esta.

2.3.3.2 Planificación de Ventas y operaciones (PV&O)

La planificación de una organización se debe de operacionalizar en planes estratégicos, con lo cual surge la planificación de ventas y operaciones, también conocida como planificación agregada, planificación de la producción y planificación del personal. El propósito primario de la misma consiste en “planificar y coordinar recursos, incluyendo el tipo, la cantidad y la pertinencia de los mismos” (Chapman, S. 2006. Pág.46), debe de ser en un momento futuro para el cual la organización requiere un estimado de insumos que permitan garantizar la disponibilidad de los productos y servicios que ofrece. Funciona como fuente importante en la planificación de los siguientes procesos:

- Niveles de Inventario
- Flujo de efectivo
- Necesidades de recursos humanos
- Necesidades de capital
- Niveles de Producción
- Planificación de la capacidad
- Actividades de ventas y marketing (Chapman, S. 2006)

Para Ling, R (citado por Chapman, S. 2006), los principales objetivos de la planificación de ventas y operaciones consisten en: medir y dar apoyo al plan de negocio, dar un soporte real a los clientes, garantizar la realidad de los planes, tener la capacidad de administrar los cambios de una manera efectiva, administrar los inventarios, controlar los costos, medir el desempeño y fomentar el trabajo en equipo.

2.3.3.3 Programa Maestro

Este programa generalmente contiene más detalles que el plan de ventas y operaciones, destinado a un tiempo de corto plazo y a productos reservados a las ventas finales, facilitando de esta forma la traducción de pedidos reales y proyectados en ordenes de producción específicas, este programa puede ser formal o informal (Chapman, S. 2006).

Asimismo, el plan maestro de producción en la jerarquía de planificación se establece después de la planificación a medio plazo o la planificación agregada y “partiendo de las restricciones establecidas en el plan agregado, determina la cantidad a fabricar de cada artículo, así como el momento en que se debe iniciar dicha producción (Boiteux, O & Corominas, A & Lusa, A. 2007. Pág. 6), siendo una planificación determinante para el correcto funcionamiento de la organización y el máximo aprovechamiento de los recursos.

2.3.3.4 Administración de Inventarios

Para comprender mejor el concepto es fundamental entender dos aspectos: el primero de ellos es que el inventario es en realidad la capacidad de la organización para crear un producto o servicio con la anticipación requerida a la demanda real, y segundo que pocas veces el inventario representa un problema para la compañía (Chapman, S. 2006). Para el autor existen dos categorías en los cuales se pueden dividir, la primera se basa en la fuente de la demanda, es decir demanda independiente o demanda dependiente; y la segunda se basa en la posición del inventario en el proceso, ya que puede ser:

- Inventario de materia prima
- Inventario de producto en proceso
- Inventario de producto terminado
- Inventario de mantenimiento

La administración de los inventarios consiste en aplicar los procedimientos y técnicas especializadas para mantener la cantidad requerida y necesaria de los insumos para un proceso o producto final. La misma permite que la organización conozca la cantidad existente de productos o servicios disponibles en un determinado tiempo y lugar; y con ello tome las previsiones necesarias como el almacenamiento debido.

2.3.3.5 Planificación de requerimientos materiales

El mismo consiste en un sistema de planificación de los componentes e insumos, que, mediante los procesos necesarios, traducen un programa maestro de producción en necesidades reales con las cantidades y fechas correspondientes (Spearman, W & Hopp, M. 2011).

2.3.3.6 Administración de la capacidad:

Para Chapman, S (2006), la capacidad consiste en una declaración de la tasa de producción y para poder determinar ese valor es necesario articular una estrategia que depende de las decisiones tomadas en el plan de negocio principal de la empresa.

El planear la capacidad nos indica la factibilidad del porcentaje de producción que se quiere llevar a cabo (Spearman, W & Hopp, M. 2011).

La administración de la capacidad es un proceso que “consiste en reconciliar la diferencia entre la capacidad disponible del proceso y la capacidad requerida para administrar de manera apropiada una carga, con el objetivo de satisfacer los tiempos de producción para el cliente específico cuyos pedidos representan la carga” (Chapman, S. 2006. Pág. 165), después de realizar el proceso de planificación se deben de realizar ajustes a lo largo del tiempo. Existen varias medidas que permiten administrar la capacidad de acuerdo al mismo autor:

- Capacidad nominal: se constituye como la máxima capacidad disponible en circunstancias normales de la operación
- Capacidad demostrada: es la capacidad real del proceso
- Utilización; indica la utilización de la capacidad potencial
- Eficiencia: grado de cumplimiento en relación a los estándares previstos.

2.3.3.7 Control de actividades de producción

El control de actividades de producción, también conocido como control de planta, se constituye como la función encargada de vigilar la fabricación del producto o la prestación de un servicio, es decir es un control sobre la ejecución. Chapman, S (2006), describe que los principales insumos que se requieren son la fuente de los pedidos que necesitan procesarse y la información por medio de la cual controlan dichos pedidos, asimismo establece los insumos de información que se requiere, dentro de los cuales destacan los siguientes:

- “Pedidos recién liberados
- Estado de los pedidos existentes
- Información de ruteo o de trayectoria
- Información de tiempo de espera
- Estado de los recursos” (Chapman, S. 2006. Pág. 180)

De igual forma, el autor señala que existen recursos fundamentales para el análisis, como la cantidad, el tipo y la condición del personal, las herramientas, la capacidad de

la maquinaria y los materiales. Además, menciona que, para que sea de utilidad se requiere que produzca datos útiles para la administración, donde se encuentra:

- “Estado y ubicación de los pedidos
- Estado de los recursos claves
- Medición del desempeño en función de los estándares
- Informe de desperdicio o reprocesamiento
- Notificación de algún problema” (Chapman, S. 2006. Pág. 180)

3. Marco metodológico

El marco metodológico es la explicación de los mecanismos y procedimientos a utilizar para lograr cumplir con los objetivos planteados (Normas APA. 2019). Los métodos metodológicos que se utilicen permitirán de manera formal establecer los pasos requeridos para la recolección o análisis de datos, adaptan o no el uso de fuentes primarias, fuentes secundarias y herramientas que mejor se vinculan para el desarrollo del proyecto. (Carvajal, M. 2019). Se puede afirmar que el marco metodológico es la descripción de cómo se va a realizar el proyecto.

3.1 Fuentes de información

Según Maranto, M & Gonzales, M (2015), las fuentes de información proporcionan datos para reconstruir hechos y las bases del conocimiento. Estas "son un instrumento para el conocimiento, la búsqueda y el acceso a la información" (Maranto, M& Gonzales, M. 2015. Pág. 2).

3.1.1 Fuentes primarias.

Las fuentes primarias son aquellas donde se obtiene la información original, es decir, contienen información directa antes de ser interpretada o evaluada por otras personas. En las fuentes de información primarias que se pueden citar están: libros, monografías, publicaciones periódicas, documentos oficiales o informe técnicos de instituciones públicas o privadas, tesis, trabajos presentados en conferencias o seminarios, testimonios de expertos, artículos periodísticos, videos documentales, foros. (Maranto, M& Gonzales, M. 2015).

En este trabajo las fuentes primarias serán entrevistas directas a los involucrados que se consideren idóneos a aportar información útil para lograr cumplir cada uno de los objetivos propuestos.

3.1.2 Fuentes secundarias.

En este tipo de fuentes ya se ha procesado la información a partir de fuentes primarias. El proceso para transformar esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de la información de la fuente primaria. (Maranto, M& Gonzales, M. 2015).

El resumen de las fuentes de información que se utilizarán en este proyecto se presenta en la tabla 1, se utilizan como fuentes primarias de manera general entrevistas seleccionando los involucrados claves para cada objetivo. Como fuentes secundarias se utilizan los siguientes libros: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017), el libro de Administración de

proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso (Lledó, 2017), los cuales contienen información muy completa sobre la teoría de administración de proyectos. También como fuentes secundarias se utilizarán libros que contienen teoría de procesos operacionales, ajena a la teoría de administración de proyectos, los cuales se consultaran para diseñar la metodología de pronóstico de la demanda y de la gestión del inventario, estos libros son: Administración de operaciones- producción y cadena de suministro (Chase, Robert, Aquilano, 2009) y Planificación y control de la producción (Chapman, 2006).

También se consultarán proyectos similares los cuales se encuentran documentados en tesis de diferentes Universidades.

Tabla 1: Fuentes de información utilizadas.

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
1. Desarrollar un plan de gestión del alcance para definir las características del proyecto y del producto a ser desarrollado, relacionado con los pronósticos de la demanda y la gestión de inventarios en la organización de Concrepal.	Entrevistas a involucrados: Gerente General, Gerente de Ventas, Gerente de Producción, jefe de sistemas constructivos, jefe de calidad.	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017), El ABC para un director de proyectos exitoso (Lledó, 2017), Administración de operaciones producción y cadena de suministro (Chase, Robert, Aquilano, 2009), Planificación y control de la producción (Chapman, 2006). Diseño de un sistema de planeación y control de la producción en cárnicos la joya S.A (Figueroa y Volio, 2018). Diseño de un sistema de planificación de la demanda y del inventario en distribuidora del Caribe S.A (Castillo, Claro, Majluf, 2018)

2. Desarrollar un plan de gestión del cronograma con el propósito del establecimiento de una guía para gestión del tiempo durante la ejecución del proyecto	Consultas de disponibilidad de tiempo a los involucrados: Gerente General, Gerente de Ventas, Gerente de Producción, jefe de sistemas constructivos, jefe de calidad.	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017), el libro de Administración de proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso (Lledó, 2017). Planificación y control de la producción (Chapman, 2006). Diseño de un sistema de planeación y control de la producción en cárnicos la joya S.A (Figuroa y Volio, 2018). Diseño de un sistema de planificación de la demanda y del inventario en distribuidora del Caribe S.A (Castillo, Claro, Majluf, 2018).
Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
3. Desarrollar un plan de gestión de costos que determine el presupuesto requerido para la ejecución del proyecto	Entrevistas con posibles proveedores y subcontratos de servicios.	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017), El ABC para un director de proyectos exitoso (Lledó, 2017).
4. Desarrollar un plan de gestión de la calidad que incluya los procesos necesarios de planificación, ejecución y monitoreo del desarrollo del proyecto de acuerdo con las restricciones de calidad establecidas por los interesados.	Criterio de expertos: jefe de calidad.	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017), El ABC para un director de proyectos exitoso (Lledó, 2017). Gestión de calidad de proyectos (Rose, 2008). Planificación y control de la producción (Chapman, 2006). Diseño de un sistema de planeación y control de la producción en cárnicos la joya S.A (Figuroa y Volio, 2018). Diseño de un sistema de planificación de la demanda y del inventario en distribuidora del Caribe S.A (Castillo, Claro, Majluf, 2018).
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos que identifique los	Entrevistas con posibles proveedores	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017), el libro de Administración de proyectos: El ABC

necesarios y establezca una guía que garantice la disponibilidad durante la ejecución del proyecto.	y subcontratos de servicios.	para un director de proyectos exitoso (Lledó, 2017). Planificación y control de la producción (Chapman, 2006). Diseño de un sistema de planeación y control de la producción en cárnicos la joya S.A (Figueroa y Volio, 2018). Diseño de un sistema de planificación de la demanda y del inventario en distribuidora del Caribe S.A (Castillo, Claro, Majluf, 2018).
6. Desarrollar un plan de gestión de comunicación que propicie el correcto uso de los canales de contacto y la distribución de la información	Entrevistas: Gerente General, Gerente de Ventas, Gerente de Producción, jefe de sistemas constructivos, jefe de calidad.	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017), el libro de Administración de proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso (Lledó, 2017).
Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
7. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto que permita identificarlos, y administrarlos de manera correcta durante la ejecución del proyecto.	Entrevistas a involucrados: Gerente General, Gerente de Ventas, Gerente de Producción, jefe de sistemas constructivos, jefe de calidad.	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017), el libro de Administración de proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso (Lledó, 2017).
8. Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones que establezca el proceso para que el equipo del proyecto obtenga	Entrevistas con posibles proveedores y subcontratos de servicios	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017), el libro de Administración de proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso (Lledó, 2017).

productos o servicios fuera de la organización.		
9. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto que identifique necesidades y desarrolle estrategias adecuadas que permitan la participación eficaz de los involucrados en las decisiones del proyecto.	Entrevistas a involucrados: Gerente General, Gerente de Ventas, Gerente de Producción, jefe de sistemas constructivos, jefe de calidad, proveeduría.	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017), el libro de Administración de proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso (Lledó, 2017).

Fuente: Elaboración propia, 2019

3.2 Métodos de Investigación

La metodología de investigación “contiene la descripción y argumentación de las principales decisiones metodológicas adoptadas según el tema de investigación y las posibilidades del investigador” (Behar, D. 2008. Pág. 34).

Los métodos de investigación son la vía para llegar a obtener el conocimiento. Permiten que el investigador cuente con normas elementales que le ayudan a no realizar esfuerzos sin sentido. Los métodos permiten establecer un procedimiento riguroso y con orden lógico para lograr obtener la información necesaria (Behar, D. 2008).

3.2.1 Método analítico- Sintético

Es aquel que se identifican las partes de un todo y se procede a obtener la información por separado, posteriormente esta información se analiza y se sintetiza lo que permite darles forma a las ideas. (Maya, E. 2014).

Este método se utiliza en el plan del proyecto para lograr analizar y ordenar la información general obtenida de las fuentes a cada una de las áreas de conocimiento establecidas en el Guía del PMBOK (PMI, 2017) y especificadas en los entregables de este proyecto.

3.2.2 Método deductivo – Inductivo.

El método deductivo es una forma de razonamiento que parte de una verdad universal para lograr particularidades, es decir pasar de un hecho general a otros más específicos. Mientras que el método inductivo, se parte de diversos hechos singulares que terminan definiendo proposiciones generales. (Behar, D. 2008).

Este método se utiliza en el proyecto, en la mayoría de los entregables, para lograr descomponer en partes un elemento general, o a partir de varios elementos descompuestos conjuntarlos y llegar a un elemento general

3.2.3 Método de Investigación -Acción.

Este método se utiliza para producir cambios en la realidad estudiada, se parte de la necesidad de modificar lo que se emplea actualmente a lo deseable. Este tipo de investigación es adecuada cuando se requiere de un conocimiento específico que permita solucionar un problema específico (Behar, D. 2008).

Es necesaria para lograr hacer entender a los involucrados que se requieren cambios en la organización, además de que promueva la participación de todos.

En la tabla 2, se pueden apreciar los métodos de investigación que se van a emplear para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto. A manera general el método de investigación -acción logrará tomar en cuenta a los involucrados claves para que estos participen de manera activa en el proyecto. El método deductivo-inductivo logrará analizar proyectos anteriores similares, de manera que se logre inducir o extrapolar los datos necesarios para este proyecto.

Y el método analítico -sintético permite obtener información por separado de las diversas fuentes para posteriormente analizar, ordenarla y sintetizarla.

Tabla 2: Métodos de investigación utilizados.

Objetivos	Métodos de investigación		
	Método analítico - sintético.	Método deductivo – inductivo.	Método de investigación – Acción.
1. Desarrollar un plan de gestión del alcance que defina las características del proyecto y del producto a ser desarrollado, relacionado con los pronósticos de la demanda y la gestión	Se utiliza al recopilar requisitos de los involucrados y ordenarlos de manera que se logre generar el alcance del proyecto.	Se buscarán proyectos de diseño de metodologías para lograr inducir cual puede ser un alcance correcto para el proyecto.	Se aplica al tomar en cuenta a todos los involucrados en un análisis de la situación actual, que permita establecer hasta donde debe de llegar el proyecto.

Objetivos	Métodos de investigación		
	Método analítico - sintético.	Método deductivo – inductivo.	Método de investigación – Acción.
de inventarios en la organización de Concrepal.			
2. Desarrollar un plan de gestión del cronograma con el propósito del establecimiento de una guía para gestión del tiempo durante la ejecución del proyecto.	Se requiere para identificar cada una de las acciones necesarias para lograr los entregables.	Para lograr predecir la duración de ciertas actividades se pueden usar estimaciones analógicas, con la investigación de proyectos anteriores. De esta manera se pueden inducir duraciones, al analizar proyectos similares. También puede aplicarse la ley desprendimiento y obtener duraciones al interpolar actividades similares.	Se requiere para entender la disponibilidad actual de los miembros del equipo, para lograr establecer los tiempos para lograr cada entregable. Además del juicio de experto de administrador de proyector para estimar cada actividad.
3. Desarrollar un plan de gestión de costos que determine el	Se aplica al analizar las alternativas de costos para cada	Se van a estimar costos mediante el análisis de	Permitirá comparar los costos que se requieren con respecto al

Objetivos	Métodos de investigación		
	Método analítico - sintético.	Método deductivo – inductivo.	Método de investigación – Acción.
presupuesto requerido para la ejecución del proyecto	una de las actividades que componen el proyecto	trabajos similares anteriores y lograr inducir costos reales.	presupuesto de la organización para ser asignados a proyectos de investigación y desarrollo
4. Desarrollar un plan de gestión de la calidad que incluya los procesos necesarios de planificación, ejecución y monitoreo del desarrollo del proyecto de acuerdo con las restricciones de calidad establecidas por los interesados			
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos que identifique los necesarios y establezca una guía que garantice la disponibilidad durante la ejecución del proyecto.	Se utiliza para lograr comprender cada uno de los recursos que son estrictamente necesarios en el proyecto.	Se van analizar proyectos similares para lograr inducir cuales deben ser los recursos necesarios para la posterior ejecución del proyecto.	Con la investigación de posibles proveedores o subcontratos de servicios se logra entender que recursos podrán ser beneficiosos para el proyecto.

Objetivos	Métodos de investigación		
	Método analítico - sintético.	Método deductivo – inductivo.	Método de investigación – Acción.
6. Desarrollar un plan de gestión de comunicación que propicie el correcto uso de los canales de contacto y la distribución de la información.	Se analiza y se resume cuáles pueden ser los medios y vías de comunicación, a través de lo expuesto por los interesados.	Mediante la exposición de los involucrados claves de cuáles son los medios de comunicación se logrará entender e inducir cuales deben ser los métodos a utilizar en el plan de comunicación.	Incluir los involucrados claves permitirá investigar cuales son los medios de comunicación más acertados.
7. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto que permita identificarlos, y administrarlos de manera correcta durante la ejecución del proyecto.	Se analiza y se resume lo expuesto por los interesados y se identifican riesgos. También se utiliza en el análisis de alternativas y en la definición de estrategias para cada riesgo.	Se aplica al particularizar cada riesgo según su probabilidad e impacto, y lograr un riesgo general del proyecto.	Con el juicio experto de los interesados se logran externalizar posibles riesgos.

Objetivos	Métodos de investigación		
	Método analítico - sintético.	Método deductivo – inductivo.	Método de investigación – Acción.
8. Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones que establezca el proceso para que el equipo del proyecto obtenga productos o servicios fuera de la organización.	Se logra obtener información de los proveedores para ordenarla y aplicar criterios de selección de proveedores.		Se aplica al integrar al departamento de proveeduría y las entrevistas a posibles proveedores para realizar la selección adecuada.
9. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto que identifique necesidades y desarrolle estrategias adecuadas que permitan la participación eficaz de los involucrados en las decisiones del proyecto.	Se logra sintetizar toda la información de los involucrados en una matriz de poderes e interés.	Se utiliza al analizar cada involucrado de manera separada para obtener los parámetros de poder e interés. Además, se logrará clasificar a los involucrados como detractores o promotores por inducción.	Utilización de criterios de experto de administrador del proyecto en consulta con la gerencia general y gerencia de planta para determinar los involucrados claves.

Fuente: Elaboración propia, 2019

3.3 Herramientas

Como herramienta, se entiende “algo tangible, como una plantilla o un programa de software, utilizado al realizar una actividad para producir un producto o resultado” (PMI. 2017. Pág. 714).

De esta manera, las herramientas utilizadas en este proyecto, será, plantillas, softwares, que permitirán cumplir con cada uno de los objetivos planteados. En la tabla 3, se definen las herramientas por utilizar para cada objetivo propuesto, estas herramientas se encuentran citadas en la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute. 2017)

Tabla 3: Herramientas utilizadas

Objetivos	Herramientas
1. Desarrollar un plan de gestión del alcance que defina las características del proyecto y del producto a ser desarrollado, relacionado con los pronósticos de la demanda y la gestión de inventarios en la organización de Concrepal.	Juicio de expertos, Análisis de datos – análisis de alternativas, Toma de decisiones con múltiples criterios.
2. Desarrollar un plan de gestión del cronograma con el propósito del establecimiento de una guía para gestión del tiempo durante la ejecución del proyecto.	Juicio de expertos, Análisis de datos. Reuniones. Descomposición, planificación gradual, método de diagramación por precedencia. Determinación e integración de las dependencias, estimaciones ascendentes, estimaciones análogas. Método de la ruta crítica.

Objetivos	Herramientas
3. Desarrollar un plan de gestión de costos que determine el presupuesto requerido para la ejecución del proyecto	Juicio de expertos, estimaciones ascendentes, costos agregados, financiamiento.
4. Desarrollar un plan de gestión de la calidad que incluya los procesos necesarios de planificación, ejecución y monitoreo del desarrollo del proyecto de acuerdo con las restricciones de calidad establecidas por los interesados.	Juicio de expertos, diagramas de flujo, reuniones – círculos de calidad, recopilación de datos.
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos que identifique los necesarios y establezca una guía que garantice la disponibilidad durante la ejecución del proyecto.	
6. Desarrollar un plan de gestión de comunicación que propicie el correcto uso de los canales de contacto y la distribución de la información.	Análisis de requisitos de la comunicación, tecnología de la comunicación.
7. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto que permita identificarlos, y administrarlos de manera correcta durante la ejecución del proyecto.	Apetito de riesgo de los interesados, reuniones de planificación, estrategias para amenazas, estrategias para oportunidades, matriz de probabilidad e impacto.
8. Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones que establezca el proceso para que el equipo del proyecto obtenga productos o servicios fuera de la organización.	Recopilaciones de datos, análisis de datos, criterios de selección de proveedores, reuniones.

Objetivos	Herramientas
9. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto que identifique necesidades y desarrolle estrategias adecuadas que permitan la participación eficaz de los involucrados en las decisiones del proyecto.	Juicio de expertos, reuniones, tormenta de ideas, matrices de poderes/interés, matriz de evaluación de la participación de los interesados.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

3.4 Supuestos y restricciones

Los supuestos se pueden definir como un “factor del proceso de planificación que se considera verdadero, real o cierto, sin prueba ni demostración” (PMI. 2017. Pág. .725). Por otra parte, las restricciones se definen como un “factor limitante que afecta la ejecución de un proyecto, programa, portafolio o proceso” (PMI. 2017. Pág. 723).

Los supuestos y restricciones, y su relación con los objetivos del proyecto final de graduación, se explican en la tabla 4, la cual se muestra a continuación.

Tabla 4: Supuestos y restricciones

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Desarrollar un plan de gestión del alcance que defina las características del proyecto y del producto a ser desarrollado, relacionado con los pronósticos de la demanda y la gestión de inventarios en la organización de Concrepal.	Se cuenta con el apoyo de la Gerencia para desarrollar el proyecto. Los conocimientos de los involucrados en sus diversas áreas serán necesarios para conjuntar la información necesaria.	Todos los involucrados tienen funciones operativas. No se cuenta con expertos en pronósticos de la demanda y en la gestión del inventario en la organización.
2. Desarrollar un plan de gestión del cronograma con el propósito del establecimiento de una guía para gestión del tiempo durante la ejecución del proyecto.	Se alcanza precisar las actividades del presente proyecto, su secuencia y duración, de una manera realista y acorde a los requerimientos del proyecto.	El proyecto se desarrolló en un entorno matricial débil, por lo tanto, el tiempo disponible para desarrollar cada actividad por parte de los involucrados es muy limitado.
3. Desarrollar un plan de gestión de costos que determine el presupuesto requerido para la ejecución del proyecto	El departamento de contaduría y de proveeduría suministrarán los datos necesarios.	La organización no destina un presupuesto en específico, de manera anual, para el desarrollo de proyectos específicos.
4. Desarrollar un plan de gestión de la calidad que incluya los procesos necesarios de planificación, ejecución y monitoreo del	Los involucrados claves participaran en la definición de los requisitos de calidad.	La organización cuenta con experiencia en el desarrollo de requisitos de calidad de productos tangibles de concreto, pero no posee experiencia en el desarrollo

Objetivos	Supuestos	Restricciones
desarrollo del proyecto de acuerdo con las restricciones de calidad establecidas por los interesados.		de requisitos de calidad de productos intangibles, en este caso una metodología para el pronóstico de la demanda y la gestión del inventario.
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos que identifique los necesarios y establezca una guía que garantice la disponibilidad durante la ejecución del proyecto.	La organización cuenta con recurso humano valioso, el cual posee las condiciones necesarias para ser capacitado sobre pronósticos de la demanda y manejo de inventarios para llevar a cabo el proyecto. Además, en la zona existen profesionales que pueden ofrecer servicios de consultorías externa sobre el tema	La organización no cuenta con personal especializado en el pronóstico de demanda y manejo de inventarios, aunque este pueda ser capacitado, se deberá de contratar a otros trabajadores o pagar horas extras para lograr cubrir las funciones operativas, ya que el recurso humano actual tiene funciones asignadas y no se dedicara exclusivamente al proyecto.
6. Desarrollar un plan de gestión de comunicación que propicie el correcto uso de los canales de contacto y la distribución de la información.	Se utilizará medios tecnológicos para gestión de las comunicaciones.	Acceso limitado a canales de comunicación tecnológica por parte de algunos miembros del proyecto.
7. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto que permita identificarlos, y administrarlos de manera	Al no existir riesgos que se puedan transferir o elevar, todas las acciones de respuestas deberán de realizarse por el director	No se tienen experiencia en proyectos similares, por lo tanto, no se cuenta con información historia sobre riesgos que podría extrapolarse a este proyecto.

Objetivos	Supuestos	Restricciones
correcta durante la ejecución del proyecto.	del proyecto y/ o los miembros del equipo.	
8. Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones que establezca el proceso para que el equipo del proyecto obtenga productos o servicios fuera de la organización.	Existe en el mercado nacional los proveedores de los recursos necesarios.	No se cuenta con expertos en el tema de contrataciones.
9. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto que identifique necesidades y desarrolle estrategias adecuadas que permitan la participación eficaz de los involucrados en las decisiones del proyecto.	La gerencia general y la gerencia de planta asignaran los involucrados del proyecto.	La clasificación de involucrados como promotores podría complicarse con lo cual presentar atrasos, debido a que se debe hacer con precaución teniendo en cuenta que los involucrados pueden tener intereses propios por encima de los intereses de la organización

Fuente: Elaboración propia, 2019.

3.5 Entregables

Se puede definir entregable como “Cualquier producto, resultado o capacidad único y verificable para ejecutar un servicio que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto. (PMI, 2017, pág. .708).

En la tabla 5 se presentan los entregables necesarios para cumplir con cada uno de los objetivos planteados en este trabajo, los entregables corresponden a salidas citadas en la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017).

Tabla 5: Entregables

Objetivos	Entregables
<p>1. Desarrollar un plan de gestión del alcance que defina las características del proyecto y del producto a ser desarrollado, relacionado con los pronósticos de la demanda y la gestión de inventarios en la organización de Concrepal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión del alcance: • Declaración o enunciado del alcance del proyecto: documento donde se define los entregables. Supuestos y restricciones. • Estructura de desglose de trabajo- EDT: consiste en crear un diagrama donde subdivide el proyecto en menores entregables. • Plan de gestión de requisitos: plan que explica como documentar, analizar y gestionar los requisitos. • Matriz de trazabilidad de requisitos: cuadro donde se vincula cada requisito con el objetivo que le dio origen, además permite monitorear y controlar los requisitos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
<p>2. Desarrollar un plan de gestión del cronograma con el propósito del establecimiento de una guía para gestión del tiempo durante la ejecución del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión del cronograma: se describen los procesos para desarrollar, gestionar y controlar el cronograma.

	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de GANT: grafico donde se interrelacionar las actividades y se establecen los tiempos para cada una.
Objetivos	Entregables
3. Desarrollar un plan de gestión de costos que determine el presupuesto requerido para la ejecución del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de costos: estimaciones de los costos y línea base del costo, expuesta en una curva S.
4. Desarrollar un plan de gestión de la calidad que incluya los procesos necesarios de planificación, ejecución y monitoreo del desarrollo del proyecto de acuerdo con las restricciones de calidad establecidas por los interesados.	<ul style="list-style-type: none"> • En el plan de gestión de la calidad, se realiza lo siguiente: roles y responsabilidades de los involucrados, políticas de calidad de proyecto, definición de estándares de calidad, y actividades para el aseguramiento y control de calidad del proyecto
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos que identifique los necesarios y establezca una guía que garantice la disponibilidad durante la ejecución del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de recursos, donde se obtiene: organigrama del proyecto, roles, responsabilidades, autoridad, competencias, planes de capacitación y desarrollo para el equipo, estructura de desglose de recursos.
6. Desarrollar un plan de gestión de comunicación que propicie el correcto uso de los canales de contacto y la distribución de la información.	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de comunicaciones que incluye: requisitos de comunicación de los interesados, formato y contenidos del tipo de información, personas responsables de comunicar, canales de comunicación, tecnologías a utilizar, procesos para actualizar las comunicaciones.
7. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto que permita identificarlos, y administrarlos de	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de riesgos: se incluye la metodología a utilizar, la categorización de los riesgos, escalas de probabilidad e

manera correcta durante la ejecución del proyecto.	impacto y la matriz de riesgos, apetito y tolerancia al riesgo de los interesados.
Objetivos	Entregables
8. Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones que establezca el proceso para que el equipo del proyecto obtenga productos o servicios fuera de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de las adquisiciones donde se incluye: Desglose de las adquisiciones que se producen en la organización y las que deben conseguirse por fuera. Criterios de evaluación de proveedores, roles de los interesados en las adquisiciones, cronograma de adquisiciones.
9. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto que identifique necesidades y desarrolle estrategias adecuadas que permitan la participación eficaz de los involucrados en las decisiones del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> Registro de interesados: se recopila toda la información de los interesados (nombre, puesto de trabajo en la organización, rol en el proyecto, interés expectativas, poder de influencia y categorización).

Fuente: Elaboración propia, 2019.

4. Desarrollo

4.1.1 Plan de gestión de la integración

Como lo menciona el PMI (2017), la gestión de la integración del proyecto consiste en unificar y coordinar todas las actividades y procesos que forman parte de la dirección de proyecto (planes de alcance, involucrados, cronograma, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, costos y adquisiciones).

En el proyecto para el diseño y la implementación de una metodología de pronósticos de la demanda y de la gestión del inventario, se desarrollan los siguientes procesos del plan de integración:

- Acta de constitución del proyecto (Proceso de inicio).
- Desarrollar el plan para la dirección de proyectos, el cual contiene a su vez los procesos de control integrado de cambios, registro de lecciones aprendidas y cierre del proyecto (Proceso de planificación).

4.1.2 Acta de constitución del proyecto.

Para desarrollar el acta de constitución del proyecto se hicieron reuniones con los patrocinadores (Gerente General y Gerente de Planta) y se utilizaron técnicas de recopilación, en especial las lluvias de ideas y mapeos mentales, para lograr sintetizar toda la información necesaria para el buen desarrollo del acto del proyecto.

Tabla 6: Acta Del Proyecto

ACTA DEL PROYECTO	
Formaliza la existencia del proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. Establece el beneficio directo, inicio claro y límites del proyecto bien definidos.	
Fecha	Nombre de Proyecto
27/03/2019	Plan de gestión de proyecto para el diseño e implementación de un sistema de pronósticos de la

	demanda y el manejo del inventario de productos prefabricados de concreto y acero en la empresa Concrepal.
Áreas de conocimiento / procesos:	Área de aplicación (Sector / Actividad):
Grupos de Procesos: Iniciación y planificación. Áreas de Conocimiento: Integración, Alcance, Tiempo, Costos, Calidad, Recursos, comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones, Interesados.	Producción de materiales de construcción.
Fecha de inicio del proyecto	Fecha estimada de finalización del proyecto
01/09/2019	31/12/2019
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
<p>Objetivo general:</p> <p>Desarrollar una metodología de pronóstico de la demanda y de la administración de los inventarios de elementos prefabricados para la construcción en la empresa Concrepal.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Desarrollar una herramienta informática que permita el cálculo de manera automática de las cantidades de producción. 2- Elaborar un manual de puestos, en el cual se asignen las nuevas funciones operativas, que trae consigo la implementación de una metodología que permite el pronóstico de la demanda y el manejo del inventario de seguridad. 	

- 3- Identificar el comportamiento típico de la demanda para la selección de los métodos matemáticos de mejor ajuste para el pronóstico de la demanda.
- 4- Establecer una metodología que permita el cálculo de un nivel óptimo de inventario.

Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)

En la actualidad no existe un cruce de información entre el departamento de ventas y el departamento de producción, que permita guiar las cantidades que se deben de producir y determine cual debe ser el inventario óptimo. Por lo tanto, en ocasiones se tienen desabastos de algunos productos o sobreproducciones de ciertos productos. Para garantizar todas las posibles ventas, es vital que la organización tenga productos terminados en su inventario, por otro lado, se debe impedir producir en exceso, para evitar retornos de la inversión prolongados y garantizar ciertos parámetros de calidad. Por tal razón, el presente proyecto, es una metodología que permite establecer pronósticos de la demanda y administrar los inventarios de manera correcta. La metodología permitirá instituir cuál debe ser la cantidad a producir, y cuando es el momento oportuno para realizarlo. También establecerá las cantidades mínimas que se deberán mantener en los inventarios.

Para realizar tal metodología, se debe realizar una gestión de proyecto integrada entre el departamento de producción y el departamento de venta, apoyados por la Gerencia de planta y la Gerencia General, donde se trabaje en conjunto para establecer una metodología que se puede emplear de manera ágil.

Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto.

El producto final es un documento que contiene los procesos a realizar para obtener e implementar una metodología que permite pronosticar la demanda y administrar los inventarios,

asimismo, que se ajuste a las particularidades de la organización y sus productos. Los entregables que conforman el documento son diez planes de gestión para las diez áreas de conocimiento establecidas en el PMBOK. Los principales entregables son: la línea base del alcance del cronograma, los criterios de calidad de entregables, una adecuada identificación de los interesados, una identificación y gestión para los riesgos, además los planes de gestión de recursos, adquisiciones, y comunicaciones. Asimismo, se crearon las plantillas requeridas según las mejores prácticas sugeridas por el PMI (2017) en el PMBOK. Todos estos entregables se encontrarán integrados en este documento de iniciación y planificación del proyecto.

Supuestos

- Se cuenta con el compromiso de la alta dirección de la empresa para el desarrollo del presente plan de proyecto.
- Se cuenta con el compromiso tanto del departamento de ventas como del departamento de producción para trabajar de manera conjunta y de una manera ordenada, respetando el cronograma y las vías de comunicación del proyecto.
- El personal contará con tiempo disponible para realizar las actividades necesarias.
- Existe información bibliográfica existente para desarrollar el proyecto.

Restricciones

- La organización no cuenta con un trabajo similar realizado en el pasado.
- En la organización no se cuenta con expertos en el tema de pronósticos de la demanda y del manejo del inventario.
- Existen metodologías para la planeación y control de la producción, pero ninguna se adapta por completo a las particularidades de la organización y de los productos.

- Pueden existir restricciones en el manejo de tecnologías de la información por parte de ciertos involucrados.

Identificación riesgos

- Falta de compromiso por parte de los involucrados para cumplir con los entregables en el tiempo establecido en el cronograma, por lo tanto, existen probabilidades de atrasos generales del proyecto.
- La resistencia al cambio por parte de algunos involucrados puede provocar retrasos en el cronograma e incluso la cancelación del proyecto.
- No contar con algún experto en el tema de planificación y producción como parte de los involucrados del proyecto, puede ocasionar que se requiera de mayor investigación bibliográfica, afectando el plan de los recursos humanos y el cronograma del proyecto.

Presupuesto

El proyecto se desarrollará con el personal de la organización, quienes ya tienen sus funciones operativas en la organización y por lo tanto no se requiere de ningún presupuesto extraordinario.

Principales hitos y fechas

Inicio del proyecto	2/9/2019	2/9/2019
Desarrollo del proyecto	2/9/2019	11/12/2019
Punto de revisión de fase	11/12/2019	11/12/2019
Fase iterativa	12/12/2019	30/12/2019
Fin del proyecto	31/12/2019	31/12/2019

Información histórica relevante
<p>Concrepal es una de las principales empresas dedicadas a la producción de derivados de concreto en el país, con más de 60 años de historia. En el año 2019 se diversifica para producir además de elementos de concreto, productos complementarios de acero, para lograr ofrecer una solución más completa a los clientes.</p> <p>Por lo tanto, se logran ofrecer sistemas constructivos para la construcción de cimientos, paredes y viga corona, además de entrepisos. El sistema Novablock se compone de bloques modulares de tres medidas (15 cm, 30 cm, y 45 cm), lo que permite que todos sus elementos encajen perfectamente sin la necesidad de recortar bloques. Se proporciona las armaduras para los cimientos y las vigas coronas, el acero vertical cortado a la medida y el acero horizontal, además de ganchos que permiten formar columnas integrales.</p> <p>También se produce el sistema de paneles verticales de concreto, donde se incluye la armadura para cimiento y la viga corona. Por otro lado, se cuenta con un sistema para entrepisos, formado por viguetas de concreto con acero y bloques de poliestireno. Y finalmente en el año 2019 se innovó para producir un sistema constructivo de columnas prefabricadas con bloques de uniones machihembradas. La producción de estos sistemas constructivos, puede abarcar el 60% de la producción total de la planta de Concrepal Palmares.</p> <p>Hasta el momento no ha existido una metodología que permita planificar y controlar la producción en base a pronósticos.</p>
Identificación de grupos de interés (involucrados)
<p>Involucrados Directos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Ventas

<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Producción • Jefe de sistemas constructivos modulares. • Gerente de Planta. • Involucrados Indirectos: • Empleados de producción y ventas. • Gerente de Calidad. • Departamento de contabilidad. • Departamento de recursos humanos. 	
Director de proyecto: Ing. Sebastián Corrales Vargas	Firma:
Autorización de: Roger Valverde	Firma:

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.1.3 Plan para la dirección del proyecto.

Se conoce como plan de dirección de proyectos aquel documento que compila toda la información pertinente a los planes de las áreas de conocimiento correspondientes a la administración de proyectos. El mismo contiene toda la información que se está desarrollando en este documento.

Además, en esta sección se procede a planificar los procesos de control integrado de cambios, registro de lecciones aprendidas, cierre del proyecto y un componente adicional que se trata de una descripción del ciclo de vida del proyecto.

4.1.3.1 Descripción del ciclo de vida.

El proyecto se desarrolla bajo un entorno de ciclo de vida iterativo, el cual es definido como un “Ciclo de vida del proyecto donde el alcance del proyecto generalmente se determina tempranamente en el ciclo de vida del proyecto, pero las estimaciones de tiempo y costos se modifican periódicamente conforme aumenta la comprensión del producto por parte del equipo del proyecto. Las iteraciones desarrollan el producto a través de una serie de ciclos repetidos, mientras que los incrementos van añadiendo sucesivamente funcionalidad al producto” (PMI. 2017. Pág. 702)

La principal razón por la que se toma la decisión de desarrollar el proyecto bajo un ciclo de vida iterativo, es para cumplir con todos los requisitos de calidad, ya que las iteraciones permiten aplicar el control de calidad y decidir en cada punto de revisión de fase, si el producto es el idóneo.

Sin embargo, el ciclo de vida de vida iterativo no permite predecir la fecha exacta de finalización del proyecto, no obstante, es indispensable poder finalizar el proyecto antes del 31 de diciembre del 2019, con el propósito de empezar a implementar el proyecto para el año 2020.

4.1.3.2 Control integrado de cambios.

El control integrado de cambios se define como: “el proceso de revisar todas las solicitudes de cambio, aprobar y gestionar cambios a entregables, documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto, y comunicar las decisiones” (PMI. 2017. Pág. 113)

Con el propósito de documentar las indicaciones para la gestión de control de cambios, en primera instancia se definen los roles y responsabilidades de los involucrados en cuanto al proceso de control de cambios.

Tabla 7: Comité de control de cambios (CCB)

Comité de Control de Cambios	
Miembros del Equipo	Rol
Patrocinadores del proyecto	Son los únicos autorizados para aceptar o rechazar cualquier solicitud de cambio emitida por cualquier interesado, y presentada por medio del CCB
Administrador del proyecto	Forma parte del comité de control de cambios. Además, es el responsable último del proceso de control de cambios.
Comité de control de cambios (CCB)	Está conformado por el Gerente de ventas, jefe de producción, el jefe de calidad y el administrador de proyectos. Son los responsables de recibir las solicitudes de cambio, y analizar sus impactos en el cronograma, calidad y costos del proyecto.
Interesados	Pueden emitir cualquier solicitud de cambio mediante un documento formal (el cual se presenta en el anexo 4)

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Con respecto al procedimiento a utilizar para la gestión integrada de cambios, se describe a continuación:

1. Los involucrados presenta la solicitud de cambio mediante el documento formal presentado en el anexo 4 vía correo electrónico.
2. El Comité de Control de Cambios (CCB) analiza cada solicitud, llenando la plantilla que se presenta en el anexo 5, e independientemente de los beneficios o perjuicios que puedan ocasionar los cambios en el proyecto, el CCB les presenta la plantilla a los patrocinadores del proyecto.
3. Los patrocinadores del proyecto analizan el informe recibido por parte del CCB y deciden si aprueban o rechazan los cambios.
4. Si los patrocinadores del proyecto han aprobado los cambios, el director de proyectos será el responsable de aplicar los mismos a todos los procesos necesarios, aunque previamente se definan los otros involucrados que deberán apoyar la ejecutar los cambios, también se establece una fecha final para realizar los respectivos ajustes al proyecto.

4.1.3.3 Registro de las lecciones aprendidas

El procedimiento de registrar las lecciones aprendidas, en el proyecto para el diseño e implementación de una metodología que permita establecer pronósticos de la demanda y el manejo del inventario, es de suma importancia para la organización de Concrepal, debido a que no cuenta con antecedentes documentados de proyectos de mejora en la planificación y control de la producción. Con el proyecto se pretende iniciar un programa de reingeniería de los procesos, por lo tanto, la realimentación que surja de este proyecto será fundamental para el desarrollo de futuros trabajos.

También se debe recordar que el proyecto se desarrolla bajo un ciclo de vida iterativo, y por lo tanto la correcta documentación de las lecciones aprendidas en las primeras iteraciones, permitirán un mejor avance en las siguientes.

Se debe incentivar a todos los involucrados para que participen de manera activa en la generación de lecciones aprendidas. A continuación, se describe un procedimiento para documentar de manera ordenada las lecciones aprendidas:

1. Cada vez que un involucrado encuentre una oportunidad de mejora, un desafío, un riesgo, un problema, o alguna otra situación, deberá de reportarlo al administrador de proyectos.
2. El administrador de proyectos deberá realizar un análisis de la posible lección aprendida, previamente reportada, utilizando la metodología de Hoja A3 de Toyota, donde se reportan: los antecedentes, la situación actual, a dónde se desea llegar, cuáles son las causas raíz del problema, cuál es el cambio que desea lograr y qué se debe de realizar para lograr el cambio, en el anexo 6 se presenta una plantilla para aplicar la metodología A3.
3. El administrador de proyectos presenta el análisis de la lección aprendida, al patrocinador del proyector quien deberá aprobar o realizar modificaciones a la hoja A3.
4. Se procede a ejecutar el plan presentado en la Hoja A3, posteriormente se documentan las conclusiones y las recomendaciones aplicables a futuros proyectos y/o a las siguientes iteraciones.

4.1.3.4 Cierre de entregables, fase o del proyecto.

Una vez finalizado cada entregable, fase iterativa y el proyecto, se procede a realizar una reunión con los interesados, donde se efectúan las siguientes actividades:

- Se revisa que no hayan quedado incidentes sin resolver.
- Se mide el grado de satisfacción de los interesados.
- Se evalúa el desempeño del equipo de trabajo, destacando las buenas o malas participaciones.
- Se repasan las lecciones aprendidas, y se realiza una sesión para revisar si no han quedado por fuera alguna de las lecciones aprendidas, y en dado caso se procede a documentarla, de acuerdo a lo descrito en la sección 4.1.2.3.
- Se solicita la aprobación formal por parte del patrocinador.

Para realizar el proceso de cierre se utilizará la plantilla presentada en el anexo 7

4.2 Plan de Gestión del alcance.

4.2.1 Enunciado del alcance del proyecto.

En este enunciado se documenta de manera completa el alcance del proyecto y del producto. Se describen todos los entregables y se especifica en las exclusiones todo aquello que queda fuera del alcance del proyecto, para evitar generar falsas expectativas acerca del mismo. También se documentan los supuestos y restricciones, y se especifican los riesgos que se han encontrado previo a realizar el plan de gestión de los riesgos. En la Tabla 8 se presenta el enunciado del alcance del proyecto.

Tabla 8: Enunciado del alcance del proyecto

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
Fecha de elaboración:	
Nombre del Proyecto:	Plan de gestión de proyecto para el diseño e implementación de un sistema de pronóstico de la demanda y el manejo del inventario de productos prefabricados de concreto y acero en la empresa Concrepal.
Breve descripción del proyecto.	
<p>El proyecto consiste en elaborar una metodología operativa, así como implementarla, que permita planificar las cantidades de productos que se deben de fabricar y/o comprar. Para ello, en primera instancia, se realizará una división de cada uno de los productos que conforman los sistemas de Novablock y prefabricado vertical, además del sistema del entrepiso. Se analizarán las ventas realizadas en los últimos 4 años (2015, 2016, 2017 y 2018) y en base al comportamiento de la demanda de estos periodos se establecerán métodos que permitan pronosticar las ventas a lo largo de un año. También se establecerán los métodos que permitan calcular los inventarios de seguridad, para lo cual es fundamental cuantificar los inventarios de seguridad que se mantienen en la actualidad, con el propósito de evaluar los beneficios económicos que conlleva la implementación del proyecto, en cuanto a mantener volúmenes de inventarios equilibrados (evitando la sobreproducción).</p> <p>Para lograr implementar esta metodología que permita pronosticar la demanda y manejar inventarios de seguridad equilibrados, es necesario definir una serie de políticas en la organización: tiempos de entrega por parte de los proveedores de aquellos productos que compran y sin sufrir modificaciones se revenden, se deben definir los tiempos desde que se</p>	

emite una orden de producción hasta que los productos se encuentran disponibles para ser despachados (tomando en cuenta el periodo de fragua de los productos de concreto), también es necesario que se defina la periodicidad con la que se revisan los inventarios en sitio y se actualizan los pronósticos para emitir las ordenes de producción, se debe realizar una cuantificación del material producido que es descartado por defectos de fábrica, con el propósito de tomar en cuenta estas cantidades a la hora de emitir las ordenes de producción, además se deben generar métodos confiables, en los patios de almacenaje, que permitan separar los productos en fragua de los productos disponibles. Como parte de los entregables del proyecto se pretende generar una herramienta informática desarrollada en Excel, la cual cada vez que se ingresan datos de ventas reales actualiza los pronósticos de la demanda, e ingresando los datos de inventarios actuales, calcula las cantidades que deberían producirse en el periodo. El proyecto también genera los pasos a seguir para emitir las ordenes de producción

Descripción del alcance del producto.

El proyecto genera los productos necesarios para lograr crear e implementar una metodología para planificar y controlar la producción. El producto se trata de una serie de informes que marcaran los procedimientos para lograr actualizar los pronósticos de la demanda, cuantificar los inventarios y emitir las ordenes de producción. También se genera una herramienta informática en Excel, para calcular las cantidades a producir de manera automática, ingresando los datos de ventas reales y los inventarios actuales.

Entregables del proyecto.

1. Informe de desagregación de los sistemas constructivos: Se subdividen los sistemas constructivos en los productos que lo componen.

2. Informe sobre métodos de pronósticos a utilizar: Se realiza una selección de los métodos matemáticos que se utilizan para calcular los pronósticos de la demanda.
3. Informe de métodos para establecer inventarios de seguridad: Se describe el procedimiento para obtener los inventarios de seguridad para cada uno de los productos.
4. Políticas para actualizar los pronósticos y los inventarios: se definen una serie de políticas organizacionales las cuales son necesarias para implementar el proyecto.
5. Herramienta informática para calcular las cantidades a producir: una herramienta en Excel, al ingresar datos de ventas reales e ingresar los inventarios actuales, la herramienta calcula automáticamente las cantidades idóneas a producir, garantizando abastecimiento y evitando sobreproducción.
6. Procedimientos para emitir ordenes de producción: Una guía para establecer cómo será la comunicación remitida al departamento de producción para generar la orden producción.
7. Roles y responsabilidades: Se definen los responsables de los nuevos roles que deberán de asumirse en la organización.

Criterios de Aceptación

- 1- El grado de fiabilidad de las proyecciones de la demanda debe ser un 80% confiable.
- 2- Identificar sobreproducciones, para posteriormente con la ejecución del proyecto eliminarlas. Reducir en al menos un 70% las horas extras.
- 3- Ejecutar el proyecto según el plan de cronograma, debido a que la implementación de la metodología es urgente para la organización.
- 4- Asignar en un 100% las nuevas actividades operativas relacionadas con la implementación de la metodología.

Supuestos

- 1- Se incurren en horas extras para fabricar material en exceso que provoca sobreproducción.
- 2- Se cuenta con el compromiso de la alta dirección de la empresa para el desarrollo del presente plan de proyecto.
- 3- Se cuenta con el compromiso tanto del departamento de ventas como del departamento de producción para trabajar de manera conjunta y de una manera ordenada, respetando el cronograma y las vías de comunicación del proyecto.
- 4- El personal contará con tiempo disponible para realizar las actividades necesarias.
- 5- Existe información bibliográfica existente para desarrollar el proyecto

Restricciones:

- 1- La organización no cuenta con algún trabajo similar que se haya realizado en el pasado.
- 2- En la organización no se cuenta con expertos en el tema de pronósticos de la demanda y del manejo del inventario.
- 3- Existen metodologías para la planeación y control de la producción, pero ninguna se adapta por completo a las particularidades de la organización y de los productos
- 4- Pueden existir restricciones en el manejo de tecnologías de la información por parte de ciertos involucrados.

Exclusiones del proyecto

- 1- No se toma en cuenta en el proyecto el sistema constructivo Novaprefa, debido a lo reciente del sistema, no se cuenta con muchos antecedentes o datos de ventas, por lo tanto, la realización de pronósticos se complica.
- 2- Queda fuera del alcance del proyecto los siguientes productos: block, tapia, tubería y concreto premezclado. El proyecto es un plan piloto y se concentra en los sistemas

constructivos, se pretende incluir el resto de los productos que la organización fábrica, en proyectos posteriores.

- 3- El pronóstico de la demanda no se integra de manera automática al sistema ERP Softland con el que cuenta la empresa. Se manejará una herramienta informática en Excel para calcular los pronósticos de la demanda, y se deben de ingresar los datos de ventas de manera manual.

Riesgos preliminares

- 1- Falta de compromiso por parte de los involucrados para cumplir con los entregables en el tiempo establecido en el cronograma, por lo tanto, existen probabilidades de atrasos generales del proyecto.
- 2- La resistencia al cambio por parte de algunos involucrados puede provocar retrasos en el cronograma e incluso la cancelación del proyecto.
- 3- No contar con algún experto en el tema de planificación y producción como parte de los involucrados del proyecto, puede ocasionar que se requiera de mayor investigación bibliográfica, afectando el plan de los recursos humanos y el cronograma del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.2.2 Documentación de los requisitos.

La documentación de requisitos del proyecto se obtiene de todas las necesidades y expectativas de los interesados (Lledó, P. 2017). Según el PMBOK 2017, los requisitos deben ser medibles y comprobables, trazables, completos, coherentes y aceptables para los interesados. En la Tabla 9 se utiliza un diagrama de afinidad para calificar los requisitos identificados.

Tabla 9: Documentación de los requisitos

Requisitos			
Negocios	Funcionales	No funcionales	Calidad
<ul style="list-style-type: none"> Disminuir los inventarios. Reducir las horas extras de producción en un 30%. 	<ul style="list-style-type: none"> La herramienta informática debe calcular de manera automática las cantidades a producir, al ingresar de manera manual 	<ul style="list-style-type: none"> Los periodos de revisión y emisión de órdenes de producción/compra, deben ser entre dos semanas y 4 semanas. Los periodos de revisión y emisión de órdenes de producción/compra, deben ser iguales o mayores a los tiempos de producción. El siguiente periodo de pronóstico de la demanda debe ajustarse con las ventas reales de los periodos anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> Las proyecciones de la demanda deben tener una confiabilidad del 80%. Los tiempos de fragua deben ser de al menos una semana para bloques, y de dos semanas para el resto de productos de concreto. Los tiempos de almacenamiento de productos de acero o con acero expuesto debe ser de máximo 4 semanas. (bastones, armaduras, viguetas).

Requisitos			
Negocios	Funcionales	No funcionales	Calidad
	los datos de ventas reales y el inventario actual.	<ul style="list-style-type: none"> • Los métodos para la separación del inventario en fragua del inventario disponible, deben ser de fácil reconocimiento para cualquier personal de la organización. • Se debe asignar un 100% de los roles y responsabilidades, que conlleva implementar la metodología para establecer los pronósticos y los inventarios de seguridad. • Para que las que las proyecciones sean confiables se requiere de una base de datos de al menos 4 años de antigüedad 	

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.2.3 Matriz de trazabilidad de los requisitos.

La matriz de trazabilidad de los requisitos es fundamental ya que “vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que los satisfacen” (Project Management Institute, 2017. Pág. 148). Ayuda a agregarle valor a cada requisito establecido, brinda un medio para el seguimiento con el fin de asegurar que todos los requisitos se cumplan y proporciona una estructura que permita gestionar los cambios que se den en el alcance del producto (Project Management Institute, 2017). Por ello se realiza la matriz de trazabilidad de requisitos en la tabla 10.

Tabla 10: Matriz de trazabilidad de requisitos

Matriz de trazabilidad de requisitos					
Nombre del proyecto		Plan de gestión de proyecto para el diseño e implementación de un sistema de pronóstico de la demanda y el manejo del inventario de productos prefabricados de concreto y acero en la empresa Concrepal.			
Descripción del proyecto		El proyecto consiste en elaborar una metodología operativa e implementarla, que permita planificar las cantidades de productos que se deben de fabricar y/o comprar, además de establecer un nivel óptimo de inventario, donde se eviten tanto las sobreproducciones como los desabastecimientos. El proyecto se realiza exclusivamente para los productos que forman parte de los sistemas constructivos: Novablock, prefabricado vertical y entrepisos.			
ID	Descripción del requisito	Necesidades del negocio	Entregable EDT	Objetivos del proyecto	Responsable.
1	Disminuir los inventarios	Disminuir el periodo de retorno de la inversión	3	Establecer una metodología para calcular un nivel óptimo de inventario.	Jefe de sistemas constructivos.

ID	Descripción del requisito	Necesidades del negocio	Entregable EDT	Objetivos del proyecto	Responsable.
2	Reducir las horas extras de producción en un 30%.	Reducir los costos de operación.	2.2	Establecer una metodología para calcular un nivel óptimo de inventario.	Gerente de producción
3	La herramienta informática debe calcular de manera automática las cantidades a producir, al ingresar de manera manual los datos de ventas reales y el inventario actual.	Automatizar funciones operativas	5	Desarrollar una herramienta informática para calcular de manera automática las cantidades a producir.	Jefe de sistemas constructivos.
4	Los periodos de revisión y emisión de órdenes de producción/compra, deben ser entre 2 semanas y 4 semanas.	Controlar la producción	4.3	Identificar el comportamiento típico de la demanda y seleccionar los métodos de mejor ajuste para el pronóstico de la demanda.	Encargado de inventarios, proveeduría. Gerente de producción.
5	Los periodos de revisión y emisión de órdenes de producción/compra, deben ser iguales o mayores a los tiempos de producción.	Controlar la producción	4.2, 4.3	Identificar el comportamiento típico de la demanda y seleccionar los métodos de mejor ajuste para el pronóstico de la demanda.	Encargado de inventarios, proveeduría. Gerente de producción.
6	El siguiente periodo de pronóstico de la demanda debe ajustarse con las ventas reales de los periodos anteriores.	Planificar la producción	2	Identificar el comportamiento típico de la demanda y seleccionar los métodos de mejor ajuste para el pronóstico de la demanda.	Jefe de sistemas constructivos.
7	Los métodos para la separación del inventario en fragua del inventario disponible, deben ser	Controlar la producción	4.5	Establecer una metodología para calcular un nivel óptimo de inventario.	Gerente de producción.

	de fácil reconocimiento para cualquier personal de la organización.				
ID	Descripción del requisito	Necesidades del negocio	Entregable EDT	Objetivos del proyecto	Responsable.
8	Se debe asignar un 100% de los roles y responsabilidades, que conlleva implementar la metodología para establecer los pronósticos y los inventarios de seguridad.	Mejorar la administración del recurso humano	6	Elaborar un manual de puestos, para asignar las nuevas funciones operativas, que trae consigo la implementación de una metodología para pronosticar la demanda y manejar el inventario de seguridad.	Recursos humanos.
9	Para que las que las proyecciones sean confiables se requiere de una base de datos de al menos 4 años de antigüedad	Planificar la producción.	2 y 2.1	Identificar el comportamiento típico de la demanda y seleccionar los métodos de mejor ajuste para el pronóstico de la demanda.	Jefe de sistemas constructivos.
10	Las proyecciones de la demanda deben tener una confiabilidad del 80%.	Planificar la producción.	2	Identificar el comportamiento típico de la demanda y seleccionar los métodos de mejor ajuste para el pronóstico de la demanda.	Jefe de sistemas constructivos.
11	Los tiempos de fragua deben ser de al menos una semana para bloques, y de dos semanas para el resto de productos de concreto.	Controlar la calidad	4.2	Identificar el comportamiento típico de la demanda y seleccionar los métodos de mejor ajuste para el pronóstico de la demanda. Establecer una metodología para calcular un nivel óptimo de inventario.	Jefe de calidad. Gerente de producción.

ID	Descripción del requisito	Necesidades del negocio	Entregable EDT	Objetivos del proyecto	Responsable.
12	Los tiempos de almacenamiento de productos de acero o con acero expuesto debe ser de máximo 4 semanas. (bastones, armaduras, viguetas).	Controlar la calidad	3	Establecer una metodología para calcular un nivel óptimo de inventario.	Jefe de calidad. Gerente de producción.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.2.4 Estructura detallada de trabajo (EDT).

Se desarrolla la EDT con el propósito de presentar de manera visual el alcance del proyecto, se utiliza la técnica de descomposición presentando en el primer nivel los entregables del proyecto y en un segundo nivel se presentan las cuentas de control y paquetes de trabajo. En la figura 11 se presenta la EDT

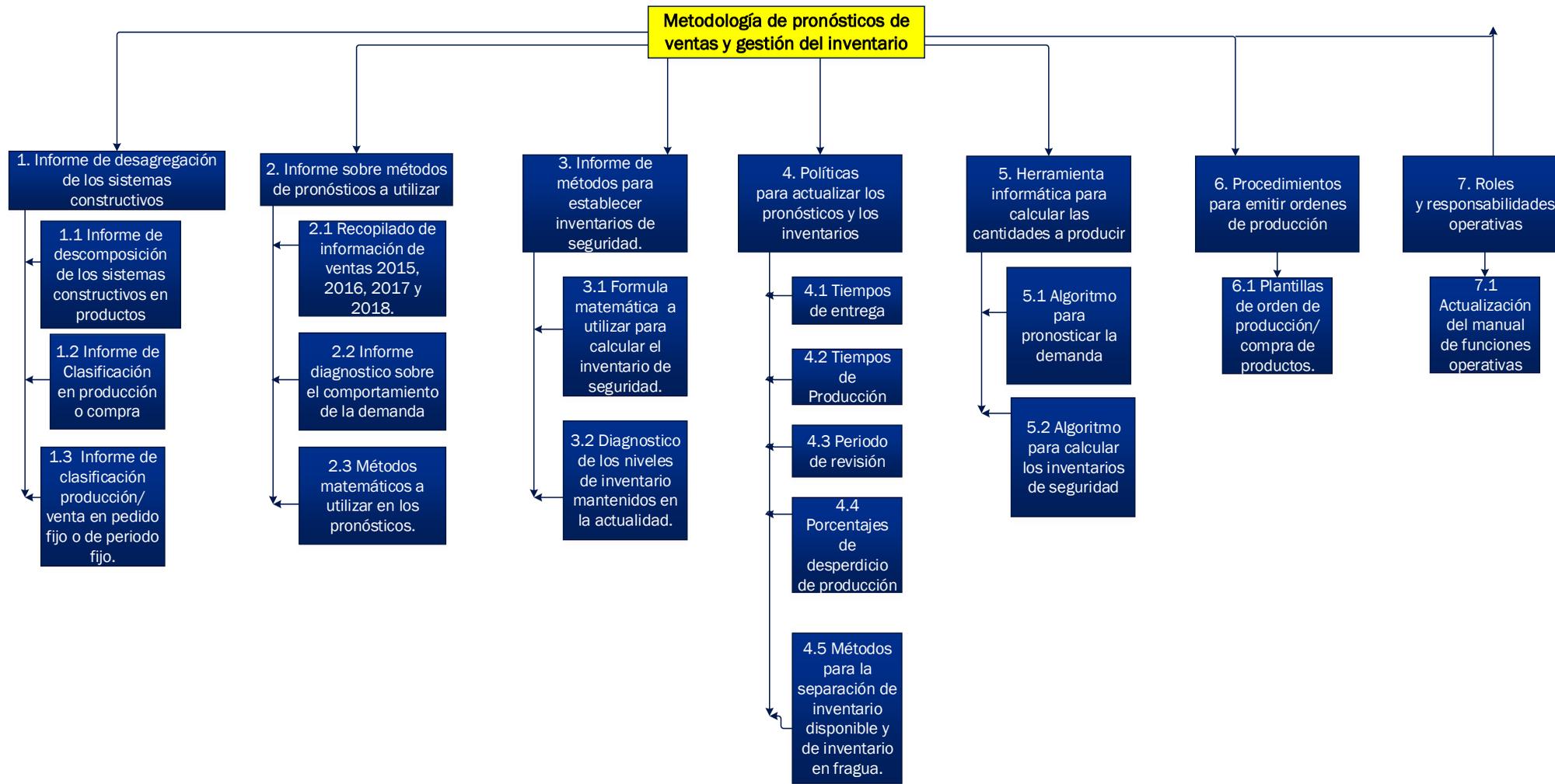


Figura 11: Estructura detallada de desglose de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

4.2.5 Diccionario de la EDT.

En el diccionario de la EDT se detallan los términos de cada componente de la estructura de la EDT. Se presenta una descripción del entregable, las entradas, las salidas y el responsable asignado.

Tabla 11: Diccionario de la EDT.

EDT No 1	ID: 1	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Informe de desagregación de los sistemas constructivos.
			<p>Se refiere a un informe donde se descomponen los sistemas constructivos Novablock, prefabricado vertical y el sistema de entrepisos, en los diversos subproductos que los componen. Y estos subproductos son clasificados de acuerdo a si se compran o se producen. También se realiza una clasificación de acuerdo a si es más conveniente producir/ vender siempre la misma cantidad en diferentes periodos o producir/vender siempre en los mismos periodos diferentes cantidades.</p>
			<p>Responsable: Jefe sistemas constructivos.</p>
			<p>Entradas: Manual técnico Novablock, Manual técnico Entrepisos, Manual técnico prefabricado vertical. Ficha técnica de productos comprados, Informes de compras, Informes de producción, Políticas de calidad, Informes de proveeduría tiempo de entrega de materiales.</p>
			<p>Salidas: Informe donde se logra subdividir el sistema Novablock, el sistema prefabricado vertical y el sistema de entrepisos en subproductos, además se clasifican de acuerdo a si se producen o compran, a si se producen/compran en cantidades fijas variando los periodos o si se produce/compra siempre durante el mismo periodo, pero variando las cantidades.</p>

EDT No 1.1	ID:2	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Informe de descomposición de los sistemas constructivos en productos.
Descripción del entregable:		<p>El sistema Novablock se descompone en todos los diferentes productos que lo componen, tanto los elementos de concreto como los elementos de acero.</p> <p>El sistema de prefabricado vertical se descompone en todas las diferentes piezas de concreto, y en las armaduras de acero.</p> <p>El sistema de entrepiso se descompone en todas las diferentes viguetas de concretos y en las piezas de poliestireno.</p>	
Responsable:		Jefe sistemas constructivos.	
Entradas:		Manual técnico Novablock, Manual técnico Entrepisos, Manual técnico prefabricado vertical. Ficha técnica de productos comprados.	
Salidas:		Diagrama de descomposición para Novablock, prefabricado vertical y entrepisos Descripción detallada de cada subproducto.	
EDT No 1.2	ID:3	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Informe de clasificación en producción o compra.
Descripción del entregable:		Clasificación para cada uno de los subproductos generados en la ID:2 como productos de compra sin modificación, productos comprados y modificados antes de la venta, o productos fabricados directamente por Concrepal.	
Responsable:		Departamento de proveeduría, jefe sistemas constructivos.	
Entradas:		Informes de compras, Informes de producción.	
Salidas:		Cuadro donde se clasifica cada subproducto en compra, producción o tratamiento previo a la venta.	

EDT No 1.3	ID:4	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Informe de clasificación producción/venta en pedido fijo o en periodo fijo.
Descripción del entregable:		Se realiza un estudio para cada uno de los subproductos generados en ID: 2, donde se analiza si es más beneficioso producir/ comprar una misma cantidad siempre variando el periodo, o si es más beneficioso siempre producir/comprar durante el mismo periodo y variando las cantidades.	
Responsable:		Departamento de proveeduría, Jefe de Calidad, jefe de sistemas constructivos, Gerente de producción.	
Entradas		Políticas de calidad, Informes de proveeduría tiempo de entrega de materiales.	
Salidas		Cuadro donde se clasifica cada subproducto como de periodo fijo, de pedido fijo o mixto.	
EDT No 2	ID:5	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Informe sobre métodos de pronósticos a utilizar
Descripción del entregable:		Informe donde se presentan diferentes métodos para pronosticar la demanda de los productos, se realizan las recomendaciones de cuáles son los métodos que mejor se ajustan al comportamiento de la demanda de cada uno de los sistemas constructivos.	
Responsable:		Jefe de sistemas constructivos.	
Entradas		Informe de desagregación de los sistemas constructivos, Datos de venta.	
Salidas		Métodos para pronosticar las ventas según el comportamiento de la demanda en años anteriores, para cada uno de los sistemas constructivos, se elige entre los métodos de suavizado exponencial, modelo Holt o modelo Winter.	
EDT No 2.1	ID:6	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Recopilado de información de ventas 2015, 2016, 2017 y 2018.

Descripción del entregable:		Informe con los datos de venta de los años 2015, 2016, 2017 y 2018 de cada uno de los productos que componen los sistemas constructivos.	
Responsable:		Jefe de sistemas constructivos.	
Entradas:		Archivos físicos de despacho de materiales de los años 2015, 2016,2017 y 2018.	
Salidas:		Cuadros con las cantidades vendidas en los 2015, 2016,2017 y 2018 para cada uno de los productos que componen los sistemas constructivos.	
EDT No 2.2	ID:7	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Informe diagnóstico sobre el comportamiento de la demanda
Descripción del entregable:		En el informe se analiza el comportamiento de la demanda para el Novablock, prefabricado vertical y el sistema de entresijos, se analiza si existen patrones año tras año (temporada baja, temporada alta), y si existe tendencia en las ventas a crecer, decrecer o a mantenerse a través de los años.	
Responsable:		Jefe de sistemas constructivos	
Entradas:		Cuadros con las cantidades vendidas en los 2015, 2016,2017 y 2018 para cada uno de los productos que componen los sistemas constructivos.	
Salidas:		Gráficos donde se ilustra el comportamiento de la demanda representando un año típico con el promedio de ventas para cada uno de los meses. Gráficos donde se ilustra el comportamiento de la demanda a través de los años. Resultados de la prueba estadística de Kruskal Wallis para determinar si existe estacionalidad en las ventas (para cada uno de los sistemas constructivos). Demanda desestacionalizada para cada uno de los sistemas constructivos (promedio móvil). Resultados de una regresión lineal con los periodos como variable independiente y variable dependiente el nivel desestacionalizado, para obtener una tasa de crecimiento,	

		decrecimiento o constante a lo largo del tiempo (para cada uno de los sistemas constructivos).	
EDT No 2.3	ID:8	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Métodos matemáticos a utilizar en los pronósticos.
Descripción del entregable:	Se selecciona el modelo matemático de mejor ajuste según el comportamiento típico de la demanda.		
Responsable:	Jeje de sistemas constructivos		
Entradas:	Cuadros con las cantidades vendidas en los 2015, 2016,2017 y 2018 para cada uno de los productos que componen los sistemas constructivos.		
Salidas:	Método matemático de mejor ajuste (suavizado exponencial, modelo Holt o modelo Winter).		
EDT No 3	ID:9	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Informe de métodos para establecer inventarios de seguridad.
Descripción:	Una guía para calcular los inventarios de seguridad, dicta si para el promedio y la desviación de la demanda se utilizan los mismos datos para cualquier mes del año, o si se manejan diferentes datos según las estaciones encontradas en ID:5.		
Responsable:	Jefe de sistemas constructivos.		
Entradas:	Gráficos donde se ilustra el comportamiento de la demanda representando un año típico con el promedio de ventas para cada uno de los meses. Gráficos donde se ilustra el comportamiento de la demanda atreves de los años.		
Salidas:	Fórmula para obtener el inventario de seguridad. Clasificación de los datos del promedio y la desviación de la demanda para cada una de las estaciones encontradas en ID: 5.		

EDT No 3.2	ID:10	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Métodos matemáticos a utilizar para calcular el inventario de seguridad
Descripción:		A pesar de que se utiliza una fórmula estándar la cual depende de los tiempos de entrega, la desviación de la demanda y demanda promedio. Se debe definir el nivel de confiabilidad, y estacionalizar la demanda para tener desviaciones estándar más pequeñas.	
Responsable:		Jefe de sistemas constructivos	
Entradas:		Gráficos donde se muestra el comportamiento típico de la demanda. Estaciones de la demanda para cada producto.	
Salidas:		Fórmula matemática para calcular el inventario de seguridad.	
EDT No 3.2	ID:11	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Diagnóstico de los niveles de inventario mantenidos en la actualidad
Descripción:		Informe donde se presenta el inventario real manejado en el año 2019 y se compara con el inventario de seguridad teórico.	
Responsable:		Jefe de sistemas constructivos	
Entradas:		Gráficos donde se ilustra el comportamiento de la demanda, mediante la información obtenida del recopilado de ventas de los años 2015, 2016 y 2018.	
Salidas:		Cuadro comparativo, porcentaje de diferencia entre el inventario real y el inventario teórico.	
EDT No 4	ID:12	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Políticas para actualizar los pronósticos y los inventarios
Descripción:		Políticas requeridas en la organización para lograr calcular los pronósticos y los inventarios de seguridad de manera periódica.	

Responsable:		Jefe de calidad, jefe de sistemas constructivos, Gerente de producción, Gerente de calidad.	
Entradas		Informes de proveedores sobre entrega de productos.	
Salidas:		Reporte tiempos de entrega confiables para los productos de compra, Reporte de tiempos de producción para los productos que se fabrican en Concrepal, considerando los tiempos de fragua de concreto. Fijación de los periodos para revisar los inventarios, calcular la demanda, calcular los inventarios y emitir las ordenes de producción. Reporte de porcentaje de la fabricación de productos defectuosos. Políticas para separar el inventario en fragua del inventario disponible en los patios de producción.	
EDT No 4.1	ID:13	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Tiempos de entrega
Descripción del entregable:		Se refiere al tiempo de entrega promedio que pueden ofrecer los proveedores para los productos que se revenden sin sufrir ninguna modificación en la planta, en este caso, se debe definir el tiempo de entrega para los bloques de poliestireno y los bastones de acero pertenecientes al sistema Novablock.	
Responsable:		Jefe de sistemas constructivos.	
Entradas:		Entrevistas a proveedores de bloques de poliestireno y bastones de acero. Informes de proveeduría sobre el tiempo de entrega que han brindado estos proveedores.	
Salidas:		Promedio de tiempo de entrega de proveedores de bloques de poliestireno. Promedio de tiempo de entrega de proveedores s de bastones de acero.	
EDT No 4.2	ID:14	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Tiempos de producción.
Descripción del entregable:		Se refiere al tiempo necesario desde que se emite una orden de producción hasta que el material se encuentra a disposición para ser	

		entregado. Por naturaleza de los productos de concreto, existe un tiempo conocido como periodo de fragua, el cual es necesario para que el material adquiera toda su resistencia.	
Responsable:		Gerente de producción, jefe de calidad.	
Entradas:		Normas técnicas INTECO.	
Salidas:		Cuadro con tiempos de producción para cada uno de los productos que conforman los sistemas constructivos. Políticas de días mínimos en fragua para cada uno de los productos que componen los sistemas constructivos.	
EDT No 4.3	ID:15	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Periodo de revisión
Descripción del entregable:		Se define cada cuanto se revisan los inventarios, y se emiten las ordenes d	
Responsable:		Gerente de producción, jefe de sistemas constructivos	
Entradas:		Entrevistas a gerente de producción y jefes de producción, además de entrevistas al departamento de contabilidad encargados de revisar los inventarios.	
Salidas:		Periodicidad de la revisión de inventarios y emisión de ordenes de producción/ compra (para los productos clasificados como de periodo fijo).	
EDT No 4.4	ID:16	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Porcentajes de desperdicio de producción.
Responsable:		Jefe de calidad.	
Entradas:		Reporte de calidad.	
Salidas:		Cuadro con los porcentajes de desperdicio para cada uno de los productos que forman los sistemas constructivos.	
EDT No 4.5	ID:17	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Métodos para la separación de inventario disponible y de inventario en fragua.

Responsable:		Gerente de producción.	
Entradas:		Tiempos mínimos de fragua para cada uno de los productos que conforman los sistemas constructivos.	
Salidas:		Políticas y métodos para separar el inventario disponible del inventario en fragua.	
EDT No 5	ID:18	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Herramienta informática para calcular las cantidades a producir
Descripción del entregable:		Se refieren a unas hojas de Excel programadas, donde se calculan las cantidades a producir, al ingresar los datos de ventas reales en el periodo anterior y de las cantidades reales del inventario.	
Responsable:		Jefe de sistemas constructivos.	
Entradas:		Políticas para actualizar los pronósticos y los inventarios, Informe de métodos para establecer inventarios de seguridad. Informe sobre métodos de pronósticos a utilizar, Informe de desagregación de los sistemas constructivos.	
Salidas:		Hojas de Excel programadas para calcular las cantidades a producir al ingresar las ventas reales en el periodo anterior y el inventario actual.	
EDT No 5.1	ID:19	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Algoritmo para pronosticar la demanda.
Descripción:		Pasos a seguir y formulas a utilizar para obtener los pronósticos de la demanda.	
Responsable:		Jefe de sistemas constructivos.	
Entradas:		Políticas para actualizar los pronósticos y los inventarios, Informe sobre métodos de pronósticos a utilizar.	
Salidas:		Diagrama de flujo para obtener la demanda.	
EDT No 5.2	ID:20	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Algoritmo para calcular los inventarios de seguridad.
Descripción:		Pasos a seguir y formulas a utilizar para obtener los inventarios de seguridad.	
Responsable:		Jefe de sistemas constructivos.	
Entradas:		Informe de métodos para establecer inventarios de seguridad.	

Salidas:		Diagrama de flujo para calcular los inventarios de seguridad.	
EDT No 6	ID:21	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Procedimientos para emitir ordenes de producción
Descripción:		Se refiere a una guía y a las plantillas necesarias para que se emitan las ordenes de producción.	
Responsable:		Jefe de sistemas constructivos, Gerente de producción.	
Entradas:		Políticas para actualizar los pronósticos y los inventarios.	
Salidas:		Plantillas de orden de producción. Diagrama de flujo para emitir ordenes de producción.	
EDT No 6.1	ID:22	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Plantillas de orden de producción/ compra de productos.
Descripción:		Documentos electrónicos para completar y emitir al Gerente de producción, quien, en base a la información suministrada en esta plantilla, procederá a ejecutar la producción. También se emiten órdenes de compra al departamento de proveeduría para que realice compra de los productos que se revenden.	
Responsable:		Jefe de sistemas constructivos	
Entradas:		Políticas para actualizar los pronósticos y los inventarios	
Salidas:		Plantillas en Excel para generar ordenes de producción y compra de productos.	
EDT No 7	ID:23	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Roles y responsabilidades.
Descripción:		Para lograr implementar el proyecto en la organización existen nuevas funciones operativas que deberán asignarse al personal actual o generar nuevos puestos de trabajo.	
Responsable:		Recursos humanos, Gerencia de Planta.	
Entradas:		Diagrama de flujo para emitir las ordenes de producción.	
Salidas:		Matriz de roles y responsabilidades para las funciones operativas. Perfiles de puesto.	

EDT No 7.1	ID:24	Nombre del paquete de trabajo/entregable.	Actualización al manual de funciones operativas
Descripción:		Se debe actualizar el manual de funciones operativas para integrar las nuevas funciones que surgen de la implementación del proyecto.	
Responsable:		Recursos humanos, Gerencia de Planta.	
Entradas:		Diagrama de flujo para emitir las ordenes de producción.	
Salidas:		Matriz de roles y responsabilidades para las funciones operativas. Perfiles de puesto.	

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.3 Plan de Gestión de los involucrados.

El plan de gestión de los involucrados es fundamental en una organización ya que mapea detalladamente los actores directos e indirectos implicados en un proyecto, es fundamental mencionar que “la gestión de los interesados consiste en identificar, analizar y desarrollar relaciones con todas aquellas personas u organizaciones que se verán afectadas por el proyecto o que afectarán de alguna forma al proyecto” (Lledó, P, 2017, Pág. 430).

El plan de gestión de los involucrados para el proyecto del diseño e implementación de un sistema de pronóstico de la demanda y el manejo del inventario de productos prefabricados de concreto y acero en la empresa Concrepal, incluye los procesos de iniciación y planificación contenidos en la identificación de los interesados y en el plan de involucramiento de los interesados.

4.3.1 Identificación y clasificación de los interesados.

La identificación de interesados se realiza con el propósito de documentar las personas u organizaciones que se verán afectadas o influirán en el desarrollo del proyecto. Además, se identifica cuáles son los intereses, el nivel de involucramiento, y el potencial de influencia en el desarrollo del proyecto. En la tabla 12 se presenta la lista general de interesados.

Tabla 12: Matriz poder /interés.

Nombre del involucrado	Rol General
Gerente General y Gerente de Planta.	Patrocinadores
Jefe de sistemas constructivos modulares	Director del proyecto/líder del proyecto
Proveedores de cemento	Se pueden ver afectados, debido a que el consumo de esta materia prima se podría reducir, si se priorizan las cantidades pronosticadas a producir.
Proveedores de acero	Se pueden ver afectados, debido a que el consumo de este material se podría reducir, si se priorizan las cantidades a producir.

Nombre del involucrado	Rol General
Proveedores de poliestireno	Se pueden ver afectados, debido a que el consumo de este material se podría reducir, si se priorizan las cantidades a producir.
Proveedores de aditivos del concreto	Se pueden ver beneficiados, si Concrepal busca métodos para acelerar el desarrollo de la resistencia de los elementos de concreto, para tener la menor cantidad posible de inventario en fragua.
Jefe de calidad	Miembro del equipo 1
Jefe de producción	Miembro del equipo 2
Gerente de ventas	Miembro del equipo 3
Jefe de recursos humanos	Miembro del equipo 4
Jefe de contabilidad	Miembro del equipo 5
Jefe de Proveeduría	Miembro del equipo 6
Clientes ocasionales	Clientes que por lo general compran solamente en una ocasión
Ferreterías	Aliados comerciales quienes se encargan de captar clientes y distribuir el material
Constructoras	Aliados comerciales a quienes se les suministra material de manera constante.

Nombre del involucrado	Rol General
Profesionales en Arquitectura e Ingeniería	Encargados de aprobar la utilización de los sistemas constructivos en los diferentes proyectos.
Bancos	Entidades financieras a las cuales acude la organización para solicitar créditos.
Consultores externos	Expertos en el tema de planeación y control de la producción.
Trabajadores de producción	Se pueden ver afectados si las horas extras destinadas a la producción se priorizan según las necesidades del mercado
Subcontratos de producción.	Se pueden ver afectados si las cantidades de los productos (que se fabrican de manera subcontratada) se priorizan según las necesidades del mercado.
INTECO	Encargados de establecer normas de calidad en Costa Rica
Socios	Dueños de la organización Concrepal
Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA)	Regula la calidad de los materiales, a través de sus reglamentos.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Para lograr realizar una categorización de los involucrados, se utiliza la herramienta de matriz de clasificación de los interesados, utilizando tres matrices: poder/interés, poder/influencia e impacto/influencia.

En la matriz poder/interés se representa la autoridad y el nivel de inquietud que tiene cada interesado en el desarrollo del proyecto, esta matriz se observa en la figura 12:

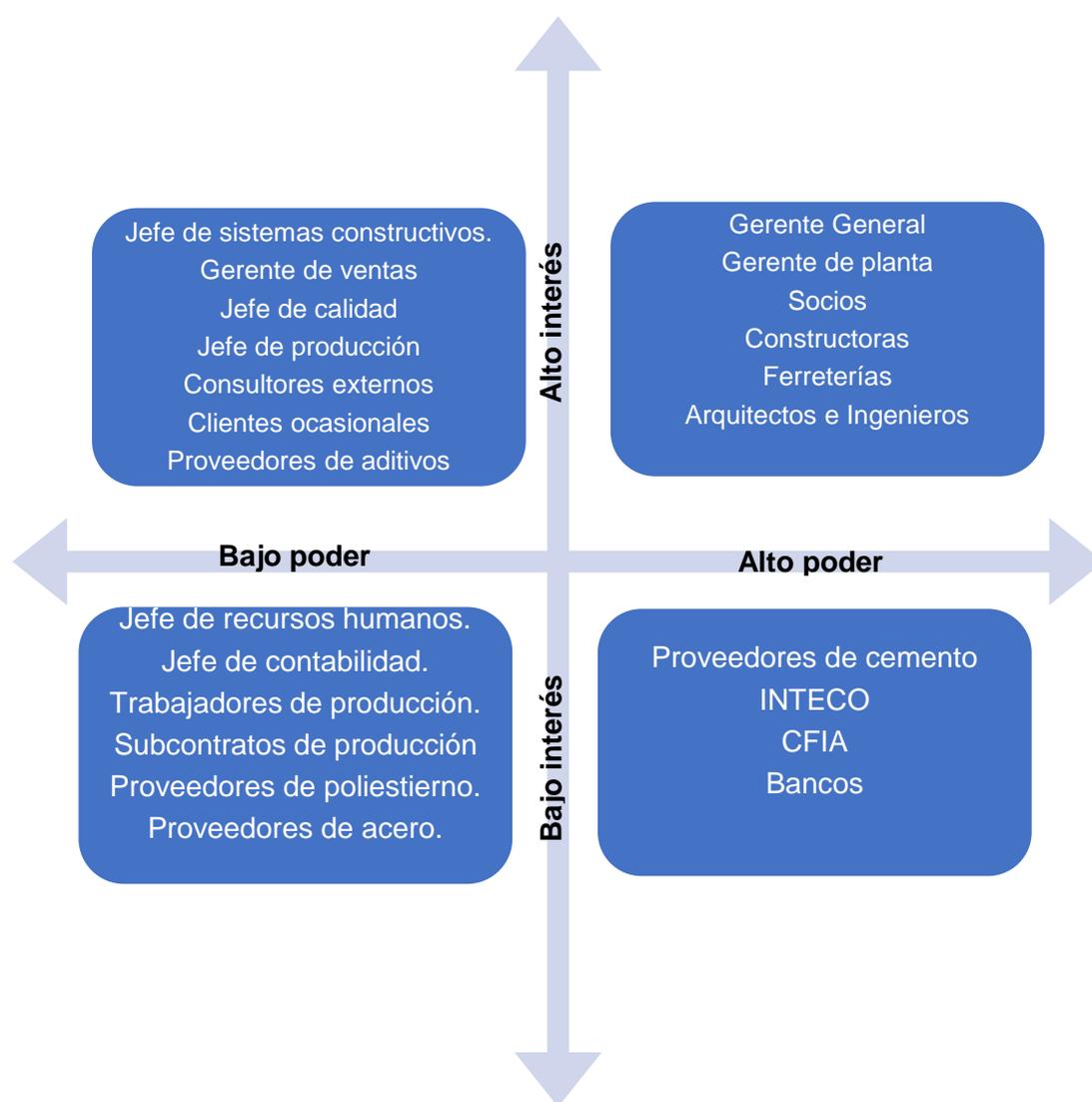


Figura 12: Matriz poder /interés

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Por otra parte, en la figura 13 se presenta la matriz poder/ influencia, donde se representa la autoridad y la capacidad para influir en los resultados del proyecto, respectivamente.

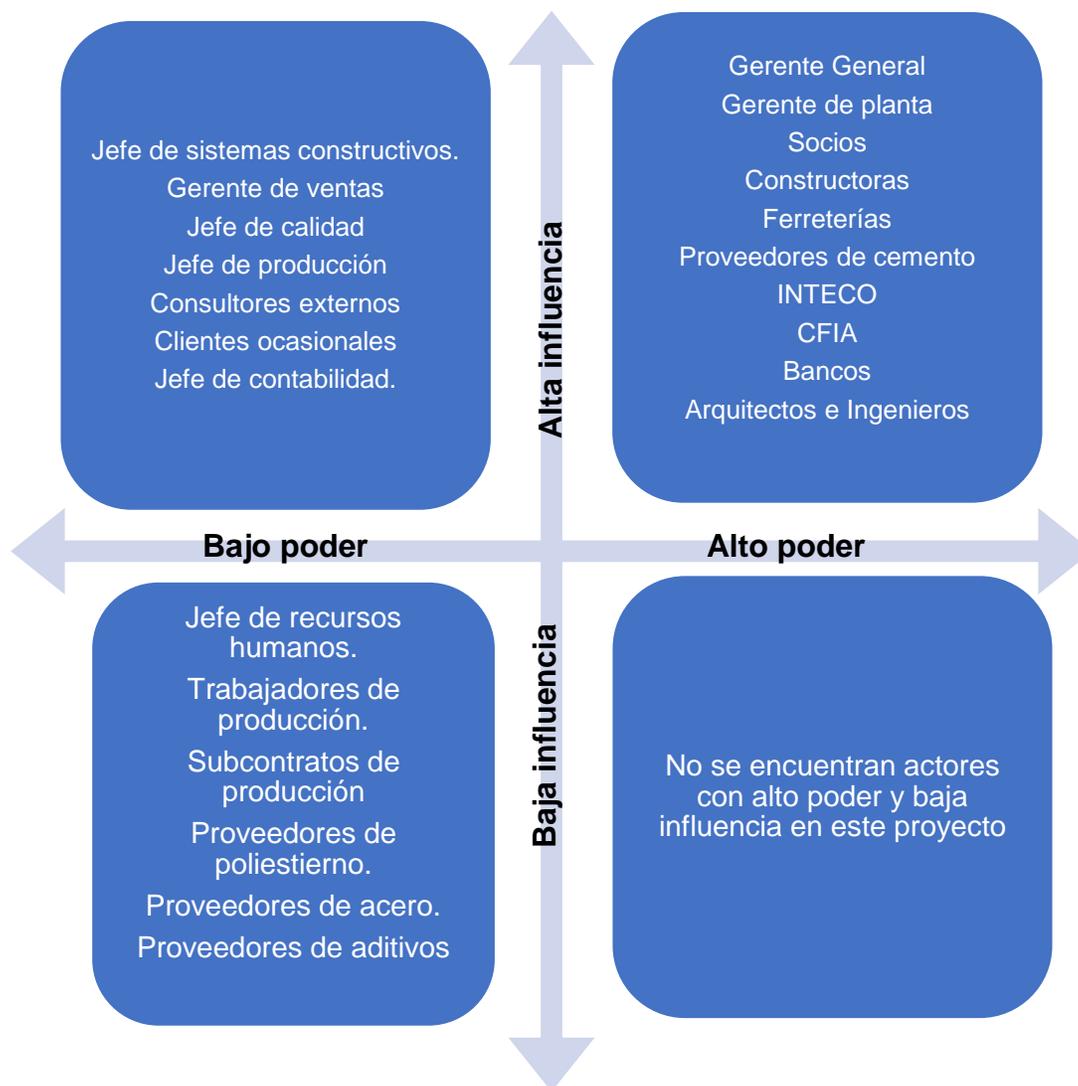


Figura 13: Matriz poder /influencia

Fuente: Elaboración Propia, 2019

En la figura 14 se presenta la matriz impacto/ influencia en la cual se representa el nivel de participación activa de cada involucrado en el proyecto y la capacidad para influir en los resultados del mismo.

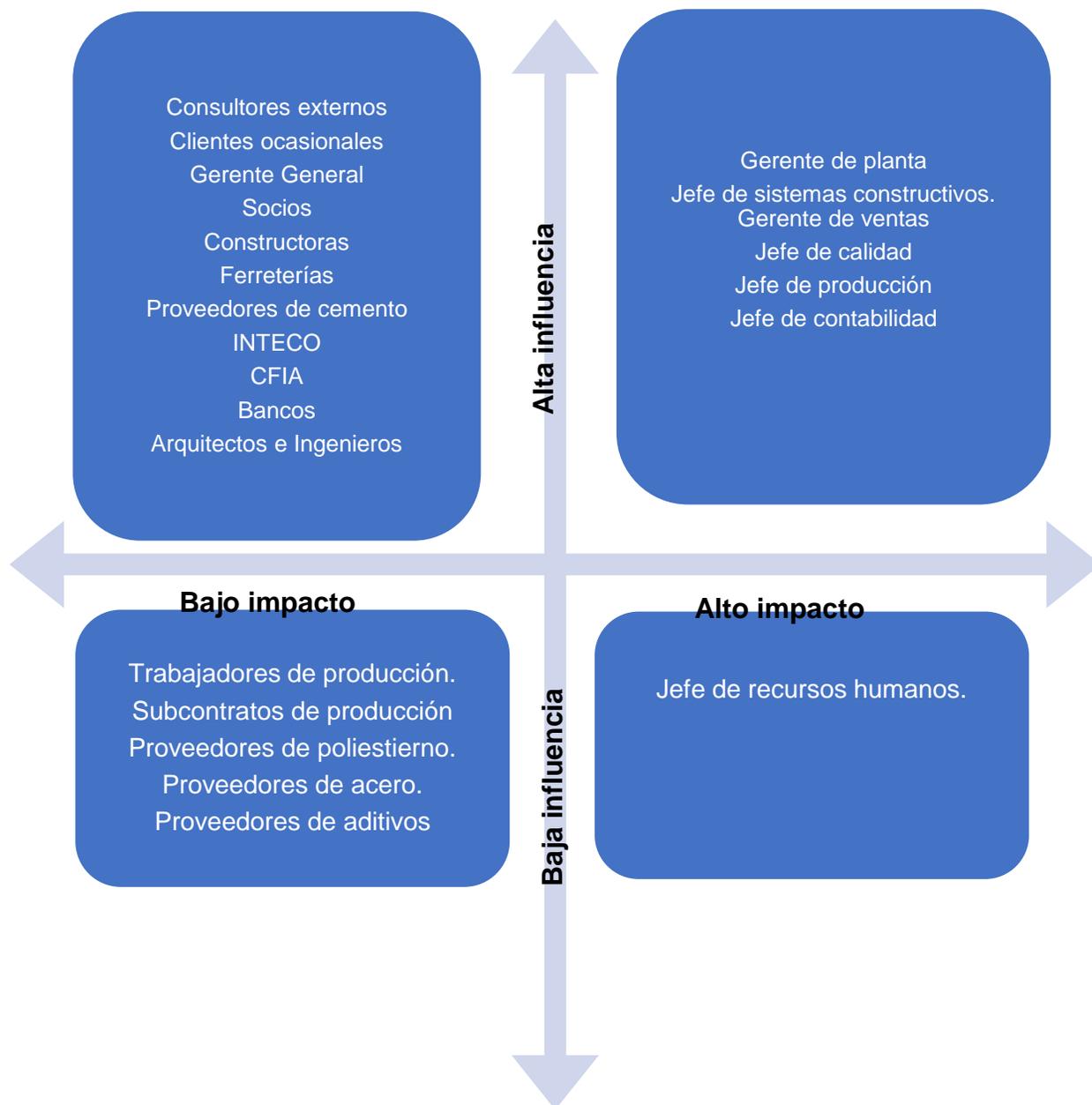


Figura 14: Matriz impacto /influencia.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.3.2 Matriz de registro de los involucrados.

Tabla 13: Registro de involucrados.

Identificación				Evaluación							Clasificación	
Nombre	Empresa/ Puesto	Ubicación	Rol en Proyecto	Principal Requerimiento	Principal Expectativa	Nivel de Influencia	Poder	Impacto	Interés	Fase de mayor interés	Interno/ Externo	Apoyo/ Neutral/ Opositor
Gerente General	Concrepal	Sede central Palmares	Patrocinador	No subcontratar personal para el desarrollo del proyecto	El proyecto debe reducir los inventarios y las horas extras.	Alto	Alto	Medio	Alto	Todas	Interno	Apoyo
Gerente de planta	Concrepal	Sede central Palmares	Patrocinador	No subcontratar personal para el desarrollo del proyecto	La implementación del proyecto debe reducir los inventarios y las horas extras.	Alto	Alto	Alto	Alto	Planificación	Interno	Apoyo
Jefe de sistemas constructivos modulares.	Concrepal	Sede central Palmares	Director del proyecto	Los pronósticos de la demanda deben tener una certeza del 80%.	Contar siempre con material disponible para la venta.	Alto	Medio	Alto	Alto	Todas	Interno	Apoyo
Proveedores de cemento	Cemex		Afectado	N/A	La implementación del proyecto no debe de bajar el consumo de cemento por parte de Concrepal.	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Externo	Opositor

Identificación				Evaluación							Clasificación	
Nombre	Empresa/ Puesto	Ubicación	Rol en Proyecto	Principal Requerimiento	Principal Expectativa	Nivel de Influencia	Poder	Impacto	Interés	Fase de mayor interés	Interno/ Externo	Apoyo/ Neutral/ Opositor
Proveedores de acero	Malla acero, Bekaert, Abonos agro		Afectado	N/A	La implementación del proyecto no debe bajar el consumo de acero.	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Externo	Opositor
Proveedores de poliestireno	Conceptos Panacor		Afectado	N/A	La implementación del proyecto no debe de bajar el consumo de poliestireno	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Externo	Opositor
Proveedores de aditivos del concreto	Sika, Renteco, Bahf.		Beneficiado	El tiempo de entrega y fragua debe ser el menor posible.	La implementación del proyecto podría ocasionar un aumento en aditivos que aceleren el desarrollo de la resistencia del concreto.	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Ejecución	Externo	Apoyo
Jefe de calidad	Concrepal	Sede central Palmares	Miembro del equipo	El tiempo de fragua de los materiales de concreto debe ser el	Con la implementación del proyecto se espera evitar el despacho de	Alto	Medio	Alto	Alto	Todas	Interno	Apoyo

Identificación				Evaluación							Clasificación	
Nombre	Empresa/ Puesto	Ubicación	Rol en Proyecto	Principal Requerimiento	Principal Expectativa	Nivel de Influencia	Poder	Impacto	Interés	Fase de mayor interés	Interno/ Externo	Apoyo/ Neutral/ Opositor
				suficiente para evitar que el material sufra de deformaciones durante el transporte y la instalación.	materiales que aún están en fragua, y evitar el despacho de productos de acero que se encuentran en inicio de corrosión.							
Jefe de producción	Concrepal	Sede central Palmares	Miembro del equipo	El periodo de revisión y emisión de ordenes de producción debe ser entre dos y cuatro semanas.	Con la implementación del proyecto se espera tener una guía para lograr una planificación en la producción.	Alto	Medio	Alto	Alto	Planificación	Interno	Apoyo
Gerente de ventas	Concrepal	Sede Central Palmares	Miembro del equipo	Establecer pronósticos de un 80% de efectividad	Evitar desabastecimiento	Alto	Medio	Alto	Alto	Todas	Interno	Apoyo
Jefe de recursos humanos	Concrepal	Sede Barranca	Consultado	Asignar un 100% las nuevas tareas operativas que trae	Ninguna	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Ejecución	Interno	Neutral

Identificación				Evaluación							Clasificación	
Nombre	Empresa/ Puesto	Ubicación	Rol en Proyecto	Principal Requerimiento	Principal Expectativa	Nivel de Influencia	Poder	Impacto	Interés	Fase de mayor interés	Interno/ Externo	Apoyo/ Neutral/ Opositor
				consigo la implementación del proyecto.								
Jefe de contabilidad	Concrepal	Sede Central Palmares	Consultado	Ninguno	Mantener actualizado el registro de inventarios.	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Planificación	Interno	Neutral
Cientes ocasionales	Cientes	Todo el territorio nacional	Beneficiado	Los pronósticos junto con el inventario de seguridad deben garantizar el abastecimiento del material siempre.	Tener material disponible para entrega inmediata	Alto	Bajo	Bajo	Alta	Planificación	Externo	Apoyo
Ferreterías	Diversas Ferreterías	Todo el territorio nacional	Beneficiado	Los pronósticos junto con el inventario de seguridad deben garantizar el abastecimiento del material siempre.	Tener material disponible para entrega inmediata.	Alto	Alto	Medio	Alto	Planificación	Externo	Apoyo

Identificación				Evaluación							Clasificación	
Nombre	Empresa/ Puesto	Ubicación	Rol en Proyecto	Principal Requerimiento	Principal Expectativa	Nivel de Influencia	Poder	Impacto	Interés	Fase de mayor interés	Interno/ Externo	Apoyo/ Neutral/ Opositor
Constructoras	Diversas constructoras	Todo el territorio de Costa Rica	Beneficiado	Los pronósticos junto con el inventario de seguridad deben garantizar el abastecimiento del material siempre.	Tener material disponible para entrega inmediata.	Alto	Alto	Medio	Alto	Planificación	Externo	Apoyo
Profesionales en Arquitectura e Ingeniería	Diversos profesionales del diseño y la construcción	Todo el territorio de Costa Rica	Beneficiado/ Consultado	Los tiempos de producción establecidos deben garantizar un adecuado desarrollo de la resistencia del concreto. El periodo de rotación de los productos de acero debe ser corto, para evitar la corrosión.	Con la implementación del proyecto se espera contar con productos de concreto con una resistencia adecuada cuando se inicia la construcción	Alto	Medio	Medio	Alto	Planificación	Externo	Apoyo

Identificación				Evaluación							Clasificación	
Nombre	Empresa/ Puesto	Ubicación	Rol en Proyecto	Principal Requerimiento	Principal Expectativa	Nivel de Influencia	Poder	Impacto	Interés	Fase de mayor interés	Interno/ Externo	Apoyo/ Neutral/ Opositor
Bancos	Bancos a los que se le solicitan créditos	Costa Rica	Posible afectado	N/A	Se espera que con la implementación del proyecto Concrepal no disminuya la inversión usual de dinero.	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Externo	Opositor
Consultores externos	Expertos en planeación y control de la producción	Costa Rica	Posible Beneficiado	N/A	Se espera que Concrepal requiera subcontratar a expertos en planeación y control de la producción para desarrollar el proyecto.	Medio	Medio	Medio	Alto	Todas	Externo	Apoyo
Trabajadores de producción	Concrepal	Sede Central Palmares	Afectado	Manejar altos inventarios de seguridad	Se espera que el proyecto no disminuya la cantidad de horas extras.	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Interno	Opositor

Identificación				Evaluación							Clasificación	
Nombre	Empresa/ Puesto	Ubicación	Rol en Proyecto	Principal Requerimiento	Principal Expectativa	Nivel de Influencia	Poder	Impacto	Interés	Fase de mayor interés	Interno/ Externo	Apoyo/ Neutral/ Opositor
Subcontratos de producción.	Concrepal	Sede Central Palmares	Afectado	Manejar altos inventarios de seguridad	Se espera que el proyecto no disminuya el volumen de trabajo subcontratado.	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Externo	Opositor
INTECO		Costa Rica	Consultado	Los tiempos de fragua deben desarrollar la resistencia f'c del concreto	Cumplir con los requisitos de calidad establecidos por INTECO.	Alto	Alto	Bajo	Medio	Planificación	Externo	Neutral
Socios	Concrepal	Todas las sedes	Consultado	No subcontratar personal para el desarrollo del proyecto	La implementación del proyecto debe reducir los inventarios y las horas extras.	Alto	Alto	Bajo	Alto	Todas	Interno	Apoyo
Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA)	CFIA	Costa Rica	Consultado	Los tiempos de fragua deben desarrollar la resistencia f'c del concreto	Cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el código sísmico de Costa Rica.	Alto	Alto	Bajo	Medio	Planificación	Externo	Neutral

4.3.3 Plan del involucramiento de los interesados.

Cuando se ha identificado las necesidades, las prioridades, el nivel de influencia, el poder, y el impacto sobre el proyecto de cada uno de los interesados, conviene desarrollar estrategias que permitan:

- Interactuar de manera eficaz con los interesados.
- Gestionar el involucramiento de los interesados a lo largo del ciclo de vida.
- Garantizar el compromiso que tienen los interesados con el proyecto.

4.3.4 Estrategias de gestión de los involucrados.

Para obtener estrategias de gestión de los involucrados se utiliza como herramienta la matriz de evaluación del involucramiento de los interesados, la cual, según Lledó, P (2017), compara el compromiso actual con el compromiso deseado.

Tabla 14: Evaluación del involucramiento de los interesados

Interesado	Compromiso					Estrategias
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder	
Gerente General				X	D	Mantener informado, además, propiciar el involucramiento activo del interesado en el proyecto.

Interesado	Compromiso					Estrategias
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder	
Gerente de planta						Mantener informado, además, propiciar el involucramiento activo del interesado en el proyecto
Jefe de sistemas constructivos modulares.					X/ D	El compromiso es el deseado. Sin embargo, la Gerencia General y la Gerencia de Planta deben apoyarlo de manera continua.
Proveedores de cemento		X	D			Pueden tener influencia sobre la Gerencia general y la Gerencia de Planta, no les interesa el proyecto, debido a que su implementación puede ocasionar una caída en el volumen de cemento que Concrepal les compra. Se debe de evitar que tengan injerencia en el proyecto.
Proveedores de Acero		X	D			Se debe evitar que tengan injerencia en el proyecto.

Interesado	Compromiso					Estrategias
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder	
Proveedores de poliestireno		X	D			Se debe evitar que tengan injerencia Enel proyecto.
Proveedores de aditivos del concreto			X	D		Se debe gestionar el involucramiento al proyecto con el propósito de lograr los periodos de fragua más bajos posibles.
Jefe de calidad				X/ D		El compromiso es el adecuado, sin embargo, se debe incentivar la participación de manera proactiva en el proyecto.
Jefe de producción	X			D		Podría existir cierta resistencia al cambio, por tal razón se debe propiciar su participación activa en el proyecto, además de cumplir con sus necesidades, requerimientos y expectativas.
Gerente de ventas				X/ D		El compromiso es el adecuado, sin embargo, se debe incentivar la participación de manera proactiva en el proyecto.

Interesado	Compromiso					Estrategias
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder	
Jefe de recursos humanos			X	D		Se debe de mantener informado prestar atención a sus necesidades, requerimientos y expectativas, y propiciar su participación de manera proactiva en el proyecto.
Jefe de contabilidad			X	D		Se debe de mantener informado prestar atención a sus necesidades, requerimientos y expectativas, y propiciar su participación de manera proactiva en el proyecto.
Clientes ocasionales				X/ D		El compromiso es el adecuado, sin embargo, Concrepal debe tomar en cuenta sus necesidades, requerimientos y expectativas.
Ferreterías				X/ D		El compromiso es el adecuado, sin embargo, Concrepal debe tomar en cuenta sus necesidades, requerimientos y expectativas.
Constructoras				X/ D		El compromiso es el adecuado, sin embargo, Concrepal debe tomar en cuenta sus necesidades, requerimientos y expectativas.

Interesado	Compromiso					Estrategias
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder	
Profesionales en Arquitectura e Ingeniería				X/ D		El compromiso es el adecuado, sin embargo, Concrepal debe tomar en cuenta sus necesidades, requerimientos y expectativas.
Bancos		X	D			Se debe evitar que tenga influencia en el proyecto.
Consultores externos			D	X		Parte los requisitos de los patrocinadores es evitar subcontratar personal para el desarrollo del proyecto, por tal razón no se le deberá informar a este grupo sobre el desarrollo del mismo.
Trabajadores de producción		X	D			Se debe evitar que tengan influencia en el proyecto. No se les debe enviar información detallada a este grupo de interesados.
Subcontratos de producción.		X	D			Se debe evitar que tengan influencia en el proyecto. No se les debe enviar información detallada a este grupo de interesados.
INTECO			X	D		Concrepal debería solicitar un apoyo para garantizar que los requisitos de calidad

Interesado	Compromiso					Estrategias
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder	
						establecidos en las normas INTE se establezcan como parte de los requisitos del proyecto.
Socios	X			D		Puede existir alguna resistencia al cambio por parte de este grupo de interesados. Se deberán de mantener informados, prestar atención a sus expectativas, pero siempre hacerles ver las ventajas que trae consigo el proyecto.
Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA)			X	D		Concrepal debería solicitar un apoyo para garantizar que los requisitos de calidad establecidos por el CFIA se establezcan como parte de los requisitos del proyecto.

X: Actual; D: deseado

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.4 Plan de gestión del cronograma.

Según el PMI (2017), el plan de gestión del cronograma permite establecer procedimientos para planificar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto, con lo se cual logra tener una guía para saber cuándo se van a entregar los productos y resultados de acuerdo con el acta del proyecto.

En el plan de gestión del presente proyecto, para el diseño e implementación de un sistema de pronóstico de la demanda y el manejo del inventario de productos prefabricados de concreto y acero en la empresa Concrepal, se van a desarrollar los siguientes procesos del plan de gestión de cronograma:

- Planificar la gestión del cronograma.
- Definir las actividades.
- Secuenciar las actividades.
- Estimar la duración de las actividades.
- Desarrollar el cronograma.

4.4.1 Planificar la gestión del cronograma.

Realizar una planificación de la gestión del cronograma “permite establecer procedimientos para planificar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto” (PMI. 2017. Pág. 173), lo cual es fundamental para llevar el camino correcto a la consecución de los objetivos y fines del proyecto. Para este proceso se utiliza las herramientas de reuniones y entrevistas con involucrados claves: Patrocinadores y miembros del equipo, para definir los siguiente lineamientos o políticas aplicables al proyecto:

- Metodología y herramienta de programación.

La programación se realiza mediante la técnica de diagrama de GANTT, la cual permite representar de manera gráfica cada una de las actividades necesarias para concluir con los entregables del proyecto, ilustrar la duración y requisitos de cada actividad, para poder secuenciarlas. Se utiliza como herramienta de programación informática el software Microsoft Project.

- Nivel de exactitud.

Debido a la poca experiencia del equipo del proyecto para estimar la duración de actividades relacionadas con pronósticos de la demanda y el manejo del inventario, las actividades se deberán estimar con un nivel de exactitud del (-10% / +15%).

- Unidades de medida

Como unidades de medidas del tiempo se utilizará el día. Se respetarán días feriados obligatorios de ley (1 de enero, 11 de abril, jueves y Viernes Santos, 1 de mayo, 25 de julio, 2 de agosto, 15 de agosto, 15 de setiembre y 25 de diciembre). De igual forma es necesario considerar que, la semana típica laboral es de lunes a viernes de 7 am a 5 pm.

- Enlaces con los procedimientos de la organización.

Se realizó la Estructura de Desglosé de Trabajo utilizando la técnica de descomposición, por lo tanto, ya se tiene identificados los entregables, las cuentas de

control y las actividades, lo que crea un marco de referencia para el plan de gestión del cronograma, y se cuenta con una guía para verificar que las actividades y su secuencia tienen coherencia.

- Mantenimiento del modelo de programación del proyecto.

El proceso a utilizarse para actualizar el estado y registrar el avance del proyecto, consiste en monitorear de manera semanal y digitar el porcentaje de avance real en Microsoft Project para compararlo con el avance programado. El encargado de realizar esta función será el administrador del proyector (el jefe de sistemas constructivos), el cual deberá inspeccionar con el encargado de cada una de las actividades el nivel de avance semanal.

- Umbrales de control.

Se permitirá que cada actividad pueda sobrepasar hasta un 15% de su duración total. Para aquellas actividades que se estén excediendo del +15% se deberán tomar medidas correctivas.

- Reglas para la medición del desempeño.

Se utilizarán técnicas de medición de desempeño del cronograma como la variación del cronograma (SV) y el índice de desempeño del cronograma (SPI).

- Formato de los informes.

El administrador de proyectos deberá presentar los informes a los patrocinadores de manera semanal, donde se presenta el avance obtenido en el periodo de revisión y el avance general del proyecto, además de las debidas comparaciones graficas entre el avance planificado y el avance real. Además, se presentarán los respectivos índices SV y SPI.

4.4.2 Definir actividades, secuenciarlas y estimar las duraciones.

Según el PMI (2017), definir las actividades es un proceso para identificar y documentar, de manera específica, todas aquellas acciones necesarias para alcanzar los entregables del proyecto.

En el proyecto, de diseño e implementación de un sistema de pronóstico de la demanda y el manejo del inventario de productos prefabricados de concreto y acero en la empresa Concrepal, como herramienta para definir las actividades se utiliza la técnica de descomposición, donde se subdivide el proyecto en entregables y estos a su vez en cuentas de control y actividades más pequeñas.

En la sección 4.2.4 se utilizó la técnica de descomposición para formar la estructura de desglose de trabajo, en la cual, se presentó en un primer nivel los entregables principales, y se subdividieron en actividades más sencillas en el segundo nivel, por lo tanto, se puede afirmar que el proceso de definir actividades ya se realizó y se presenta tanto en la figura 11 como en la tabla 11.

El proceso de secuenciar las actividades lo define el PMI (2017), como aquel proceso que se realiza con el propósito de identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. Para secuenciar dichas actividades se utilizará el método

diagramación por precedencia, el cual consiste en relacionarlas de las siguientes cuatro maneras:

- Final a Inicio (FS): Relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede iniciar hasta que una actividad predecesora haya concluido.
- Final a Final (FF): Relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede finalizar hasta que una actividad predecesora haya finalizado.
- Inicio a Inicio (SS). Relación lógica en la cual una actividad sucesora debe iniciar hasta el momento en que una actividad predecesora haya finalizado.
- Inicio a Final (SF). Relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede terminar hasta que haya iniciado una actividad predecesora.

La relación de precedencia se presentará más adelante, directamente en el diagrama de GANTT y se define de manera previa en la tabla 15. Con respecto al proceso de estimar las duraciones, el cual consiste en calcular el tiempo necesario para finalizar cada actividad, se utilizará el juicio de expertos como herramienta, en la tabla 15 se presentan los tiempos estimados para cada actividad, y posteriormente en el diagrama de GANTT se ilustran. La tabla 15 es un complemento del proceso para definir las actividades, asimismo, como para precisar de manera previa al diagrama de GANTT, así como los procesos de secuenciar y estimar la duración de las actividades.

Tabla 15: Lista de actividades, secuencia y duración.

ID	Entregable	Cuenta de control o Paquete de trabajo	ID	Predecesora	Relación Lógica	Duración
1	Informe de desagregación de los sistemas constructivos.	Informe de descomposición de los sistemas constructivos en productos.	2			2
		Informe de clasificación en producción o compra.	3	2	FS	2
		Informe de clasificación producción/venta en pedido fijo o en periodo fijo.	4	3	FS	2
5	Informe sobre métodos de pronósticos a utilizar	Recopilado de información de ventas 2015, 2016, 2017 y 2018.	6	1	FS	5

ID	Entregable	Cuenta de control o Paquete de trabajo	ID	Predecesora	Relación Lógica	Duración
		Informe diagnóstico sobre el comportamiento de la demanda	7	6	FS	5
		Métodos matemáticos a utilizar en los pronósticos.	8	7	FS	12
9	Informe de métodos para establecer inventarios de seguridad.	Métodos matemáticos a utilizar para calcular el inventario de seguridad	10	5	FS	8
		Diagnóstico de los niveles de inventario mantenidos en la actualidad.	11	10	FS	5

ID	Entregable	Cuenta de control o Paquete de trabajo	ID	Predecesora	Relación Lógica	Duración
12	Políticas para actualizar los pronósticos y los inventarios	Tiempos de entrega	13	1	FS	5
		Tiempos de producción.	14	1	FS	5
		Periodo de revisión	15	1	FS	5
		Porcentajes de desperdicio de producción.	16	1	FS	15
		Métodos para la separación de inventario disponible y de inventario en fragua.	17	1	FS	5
18	Herramienta informática para calcular las cantidades a producir	Algoritmo para pronosticar la demanda.	19	5, 12	FS	15
		Algoritmo para calcular los	20	9,12	FS	10

ID	Entregable	Cuenta de control o Paquete de trabajo	ID	Predecesora	Relación Lógica	Duración
		inventarios de seguridad.				
21	Procedimientos para emitir ordenes de producción	Plantillas de orden de producción/ compra de productos.	22	18	FS	2
23	Roles y responsabilidades.	Actualización del manual de funciones operativas.	24	21	FS	5

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Es importante recordar, que el proyecto se desarrolla bajo una estructura matricial débil, donde todos los involucrados tienen sus trabajos operativos, y por lo tanto no se pueden dedicar exclusivamente al proyecto, lo que ocasiona que la duración de las actividades se prolongue. Además, existen relaciones lógicas entres actividades, clasificadas como de inicio a fin, no porque se requiera que la predecesora esté finalizada para continuar con la sucesora, sino que las actividades comparten el

mismo responsable, y este debe dedicarse solo a una actividad antes de proseguir con otra.

4.4.3 Desarrollar el cronograma.

Según el PMI (2017), el cronograma del proyecto es un modelo donde se presentan actividades vinculadas, con sus debidas duraciones, y en fechas planificadas. El cronograma del proyecto se desarrolla mediante el software Microsoft Project, y se utiliza la herramienta que posee dicho software para calcular de manera automática la ruta crítica, la cual nos permite visualizar aquella ruta más larga del proyecto donde si una actividad incluida se retrasa también lo hará el proyecto en general.

Cabe destacar que, el proyecto será manejado bajo un ciclo de vida iterativo, con lo cual, se desconoce la fecha de finalización exacta, pero se tiene la claridad que, debe de finalizar antes del 31 de diciembre del 2019, con el fin de empezar a planificar la producción de los primeros meses del año 2020. El cronograma se va a desarrollar representando un punto de revisión de fases y las posteriores fases iterativas. Las actividades se pueden repetir la cantidad de veces necesarias hasta que se cumplan los requisitos de calidad y en este punto inicia la siguiente fase.

En la figura 15, se presenta el cronograma del proyecto.

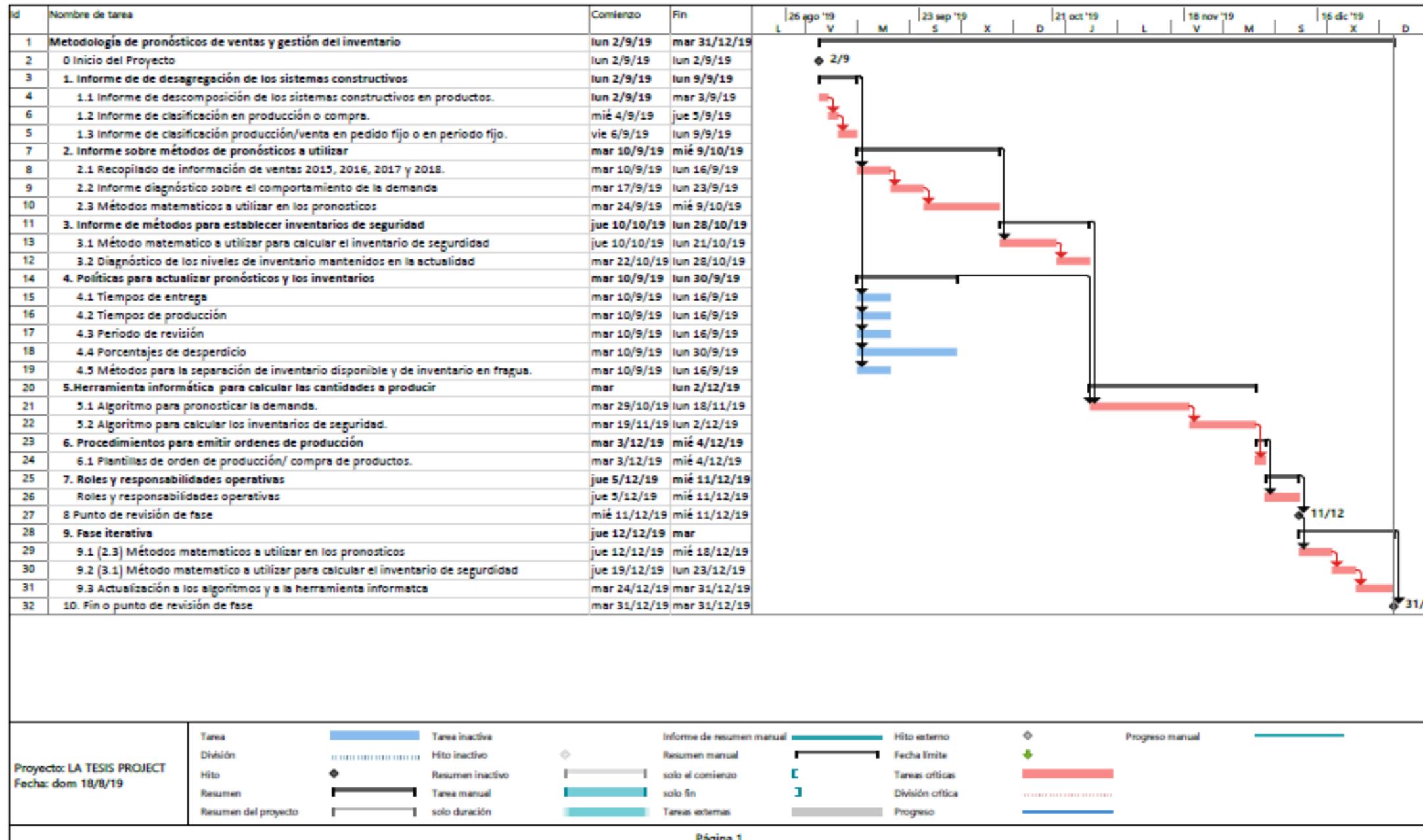


Figura 15: Cronograma del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.5 Plan de gestión de calidad.

Según el PMI (2017) el plan de gestión de calidad del proyecto es el proceso para incluir la política de calidad de la organización, los requisitos del proyecto y principalmente del producto, con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos estipulados previamente por los interesados.

El plan de gestión de calidad del proyecto incluye los procesos para planificar, ejecutar y controlar los requisitos de calidad. Sin embargo, el proyecto consiste en el diseño e implementación de una metodología de pronósticos de la demanda y el manejo del inventario, por lo cual, se desarrollará únicamente el proceso de planificar la calidad.

El cual, consiste en identificar los requisitos y estándares de calidad para el proyecto y sus productos, además de documentar como se demostrará el cumplimiento de estos requisitos (PMI. 2017)

4.5.1 Roles y responsabilidades.

A continuación, en la tabla 16 se sienta los roles y responsabilidades de los involucrados claves en cuanto a las actividades principales asociadas a la calidad.

Tabla 16: Roles y responsabilidades en la gestión de calidad

Nombre del involucrado	Rol General	Responsabilidad
Gerente General y Gerente de Planta.	Patrocinadores	Proporcionar la autoridad al director de proyectos para que este pueda velar por el cumplimiento de los requisitos de calidad.
Jefe de sistemas constructivos modulares	Director del proyecto/líder del proyecto	Deben de velar por el cumplimiento estricto de todos los requisitos de calidad.
Proveedores de cemento	Se pueden ver afectados, en caso que el consumo de esta materia prima se reduzca, si se anticipan adecuadamente los pronósticos de las cantidades de producción.	Dar la alerta si existen riesgos de mantener por mucho tiempo los silos con el mismo cemento.
Proveedores de acero	Se pueden ver afectados, en caso que el consumo de esta materia prima se reduzca, si se anticipan adecuadamente los pronósticos de las cantidades de producción.	Asegurar que los tiempos de almacenamiento definidos impidan la aparición de corrosión en los elementos de acero.
Proveedores de poliestireno	Se pueden ver afectados, en caso que el consumo de esta materia	Asegurar que los tiempos de almacenamiento definidos

Nombre del involucrado	Rol General	Responsabilidad
	prima se reduzca, si se anticipan adecuadamente los pronósticos de las cantidades de producción.	garanticen la calidad del material.
Proveedores de aditivos del concreto	Se pueden ver beneficiados, en caso que, Concrepal busque métodos para acelerar el desarrollo de la resistencia de los elementos de concreto, para tener la menor cantidad posible de inventario en fragua.	Garantizar que los aditivos pueden acelerar el desarrollo de la resistencia y sin conllevar efectos secundarios negativos.
Jefe de calidad	Miembro del equipo 1	Velar que los requisitos de tiempos de fragua, garanticen un correcto transporte y colocación del material.
Jefe de producción	Miembro del equipo 2	Velar que los requisitos de tiempos de fragua, garanticen un correcto transporte y colocación del material

Nombre del involucrado	Rol General	Responsabilidad
Gerente de ventas	Miembro del equipo 3	Velar que lo establecido en el proyecto permita garantizar las posibles ventas
Jefe de recursos humanos	Miembro del equipo 4	Velar porque la metodología se implemente en la organización asignando un miembro responsable
Jefe de contabilidad	Miembro del equipo 5	Garantizar que la frecuencia de la revisión de los inventarios se alinee a los presupuestos
Clientes ocasionales	Clientes que por lo general compran solamente en una ocasión	Exigir altos estándares de calidad en los productos
Ferreterías	Aliados comerciales quienes se encargan de captar clientes y distribuir el material	Exigir altos estándares de calidad en los productos
Constructoras	Aliados comerciales a quienes se les suministra material de manera constante.	Exigir altos estándares de calidad en los productos

Nombre del involucrado	Rol General	Responsabilidad
Profesionales en Arquitectura e Ingeniería	Encargados de aprobar la utilización de los sistemas constructivos en los diferentes proyectos.	Exigir altos estándares de calidad en los productos
Bancos	Entidades financieras a las cuales acude la organización para solicitar créditos.	No tiene ninguna injerencia
Consultores externos	Expertos en el tema de planeación y control de la producción.	No tienen ninguna injerencia
Trabajadores de producción	Se pueden ver afectados en caso que las horas extras destinadas a la producción se prioricen según las necesidades del mercado	Deberán aceptar las horas de producción establecidas.
Subcontratos de producción.	Se pueden ver afectados si las cantidades de los productos fabricados por subcontratación se priorizan según las necesidades del mercado.	Deberán aceptar la cantidad de trabajo asignado.
INTECO	Encargados de establecer normas de calidad en Costa Rica	Exigir altos estándares de calidad en los productos

Nombre del involucrado	Rol General	Responsabilidad
Socios	Dueños de la organización Concrepal	Darle la autoridad al director de proyectos para que pueda velar por el cumplimiento de los requisitos de calidad.
Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA)	Regula la calidad de los materiales, a través de sus reglamentos.	Exigir altos estándares de calidad en los productos.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.5.2 Política de calidad para el proyecto

Se establecen lineamientos y directrices generales para la gestión de la calidad del proyecto, como se puede observar en la Tabla 17, y se realiza desde tres perspectivas:

- Enfoque para la planificación de la calidad del proyecto,
- Enfoque para el aseguramiento de la calidad del proyecto,
- Enfoque para el control de la calidad del proyecto.

Tabla 17: Políticas de calidad del proyecto

Aspectos generales y directrices de la organización:
<p>Con la implementación del proyecto, debido a que los productos de concreto tienen un periodo en que desarrollan su resistencia, se pretende manejar niveles bajos de inventario, sin tener pretensión de disponer de materiales de concreto en fragua para ser despachados. Por otro lado, se busca una alta rotación del inventario de los productos de acero, para evitar la</p>

corrosión. Por lo tanto, el proyecto debe ajustarse a los requisitos de calidad de los productos.

Enfoque para la planificación de la calidad del proyecto:

Diseñar un sistema de pronóstico de la demanda y del manejo del inventario, que permita planear la producción, utilizando modelos matemáticos acertados, según el comportamiento típico de la demanda. Los procedimientos que surjan de la implementación del sistema para el planeamiento de la producción, deberán tomar en cuenta los requisitos de calidad de los productos de la compañía.

Enfoque para el aseguramiento de la calidad del proyecto:

Garantizar que los subcontratistas conciben los requisitos de calidad a la hora de construir, y que los operarios son calificados para las tareas que se asignan. Asimismo, que la calidad de los materiales sea de primera, y que en el laboratorio se certifique que cumplen los requisitos.

Garantizar que, el líder del proyecto y los miembros del equipo, entienden que los requisitos de calidad de los productos deben tomarse en cuenta a la hora de definir los procedimientos para implementar el sistema de planeación de la producción (tiempos de fragua de los productos, tiempos máximos de almacenamiento).

Enfoque para el control de la calidad del proyecto:

Para efectuar el control de calidad del proyecto se realizará una simulación, y se comparan los resultados con los datos reales del año 2019. De esta manera se podrá verificar la efectividad de los pronósticos, los niveles de inventario de seguridad y si los tiempos de producción y de almacenamiento definidos no afectan la calidad de los productos

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.5.3 Definición de estándares de calidad

Utilizando como base la tabla 10 matriz de trazabilidad de requisitos, se definirá para cada una de estas exigencias previamente identificados el objetivo de calidad, la métrica, el método de medición y el resultado esperado. Cada uno de estos requisitos los definimos como los factores críticos de la calidad, y el grado de conformidad se mide a través de la métrica.

Tabla 18: Línea base de calidad

Línea base de calidad								
ID	Descripción del requisito	Necesidades del negocio	Entregable EDT	Objetivos del proyecto	Objetivo de calidad	Métrica (s)	Definición de la métrica (método de medición)	Resultado esperado
1	Disminuir los inventarios	Disminuir el periodo de retorno de la inversión	3	Establecer una metodología para calcular un nivel óptimo de inventario.	Elaborar una metodología para planear la producción de acuerdo con pronósticos de la demanda. De manera que los inventarios que se manejan en el almacén serán únicamente los pronosticados más un porcentaje de seguridad.	Porcentaje de los inventarios propuestos en comparación con los inventarios actuales.	Comparación de inventarios actuales con teóricos propuestos.	Disminuir los inventarios a un 75% del nivel mantenido actualmente.
2	Reducir las horas extras de producción.	Reducir los costos de operación.	2.2	Establecer una metodología para calcular un nivel óptimo de inventario.	La metodología para pronosticar la demanda permitirá planificar la producción, y requerir horas extras solamente cuando son necesarias, en vez de utilizar todas las posibles.	Porcentaje de horas extras necesarias en comparación con las horas extras utilizadas actualmente.	Comparación de cantidad de horas extras laboradas vs. cantidad de horas propuestas.	Disminuir las horas extras a un 75% de las utilizadas actualmente.
3	La herramienta informática debe calcular de manera automática las cantidades a producir, al ingresar de manera manual los datos de ventas reales y el inventario actual.	Automatizar funciones operativas	5	Desarrollar una herramienta informática para calcular de manera automática las cantidades a producir.	Herramientas informáticas programadas.	Cantidad de procesos y/o cálculos requeridos para pronosticar la demanda y el inventario de seguridad	Conteo de procesos y/o cálculos	0 procesos o cálculos realizados

ID	Descripción del requisito	Necesidades del negocio	Entregable EDT	Objetivos del proyecto	Objetivo de calidad	Métrica (s)	Definición de la métrica (método de medición)	Resultado esperado
4	Los periodos de revisión y emisión de órdenes de producción/compra, deben ser entre 2 semanas y 4 semanas.	Controlar la producción	4.3	Identificar el comportamiento típico de la demanda y seleccionar los métodos de mejor ajuste para el pronóstico de la demanda.	Contar los periodos de revisión más cortos posibles con el propósito de controlar de mejor manera los inventarios.	Cantidad de periodos de definidos por mes para cada producto	Conteo de periodos	Contar como mínimo con 1 periodo de revisión por mes y como máximo con 2.
5	Los periodos de revisión y emisión de órdenes de producción/compra, deben ser iguales o mayores a los tiempos de producción.	Controlar la producción	4.2, 4.3	Identificar el comportamiento típico de la demanda y seleccionar los métodos de mejor ajuste para el pronóstico de la demanda.	Evitar que los tiempos de revisión sean más cortos que los tiempos de producción, debido a que no se podría controlar de la mejor manera aquellos pedidos que vienen de camino o están en fragua del periodo anterior	Comparación entre la duración de las entregas de los productos y la frecuencia con que se realiza la revisión y la emisión de ordenes de producción.	Comparación	Los tiempos de entrega, siempre deben ser menores a los periodos de revisión.
6	El siguiente periodo de pronóstico de la demanda debe ajustarse con las ventas reales de los periodos anteriores.	Planificar la producción	2	Identificar el comportamiento típico de la demanda y seleccionar los métodos de mejor ajuste para el pronóstico de la demanda.	Los pronósticos deben ajustarse con situaciones especiales que se estén dando en el año, por ejemplo, la implementación de un impuesto de valor agregado, puede ocasionar una reducción porcentual en las ventas.	Revisión del modelo matemático para verificar que toma en cuenta los datos de ventas reales para ajustar el método.	Verificación del modelo matemático	Tomar en cuenta todas las ventas reales del año presente para ajustar el pronóstico.
7	Los métodos para la separación del inventario en fragua del inventario	Controlar la producción	4.5	Establecer una metodología para	La separación física del inventario en fragua del inventario disponible, permitirá	Cantidad de inventarios disponibles y en fragua	Verificación de campo, mediante un check list	El 100% de los productos tienen una separación

	disponible, deben ser de fácil reconocimiento para cualquier personal de la organización.			calcular un nivel óptimo de inventario.	realizar revisiones de campo más confiables. Y de esta manera planear las cantidades a producir de una manera precisa.	con su correcta rotulación.		física y se encuentran rotulados para identificar si están disponibles o en fragua.
ID	Descripción del requisito	Necesidades del negocio	Entregable EDT	Objetivos del proyecto	Objetivo de calidad	Métrica (s)	Definición de la métrica (método de medición)	Resultado esperado
8	Se debe asignar un 100% de los roles y responsabilidades, que conlleva implementar la metodología para establecer los pronósticos y los inventarios de seguridad.	Mejorar la administración del recurso humano	6	Elaborar un manual de puestos, para asignar las nuevas funciones operativas, que trae consigo la implementación de una metodología para pronosticar la demanda y manejar el inventario de seguridad.	Para que la metodología sobre pronósticos y manejo del inventario se puede implementar de manera correcta se deben asignar todas las nuevas funciones operativas	Cantidades de funciones asignadas	Verificación de las funciones en la manual de puestos.	El 100% de las nuevas actividades son asignadas en el manual operativo.
9	Para que las que las proyecciones sean confiables se requiere de una base de datos de al menos 4 años de antigüedad	Planificar la producción.	2 y 2.1	Identificar el comportamiento típico de la demanda y seleccionar los métodos de mejor ajuste para el pronóstico de la demanda.	Contar con una base de datos de 4 años para realizar proyecciones confiables.	Antigüedad de la base de datos de todos los productos identificados.	Verificación de la información disponible en los ampos de respaldo.	Antigüedad de 4 años en la base de datos.
10	Las proyecciones de la demanda deben tener una confiabilidad del 80%.	Planificar la producción.	2	Identificar el comportamiento típico de la demanda	Los métodos matemáticos de proyección deben de ser lo más exactos posibles	Porcentaje de error de los pronósticos en	Comparar los resultados emitidos por el modelo	Cantidades pronosticas con un porcentaje de error

ID	Descripción del requisito	Necesidades del negocio	Entregable EDT	Objetivos del proyecto	Objetivo de calidad	Métrica (s)	Definición de la métrica (método de medición)	Resultado esperado
				y seleccionar los métodos de mejor ajuste para el pronóstico de la demanda.		comparación con las ventas reales.	matemático mediante la herramienta informática programada, con las ventas reales del año 2019.	de +/-20% en comparación con las ventas reales.
11	Los tiempos de fragua deben de ser de al menos una semana para bloques, y de dos semanas para el resto de productos de concreto.	Controlar la calidad	4.2	Identificar el comportamiento típico de la demanda y seleccionar los métodos de mejor ajuste para el pronóstico de la demanda.	Los tiempos de fragua que se definan para cada uno de los productos deben garantizar una resistencia que impida que los productos sufran deformaciones durante el transporte y la instalación.	Tiempos de fragua definidos.	Verificación en el entregable del proyecto donde se definen los periodos de entrega de los productos.	Tiempo de fragua para bloques definido en una semana y para el resto de productos en dos semanas
12	Los tiempos de almacenamiento, de productos de acero o con acero expuesto, debe ser de máximo 4 semanas. (bastones, armaduras, viguetas).	Controlar la calidad	3	Establecer una metodología para calcular un nivel óptimo de inventario.	Lograr una alta rotación del inventario en productos de acero, para evitar la aparición de la corrosión.	Cantidad de periodos de revisión definidos por mes para los productos de acero.	Conteo de periodos	Contar como mínimo con 1 periodo de revisión por mes y como máximo con 2 para los productos de acero.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.5.4 Actividades para el aseguramiento y control de calidad del proyecto

En esta sección se definen las actividades para asegurar y controlar que el proyecto se desarrolle de acuerdo con los objetivos de calidad, y por lo tanto a los requisitos. Es importante marcar la diferencia entre asegurar la calidad y controlar la calidad, el primero se refiere a todas aquellas actividades preventivas, mientras que el segundo se refiere a todas aquellas actividades de detección de desviaciones.

Es trascendental recordar que el proyecto utilizará un ciclo de vida iterativo. Las iteraciones consisten en simulaciones realizadas al año 2019 con la herramienta informática programada, en cada simulación se aplican las actividades de control de calidad para verificar si los resultados cumplen con los requisitos estipulados, estas finalizan hasta que los resultados de las simulaciones cumplan con todos los requisitos de calidad previamente definidos. En la tabla 19 se pueden observar las actividades para el aseguramiento y control de la calidad

Tabla 19: Actividades para el aseguramiento y control de la calidad.

ID	Descripción del requisito	Actividades de aseguramiento y control	Frecuencia	Responsable
1	Disminuir los inventarios	Aseguramiento <ul style="list-style-type: none"> Utilizar métodos de pronósticos acertados, que disminuyan las desviaciones estándar de la demanda, para evitar altos niveles de inventarios de seguridad. Reducir los tiempos de entrega (sin poner en riesgo la calidad de los productos) para disminuir los niveles de inventarios de seguridad. 	Cada vez que se definen los métodos matemáticos de pronóstico a utilizar.	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)
		Control <ul style="list-style-type: none"> Simular el año 2019 con la herramienta informática en Excel, verificar los niveles de inventario de seguridad arrojados por el software con los niveles que se mantuvieron en la realidad. 	Cada vez que se realiza la simulación al año 2019 y se comparan con los datos reales.	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)
2	Reducir las horas extras de producción.	Aseguramiento <ul style="list-style-type: none"> Utilizar métodos de pronósticos acertados, que reduzcan las desviaciones estándar de la demanda, para evitar altos niveles de inventarios de seguridad. Reducir los tiempos de entrega (sin poner en riesgo la calidad de los productos) para disminuir los niveles de inventarios de seguridad. 	Cada vez que se definen los métodos matemáticos de pronóstico a utilizar.	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)

ID	Descripción del requisito	Actividades de aseguramiento y control	Frecuencia	Responsable
		<p>Control</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simular el año 2019 con la herramienta informática en Excel, verificar los niveles de inventario de seguridad arrojados por el software y relacionar las horas extras que deberían de realizarse para completar este inventario, para posteriormente comparar con las horas extras reales que se utilizaron en el 2019. 	Cada vez que se realiza la simulación al año 2019 y se comparan con los datos reales.	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)
3	La herramienta informática debe calcular de manera automática las cantidades a producir, al ingresar de manera manual los datos de ventas reales y el inventario actual.	<p>Aseguramiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerar todos los requisitos de calidad cuando se diseña el algoritmo de programación. 	Cada vez que se diseña el algoritmo de programación.	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)
		<p>Control</p> <ul style="list-style-type: none"> • La simulación del año 2019 la realiza un colaborador de bodega, se verifica que la herramienta es de fácil uso, y calcula los datos de manera automática. 	Cada vez que se realiza la simulación al año 2019 y se comparan con los datos reales.	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)
4	Los periodos de revisión y emisión de órdenes de producción/compra, deben ser entre 2 semanas y 4 semanas.	<p>Aseguramiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar con los encargados de realizar los inventarios si está dentro de sus posibilidades cumplir con esta periodicidad. 	Cuando se definen los periodos de revisión.	Administrador de proyecto – jefe de departamento contable.
		<p>Control</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que sí es posible mediante la simulación realizada al año 2019. 	Cada vez que se realiza la simulación al año 2019 y se comparan con los datos reales.	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)
5	Los periodos de revisión y emisión de órdenes de producción/compra, deben ser iguales o mayores a los tiempos de producción.	<p>Aseguramiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agregar a las políticas de producción el uso de aditivos para acelerar la resistencia de los productos, con el objetivo de reducir los tiempos de producción 	Cuando se definen los periodos de revisión.	Jefe de calidad- jefe de producción.
		<p>Control</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que sí es posible mediante la simulación realizada al año 2019. 	Cada vez que se realiza la simulación al año 2019.	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)
6	El siguiente periodo de pronóstico de la demanda debe ajustarse con las	<p>Aseguramiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar métodos matemáticos de pronósticos que consideran los datos reales de los periodos anteriores. 	Cada vez que se definen los métodos matemáticos de pronóstico a utilizar.	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)

ID	Descripción del requisito	Actividades de aseguramiento y control	Frecuencia	Responsable
	ventas reales de los periodos anteriores.	Control <ul style="list-style-type: none"> Verificar con la simulación del año 2019 si efectivamente el pronóstico se ajusta a circunstancias reales presentadas durante un año atípico (por ejemplo, el año 2019 presenta bajas ventas después la implementación del I.V.A). 	Cada vez que se realiza la simulación al año 2019.	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)
7	Los métodos para la separación del inventario en fragua del inventario disponible, deben ser de fácil reconocimiento para cualquier personal de la organización.	Aseguramiento <ul style="list-style-type: none"> Utilizar rotulaciones con tamaños de 1metro x 1metro. 	Cuando se definen los métodos para separar el inventario en fragua del disponible.	Jefe de producción
		Control <ul style="list-style-type: none"> Inspección en los patios para verificar la correcta rotulación tanto de los inventarios en fragua como de los disponibles. 	Cuando se implementan los métodos para separar el inventario en fragua del disponible (una sola vez)	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)
8	Se debe asignar un 100% de los roles y responsabilidades, que conlleva implementar la metodología para establecer los pronósticos y los inventarios de seguridad.	Aseguramiento <ul style="list-style-type: none"> Crear de manera previa un mapa mental para identificar todas las nuevas actividades. 	Previo a actualizar el manual de funciones operativas (una sola vez)	Gerente de Planta – jefe de recursos humanos.
		Control <ul style="list-style-type: none"> Una revisión de los manuales de funciones por parte del director de proyectos. 	Cuando se ha terminado el manual de operaciones (una sola vez).	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)
9	Para que las que las proyecciones sean confiables se requiere de una base de datos de al menos 4 años de antigüedad	Aseguramiento <ul style="list-style-type: none"> Utilizar la información almacenada como respaldo de las entregas a los clientes, donde se cuenta con la firma de recibido por parte del cliente. 	Cuando se realiza la compilación de datos (una sola vez)	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)
		Control <ul style="list-style-type: none"> Validar los datos con el registro de ventas, para verificar que no falta información. 	Cuando se realiza la compilación de datos (una sola vez)	Gerente de ventas.
10	Las proyecciones de la demanda deben tener una confiabilidad del 80%.	Aseguramiento <ul style="list-style-type: none"> Utilizar métodos matemáticos acertados según el comportamiento de la demanda. 	Cada vez que se definen los métodos matemáticos de pronóstico a utilizar.	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)

ID	Descripción del requisito	Actividades de aseguramiento y control	Frecuencia	Responsable
		Control <ul style="list-style-type: none"> Se verifica con la simulación del pronóstico de las ventas del año 2019 y se compara con las ventas reales. 	Cada vez que se realiza la simulación al año 2019.	Administrador de proyectos - Gerente de ventas.
11	Los tiempos de fragua deben ser de al menos una semana para bloques, y de dos semanas para el resto de productos de concreto.	Aseguramiento <ul style="list-style-type: none"> Considerar a la hora de definir los tiempos de producción. 	Cuando se definen los tiempos de entrega (una sola vez)	Jefe de producción – jefe de calidad.
		Control <ul style="list-style-type: none"> Se verifica con la simulación del pronóstico del año 2019, que respetando estos tiempos siempre se logra reducir los niveles de inventario. 	Cada vez que se realiza la simulación al año 2019	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)
12	Los tiempos de almacenamiento de productos de acero o con acero expuesto debe ser de máximo 4 semanas. (bastones, armaduras, viguetas).	Aseguramiento <ul style="list-style-type: none"> Cuando se define el algoritmo para calcular los niveles de inventario de seguridad, se deberá tener una restricción que impida un almacenamiento mayor al de un mes para los productos de acero. 	Cada vez que se ajusta el algoritmo para calcular los inventarios de seguridad.	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)
		Control <ul style="list-style-type: none"> Se verifica con la simulación del pronóstico del año 2019, que logrando rotar los productos de acero una vez por mes, no se pone en riesgo el abastecimiento al cliente. 	Cada vez que se realiza la simulación al año 2019	Administrador de proyectos (jefe de sistemas constructivos)

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.6 Plan de Gestión de los recursos.

Como lo cita el PMI (2017), la gestión de los recursos del proyecto incluye los procesos para identificar, adquirir, y gestionar los recursos físicos, tanto de materiales como de equipo, y los recursos humanos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto. El plan de la gestión de los recursos incluye 6 procesos:

1. Planificar la gestión de los recursos.
2. Estimar los recursos de las actividades.
3. Adquirir recursos.
4. Desarrollar el equipo.
5. Dirigir el equipo.
6. Controlar los recursos.

Sin embargo, en el proyecto para el diseño e implementación de un sistema de pronóstico de la demanda y el manejo del inventario de productos prefabricados de concreto y acero en la empresa Concrepal se desarrolla únicamente los procesos de iniciación, en este caso solamente el proceso de planificar la gestión de los recursos.

El proceso de planificar la gestión de los recursos, según Lledó (2017), consiste en cómo estimar, adquirir, gestionar y controlar los recursos. En relación a los recursos humanos, se definen los roles, responsabilidades y habilidades de los miembros del equipo, como así también las relaciones de comunicación.

4.6.1 Identificación de los recursos.

Cabe destacar que parte de los requisitos de los patrocinadores, es desarrollar el proyecto con miembros de la organización sin la necesidad de subcontratar consultores externos, por lo tanto, la identificación de los recursos humanos, se reduce a la asignación de roles y responsabilidades de los miembros del equipo para cada uno de los entregables.

Por otro lado, el equipo y los materiales necesarios para el desarrollo del proyecto se reducen al equipo de cómputo (con Excel, Project, y Office) e internet, con él cuenta ya se cuenta para ejecutar todos los procesos operacionales de la organización. En las Tabla 20 se desarrolla la matriz RACI

Tabla 20: Matriz RACI

ID	Entregable	Cuenta de control o Paquete de trabajo	ID	Patrocinadores	Director del proyecto	Miembro 1	Miembro 2	Miembro 3	Miembro 4	Miembro 5	Miembro 6	Socios
1	Informe de desagregación de los sistemas constructivos.	Informe de descomposición de los sistemas constructivos en productos.	2	I	R/E	I	C	I	I	I	C	I
		Informe de clasificación en producción o compra.	3	I	R/E	I	C	I	I	I	C	I
		Informe de clasificación producción/venta en	4	I	R/E	I	C	I	I	I	C	I

ID	Entregable	Cuenta de control o Paquete de trabajo	ID	Patrocinadores	Director del proyecto	Miembro 1	Miembro 2	Miembro 3	Miembro 4	Miembro 5	Miembro 6	Socios
		pedido fijo o en periodo fijo.										
5	Informe sobre métodos de pronósticos a utilizar	Recopilado de información de ventas 2015, 2016, 2017 y 2018.	6	I	R	I	I	E	I	I	I	I
		Informe diagnóstico sobre el comportamiento de la demanda	7	I	R/E	I	I	C	I	I	I	I

ID	Entregable	Cuenta de control o Paquete de trabajo	ID	Patrocinadores	Director del proyecto	Miembro 1	Miembro 2	Miembro 3	Miembro 4	Miembro 5	Miembro 6	Socios
		Métodos matemáticos a utilizar en los pronósticos.	8	I	R/E	I	I	I	I	I	I	I
9	Informe de métodos para establecer inventarios de seguridad.	Métodos matemáticos a utilizar para calcular el inventario de seguridad	10	I	R/E	I	I	I	I	I	I	I
		Diagnóstico de los niveles de inventario mantenidos en la actualidad.	11	I	R	I	I	I	I	E	I	I

ID	Entregable	Cuenta de control o Paquete de trabajo	ID	Patrocinadores	Director del proyecto	Miembro 1	Miembro 2	Miembro 3	Miembro 4	Miembro 5	Miembro 6	Socios
12	Políticas para actualizar los pronósticos y los inventarios	Tiempos de entrega	13	I	R	I	I	I	I	I	E	I
		Tiempos de producción.	14	I	R	C	E	I	I	I	I	I
		Periodo de revisión	15	I	I	C	E	I	I	R	I	I
		Porcentajes de desperdicio de producción.	16	I	R	E	C	I	I	I	I	I
		Métodos para la separación de inventario disponible y de inventario en fragua.	17	I	I	C	E	I	I	R	I	I

ID	Entregable	Cuenta de control o Paquete de trabajo	ID	Patrocinadores	Director del proyecto	Miembro 1	Miembro 2	Miembro 3	Miembro 4	Miembro 5	Miembro 6	Socios
18	Herramienta informática para calcular las cantidades a producir	Algoritmo para pronosticar la demanda.	19	I	R/E	I	I	I	I	I	I	I
		Algoritmo para calcular los inventarios de seguridad.	20	I	R/E	I	I	I	I	I	I	I
21	Procedimientos para emitir ordenes de producción	Plantillas de orden de producción/ compra de productos.	22	I	E	C	R	I	I	C	I	I

ID	Entregable	Cuenta de control o Paquete de trabajo	ID	Patrocinadores	Director del proyecto	Miembro 1	Miembro 2	Miembro 3	Miembro 4	Miembro 5	Miembro 6	Socios
23	Roles y responsabilidades.	Actualización del manual de funciones operativas.	24	I	I	I	C	C	R/E	C	C	I

Nota:

E: Encargado

I: Informado

R: Responsable

C: Consultado

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.6.2 Organigrama del proyecto.

La organización cuenta con una estructura para ejercer todas las funciones operativas, la misma se representa en el organigrama presentado en la figura 1, sin embargo, el nivel jerárquico para el desarrollo del proyecto sufrirá algunas modificaciones.

Es importante que los patrocinadores le den el apoyo al director, para que pueda ejercer el liderazgo en este proyecto, aunque en el organigrama de las funciones operativas, el administrador del proyecto, quien ocupa el puesto de jefe de sistemas constructivos, más bien se encuentra por debajo de varios de los miembros del equipo.

En la figura 16, se presenta el organigrama del proyecto.

El administrador del proyecto es el líder y responsable de todas las tareas, para ello, los patrocinadores le dan autoridad sobre el resto de los miembros del equipo. Los patrocinadores, ejercen una función de tomar la última decisión, según lo que el administrador del proyecto les presente en los informes. Por otro lado, los socios, realmente cuentan con una participación muy pasiva en el proyecto, y se limita a respetar las decisiones tomadas por el administrador de proyectos y los patrocinadores.

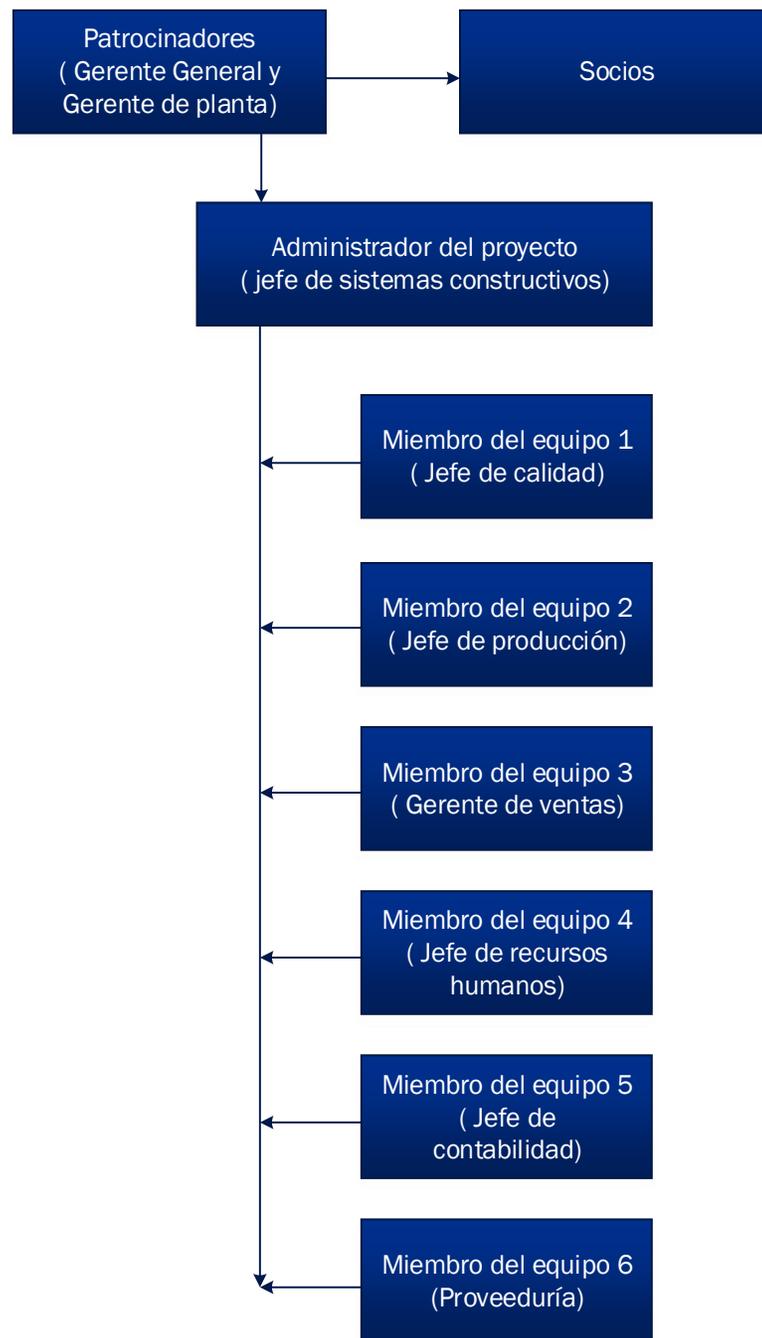


Figura 16: Organigrama del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.6.2.1 Desarrollar el equipo.

El director del proyecto como líder, debe utilizar varias herramientas para generar cohesión, trabajo en equipo, confianza e incrementar las habilidades del equipo del proyecto. Las herramientas que se utilizan son las siguientes:

- **Co-ubicación:** de manera periódica, una vez a la semana, se coloca a todos los miembros del equipo, para revisar los avances del proyecto. Al tratarse de un proyecto, que involucra y beneficia a los departamentos de contabilidad, proveeduría, producción y ventas, es importante que todos los jefes de los departamentos se sientan involucrados, y se genere una meta en común, que es lograr una planificación controlada de la producción en base a lo que dicta el mercado, mediante el diseño y la implementación de la metodología para el pronóstico de ventas y del manejo del inventario de seguridad.
- **Influenciar:** en este caso el director de proyecto, como impulsor de esta iniciativa, debe persuadir tanto a los patrocinadores, como al resto de los miembros del equipo, para que acepten los beneficios de la implementación del proyecto, y de esta manera se genere una motivación para lograr finalizar e implementar el proyecto en la organización. Además, las reuniones de inicio de proyecto, así como las periódicas, son oportunidades para escuchar los diferentes puntos de vista y opiniones de los miembros del equipo, lo que permite generar cohesión entre los miembros del equipo.
- **Persuadir:** El director también debe convencer a ciertos miembros del equipo, identificados como neutrales o incluso como opositores a aquellos que son

resistentes al cambio, para hacerles ver los beneficios de la implementación del proyecto, y así se conviertan en impulsores del proyecto.

- Evaluaciones individuales y entrevistas: El director de proyectos, debe reunirse a individualmente con los miembros del equipo, esto permite mayor cohesión y confianza entre ambos, y que ellos expresen ciertas inquietudes que quizás no las realizarían en una reunión con todos los miembros del equipo.
- Gestión de conflictos: para la gestión de conflictos, se establece el siguiente procedimiento: se realizará una reunión entre el director de proyectos y el miembro o los miembros que presenten la queja o generen el conflicto, la reunión no se termina hasta que se llegue a un acuerdo. En caso de que los miembros no se pongan de acuerdo, el director de proyectos debe tomar la decisión final, y el miembro del equipo disgustado debe respetar la decisión.

4.6.3 Control de los recursos.

El proyecto se desarrolla bajo una estructura matricial débil, lo que quiere decir que todos los miembros del proyecto ya tienen sus funciones operacionales en la organización, sin embargo, siempre se cuenta con alguna disponibilidad para que puedan ejecutar los entregables del proyecto.

No obstante, siempre deberá existir un monitoreo y control por parte del director del proyecto, e incluso por los patrocinadores para garantizar que cada quien realice las actividades que les corresponden.

Todas las semanas habrá reuniones programadas, los días miércoles, esto para revisar los avances, evacuar dudas, y buscar soluciones en equipo ante algún inconveniente que tenga cualquier miembro del equipo.

4.7 Plan de Gestión de las comunicaciones.

La gestión del plan de las comunicaciones “incluye los procesos necesarios para asegurar que las necesidades de información del proyecto y de sus interesados se satisfagan a través del desarrollo de objetos y de la implementación de actividades diseñadas para lograr un intercambio eficaz de información” (PMI. 2017. Pág. 359). El plan de gestión de proyectos incluye tres procesos:

1. Planificar la gestión de las comunicaciones.
2. Gestionar las comunicaciones.
3. Monitorear las comunicaciones.

Sin embargo, en el proyecto para el diseño e implementación de una metodología de pronósticos de la demanda y del manejo del inventario, solamente se desarrollará el proceso de planificar la gestión de las comunicaciones.

El proceso de planificar la gestión, para Lledó (2017), consiste en determinar cuáles son las necesidades de información que tienen los involucrados para con el proyecto, y determinar cómo se gestionan y controlan.

4.7.1 Matriz de comunicaciones.

El proyecto se desarrolla bajo un entorno interno, lo que quiere decir que todos los miembros del equipo son parte de la organización de Concrepal, y por lo tanto la gestión de la comunicación se limita a establecer los procedimientos de comunicación interna entre los miembros, lo cual facilitara la gestión de la comunicación en el proyecto.

Para lograr una comunicación efectiva se busca realizar una combinación entre una comunicación masiva y una comunicación personalizada, esto con el fin de generar confianza con cada uno de los miembros del equipo. Además, también se debe buscar los medios ideales, que permitan la accesibilidad de la manera más efectiva.

En la tabla 21 se presenta la matriz de comunicaciones, en la cual se logra representar que es lo que se desea comunicar, como hacerlo, y cuando hacerlo.

Tabla 21: Matriz de Comunicación

Información	Contenido	Formato	Emisor	Receptor	Metodología o Tecnología	Canal	Frecuencia de comunicación
Minuta reunión inicial.	Se documenta la reunión inicial del proyecto, se registran posibles cambios en el alcance del proyecto. Y el documento se utiliza como aviso de inicio oficial del proyecto.	PDF	Director del proyecto	Socios, Patrocinadores y miembros del equipo	Plantilla	Emails y entrega en físico con recepción firmada	Una vez al inicio del proyecto.
Informes generales del avance del proyecto.	Se presentan los adelantos de cada uno de los entregables, y la comparación entre lo realizado con lo programado	PDF	Director del proyecto	Patrocinadores y miembros del equipo	Plantilla	Emails y entrega en físico con recepción firmada.	Mensual
Presentación de entregable.	Se revisa el avance final de cada entregable.	PDF	Encargado de cada entregable	Director del proyecto, patrocinadores y miembros del equipo.	Plantilla	Presentación presencial y reporte por email	Con la finalización de cada entregable.
Solicitud de validación de los entregables.	Un documento donde el patrocinador aprueba o rechaza cada entregable.	PDF	Director del proyecto.	Patrocinadores	Plantilla	Reporte en físico con firma de recibido	Con la finalización de cada entregable.
Desacuerdos y discusiones entre los miembros del equipo.	Se presenta la explicación del caso del desacuerdo entre los miembros del equipo.	PDF	Director del proyecto.	Patrocinadores	Plantilla	Emails	Cada vez que se presenta una discusión.
Solicitudes de cambios	Cualquier cambio que solicite alguno de los involucrados	PDF	Involucrado	CCB	Plantilla	Emails o físico con firma de recibido.	Cada vez que se solicita un cambio.

Información	Contenido	Formato	Emisor	Receptor	Metodología o Tecnología	Canal	Frecuencia de comunicación
Resultados de iteraciones.	Se presentan los resultados de cada iteración, donde se evalúa si se está cumpliendo con los requisitos de calidad estipulados.	PDF	Director del proyecto.	Patrocinadores y miembros del equipo.	Plantilla	Presentación personal.	Cada vez que se finaliza una iteración.
Informe de cierre del proyecto	Informe con el contenido final del trabajo, se documentan lecciones aprendidas y recomendaciones para futuros proyectos	PDF	Director del proyecto.	Patrocinadores y miembros del equipo.	Plantilla	Emails y en físico con firma de recibido.	Cuando se finaliza el proyecto.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.7.2 Formato de informes de avance.

Con el objetivo de estandarizar los informes semanales y de asegurar que se están controlando aspectos claves del proyecto, se propone realizar una plantilla estándar para la presentación de los informes semanales, en el anexo 8 se presenta el diseño de dicha plantilla.

En el informe de avance semanal se desea presentar:

- Un resumen ejecutivo elaborado por el administrador del proyecto.
- Principales inconvenientes y los métodos para combatirlos.
- Desacuerdos entre los miembros del equipo y resolución final, aprobada por el patrocinador del proyecto.
- Monitoreo del cronograma, y acciones a realizar para garantizar la finalización del proyecto antes de la fecha límite.
- Monitoreo de calidad para confirmar si lo presentado en la semana se apega a los requisitos de calidad.

4.8 Plan de Gestión de los costos.

La gestión de los costos de un proyecto “incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado” (PMI. 2017. Pág. 231)

Sin embargo, parte de los requisitos de los patrocinadores, es que el proyecto se desarrolle por trabajadores internos de la organización, los cuales ya cuentan con

diversas funciones operacionales y dedican parte del tiempo a este proyecto del diseño e implementación de una metodología para la gestión del pronóstico de la demanda y el manejo del inventario, además de otros proyectos.

Por lo tanto, lograr estimar los costos exclusivos de este proyecto, es una tarea que no se puede realizar con exactitud. Los costos del proyecto siempre se van a diluir en costos operaciones de la organización, debido a que, si el proyecto se realiza o no, los trabajadores siempre van a recibir el mismo salario, por lo tanto, se considera que realizar un plan de gestión de costos para este proyecto en particular es complicado, pero además no es de mucha utilidad ni importancia.

4.9 Plan de Gestión de las adquisiciones.

El PMI (2017), define la gestión de adquisiciones de un proyecto como aquella que contiene todos los procesos requeridos para comprar o adquirir ya sea, productos, servicios o resultados donde es estricto obtener externamente del equipo del proyecto

Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto del diseño e implementación de una metodología de pronósticos de la demanda y del manejo del inventario, se va a desarrollar con los recursos humanos internos de la compañía y, además, no se requiere de productos o equipos extras a los que se utilizan normalmente en las labores operativas de la organización. Por lo tanto, no es necesario realizar un plan de gestión de las adquisiciones para este proyecto en particular.

4.10 Plan de Gestión de los riesgos.

El plan de gestión de riesgos incluye las actividades para identificar los riesgos, realizar un análisis cualitativo y cuantitativo, y además lograr como contrarrestar estos riesgos. Según Lledó (2017), el plan de gestión de los riesgos se compone de siete procesos, los cuales se desglosan a continuación:

1. Planificar la gestión de riesgos.
2. Identificar los riesgos.
3. Realizar el análisis cualitativo de riesgos.
4. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos.
5. Planificar la respuesta a los riesgos.
6. Implementar las respuestas a los riesgos.
7. Monitorear los riesgos.

En el proyecto para el diseño y la implementación de una metodología para el pronóstico de la demanda y el manejo del inventario, se desarrollarán únicamente los siguientes procesos de planificación: planificar los riesgos, identificar los riesgos y realizar el análisis cualitativo.

Debido a que, en el proyecto, de manera previa, no se identificaron riesgos cuantitativos, y que es un proyecto que se desarrolla de manera interna, sin la necesidad de recursos extras, fuera de los que se utilizan normalmente para las funciones operativas, se considera que el análisis cuantitativo no se puede realizar y además no es de mucha importancia para este proyecto en específico.

4.10.1 Planificar los riesgos.

En este proceso se define “cómo se llevarán a cabo las actividades de identificación, análisis, respuesta y monitoreo de riesgos” (Lledó, P. 2017. Pág. 391)

4.10.1.1 Metodología.

Para realizar el plan de los riesgos se utilizarán como herramientas el juicio de expertos; las lluvias de ideas y las reuniones; talleres con el equipo de trabajo y parte del personal de la organización, los cuales cuenta con experiencia, y conocen como se puede comportar el mercado de la construcción y las labores de producción, con el fin de identificar de manera oportuna los posibles riesgos.

También se aplica reuniones del director de proyecto por aparte con cada uno de los miembros de equipo, aplicando la técnica Delphi, esto para que cada uno de los involucrados pueda sentirse más cómodo de expresar supuestos riesgos, sin la presencia de otros interesados o miembros del equipo. Para realizar el análisis cualitativo se utilizan puntajes, multiplicando el impacto y la probabilidad de cada riesgo.

4.10.1.2 Equipo de gestión de riesgos.

A continuación se describen los roles y responsabilidades en cuanto a la gestión de los riesgos:

- Director del proyecto:

- Documentar todos los riesgos identificados en las sesiones o talleres de trabajo del equipo.
 - Seleccionar del miembro del equipo un responsable por cada uno de los riesgos identificados.
 - Monitorear los riesgos durante la ejecución del proyecto. Realizar el análisis cualitativo de los riesgos.
 - Realizar el plan de respuesta a los riesgos.
- Miembros del equipo y patrocinadores:
 - Participar en las sesiones o talleres para la identificación de los riesgos.
 - Participar y apoyar al director del proyecto en el análisis cualitativo de los riesgos y en plan de respuesta a los riesgos.

4.10.1.3 Categorías de riesgos.

Para identificar la categoría de los riesgos en el proyecto para el diseño e implementación de una metodología de pronósticos de la demanda y el manejo del inventario, se realiza la siguiente estructura de desglose de riesgos (RBS), la cual se encuentra en la Figura 17.

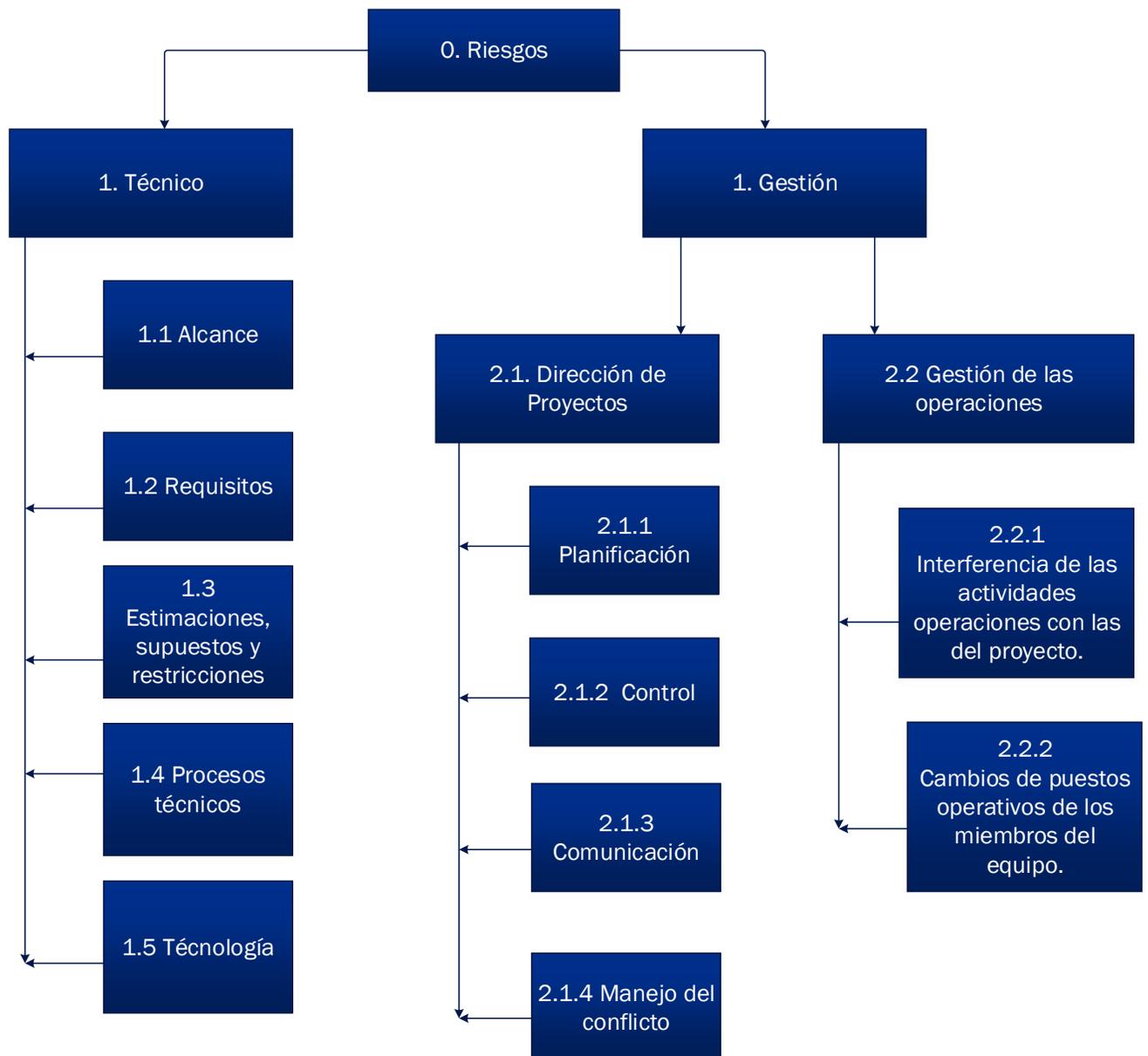


Figura 17: Desglose de Riesgos

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.10.1.4 Apetito al riesgo del interesado clave.

Los interesados claves de este proyecto (patrocinadores y socios de la compañía), han establecido un bajo apetito al riesgo para este proyecto, debido a que deben

asegurarse que el proyecto se complete, y se inicie su implementación antes del inicio del año 2020.

4.10.1.5 Definición de probabilidad e impacto para los riesgos.

Cada riesgo se definirá según la siguiente tabla de probabilidad de ocurrencia:

Tabla 21: Escala de Probabilidad de ocurrencia de los riesgos

Nivel de Probabilidad	Puntaje
Muy poco probable	1
Probable	2
Muy probable	3

Fuente: Elaboración Propia, 2019

También, cada riesgo se definirá según el impacto, que podría ocasionar en el proyecto, la clasificación se realizará de acuerdo con la tabla 23.

Tabla 22: Escala de Impacto de ocurrencia de los riesgos

Objetivo del proyecto	Bajo Impacto	Impacto medio	Alto Impacto
	1	2	3
Cronograma (Retraso en semanas)	Menos de 2	Entre 2 y 4	Más de 4
Calidad (Porcentaje de entregables que cumplen)	Menos del 33%	Entre el 33% y el 66%	Más del 66%

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Para lograr combinar los efectos de la probabilidad y los del impacto de cada uno de los riesgos, se multiplican los valores entre sí, de esta manera se obtiene una escala de priorización para clasificar cada uno de los riesgos, la misma se observa en la matriz de probabilidad e impactado presentada en la tabla 24.

Tabla 23: Matriz de probabilidad e impacto

Probabilidad	Impacto		
	Bajo Impacto (1)	Impacto Medio (2)	Alto impacto (3)
Muy poco probable (1)	1	2	3
Probable (2)	2	4	6
Muy probable (3)	3	6	9
Priorización de los riesgos	Alta 	Media 	Baja 

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.10.1.6 Definición de estrategias de respuesta a los riesgos.

Se definen las diferentes estrategias que se aplican dependiendo del puntaje de priorización, el cual se obtiene al multiplicar el puntaje de probabilidad (P) por el puntaje de impacto (I), de cada uno de los riesgos, se especifican en la tabla 25:

Tabla 24: Estrategias de respuesta a los riesgos

Prioridad (Pxl)	Estrategia	Significado de la estrategia
Alta	Evitar	No se avanza con el proyecto hasta que se reduzca el puntaje
Media	Mitigar	Se toman acciones para disminuir el puntaje, ya sea el impacto o la probabilidad
Baja	Aceptación pasiva	No hacer nada

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Al momento de elaboración del presente trabajo no se encontraron riesgos con las diferentes estrategias relacionadas, por ejemplo:

- Estrategia de escalar: no se identifica ningún riesgo fuera del alcance del director del proyecto
- Transferir: no se identifica ningún riesgo que pueda ser asumido por un tercero

4.10.1.7 Formato y contenido del registro de los riesgos.

Para lograr estandarizar la documentación sobre los riesgos, se crea una plantilla presentada en el Anexo 9.

4.10.1.7 Monitoreo de los riesgos.

Para realizar el monitoreo de los riesgos se destina un espacio de las reuniones semanales ya estipuladas para dar seguimiento de manera general del proyecto, el Anexo 9, contiene un espacio donde se documenta la fecha de la última modificación de cada riesgo y el cambio en el puntaje, esto permitirá realizar un monitoreo de manera directa sobre el riesgo, con el propósito de lograr que el puntaje del riesgo disminuya.

4.10.2 Identificación, análisis cualitativo y plan de respuesta a los riesgos.

La identificación de los riesgos se define como “el proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características El beneficio clave de este proceso es la documentación de los riesgos individuales existentes del proyecto y las fuentes de riesgo general del mismo” (PMI. 2017. Pág. 409)

Como herramientas para la identificación de los riesgos, se realizan reuniones con todos los miembros del equipo, de manera conjunta, donde se aplican lluvias de ideas, para discutir de manera general los posibles riesgos y que el director del proyecto realice la documentación. También el director del proyecto, se reunirá de manera individual con cada uno de los miembros del equipo, aplicando la técnica Delphi, de esta manera cada miembro tendrá más confianza para expresar ciertos riesgos.

El análisis cualitativo consiste en “evaluar cuál es el impacto y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos identificados” (Lledó, P. 2017. Pág. 364);

para realizar el mismo se definen puntajes de las probabilidades de ocurrencia y los impactos de cada uno de los riesgos, además se establece un puntaje general al multiplicar ambos puntajes.

Por otro lado, el plan de respuesta a los riesgos, según Lledó, P (2017), es donde se definen los planes y acciones para disminuir las amenazas. En el plan de riesgos se definen las estrategias a seguir para cada uno de los tipos de riesgos que se identifiquen, y por lo tanto se utiliza la técnica de análisis de alternativas, con el fin de lograr contrarrestar los mismos con las estrategias más efectivas.

En la tabla 26 se presenta la matriz de riesgos del proyecto donde se sintetizan los procesos de identificar, realizar el análisis cualitativo y planear la respuesta a los riesgos.

Tabla 25: Matriz de riesgos del proyecto.

Categoría	Subcategoría	Descripción De riesgo	Causa	P	I	Rango	Estrategia	Acciones preventivas	Plan de Contingencias	Responsable	P Post-plan	I Post-plan	Rango Post-plan
Técnico	Alcance	Como inicialmente no se cuenta con muchos conocimientos sobre el tema por parte de los miembros del equipo, la definición del proyecto podría complicarse, al extender más de la cuenta algunos entregables o al no considerarse algunos aspectos claves como parte de los entregables	Inexpertos en el tema de pronósticos y manejo de inventarios de seguridad	3	3	9	Mitigar	El director del proyecto deberá investigar por su cuenta la bibliografía disponible sobre el tema de pronósticos de la demanda y el manejo del inventario.	Establecer unos talleres de preparación y/o consultas con el director del proyecto, donde todos los miembros del equipo tengan participación.	Director del proyecto	1	1	1
	Requisitos	Si no se definen de manera adecuada los requisitos para cada uno de los entregables las expectativas del proyecto podrían verse afectadas.	Inexpertos en el tema de pronósticos y manejo de inventarios de seguridad y una inadecuada definición de los requisitos del entregable.	2	3	6	Mitigar	Investigación por parte del director del proyecto en los temas del pronóstico de la demanda y el manejo del inventario de seguridad, talleres de capacitación hacia los miembros del equipo. Reuniones previas para identificar los requisitos (en conjunto y por separado con cada uno	Durante el desarrollo del proyecto, en las reuniones semanales se utiliza un espacio para revisar si es necesario establecer otros requisitos para garantizar las expectativas del proyecto.	Director del proyecto	1	1	1

Categoría	Subcategoría	Descripción De riesgo	Causa	P	I	Rango	Estrategia	Acciones preventivas	Plan de Contingencias	Responsable	P Post-plan	I Post-plan	Rango Post-plan
								de los miembros del equipo)					
	Supuestos	De manera previa se supuso que se contara con el apoyo de la gerencia y la participación de diferentes departamentos para el desarrollo del proyecto. Si esto no se confirma durante el desarrollo del proyecto, podría ocasionar que se atrase o incluso la cancelación del mismo.	Inadecuada gestión de los patrocinadores y miembros del equipo.	1	3	3	Mitigar	Generar un documento de compromiso, donde se exprese que los patrocinadores (gerencia) apoyaran al proyecto en todo momento y darán el tiempo oportuno para que los miembros del equipo trabajen en este proyecto. Este documento será firmado por los patrocinadores, director del proyecto y miembros del equipo	Durante las reuniones semanales se evalúa el compromiso con el proyecto de todos los miembros del equipo, dando una calificación de 1 a 5.	Director del proyecto	1	1	1
	Tecnología	El recopilado de la información se toma de un sistema de base de datos que actualmente no se utiliza, y el sistema no guardaba la información desglosada de algunos productos.	Base de datos no confiable	3	3	9	Evitar	Evitar utilizar la información recopilada en la base de datos, debe de ser preferible utilizar la información física.	La información recopilada se deberá de comparar con la información física (ampos) que se tiene como respaldo.	Director del proyecto	1	1	1
	Planificación	Si en la planificación no se consideran todas las actividades necesarias	Inadecuada planificación del proyecto.	1	3	3	Mitigar	EL director de proyectos investigará sobre el tema de los	Durante las reuniones semanales si se	Director del proyecto.	1	1	1

Categoría	Subcategoría	Descripción De riesgo	Causa	P	I	Rango	Estrategia	Acciones preventivas	Plan de Contingencias	Responsable	P Post-plan	I Post-plan	Rango Post-plan
Gestión: Dirección de Proyectos		para finalizar el proyecto, la duración del proyecto se podría ampliar, y no se lograría implementar para el año 2020						pronósticos de la demanda y el manejo del inventario, para lograr conocer a fondo el tema, lo que le permitirá revisar que todas las actividades planificadas son las necesarias para el desarrollo del proyecto.	detecta que se debe de realizar alguna actividad no contemplada de manera previa, se deberá de trabajar horas extras para evitar que el desarrollo de esta actividad afecte el cronograma del proyecto.				
	Control	Si se amplía el alcance del proyecto agregando o modificando entregables, la duración del proyecto se podría extender.	Inadecuada gestión de los cambios del proyecto	1	3	3	Mitigar	Aplicar la debida gestión de cambios según lo presentado en el plan de gestión de cambios.	Si los cambios generan ampliaciones de los entregables se deberá de trabajar horas extras para evitar modificaciones.	Director del proyecto			
	Comunicación	Si algunos miembros del equipo no observan los reportes de avance del proyecto, podrían desmotivarse o incluso generar conflictos.	Falta de atención a los diferentes medios de comunicación por parte de algunos involucrados	3	2	6	Evitar	Se debe evitar la falta de atención por parte de los colaboradores respecto a los medios de comunicación de avances para lo cual se recomienda aplicar las notificaciones según lo presentado en el plan	Cuando algún involucrado afirme que no se le ha notificado de algún reporte, se le presentara el documento emitido en físico firmado por el mismo.	Director del proyecto	1	1	1

Categoría	Subcategoría	Descripción De riesgo	Causa	P	I	Rango	Estrategia	Acciones preventivas	Plan de Contingencias	Responsable	P Post-plan	I Post-plan	Rango Post-plan
								de gestión de las comunicaciones, donde se envía el reporte por correo electrónico, pero además también en físico, con firma de recibido por parte del receptor.					
	Manejo del conflicto	Algunos miembros del equipo podrían hablar entre ellos que no les parece algunos asuntos del proyecto, pero nunca reportar al director del proyecto, y por lo tanto no se podría buscar alguna solución, y el grado de satisfacción de estos interesados al final del proyecto no sería el mejor	Inadecuada gestión del conflicto en el proyecto.	3	1	3	Mitigar	Previo al proyecto se cita a una reunión con los patrocinadores, director del proyecto y miembros del equipo, donde los patrocinadores le solicitan a los miembros del equipo que deberán actuar con confianza con el director del proyecto para expresar todas sus inconformidades.	El director del proyecto se reúne de manera periódica e individual con cada uno de los miembros del equipo, aplicando la técnica Delphi, esto para generar confianza con los miembros del equipo, para que estos logren comunicarse sus insatisfacciones.	Directo del proyecto	1	1	1
		Se podrían generar recargo de actividades operacionales, lo que limitaría la disponibilidad de los miembros del equipo	Inadecuado manejo del recurso humano.	2	2	4	Mitigar	Los patrocinadores del proyecto se generan un documento donde se comprometen a no recargar los miembros del equipo y al director	En las reuniones semanales se utiliza un espacio para evaluar si los miembros del equipo y al director del	Director del proyecto	1	1	

Categoría	Subcategoría	Descripción De riesgo	Causa	P	I	Rango	Estrategia	Acciones preventivas	Plan de Contingencias	Responsable	P Post- plan	I Post- plan	Rango Post- plan
Gestión de las operaciones	Interferencia de las actividades operacionales con las del proyecto.	para el desarrollo de este proyecto.						del proyecto con más actividades operacionales hasta que el proyecto se finalice.	proyecto no se le han recargado más actividades operacionales, en caso de que así se sea se deberá de rectificar y asignar estas funciones operacionales a otra persona fuera del equipo del proyecto.				
	Cambios de puestos operativos de los miembros del equipo.	Si alguno de los miembros del equipo se cambia de puesto podría ya no tener injerencia con el proyecto o no tener disponibilidad para desarrollar las actividades necesarias.	Inadecuando manejo del recurso humano	2	2	4	Mitigar	Los patrocinadores del proyecto generan un documento donde se comprometen a no cambiar de puestos operativos a los actuales miembros del equipo y al director del proyecto, al menos hasta que el proyecto finalice.	En las reuniones semanales se utiliza un espacio para verificar que todos los miembros del equipo continúan con su puesto de trabajo, tal y como empezó el proyecto, en caso contrario se deberá de corregir, sin excepción alguna.				

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.10.3 Monitorear los riesgos.

El PMI (2017), define el proceso de monitorear los riesgos como aquel en que se vigila la ejecución de los planes de respuesta a los riesgos definidos, se realiza un seguimiento a los riesgos establecidos, se identifican y analizan potenciales nuevos riesgos y por último se evalúa la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto.

Este proceso se realizará de manera semanal, por parte del director del proyecto, quien entregara un informe a los patrocinadores y a los miembros del equipo, en base al anexo 9, donde se presenta una casilla para verificar la fecha de la última actualización y revisar si se ha logrado reducir el puntaje de riesgo. Cuando el puntaje no se ha logrado reducir o más bien ha aumentado, se deberán proponer nuevas acciones de contingencia, más efectivas para lograr reducir el puntaje de estos riesgos.

También en las reuniones semanales se destina un espacio a los miembros del equipo para que expresen si consideran la existencia de otros riesgos que han surgido o podrían surgir durante el desarrollo del proyecto, para poder desarrollarles un plan de contingencias.

5. Conclusiones.

En la elaboración del presente trabajo, se logran realizar las siguientes conclusiones:

- 1- Se logra concluir en referencia al plan de gestión del alcance, la importancia de la estructura de desglosé de trabajo, y el diccionario de la EDT, porque visualiza y descompone los entregables necesarios en cuentas de control y paquetes de trabajo, que permiten identificar las actividades necesarias y fundamentales para abarcar el proyecto en su totalidad. Los entregables del proyecto se ven íntimamente relacionados con los diferentes departamentos organizacionales, por lo que se requiere una gran interacción.
- 2- En cuanto al plan de gestión del cronograma se concluye que es fundamental que el proyecto sea desarrollado bajo un ciclo de vida iterativo, ya que se deben de generar diferentes ciclos hasta que los entregables se ajusten a los requisitos de calidad necesarios para ofrecer los mejores productos a los clientes.
- 3- Se logra concluir, en relación al plan de gestión de costos, que en el presente trabajo no es necesario elaborar este plan, ya que para el desarrollo del proyecto estos son absorbidos por la planilla fija destinada a las actividades operacionales de la empresa.
- 4- En cuanto al plan de gestión de calidad, se concluye que los requisitos de calidad en la fabricación de los productos establecidos con la implementación

de este proyecto, no deben de ponerse en riesgo por ninguna razón, ya que es una oportunidad para la organización de ofrecer mejores productos a los clientes, garantizar tiempos mínimos de fraguado de los elementos de concreto y aumentar la rotación de los elementos de acero

- 5- En cuanto al plan de gestión de recursos, se elabora una matriz RACI con el fin de lograr identificar los recursos necesarios y establecer una guía que permita garantizar la disponibilidad durante la ejecución del proyecto. Cuando se analiza el cronograma del proyecto y la matriz RACI, se concluye que un 85% de las actividades críticas del proyecto recaen en el director del mismo (jefe de sistemas constructivos), sin embargo, esto no significa que la ejecución del proyecto depende de una sola persona, al contrario, el director debe considerar a gran cantidad de involucrados y/o a departamentos de la organización para definir el alcance y los requisitos del proyecto; por lo tanto, puede decirse que este proyecto es integrador de los diferentes departamentos de la organización.

- 6- En referencia al Plan de gestión de comunicación se concluye que el hecho de entregar reportes en físico y que cada uno de los receptores firmen el recibido generara más compromiso entre los miembros del equipo, director del proyecto y patrocinadores, por lo cual se resalta la importancia de que exista buenos canales de información entre los involucrados para asegurar el proyecto

- 7- Es fundamental que se analice periódicamente el plan de gestión de riesgos del proyecto con el fin de administrarlos de la manera correcta durante la ejecución del mismo para evitar que estos puedan interferir. El principal riesgo que se encontró es el poco conocimiento del personal referente al tema, por lo cual se deben de tomar acciones preventivas y definir aspectos claves que son parte fundamental en una metodología de pronósticos de demanda y manejo de inventario de seguridad.

- 8- Además, el plan de gestión de adquisiciones no se requiere en el presente proyecto, ya que no se necesitan más recursos de los que actualmente se tienen para el desarrollo de las actividades operacionales de la empresa

- 9- En referencia al plan de gestión de los interesados, es importante destacar que, aunque el desarrollo del proyecto se realiza únicamente con miembros internos de la organización, puede existir interferencia de algunas organizaciones externas de gran influencia, ya que podrían manipular a los patrocinadores para evitar que sus intereses se vean afectados

6. Recomendaciones

- Cuando se entra en la etapa iterativa del proyecto, y se han realizado más de 4 iteraciones, sin lograr cumplir con todos los requisitos de calidad, se recomienda

realizar una comparación entre las 4 iteraciones y aquella que mejor cumpliera con los requisitos, seleccionarse como la versión definitiva.

- Se recomienda crear un mapeo del programa para la implementación del sistema de planeación y control de la producción, para identificar los diferentes proyectos que deberán de desarrollarse con el fin de completar este programa.
- Se recomienda que el director del proyecto de pronósticos de la demanda y el manejo del inventario, sea también el director de los otros proyectos del programa para el desarrollo de un sistema de planeación y control de la producción.
- Se recomienda crear un nuevo puesto organizacional de gerente de producción corporativo, para lograr implementar este proyecto de pronósticos de la demanda y el manejo del inventario, así como el programa de un sistema de planeación y control de la producción en el resto de las plantas de Concrepal.
- Se debe evitar que organizaciones externas, principalmente aquellas con influencia, se enteren del desarrollo del proyecto para evitar que tengan injerencia sobre este.
- El director del proyecto debería tener al menos medio tiempo libre para el desarrollo y control de este proyecto.
- Se deben desarrollar índices de control para actividades operativas que se crearán con la implementación de este proyecto, como lo son índice de rotación del inventario por producto, pronósticos vs. demanda real, reportes de desabastecimiento, reducción de horas extras.

- El director del proyecto debe de generar mucha confianza con los miembros del equipo, para ello se recomienda que este comparta en actividades fuera del ámbito laboral con los miembros del equipo.
- Además, el proyecto formara parte de un programa que tiene como fin implementar un sistema de planeación y control de la producción en la organización de Concrepal. Por lo tanto, se deben de desarrollar a futuro otros proyectos, ya que este proyecto es una parte del sistema de planeación y control de la producción.

7. Bibliografía

Castillo, M & Claro, L & Majiluf, M (2018). Diseño de un sistema de planificación de la demanda y del inventario en distribuidora del caribe S.A. (Tesis de grado Universidad de Costa Rica).

Chamoun Y. (2007) “Administración Profesional de Proyectos La Guía”. Editorial Mac Graw Hill. México.

Chapman, S. (2006). Planificación y control de la producción. Recuperado de https://datospdf.com/queue/planificacion-y-control-de-la-produccion-_5ae61076b7d7bcf338efec83_pdf?queue_id=-1

(Información teórica de planificación y control de la producción, la última edición es del año 2006)

Chase, R & Jacobs, F & Aquilano, N (2009). Administración de Operaciones- producción y cadena de suministro. Editorial Mac Graw Hill. México.

Chiavenato, I. (1994). Administración de la Producción. M.G. Hill Editorial, México, DF

Concrepal. (s.f). Nuestra Empresa. Recuperado de <http://www.concrepal.com/Nuestraempresa/>

Concrepal. (s.f a). Misión. Recuperado de <http://www.concrepal.com/mision/>

Concrepal. (s.f b). Visión. Recuperado de <http://www.concrepal.com/vision/>

David, F. (2013). Conceptos de Administración Estratégica. México. Recuperado de https://www.academia.edu/16434996/Conceptos-de-administracion-estrategica-14edi-david_1_?auto=download

(Se requiere para entender temas de administración estratégica que influyen en las políticas de la empresa para el desarrollo de proyecto y la gestión de operaciones).

Escuela de Organización Industrial (2011), Planificación y Control de la gestión. Recuperado de <http://ocw.uc3m.es/economia-financiera-y-contabilidad/economia-de-la-empresa/material-de-clase-1/Planificacion.pdf>

Figuerola, C & Sequeira, M (2018). Diseño de un sistema de la planeación y control de la producción en cárnicos la joya S.A. (Tesis de grado Universidad de Costa Rica).

Gallo, J & Patarroyo, W. (2016). Diseño de un modelo de gestión de la producción en la empresa Induplas S.A. (Tesis de posgrado, Universidad Sergio Arboleda). Recuperado de <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/784/Dise%C3%B1o%20de%20un%20modelo%20de%20gesti%C3%B3n%20de%20la%20producci%C3%B3n%20en%20la%20Empresa%20INDUPLAS%20S.A..pdf?sequence=2&isAllowed=y>

(Ejemplo de un modelo de planeación y control de la producción).

Gatjens, E. (2007). Planificación del proyecto de rediseño del proceso de producción para la empresa Partners and Change. (Tesis de Posgrado, Universidad para la cooperación Internacional). Recuperado de <https://docplayer.es/7769783-Universidad-para-la-cooperacion-internacional-uci-planificacion-del-proyecto-de-rediseño-del-proceso-de-produccion-para-la-empresa-partners-change.html>

(Ejemplo de un proyecto para rediseñar una metodología de producción).

Gómez, M; Cervantes, J & González P (2012). Notas del Curso Administración de Proyectos de la Universidad Autónoma Metropolitana de México. Recuperado de http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/libroselec/Notas_Admon_de_Proyectos_v2_2.pdf

Gutiérrez, V. (2010). Elaboración de un plan de gestión de proyecto para el desarrollo del manual de buenas prácticas en producción orgánica para la empresa Oro Verde Quintamani S.A (Tesis de Posgrado, Universidad para la cooperación Internacional). Recuperado de <http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMAP960.pdf>

(Ejemplo de un proyecto para elaborar un manual de producción).

Higuita, O. (2009). Planificación y programación de la producción en una planta prototipo de producción flexible e inteligente. (Trabajo de Grado, Universidad Nacional de Colombia). Recuperado de http://www.bdigital.unal.edu.co/924/1/15516853_2009.pdf

Hernández, M & Muñoz, M (2004). Diseño de una metodología para la planeación y programación de producción de café tostado y molido en la planta de colcafé Bogotá. (Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana)
<https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis175.pdf>

(Ejemplo de un modelo de planeación y control de la producción).

Imai, M. (2015). La clave de la ventaja competitiva japonesa. Recuperado de
https://www.academia.edu/8496167/Kaizen_La_clave_de_la_ventaja_competitiva_Japonesa

(Integrar conceptos de mejora continua en el proceso para el diseño de la metodología).

Márquez, D & Sarmiento, G. (2015). Diseño de un modelo de planeación y control de la producción para el manejo de inventario de producto terminado en la empresa ACEGRACO SAS. (Tesis de posgrado, Universidad Sergio Arboleda).
Recuperado de
<https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/769/Dise%C3%B1o%20de%20un%20modelo%20de%20planeacion%20y%20control.%20ACEGRACO%20S.A.S.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

(Ejemplo de un modelo de planeación y control de la producción).

Medardo, H (2010). Propuesta para implementar un modelo de planeación y control de la producción en la empresa de muebles el carrusel CIA LTDA. (Tesis de grado,

Universidad Politécnica Salesiana). Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/918/13/UPS-CT001913.pdf>

(Ejemplo de un modelo de planeación y control de la producción).

Lledó, P. (2017). Administración de proyectos: El ABC para un director de proyectos exitosos. 6ta ed. USA, Pablo Lledó.

Lledó, P. (2017a). Director de proyectos: Cómo aprobar el examen PMP® sin morir en el intento. 6ta ed. – USA, 2017

Office of Government Commerce (2007). Project Management. Recuperado de www.ogc.gov.uk/programmes_andprojects.asp

Project Management Institute. (2017). Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos. Tercera Edición. Newton, Square, Pennsylvania, E.U.A.

Reyes, Y. (2016). Un modelo para la planeación y control de la producción de productos de limpieza y cuidado personal (Tesis de pregrado, Instituto Politécnico Nacional de México). Recuperado de <http://148.204.210.201/tesis/1475075017898TESISMIIYUN.pdf>

(Ejemplo de un modelo de planeación y control de la producción).

Robbins, S & Coulter, M. (2005). Administración. 8 edición. México. Pearson Educación

Spearman, W & Hopp, M. (2011). Factory Physics. Recuperado de <https://devell.turcosa.com.tr/factory-physics-wallace-hopp-mark-spearman.pdf>

Universidad de Jaen (S.f). Criterio 5: Procesos. Recuperado de https://www.ujaen.es/servicios/archivo/sites/servicio_archivo/files/uploads/Calidad/Criterio5.pdf

Urwick, L.; Brech, E.F.L. (1984). La historia del management. Editorial Orbis.

8. Anexos

Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG

ACTA DEL PROYECTO	
<p>Formaliza la existencia del proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. Establece el beneficio directo, inicio claro y límites del proyecto bien definidos.</p>	
Fecha	Nombre de Proyecto
27/03/2019	Plan de gestión de proyecto para el diseño e implementación de un sistema de pronósticos de la demanda y el manejo del inventario de productos prefabricados de concreto y acero en la empresa Concrepal.
Áreas de conocimiento / procesos:	Área de aplicación (Sector / Actividad):

<p>Grupos de Procesos: Iniciación y planificación.</p> <p>Áreas de Conocimiento: Integración, Alcance, Tiempo, Costos, Calidad, Recursos, comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones, Interesados.</p>	<p>Producción de materiales de construcción.</p>
<p>Fecha de inicio del proyecto</p>	<p>Fecha estimada de finalización del proyecto</p>
<p>27/03/2019</p>	<p>11 de noviembre del 2019</p>
<p>Objetivos del proyecto (general y específicos)</p>	
<p>Objetivo general</p> <p>Desarrollar una metodología de pronóstico de la demanda y de la administración de los inventarios de elementos prefabricados para la construcción en la empresa Concrepal.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Desarrollar una herramienta informática que permita el cálculo de manera automática de las cantidades de producción. 2- Elaborar un manual de puestos, en el cual se asignen las nuevas funciones operativas, que trae consigo la implementación de una metodología que permite el pronóstico de la demanda y el manejo del inventario de seguridad. 	

- 3- Identificar el comportamiento típico de la demanda para la selección de los métodos matemáticos de mejor ajuste para el pronóstico de la demanda.
- 4- Establecer una metodología que permita el cálculo de un nivel óptimo de inventario

Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)

En la actualidad no existe un cruce de información entre el departamento de ventas y el departamento de producción, que permita guiar las cantidades que se deben de producir y determine cual debe ser el inventario óptimo. Por lo tanto, en ocasiones se tienen desabastos de algunos productos y en otras ocasiones se tienen sobreproducciones de ciertos productos. Para garantizar todas las posibles ventas, es vital que la organización tenga productos terminados en su inventario, pero por otro lado se debe evitar producir en exceso, para evitar retornos de la inversión prolongados y garantizar ciertos parámetros de calidad. Por tal razón, el proyecto que se propone, es una metodología para establecer pronósticos de la demanda y administrar los inventarios de manera correcta. La metodología permitirá establecer cuál debe ser la cantidad a producir, y cuando es el momento oportuno para realizarlo. También establecerá las cantidades mínimas que se deberán mantener en los inventarios.

Para realizar tal metodología, se debe realizar una gestión de proyecto integrada entre el departamento de producción y el departamento de venta, apoyados por la Gerencia de planta y la Gerencia General, donde se trabaje en conjunto para establecer una metodología que se puede emplear de manera ágil.

Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto.

El producto final es un documento que contiene los procesos a realizar para obtener e implementar una metodología que permita pronosticar la demanda y administrar los inventarios, que se ajuste a las particularidades de la organización de los productos. Los entregables que conforman el documento son los 10 planes de gestión para las 10 áreas de conocimiento establecidas en el PMBOK, los principales entregables serían la línea base del alcance del cronograma, criterios de calidad de los entregables, una adecuada identificación de los interesados, una identificación y gestión para los riesgos, además planes de gestión de recursos, las adquisiciones, y las comunicaciones. Además, crear todas las plantillas requeridas según las mejores prácticas sugeridas por el PMI en el PMBOK 2017. Todos estos entregables se encontrarán integrados en este documento de iniciación y planificación del proyecto.

Supuestos

Se cuenta con el compromiso de la alta dirección de la empresa para el desarrollo del presente plan de proyecto. Se cuenta con el compromiso tanto del departamento de ventas como del departamento de producción para trabajar de manera conjunta y de una manera ordenada, respetando el cronograma y las vías de comunicación del proyecto.

El personal contará con tiempo disponible para realizar las actividades necesarias.

Existe información bibliográfica existente para desarrollar el proyecto.

Restricciones

La organización no cuenta con algún trabajo similar que se haya realizado en el pasado.

En la organización no se cuenta con expertos en el tema de pronósticos de la demanda y del manejo del inventario.

Existen metodologías para la planeación y control de la producción, pero ninguna se adapta por completo a las particularidades de la organización y de los productos

Pueden existir restricciones en el manejo de tecnologías de la información por parte de ciertos involucrados.

Identificación riesgos

Falta de compromiso por parte de los involucrados para cumplir con los entregables en el tiempo establecido en el cronograma, por lo tanto, existen probabilidades de atrasos generales del proyecto.

La resistencia al cambio por parte de algunos involucrados puede provocar retrasos en el cronograma e incluso la cancelación del proyecto.

No contar con algún experto en el tema de planificación y producción como parte de los involucrados del proyecto, puede ocasionar que se requiera de mayor investigación bibliográfica, afectando el plan de los recursos humanos y el cronograma del proyecto.

Presupuesto

Para la elaboración del PFG no se destina recurso económico.

Principales hitos y fechas (Se refiere a los hitos para completar el PFG, desde los entregables del Seminario de Graduación hasta la culminación del desarrollo, con la aprobación del PFG.)

Presentación del Charter y EDT del PFG	19 de marzo	24 de marzo
Elaboración de la Introducción y Cronograma del PFG	25 de marzo	31 de marzo
Redacción de Marco Teórico	1 de abril	7 de abril
Redacción de Marco Metodológico	8 de abril	20 de abril
Resumen Ejecutivo, Bibliografía, Chárter firmado.	22 de abril	23 de abril
Desarrollo de PFG con tutor	24 de junio	23 de setiembre
Revisión de PFG-Lectores	24 de setiembre	25 de octubre
Correcciones a PFG	28 de octubre	1 de noviembre
Defensa PFG	4 noviembre	11 de noviembre

Información histórica relevante

Concrepal es una de las principales empresas dedicadas a la producción de derivados de concreto del país, con más de 60 años de historia.

En el año 2019 se diversifica para producir además de elementos de concreto, productos complementarios de acero, para lograr ofrecer una solución más completa a los clientes.

Por lo tanto, se logran ofrecer sistemas constructivos para la construcción de cimientos, paredes y viga corona, además de entrepisos. El sistema Novablock se compone de bloques modulares de tres medidas (15 cm, 30 cm, y 45 cm), lo que permite que todos sus elementos encajen perfectamente sin la necesidad de recortar bloques. Se proporciona las armaduras para los cimientos y las vigas coronas, el acero vertical cortado a la medida y el acero horizontal, además de ganchos que permiten formar columnas integrales. También se produce el sistema de paneles verticales de concreto, donde además se incluye la armadura para cimiento y la viga corona. Por otro lado, se cuenta con un sistema para entrepisos, formado por viguetas de concreto con acero y bloques de poliestireno. Y finalmente en el año 2019 se innovó para producir un sistema constructivo de columnas prefabricadas con bloques de uniones machihembradas. La producción de estos sistemas constructivos, puede abarcar el 60% de la producción total de la planta de Concrepal Palmares.

Actualmente y en el pasado no ha existido alguna metodología que permita planificar y controlar la producción en base a pronósticos.

Identificación de grupos de interés (involucrados)

Involucrados Directos:

Gerente de Ventas

Gerente de Producción

Jefe de sistemas constructivos modulares.

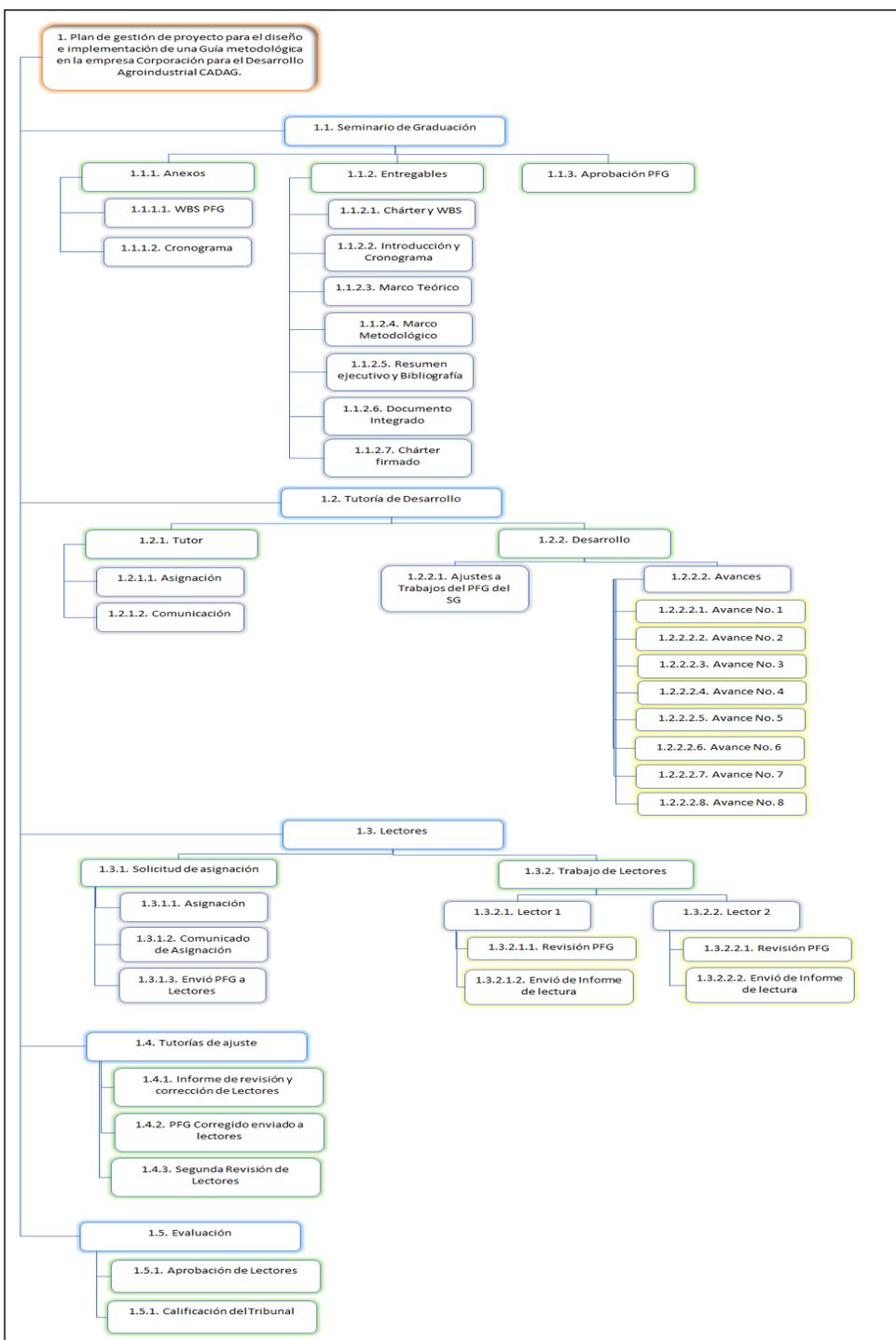
Gerente de Planta.

Involucrados Indirectos:

Empleados de producción y ventas. Gerente de Calidad. Departamento de contabilidad.	
Director de proyecto: Ing. Sebastián Corrales Vargas	Firma:
Autorización de: Roger Valverde	Firma:

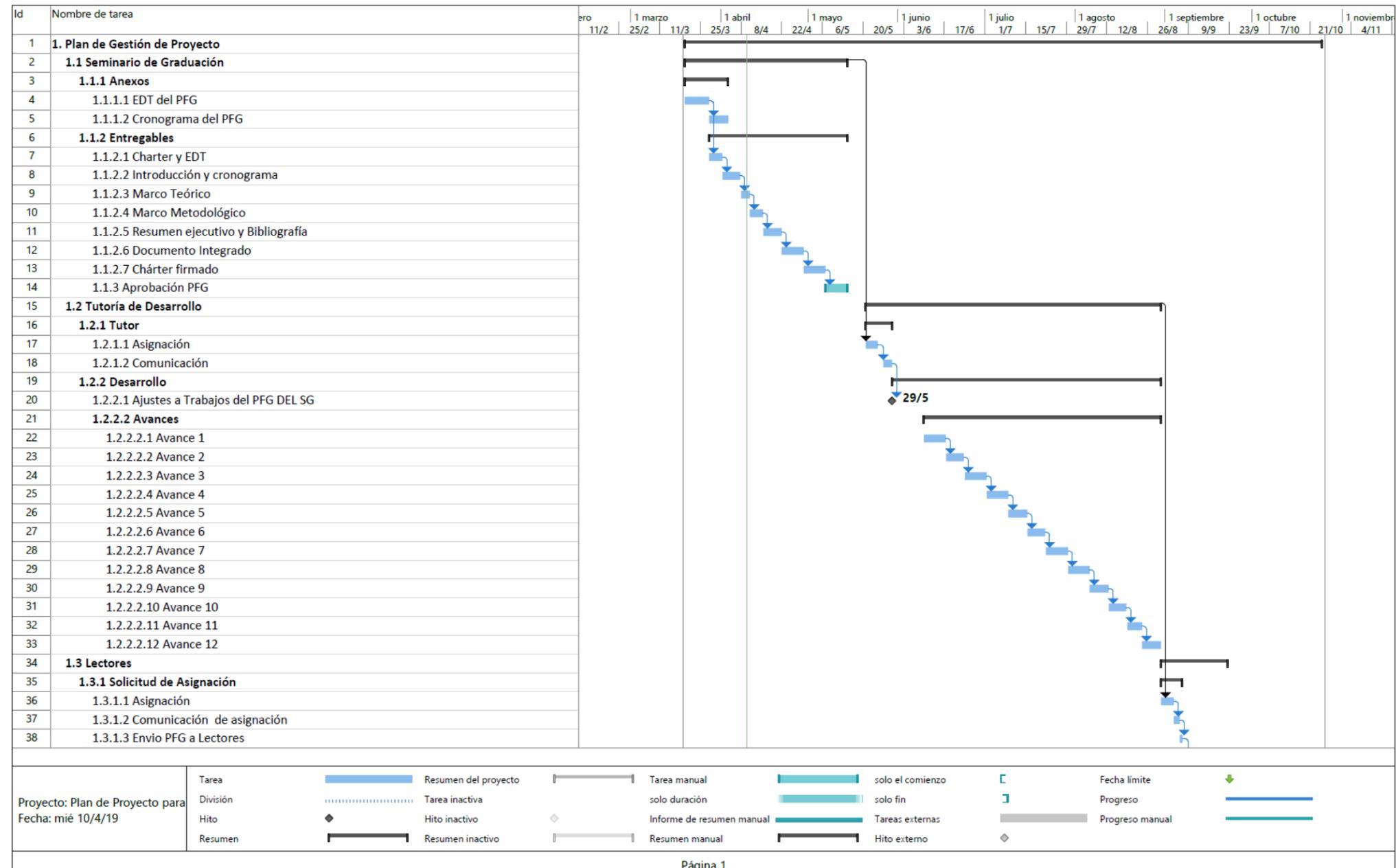
Fuente: Elaboración Propia, 2019

Anexo 2: EDT del PFG



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG.



Anexo 4. Plantilla de solicitud de cambios.

Plantilla de solicitud de cambio	
Fecha	/ /
Presentada por el interesado	
Relacionada con la EDT	
Justificación del cambio	
Firma del involucrado	

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Anexo 5. Plantilla de Resolución de cambios

Análisis de solicitud de cambio	
Fecha	/ /
Presentada por el interesado	
Relacionada con la EDT	
Justificación del cambio Emitida por el interesado	
Firma del involucrado	
Numero de solicitud	

Análisis de solicitud de cambio	
Impacto en otras variables	
Opinión del CBB	
Decisión del patrocinador	<input type="checkbox"/> Aprueba <input type="checkbox"/> Rechaza
Responsables de la ejecución del cambio	
Fecha final para ejecutar el cambio	/ /
Firma CCB	
Firma del patrocinador	
Firma de recibido Del involucrado solicitante	

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Anexo 6. Hoja A3 de Toyota aplicable al registro de lecciones aprendidas.

Metodología A3 – Registro de lecciones aprendidas	
No:	Titulo:
Presentada por el involucrado:	
Antecedentes: (Se explica la razón de los errores, inconvenientes, o riesgos, por los cuales se generó la lección)	Recomendaciones: (Se describen cuales son las contramedidas propuestas)
Situación actual: (Se describe en qué estado se encuentra el inconveniente a la fecha actual)	Plan: (Se describen todas las actividades necesarias para realizar el cambio, se definen responsables y se establecen fechas limites).
Análisis: (Se revisa cual es la causa raíz que genero el inconveniente, se recomienda presentar un diagrama de causa y efecto)	Conclusiones:
Objetivo: (Se describe cual es el cambio específico que se desea lograr)	Recomendaciones:

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Anexo 7. Plantilla para el cierre del proyecto.

Proyecto:		Fecha: ___/___/___	
<input type="checkbox"/> Fin de entregable	Nombre del entregable:		
<input type="checkbox"/> Fin de Proyecto			
<input type="checkbox"/> Iteración	Numero de iteración:		
Alcance	<input type="checkbox"/> Superó los objetivos	<input type="checkbox"/> Alcanzó los objetivos	<input type="checkbox"/> No se superó los objetivos
Cronograma	<input type="checkbox"/> Previo a lo establecido	<input type="checkbox"/> Según lo establecido	<input type="checkbox"/> Atrasado
Calidad	<input type="checkbox"/> Se cumplió con todos los requisitos		<input type="checkbox"/> No se cumplió
¿Quedaron incidentes sin resolver?		<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Detalles los incidentes sin resolver:			
¿Quedaron involucrados insatisfechos?		<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Nombre de involucrado insastifecho		Justificación de la insastisfacción	

Involucrados destacados		Justificación de la buena participación	
Involucrados mediocres		Justificación de la mala participación	
No	Breve descripción de la lección aprendida		
Recomendaciones			
Conformidad en el cierre del proyecto, entregable o iteración	----- Director del proyecto	----- Patrocinador	

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Anexo 8. Plantilla para informe semanal del proyecto.

Avance semanal		No avance: _____
Proyecto:		Fecha: ___/___/___
Presentado por el Administrador del proyecto:		Firma:
Resumen ejecutivo		
Principales inconvenientes		
Descripción:	Soluciones:	

Desacuerdos entre miembros del equipo			
Descripción		Soluciones	
Monitoreo cronograma			
Porcentaje de avance planificado	Porcentaje de avance real	SPI	Medidas
Monitoreo de calidad			
¿El avance de la semana cumple con los requisitos de calidad?	<input type="checkbox"/> Si		Acciones correctivas:
	<input type="checkbox"/> No		

Firma de recibido:	Patrocinador 1	
	Patrocinador 2	
	Miembro del equipo 1	
	Miembro del equipo 2	
	Miembro del equipo 3	
	Miembro del equipo 4	
	Miembro del equipo 5	
	Miembro del equipo 6	

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Proyecto:		Fecha ___/___/___	
Resumen ejecutivo			
Alcance	<input type="checkbox"/> Superó los objetivos	<input type="checkbox"/> Alcanzó los objetivos	<input type="checkbox"/> No se superó los objetivos
Cronograma	<input type="checkbox"/> Previo a lo establecido	<input type="checkbox"/> Según lo establecido	<input type="checkbox"/> Atrasado
Calidad	<input type="checkbox"/> Se cumplió con todos los requisitos		<input type="checkbox"/> No se cumplió
¿Quedaron incidentes sin resolver?		<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Detalles los incidentes sin resolver:			
¿Quedaron involucrados insatisfechos?		<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Nombre de involucrado insastifecho		Justificación de la insatisfacción	
Involucrados destacados		Justificación de la buena participación	

Involucrados mediocres		Justificación de la mala participación	
No	Breve descripción de la lección aprendida		
Recomendaciones			
Conformidad en el cierre del proyecto, entregable o iteración	----- Director del proyecto	----- Patrocinador	

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Anexo 9. Formato y contenido del registro de riesgos.

Contenido	Informe
Fecha de última actualización	
Numeración	
Nombre del Riesgo	
Consecuencias	
Probabilidad (P)	
Categorización según RBS	
Impacto (I)	
Puntaje (PXI)	
Cambios en Puntaje	
Estrategia	
Acción	

Fuente: Elaboración Propia, 2019