AAU7051

TESIS
GP2012
B3

UCAB Universidad Católica ANDRES BELLO

VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

Trabajo Especial de Grado

PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO.

CASO: PROYECTO DE FABRICACIÓN DE LAS REJAS DE TOMA ANTIBASURA DE LA REPRESA TOCOMA

Presentado por: Ing. Leman Balza Suárez
Como requisito para optar al grado de:
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:

Ing. Luis Estraño (MSc)

Puerto Ordaz, Septiembre de 2012

C.B.AU 7657001000000

UCAB Universidad Católica ANDRES BELLO

VICERRECTORADO ACADÉMICO

ESTUDIOS DE POSTGRADO

ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN

POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

Trabajo Especial de Grado

PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO

CASO: PROYECTO DE FABRICACIÓN DE LAS REJAS DE TOMA ANTIBASURA DE LA REPRESA TOCOMA

Presentado por: Ing. Leman Balza Suárez

Como requisito para optar al grado de:

Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:

Ing. Luis Estraño (MSc)

Puerto Ordaz, Septiembre de 2012

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIDAD: GERENCIA DE PROYECTOS

Profesor: Luis Estraño (MSc)

Director Postgrado en Gerencia de Proyectos

ACEPTACIÓN DEL ASESOR

Por la presente hago constar que he leído el Trabajo Especial de Grado, presentado por el Ingeniero **Leman Antonio Balza Suárez, C.I.: 15.178.569,** para optar al Grado de Especialista en Gerencia de Proyectos, cuyo título es: PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO, CASO: PROYECTO DE FABRICACIÓN DE LAS REJAS DE TOMA ANTIBASURA DE LA REPRESA TOCOMA; y manifiesto que cumple con los requisitos exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello y que, por lo tanto, lo considero apto para ser evaluado por el jurado que se decida designar a tal fin.

En la Ciudad de Puerto Ordaz a los 30 días del mes de Septiembre de 2012.

Firma.

Ing. Luis Estraño (MSc)

C.I. 11.268.756

A ti mi gorda bella, por haberme hecho
creer que si era posible, que sí se podía, porque despertaste
de nuevo en mí esas ganas de cerrar este ciclo con la frente en alto

RECONOCIMIENTOS

A Dios, por darme las fuerzas necesarias para aguantar durante tantas noches sin dormir para culminar el trabajo de investigación.

A mi esposa Nairobi, por ser el impulso determinante para disponerme a terminar este ciclo que comenzó hace 3 años, por no permitirme decaer y porque juntos somos más.

A mi asesor Ing. Luis Estraño, por las horas de dedicación e interés puesto en la elaboración y revisión del trabajo de investigación realizado.

A mis padres, por haberme dado la vida y enseñado el valor de las cosas, poniendo siempre por delante los estudios como base para conseguir todo lo que se quiere.

INDICE

INDICE DE FIGURAS	vii
INDICE DE TABLAS	x
INTRODUCCIÓN	12
CAPITULO I	15
EL PROBLEMA	15
Planteamiento del Problema	15
Objetivos de la Investigación	18
Objetivo General	18
Objetivos Específicos	18
Justificación de la Investigación	19
Alcance	19
Limitaciones	20
CAPITULO II	21
MARCO TEORICO	21
Antecedentes de la Investigación	22
Bases Teóricas	27
Proyecto	27
Gerencia de Proyectos	28
Dirección de proyectos	28
Grupo del Proceso de Iniciación.	29
Grupo del Proceso de Planificación.	29
Grupo del Proceso de Ejecución.	29
Grupo del Proceso de Seguimiento y Control.	29
Grupo del Proceso de Cierre.	29
Propósito de la Planificación	31
Gestión del Tiempo del Proyecto	34
Diagrama de Gannt	40

Ventajas y Desventajas del Uso de Gantt 42
Método CPM 43
Metodo PERT 44
Nivelación de Recursos 44
Crashing 46
Bases Legales 47
CAPITULO III 53
MARCO METODOLÓGICO 53
Modalidad de la Investigación 53
Tipo y Diseño de Investigación 54
Unidad de Análisis 54
Población y Muestra 55
Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos 56
Operacionalización de las Variables 58
Consideraciones Éticas 59
CAPITULO IV 61
MARCO ORGANIZACIONAL 61
Antecedentes de la Organización 61
Ubicación Geográfica 62
Objetivos de la Organización 63
Misión de la Organización 64
Visión 64
Valores 64
Organigrama del Consorcio OIV TOCOMA 64
CAPITULO V 66
DESARROLLO DE OBJETIVOS Y ANÁLISIS DE DATOS 66
Plan de Gestión del Alcance del Proyecto 79
EDT del Proyecto de Fabricación de las Rejas de Toma Anti Basura de la Represa Tocoma 84
CAPITULO VI 85

PROPUESTA 85
Gestión del Tiempo del Proyecto 85
CAPÍTULO VII 98
EVALUACIÓN DEL PROYECTO 99
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 101
Conclusiones 100
Recomendaciones 102
Referencias Bibliográficas 105
ANEXOS 110
Modelo de Guía de Entrevista 110
Modelo de Entrevista No Estructurada 110

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Casa de Máquinas Complejo Tocoma año 20112	16
2	Procesos de la Gerencia de Proyectos	28
3	Correspondencia entre los Grupos de procesos y las áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos	30
4	Recopilar Requisitos: Entradas y Salidas	32
5	Definir el Alcance: Entradas y Salidas	32
6	Crear la EDT: Entradas y Salidas	33
7	Verificar el Alcance: Entradas y Salidas	33
8	Controlar el Alcance: Entradas y Salidas	34
9	Diagrama de la Gestión del Tiempo	35
10	Definir las Actividades: Entradas y Salidas	36
11	Secuenciar las Actividades: Entradas y Salidas	36
12	Estimar los Recursos para las Actividades: Entradas y Salidas	37
13	Estimar la Duración de las Actividades: Entradas y Salidas	38
14	Desarrollar el Cronograma: Entradas y Salidas	39
15	Controlar el Cronograma: Entradas y Salidas	40
16	Ubicación Geográfica del Consorcio OIV Tocoma	63
17	Estructura Organizativa del Consorcio OIV Tocoma	65
18	Pre-ensamble Superior	69
19	Pre-ensamble Inferior	69
20	Ensamble Intermedio - Preliminar	69
21	Pre-ensamble Intermedio - Final	70
22	Colocación de Posiciones 7 en Cama de Ensamble	71

	(Laterales)	
23	Ensamble de posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3 y 7.	71
24	Ensamble de posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3, 6a, 6b y 7.	72
25	Posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3, 6a, 6b, 7 y 8.	72
26	Ensamble de posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3,4, 6a, 6b, 7 y 8.	73
27	Colocación de posiciones 5 entre 6a y 6b.	73
28	Separación de posiciones 5 entre 6a y 6b	74
29	Procedimiento de soldadura interna de panel	75
30	Ensamble de posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8 y 11.	75
31	Ensamble de posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9a, 9b y 11.	76
32	Ensamble de posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9a, 9b,10 y 11.	76
33	Ensamble de posiciones 13a, 13b, 14a, 14b y 14c	77
34	Ensamble de posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9a, 9b, 10, 11, 12, 13a, 13b, 14a, 14b y 14c.	77
35	Colocación de las zapatas guías	78
36	Tapón de direccionador de flujo (Tapón de direccionador de Flujo)	79
37	Diagrama por Precedencia del Proyecto	89

INDICE DE TABLAS

Tabla		Página
1	Operacionalización de las Variables del Proyecto	59
2	Análisis DOFA de la Situación Actual del Proceso de Fabricación	67
3	Listado de Interesados del Proyecto	81
4	Listado de Actividades del Proyecto	86
5	Secuencia de Actividades del Proyecto	90
6	Listado de Recursos del Proyecto	91
7	Asignación de Recursos por Actividades del Proyecto	92
8	Estimación de Duración de las Actividades del Proyecto	94
9	Listado de Hitos del Proyecto	95
10	Cronograma del Proyecto de Fabricación	96
11	Listado Preliminar de Riesgos Asociados a las Actividades	97

UCAB Universidad Católica ANDRES BELLO

VICERRECTORADO ACADÉMICO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

PLAN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL TIEMPO

CASO: PROYECTO DE FABRICACIÓN DE LAS REJAS DE TOMA ANTIBASURA DE LA REPRESA TOCOMA

Autor: Ing. Leman Antonio Balza Suárez
Asesor: Ing. Luis Estraño (MSc)
Año: 2012

RESUMEN

Los proyectos de fabricación de estructuras metálicas que se han culminado hasta ahora en la construcción de la Represa Tocoma, presentaron retrasos en su ejecución. Los desvíos se han ocasionado por la falta de estrategias para controlar las variables que afectan el cumplimiento de los programas, de ahí, la iniciativa de querer desarrollar un plan de control y seguimiento del tiempo. Actualmente restan por fabricar las estructuras metálicas de mayor peso, las Rejas de Toma AntiBasura. Es un proyecto que tiene como delimitación de tiempo estar en obra listo para montaje lo antes posible, para ello se contrataron tres talleres para realizar los trabajos de fabricación. La investigación tiene como principal objetivo, desarrollar un plan gestión del tiempo, aplicando las buenas prácticas del PMI, para ello, se analiza la situación actual del proceso de fabricación, luego se elabora la gestión del alcance, y finalmente se desarrollan todos los elementos necesarios para gestionar correctamente el tiempo del Proyecto. En cuanto a la metodología, la modalidad de la investigación fue de tipo Proyecto Factible, el tipo de investigación fue aplicada y descriptiva y el diseño fue de campo o directa, utilizando como unidad de análisis, el sistema de fabricación de las Rejas. Como resultado del trabajo de investigación, se demuestra, que en los proyectos, si se controlan las variables negativas que afectan el cumplimiento de los cronogramas, se convierten en altas las probabilidades de éxito.

Palabras Clave: Proyecto, fabricación, desviación, plan, gestión del tiempo, control, consorcio OIV, cronograma.

Línea de Trabajo: Planificación y Control del Tiempo.

INTRODUCCIÓN

El tiempo es el recurso más preciado, todos son bendecidos con 24 horas cada día, y es cada quien en definitiva el que decide como usarlas. Una correcta gestión del tiempo en proyectos sería cuando las cosas se suceden con fluidez y cada tarea se logra según lo planteado y en el tiempo asignado. Cuanto mejor se distribuya el tiempo tanto mejor se podrá aprovechar para el logro de los objetivos personales y profesionales. Planificación significa prepararse para hacer realidad los objetivos. En la gestión del tiempo en proyectos mientras más tiempo se invierte en planificar menos tiempo se gasta en realizar los objetivos establecidos.

Para un gerente de proyectos y para cualquier persona, cuando se comienza en la vida laboral y se exigen metas, las cuales se deben alcanzar en determinado tiempo, en ese momento, se toma conciencia de su importancia. El tiempo es un recurso diferente de los demás y se maneja en todo proyecto. El tiempo no se controla, simplemente se debe manejar y darle el mejor uso, este no se puede comprar, ni vender y mucho menos se puede acumular, por tal motivo se debe optimizar de acuerdo como lo considere cada persona, es importante recordar que todos tienen el mismo tiempo, la diferencia está en cómo se administre, ya que nunca se podrá remplazar por ningún otro recurso, lo que se hizo en él, se hizo y no hay vuelta atrás, nunca se podrá modificar. Para la gerencia de proyectos este es el principal recurso, porque de él depende el éxito del proyecto, toda actividad que se quiera realizar requiere de tiempo y de personal que haga una buena distribución del tiempo.

El seguimiento y control en proyectos busca detectar futuros posibles problemas que puedan poner en riesgo el feliz cumplimiento y logro de los objetivos planteados, persigue minimizar al máximo las desviaciones entre los avances planificados y los avances reales del proyecto, a través del análisis profundo de las causas y proponiendo las acciones correctivas que correspondan en cada caso, de manera de que se garantice la culminación del proyecto dentro del alcance y tiempo establecidos inicialmente.

La presente investigación fue originada por la necesidad de dar con la manera más correcta de controlar los tiempos en los proyectos en ejecución y por ejecutar de la construcción de la Represa Hidroeléctrica Tocoma, que hasta ahora se han salido de los parámetros requeridos, de ahí la importancia de su desarrollo, ya que a través de los resultados obtenidos, se disminuirán los retrasos en los trabajos de fabricación y por ende el proyecto en su totalidad.

El Planteamiento de la problemática de este trabajo de investigación está desarrollado en el Capítulo I y se refiere a preguntarse sobre qué elementos deben considerarse para desarrollar efectivamente el control y seguimiento de un proyecto, tomando en cuenta todos los factores que pueden influir por haber cambios en el alcance de los trabajos a ejecutar, disgustos por el no cumplimiento de los tiempos establecidos y los inconvenientes que se ocasionan cuando el producto entregado no cumple con los requisitos establecidos por el cliente.

En el Capítulo II se recorren los antecedentes utilizados como referencias y se presentan las bases teóricas sobre las cuales se sustenta el presente trabajo de investigación para posteriormente llegar a conclusiones certeras.

En el Capítulo III se elabora el Marco Metodológico y en él se define que la investigación se enmarca dentro de las investigaciones de tipo aplicadas, descriptiva y de campo.

En el Capítulo IV se hace referencia al Marco Organizacional y a la información general del Consorcio OIV – Tocoma, sus antecedentes, cuales son los valores que rigen sus actividades, como se compone su estructura organizativa y se describe la gerencia que está realizando los trabajos objeto de estudio en esta investigación.

En el Capítulo V se expone el desarrollo de objetivos y el análisis de datos, identificando las posibles áreas de mejora del proyecto, tomando en cuenta las mejores prácticas del PMI y recomendando las líneas de acción que permitan optimizar el proceso de gestión del tiempo a través de la propuesta.

En el Capítulo VI se detalla la propuesta a la mejora de la situación planteada en el capítulo anterior, desarrollando los componentes de una efectiva gestión del tiempo en los proyectos.

Finalmente en el Capítulo VII se muestran las conclusiones y recomendaciones producto del trabajo de investigación realizado.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

OIV – TOCOMA, es un Consorcio integrado por tres empresas, ODEBRECHT original de Brasil con el 50% de las acciones, IMPREGILO original de Italia con el 40% de las acciones y VINCCLER de Venezuela con el 10%, fue formado con el único fin de ejecutar la construcción de la Central Hidroeléctrica Tocoma y cuyo cliente es la empresa CORPOELEC.

Como particularidad es un Proyecto financiado por la Corporación Eléctrica Nacional, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Corporación Andina de Fomento.

La Central Hidroeléctrica constará de un patio de casa de maquinas, que tendrá en funcionamiento 10 unidades *Kaplan* que generarán 216 megavatios (MW) cada una, para un total de 2.160 MW que representará un incremento del 10% en la capacidad de generación de energía eléctrica del país, la Central tendrá un embalse con cota máxima de 127 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) e inundara un área de 87 km2, también tendrá un área de aliviadero del agua formado por 9 compuertas radiales (ver Figura 1).

Figura 1 ***Casa de Máquinas Complejo Tocoma año 2012.***
Fuente: Intranet CORPOELEC 2012

Para cumplir con lo anterior expuesto se deben tener fabricados e instalados todos los equipos hidromecánicos que componen la Central Hidroeléctrica, llámese Compuertas Radiales, Compuertas de Emergencia, Compuertas de Mantenimiento, Puente sobre el Aliviadero, Techo de Nave de Montaje y Casa de Máquinas, Rejas de Toma AntiBasura, Ducterías de Ventilación, Tuberías empotradas en el concreto y expuestas.

Todos estos trabajos de fabricación de estructuras metálicas se han desarrollado subcontratando talleres de terceros para la ejecución, esto debido a la falta de recursos propios.

En los proyectos de fabricación de estructuras metálicas que se han ejecutado hasta ahora, se han presentado retrasos a lo largo de su ejecución, presentándose inconvenientes por distintas razones como, cambios en los procedimientos de fabricación, escasez de materiales en el país, problemas sindicales con los talleres ejecutantes, errores en los planos

de fabricación, diferencia de criterios a la hora de inspeccionar y liberar las piezas terminadas por parte de los fiscales, problemas con los transportistas, retraso en los pagos de las valuaciones o facturas a los talleres, entre otras, todas estas son razones que influyeron y afectaron negativamente el feliz término de los trabajos en alcance y tiempo.

Actualmente restan por fabricar las últimas estructuras metálicas de mayor peso del Proyecto, 30 Rejas de Toma Anti Basura que pesan en total 2.200 toneladas (ton) de acero.

Es un proyecto que tiene como delimitación de tiempo, que las Rejas de Toma Anti Basura deban estar en obra listas para montaje en su totalidad cuanto antes, para ello se han contratado tres talleres (AFM, TDA y AP Inversiones) que estarán trabajando en paralelo con la fabricación para atender los requerimientos de Obra.

Los desvíos presentados en los anteriores proyectos de fabricación de estructuras metálicas (Puente de Aliviadero, Compuertas Radiales, Tapones de Cierre de Emergencia Aguas Arriba), se han debido a la falta de estrategias para controlar las variables que afectan el cumplimiento de los programas, de ahí la iniciativa de querer desarrollar un plan de gestión del tiempo para los trabajos de fabricación a ejecutar por los distintos talleres subcontratados por el Consorcio OIV, que permitan mantener lo más cercano a 0% las desviaciones en los programas.

Por lo antes expuesto, se plantean las siguientes interrogantes:

¿Qué elementos se deben considerar para desarrollar efectivamente el plan de gestión del tiempo en el Proyecto de Fabricación de las Rejas de Toma Anti Basura?

Otras preguntas que se espera responder con esta propuesta son:

¿Cuál es la situación actual de los procesos de fabricación de las Rejas de Toma Anti Basura?

¿Cuáles deben ser los pasos necesarios a seguir para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarse con éxito?

¿Cuáles deben ser los pasos necesarios a seguir para cumplir con la finalización del proyecto a tiempo?

El desarrollo de un Plan de Gestión del tiempo para los trabajos de fabricación de las Rejas de Toma, servirá como base para demostrar que en los proyectos, si se controlan las variables que pueden afectarlo, se convierten en altas las probabilidades de éxito.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Desarrollar un plan de gestión del tiempo para el proyecto de fabricación de las Rejas de Toma Antibasura de la Central Hidroeléctrica Tocoma.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual del proceso de fabricación de las Rejas de Toma Antibasura.
- Definir el alcance del Proyecto.
- Elaborar el plan de gestión del tiempo.

Justificación de la Investigación

Actualmente los proyectos de fabricación en ejecución de la Gerencia de Hidromecánica del Consorcio O.I.V Tocoma son, fabricación del Puente de Aliviadero, Compuertas Radiales y Tapones de Emergencia Aguas Arriba, todos ellos se encuentran en retraso con respecto a los programas iniciales según reportes del departamento de planificación, por esta razón se plantea la idea de querer desarrollar un plan de seguimiento y control profundo para el proyecto que se encuentra en inicio, el cual es la fabricación de las Rejas de Toma Anti Basura, de manera que se puedan controlar las variables que lo pudieran retrasar.

El proyecto estipula que todas las secciones que conforman la estructura deben estar fabricadas al 100% antes de finalizar el mes de Febrero del 2013, por lo tanto, de no implantarse el plan de seguimiento y control del tiempo objeto de investigación en este trabajo, y, por los antecedentes en el cumplimento de las fechas de entrega de los trabajos de fabricación de la Gerencia, indican, que el proyecto podría retrasarse más y poner en riesgo el montaje de dichas estructuras en el mes de Marzo 2013 como está previsto por el Consorcio.

Los resultados que se obtendrán del presente trabajo de investigación, servirán para aplicarse en proyectos de fabricación similares, ayudando a mantener los tiempos esperados desde el inicio de los programas de trabajo, siendo la razón más importante de la ejecución del presente estudio.

Alcance

El trabajo de investigación fue desarrollado en las instalaciones de tres talleres sub-contratados por el Consorcio OIV Tocoma para ejecutar la fabricación de las 30 Rejas de Toma Anti Basura, los cuales son, taller AFM,

taller TDA y taller AP Inversiones, ubicados los tres en la Zona Industrial 321 de Puerto Ordaz, Edo Bolívar.

El resultado final de la investigación se consigue y propone el Plan de Control y Seguimiento del tiempo, para la culminación en feliz término del Proyecto de Fabricación de las Rejas de Toma Antibasura de la Represa Tocoma. El uso y puesta en práctica del mismo queda fuera del alcance de la investigación.

Limitaciones

Son obstáculos que eventualmente pudieran presentarse durante el desarrollo del estudio y que escapan del control del investigador, para el trabajo de investigación se muestran las posibles limitantes que pudieran presentarse:

- Problemas sindicales en cada taller que imposibilitarían el desarrollo de la investigación.
- Recorte de presupuesto del contratista que paralizaría los trabajos de fabricación.
- Movilización del Proyecto Tocoma del investigador por razones competentes al Consorcio OIV.
- Apagones eléctricos continuos en los talleres, que afectarían notablemente los resultados de la investigación.
- Problemas aduanales que retrasarían la llegada de los materiales de importación y por ende el continuo desarrollo de los trabajos.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

Después de haber planteado y formulado el problema de investigación, delimitado su alcance, demarcado el objetivo general y los objetivos específicos que se desean lograr, a continuación se presenta el Capítulo II en donde se plasma el marco teórico que se ha tomado como pilar fundamental para avanzar con la presente investigación, debido a que dicho contenido teórico homogeniza el lenguaje técnico empleado a lo largo de la investigación y unifica los criterios y conceptos básicos que fundamentan la misma.

Seguidamente se presentarán los antecedentes de la investigación, los cuales han servido como punto de partida, referencia y apoyo para robustecer el criterio del investigador, así como también los fundamentos teóricos más importantes relacionados con el tema de Plan de Gestión del Tiempo en Gerencia de Proyectos definidos por el *Project Management Institute* (PMI), en la Guía del PMBOK®, (2008), además se presentarán las bases legales dentro de las cuales está enmarcada la investigación.

De acuerdo a Méndez (2006), el marco teórico supone una identificación de fuentes secundarias sobre las cuales se diseña la investigación propuesta. La lectura de textos, libros especializados, revistas y trabajos anteriores en la modalidad de Trabajo Especial de Grado (TEG) y Magíster, es deseable en su formulación debido a que este marco orienta al investigador en la

descripción de la realidad observada y su análisis. En la medida en que los contenidos del marco teórico correspondan con la descripción de la realidad, será fácil establecer las relaciones entre esos dos elementos, lo cual es la base del análisis. Así mismo, Pérez, A. (2005), define bases legales "como el conjunto de leyes, reglamentos, normas decretos, entre otros, que establecen el basamento jurídico sobre la cual se sustenta la investigación" (p.70).

Antecedentes de la Investigación

Los antecedentes de la investigación son aquellos estudios o revisiones de trabajos previos, que el investigador realiza sobre el tema que piensa desarrollar. En relación al tema Veliz, (2008) señala "Los antecedentes pueden ser tesis de grado o postgrado, o trabajos de ascenso, resultado de investigaciones, ponencias..." (p. 19).

A continuación se describen los aspectos más relevantes de una serie de trabajos especiales de grado, desarrollados por aspirantes a optar al título de Especialistas en Gerencia de Proyectos de la UCAB, dichos trabajos fueron considerados como referencia ó antecedentes de la presente investigación, por considerarse provechosos para la misma y estar relacionados con el tema de la Planificación y Control de Gestión del Tiempo, los mismos serán presentados de forma sintetizada uno a uno, un total de siete (7) antecedentes:

Como primer antecedente en citar se tiene el presentado por Pittol, (2005), realizó un trabajo de investigación para optar por el grado de Especialista en Gerencia de Proyectos en la Universidad Católica Andrés Bello, titulado "Modelo de Gestión de Control y Seguimiento de Proyectos Tecnológicos", cuyo objetivo general fue, "Elaborar una Propuesta Metodológica que permita realizar el seguimiento y control de proyectos tecnológicos, con el objeto de

cumplir con el tiempo, costo, alcance y calidad requeridos y especificados en cada uno de los planes del proyecto", la metodología de estudio que utilizó fue de tipo Humana, Aplicada y Descriptiva con una estrategia de investigación de tipo documental y de campo. Los resultados principales de dicha investigación fueron en síntesis que el procedimiento de seguimiento y control propuesto es un proceso que consta de cuatro (4) pasos (si el avance planeado es igual al real) ó de siete (7) pasos (si el avance planeado es diferente del real); sin embargo el punto de partida en ambos casos es la definición de un Plan que permita orientar la ejecución lo cual contribuye a disminuir la incertidumbre propia de los proyectos. La conclusión más relevante a la que se llegó en dicha investigación, es que el cumplimiento de los objetivos del proceso de seguimiento y control depende en gran medida de la independencia y al buen funcionamiento mediador de la Unidad de Seguimiento entre los Líderes del Proyecto y el Gerente del Programa, lo cual propicia realizar una evaluación objetiva, y permite observar y analizar las posibles desviaciones existentes entre lo planeado y lo real y así tomar las decisiones pertinentes.

En cuanto a segundo antecedente se plasma el elaborado por Salazar, (2008), realizó un trabajo de investigación para optar por el grado de Especialista en Gerencia de Proyectos en la Universidad Católica Andrés Bello, titulado "Evaluar los Procesos de Iniciación y Planificación realizados para el Desarrollo de Proyectos en el Departamento de Automatización de Sidor". Cuyo objetivo general plantea también "Evaluar los Procesos de Iniciación y Planificación realizados para el Desarrollo de Proyectos en el Departamento de Automatización de Sidor y dar recomendaciones para desarrollar metodologías aplicables que sirvan de herramienta para la ejecución de Proyectos". El tipo de investigación fue evaluativa y documental y las conclusiones a las que se llegó con el presente trabajo fue que a la empresa evaluada le hacía falta revisar minuciosamente el concepto de sus

procesos por resultar deficientes en cuanto a las informaciones arrojadas luego de la investigación.

Seguidamente se tiene el tercer antecedente elaborado por Moreno, (2009) en el cual se presenta su trabajo especial de grado el cual realizó para optar por el título de Especialista en Gerencia de Proyectos en la Universidad Católica Andrés Bello, la investigación se tituló " Elaboración de un Plan de Proyecto para el Manejo Eficiente de la Planificación y el Control de Tiempo en una Oficina de Proyectos" cuyo objetivo general es Desarrollar un plan que sirva de guía para hacer una buena planificación y control de tiempo en una oficina de proyectos. El tipo de investigación aplicado fue de campo, descriptiva, transversal, el estudio se realizó para el Banco Banesco y la Empresa Digitel, y las principales conclusiones a las que se llegó fueron las siguientes: para desarrollar una buena planificación se hace necesario una minuciosa definición de actividades e hitos, secuencia de actividades, planificación y asignación de recursos, estimación de duraciones, elaboración del cronograma y la revisión continua del plan del proyecto. Otra conclusión relevante es que la fase de seguimiento y control conlleva a la medición regular del avance del proyecto y de los entregables o productos intermedios, con la finalidad de detectar a tiempo diferencias con respecto al plan vigente, facilitar la toma de decisiones oportunas, mitigar impactos en el cumplimiento de los compromisos del proyecto y mantener a todos los involucrados informados sobre la situación del proyecto.

Como cuarto antecedente se cita el Trabajo Especial de Grado de Merchán, (2006). Para optar por el título de Especialista en Gerencia de Proyecto en la Universidad Católica Andrés Bello que lleva por nombre "Diseño de un proceso de Generación de Estimados de Tiempo para una Empresa de Desarrollo de Aplicaciones Web" y tiene como objetivo general Diseñar el proceso de generación de estimaciones requerido para desarrollar aplicaciones Web, adaptado a la naturaleza de los proyectos abordados por

Adverweb. Dentro de las conclusiones de la investigación de los métodos de estimación usados en el área de sistemas se concluye que existe una amplia y completa variedad de métodos, los cuales pueden ser aplicados para la gran mayoría de los proyectos, se toman en cuenta sus bondades y limitaciones, además un aspecto muy resaltante viene dado por la recomendación de los expertos de aplicar más de un método al generar estimados, para validar la confiabilidad del valor obtenido, cuando los resultados convergen en un valor similar.

El quinto documento en citar es el presentado por Hernández, (2008) el cual presentó para optar por el título de especialista en Gerencia de Proyectos en la Universidad Católica Andrés Bello y cuyo tema tituló "Diagnóstico de la aplicación de las mejores prácticas para la gestión de proyectos propuesta por el Project Management Institute (PMI), en la gestión de costos, tiempo y alcance. Caso de estudio: Proyecto de construcción "Urbanización La Rosa Mística". El objetivo general al cual apuntaba dicha investigación fue el siguiente: Realizar un diagnóstico de cómo se aplican los conocimientos del PMBOK en la gestión del costo, tiempo y alcance llevados a cabo por la Gerencia de Proyectos de La Empresa durante la ejecución del Proyecto de Construcción "Urbanización La Rosa Mística". El diseño de la investigación fue No Experimental de tipo transversal. Dentro de las conclusiones más resaltantes a las cuales llegó el autor se tiene que de los diferentes procesos requeridos para manejar el tiempo, donde hay mayor fortaleza es en la definición de actividades. Por otra parte en cuanto al manejo del Alcance se comprobó que la inadecuada planificación de la misma, conduce directamente al fracaso de las iniciativas. Además se comprobaron las implicaciones negativas de no considerar las opiniones de los diferentes afectados de un proyecto a la hora de acordar el Alcance de lo que se va a hacer, a pesar que en este caso es un factor exógeno a La Empresa.

Se presenta a continuación el sexto antecedente Trabajo Especial de Grado elaborado por Maurice, (2008) para optar por el Título de Especialista en Gerencia de Proyectos en la Universidad Católica Andrés Bello, la investigación lleva por nombre "Desarrollo de una Propuesta para Mejorar la Gestión del Tiempo de los Proyectos de Digitalización" Caso de Estudio: Proveedor de Certificados (PROCERT). La investigación realizada fue del tipo proyectiva, evaluativa y planteaba como objetivo general: Desarrollar una estrategia alineada con las mejores prácticas en gerencia del tiempo del PMI, con el fin de optimizar la ejecución de los proyectos de digitalización de la empresa Proveedor de Certificados PROCERT, C.A. El resultado más valioso obtenido a través de la investigación fue la elaboración de la propuesta de mejora de la Gestión del Tiempo de los proyectos de digitalización de los documentos de PROCERT en los que se incluyeron diferentes elementos con sus entradas, herramientas, técnicas, procesos y salidas, el autor además recomienda incorporar al equipo de trabajo de PROCERT un Gerente de Proyectos para que planifique, ejecute y controle no sólo la gestión del tiempo sino todos los procesos que conforman la gestión de proyecto con el fin de dirigirlos siempre hacia el éxito.

Para finalizar se cita como séptimo antecedente el Trabajo Especial de Grado elaborado por Becerra, (2006) para optar por el Título de Especialista en Gerencia de Proyectos de la Universidad Católica Andrés Bello. La investigación llevó por nombre "Propuesta de un Modelo de Gestión de Proyectos Orientado a la Gerencia de Costo y del Tiempo, para la Gerencia General de Ingeniería (GGI) de una Empresa Siderúrgica". La investigación fue proyectiva bajo la modalidad de proyecto factible con el apoyo de una investigación de campo. Una de las conclusiones que presenta el autor en su investigación es que la Gestión del Tiempo y del costo en los proyectos de una organización, es medular en la gestión global de los mismos y sus procesos están entrelazados como lo establece el PMI, pero es el Gerente

del Proyecto quien debe transmitir esta premisa a su equipo para obtener resultados exitosos, además el plan de gestión del tiempo y del costo es el instrumento que permite definir la forma como se desarrollan los procesos en estas dos áreas de gestión y de su mayor elaboración dependerá el éxito en la ejecución de estos procesos.

Es importante resaltar que el ahondar en cada una de las investigaciones antes mencionadas permitió al investigador enriquecer sus conocimientos en la fase de Planificación en Proyectos, más específicamente en el área de Alcance y Tiempo. Así como también el investigador recurrió a los documentos antes citados para esclarecer, verificar y de ser necesario tomar en cuenta ciertos aspectos ó puntos que los autores expusieron en sus Marcos Teóricos ó los pasos seguidos por los mismos en el Marco Metodológico, como por ejemplo las diferentes estrategias utilizadas para lograr los objetivos específicos. Por las razones antes planteadas se consideró de gran utilidad resaltar los antecedentes acá plasmados.

Continuando con el Marco Teórico se desarrollarán las Bases Teóricas de la investigación.

Bases Teóricas

Proyecto

Un proyecto es un trabajo que realiza la organización con el objetivo de dirigirse hacia una situación deseada. Se define como un conjunto de actividades orientadas a un fin común, que tienen un comienzo y una determinación. Las características fundamentales de un proyecto son la temporalidad del trabajo y el resultado final que es un producto o servicio único. Palacios (2007, p.17).

Gerencia de Proyectos

La gerencia de proyectos es la aplicación sistemática de una serie de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para alcanzar o exceder los requerimientos de todos los involucrados con un proyecto, Kerzner (1997, p.53).

Dirección de proyectos

Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 42 procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los 5 grupos de procesos. Los procesos de dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o grupos de procesos) como se muestra en la Figura 2 a continuación:

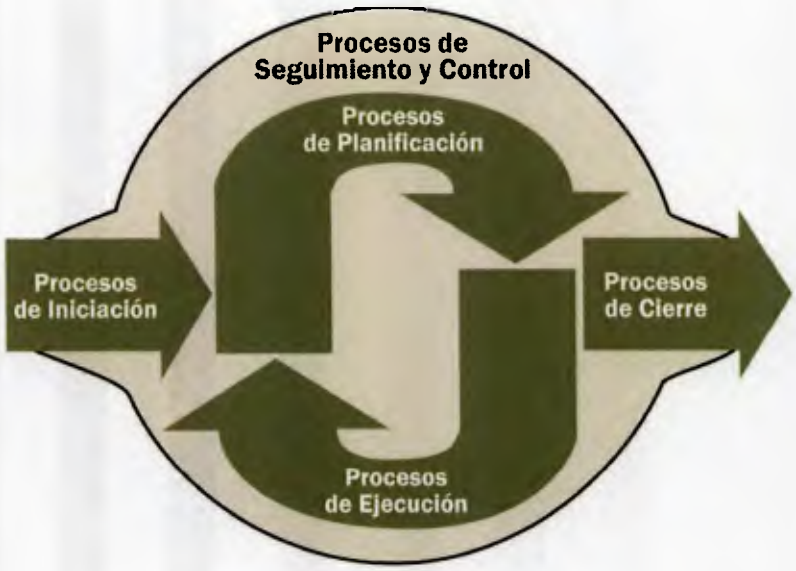

Figura 2 ***Procesos de la Gerencia de Proyectos***
Fuente: PMBOK 2008

Grupo del Proceso de Iniciación

Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.

Grupo del Proceso de Planificación

Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.

Grupo del Proceso de Ejecución

Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.

Grupo del Proceso de Seguimiento y Control

Aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

Grupo del Proceso de Cierre

Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

En la Figura 3 se muestra la Correspondencia entre los grupos de procesos y áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos de acuerdo al PMBOK 2008.

Areas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo del Proceso de Iniciación	Grupo del Proceso de Planificación	Grupo del Proceso de Ejecución	Grupo del Proceso de Seguimiento y Control	Grupo del Proceso 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 la Ejecución del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Recopilar Requisitos 5.2 Definir el Alcance 5.3 Crear la EDT		5.4 Verificar el Alcance 5.5 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Definir las Actividades 6.2 Secuenciar las Actividades 6.3 Estimar los Recursos de 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 Estimar los Costos 7.2 Determinar el Presupuesto		7.3 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Realizar el Control de Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Desarrollar el Plan de Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Gestionar el Equipo del Proyecto		
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	10.1 Identificar a los Interesados	10.2 Planificar las Comunicaciones	10.3 Distribuir la Información 10.4 Gestionar las Expectativas de los Interesados	10.5 Informar el Desempeño	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Analisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Monitorear y Controlar los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Administrar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones

Figura 3. ***Correspondencia entre los Grupos de procesos y las áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos***

Fuente: PMBOK 2008

En concordancia con el tema de investigación se profundizará en el grupo de procesos de la Planificación, específicamente en las áreas del conocimiento de Alcance y Tiempo, las cuales se detallan a continuación en orden lógico reseñando las entradas y salidas de dichos procesos.

Propósito de la Planificación

- Servir de guía a la ejecución.
- Estimar, solicitar y negociar los recursos.
- Disponer de una línea base de ejecución.
- Evidenciar desviaciones.
- Tomar acciones preventivas y correctivas.
- Muestra una dirección.
- Controla los efectos del cambio mediante estándares de control.
- Reduce actividades redundantes.

Gestión del Alcance del Proyecto

Muestra los procesos involucrados en garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente) el trabajo requerido para completarlo exitosamente. Para ello se debe:

Recopilar los Requisitos

Es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto. (ver Figura 4)

Figura 4. ***Recopilar Requisitos: Entradas y Salidas***

Fuente PMBOK 2008

Definir el Alcance

Es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. (ver Figura 5)

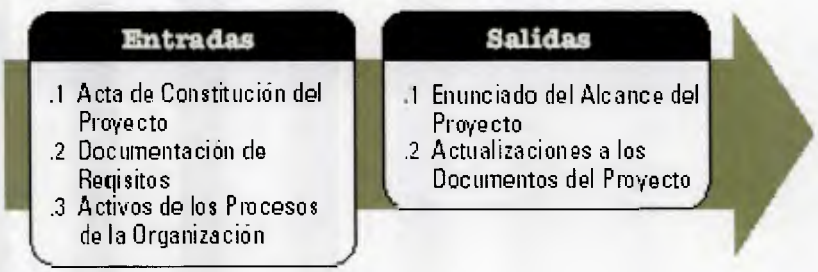

Figura 5. ***Definir el Alcance: Entradas y Salidas***

Fuente PMBOK 2008

Crear la Estructura De Desglose del Trabajo (EDT)

Es el proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de dirigir. (ver Figura 6)

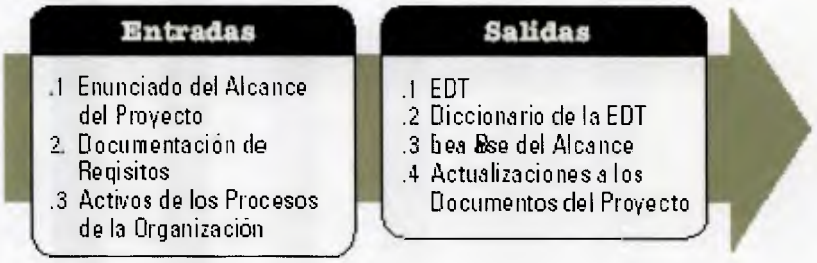

Figura 6. ***Crear la EDT: Entradas y Salidas***

Fuente PMBOK 2008

Verificar el Alcance

Es el proceso que consiste en formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado. (ver Figura 7).

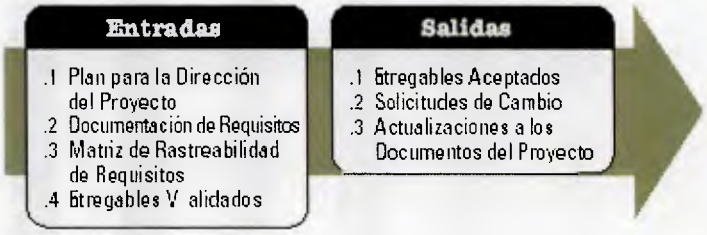

Figura 7. ***Verificar el Alcance: Entradas y Salidas***

Fuente PMBOK 2008

Controlar el Alcance

Es el proceso por el que se da seguimiento al estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance. . (ver Figura 8).

Figura 8. ***Controlar el Alcance: Entradas y Salidas***

Fuente PMBOK 2008

Gestión del Tiempo del Proyecto

Se centra en los procesos que se utilizan para garantizar la conclusión a tiempo del proyecto. (ver Figura 9). En síntesis se debe:

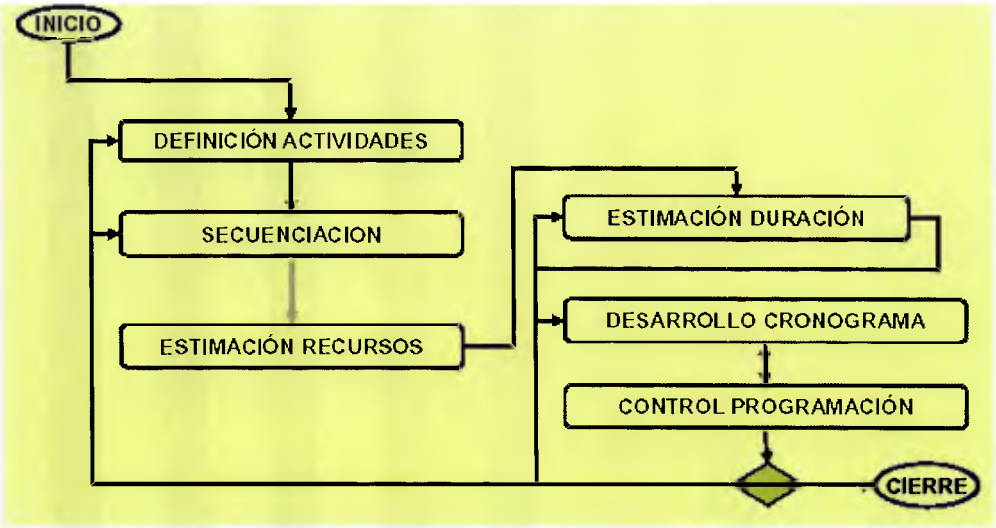

Figura 9. ***Diagrama de la Gestión del Tiempo***
Fuente: Láminas Profesora María Esther Remedios (2009)

Definir las Actividades

Es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto. El proceso crear la EDT identifica los entregables en el nivel más bajo de la estructura de desglose del trabajo (EDT), denominado paquetes de trabajo. Los paquetes de trabajo del proyecto se descomponen normalmente en componentes más pequeños llamados actividades, que representan el trabajo necesario para completar los paquetes de trabajo. Las actividades proporcionan una base para la estimación, planificación, ejecución, seguimiento y control del trabajo del proyecto.

La definición y la planificación de las actividades del cronograma están implícitas en este proceso, de modo que se cumplan los objetivos del proyecto. (ver Figura 10).

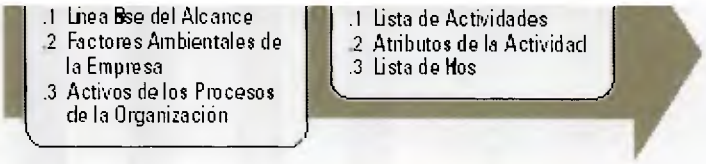

Figura 10 ***Definir las Actividades: Entradas y Salidas***

Fuente PMBOK 2008

Secuenciar las Actividades

Es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. La secuencia de actividades se establece mediante relaciones lógicas. Cada actividad e hito, a excepción del primero y del último, se conecta con al menos un predecesor y un sucesor. Puede ser necesario incluir adelantos o retrasos entre las actividades para poder sustentar un cronograma del proyecto realista y viable. La secuencia puede establecerse utilizando un software de gestión de proyectos o empleando técnicas manuales o automatizadas.(ver Figura 11).

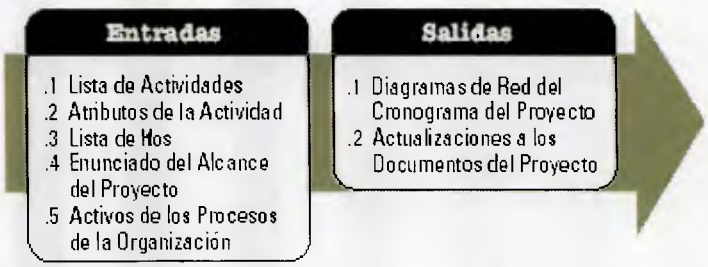

Figura 11 ***Secuenciar las Actividades: Entradas y Salidas***

Fuente PMBOK 2008

Estimar los Recursos para las Actividades

Es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad. (ver Figura 12).

Figura 12 ***Estimar los Recursos para las Actividades: Entradas y Salidas***

Fuente PMBOK 2008

Estimar la Duración de las Actividades

Es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados. (ver Figura 13). El estimado de la duración de las actividades utiliza información sobre el alcance del trabajo de la actividad, los tipos de recursos necesarios, las cantidades estimadas de los mismos y sus calendarios de utilización. Las entradas para los estimados de la duración de las actividades surgen de la persona o grupo del equipo del proyecto que esté más familiarizado con la naturaleza del trabajo en la actividad específica. El estimado de la duración se elabora de manera gradual, y el proceso evalúa la calidad y disponibilidad de los datos de entrada. Por ejemplo, conforme va evolucionando el trabajo de ingeniería y diseño del

proyecto, se dispone de datos más detallados y precisos, lo cual mejora la exactitud de los estimados de la duración. Por lo tanto, puede suponerse que el estimado de la duración será cada vez más preciso y de mejor calidad.

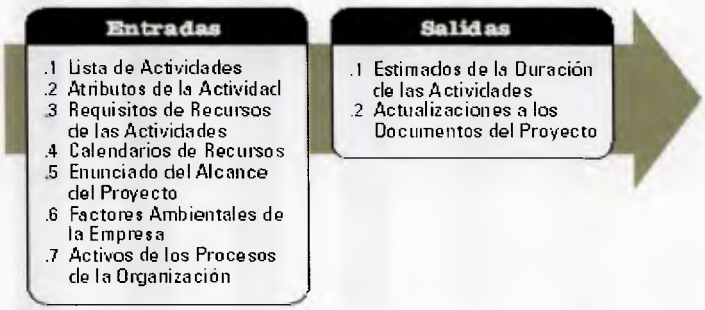

Figura 13 ***Estimar la Duración de las Actividades: Entradas y Salidas***

Fuente PMBOK 2008

Desarrollar el Cronograma

Es el proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto. (ver Figura 14). La incorporación de las actividades, duraciones y recursos a la herramienta de planificación genera un cronograma con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto. A menudo, el desarrollo de un cronograma aceptable del proyecto es un proceso iterativo que determina las fechas de inicio y finalización planificadas para las actividades del proyecto y los hitos. El desarrollo del cronograma puede requerir el repaso y revisión de los estimados de la duración y de los recursos para crear un cronograma de proyecto aprobado que pueda servir como línea base con respecto a la cual se pueda medir el avance. La revisión y el mantenimiento de un cronograma realista continúan

a lo largo del proyecto conforme el trabajo avanza, el plan para la dirección del proyecto cambia y la naturaleza de los eventos de riesgo evoluciona.

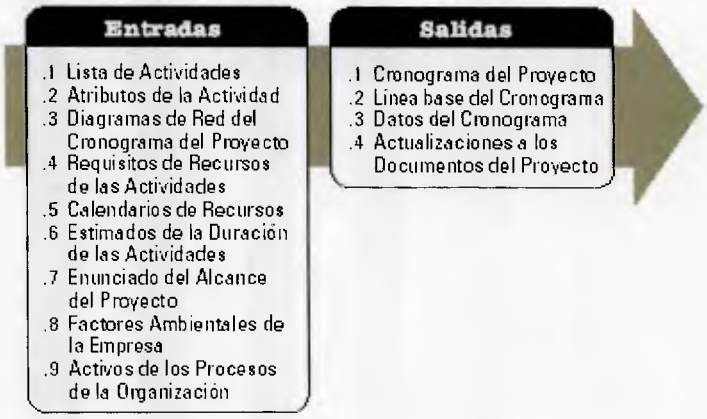

Figura 14 ***Desarrollar el Cronograma: Entradas y Salidas***

Fuente PMBOK 2008

Controlar el Cronograma

Es el proceso por el que se da seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma. (ver Figura 15).

Controlar el Cronograma consiste en:

- Determinar el estado actual del cronograma del proyecto
- Influir en los factores que generan cambios en el cronograma
- Determinar que el cronograma del proyecto ha cambiado
- Gestionar los cambios reales conforme suceden

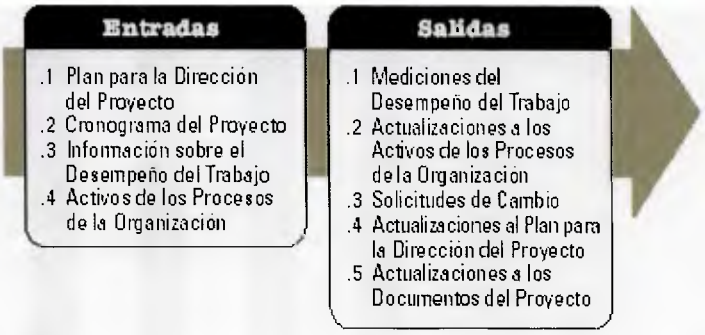

Figura 15 ***Controlar el Cronograma: Entradas y Salidas***

Fuente PMBOK 2008

Diagramas de Gantt

Los cronogramas de barras o "gráficos de Gantt" fueron concebidos por el ingeniero norteamericano Henry L. Gantt, uno de los precursores de la ingeniería industrial contemporánea de Taylor. Gantt procuro resolver el problema de la programación de actividades, es decir, su distribución conforme a un calendario, de manera tal que se pudiese visualizar el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de un trabajo. El instrumento que desarrolló permite también que se siga el curso de cada actividad, al proporcionar información del porcentaje ejecutado de cada una de ellas, así como el grado de adelanto o atraso con respecto al plazo previsto.

Este gráfico consiste simplemente en un sistema de coordenadas en que se indica:

En el eje Horizontal: un calendario, o escala de tiempo definido en términos de la unidad más adecuada al trabajo que se va a ejecutar: hora, día, semana, mes, etc.

En el eje Vertical: Las actividades que constituyen el trabajo a ejecutar. A cada actividad se hace corresponder una línea horizontal cuya longitud es proporcional a su duración en la cual la medición efectúa con relación a la escala definida en el eje horizontal conforme se ilustra.

Símbolos Convencionales: En la elaboración del gráfico de Gantt se acostumbra utilizar determinados símbolos, aunque pueden diseñarse muchos otros para atender las necesidades específicas del usuario. Los símbolos básicos son los siguientes:

- Iniciación de una actividad.
- Término de una actividad
- Línea fina que conecta las dos "L" invertidas. Indica la duración prevista de la actividad.
- Línea gruesa. Indica la fracción ya realizada de la actividad, en términos de porcentaje. Debe trazarse debajo de la línea fina que representa el plazo previsto.
- Plazo durante el cual no puede realizarse la actividad. Corresponde al tiempo improductivo puede anotarse encima del símbolo utilizando una abreviatura.
- Indica la fecha en que se procedió a la última actualización del gráfico, es decir, en que se hizo la comparación entre las actividades previstas y las efectivamente realizadas.

Ventajas y Desventajas de los Gráficos de Gantt

La ventaja principal del gráfico de Gantt radica en que su trazado requiere un nivel mínimo de planificación, es decir, es necesario que haya un plan que ha de representarse en forma de gráfico.

Los gráficos de Gantt se revelan muy eficaces en las etapas iniciales de la planificación. Sin embargo, después de iniciada la ejecución de la actividad y cuando comienza a efectuarse modificaciones, el gráfico tiende a volverse confuso. Por eso se utiliza mucho la representación gráfica del plan, en tanto que los ajustes (replanificación) requieren por lo general de la formulación de un nuevo gráfico. Para superar esa deficiencia se crearon dispositivos mecánicos, tales como cuadros magnéticos, fichas, cuerdas, etc., que permite una mayor flexibilidad en las actualizaciones. Aún en términos de planificación, existe todavía una limitación bastante grande en lo que se refiere a la representación de planes de cierta complejidad. El Gráfico de Gantt no ofrece condiciones para el análisis de opciones, ni toma en cuenta factores como el costo. Es fundamentalmente una técnica de pruebas y errores. No permite, tampoco, la visualización de la relación entre las actividades cuando el número de éstas es grande.

En resumen, para la planificación de actividades relativamente simples, el gráfico de Gantt representa un instrumento de bajo costo y extrema simplicidad en su utilización. Para proyectos complejos, sus limitaciones son bastantes serias, y fueron éstas las que llevaron a ensayos que dieron como resultado el desarrollo del CPM, el PERT y otras técnicas conexas. Estas técnicas introdujeron nuevos conceptos que, asociados más tarde a los de los gráficos de Gantt, dieron origen a las denominadas "redes-cronogramas".

Método CPM

El método **CPM o Ruta Crítica** (*Critical Path Method*) es frecuentemente utilizado en el desarrollo y control de proyectos. El objetivo principal es determinar la duración de un proyecto, entendiendo éste como una secuencia de actividades relacionadas entre sí, donde cada una de las actividades tiene una duración estimada.

En este sentido el principal supuesto de **CPM** es que las actividades y sus tiempos de duración son conocidos, es decir, no existe incertidumbre. Este supuesto simplificador hace que esta metodología sea fácil de utilizar y en la medida que se quiera ver el impacto de la incertidumbre en la duración de un proyecto, se puede utilizar un método complementario como lo es **PERT**.

Una ruta es una trayectoria desde el inicio hasta el final de un proyecto. En este sentido, la longitud de la ruta crítica es igual a la trayectoria más grande del proyecto. Cabe destacar que la duración de un proyecto es igual a la ruta crítica.

Para utilizar el método CPM o de Ruta Crítica se necesita seguir los siguientes pasos:

1. Definir el proyecto con todas sus actividades o partes principales.

2. Establecer relaciones entre las actividades. Decidir cuál debe comenzar antes y cuál debe seguir después.

3. Dibujar un diagrama conectando las diferentes actividades en base a sus relaciones de precedencia.

4. Definir costos y tiempo estimado para cada actividad.

5. Identificar la trayectoria más larga del proyecto, siendo ésta la que determinará la duración del proyecto (Ruta Crítica).

6. Utilizar el diagrama como ayuda para planear, supervisar y controlar el proyecto.

Método PERT

La Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (*Program Evaluation and Review Technique*), comúnmente abreviada como **PERT**, es un modelo para la administración y gestión de proyectos inventado en 1958 por la Oficina de Proyectos Especiales de la Marina de Guerra del Departamento de Defensa de los EE. UU. como parte del proyecto Polaris de misil balístico móvil lanzado desde submarino. Este proyecto fue una respuesta directa a la crisis del Sputnik. PERT es básicamente un método para analizar las tareas involucradas en completar un proyecto dado, especialmente el tiempo para completar cada tarea, e identificar el tiempo mínimo necesario para completar el proyecto total.

La parte más famosa de PERT son las *Redes PERT*, diagramas de líneas de tiempo que se interconectan. PERT está diseñado para proyectos de gran escala, que se ejecutan de una vez, complejos y no rutinarios.

Nivelación de Recursos

Los proyectos requieren frecuentemente del empleo de recursos muy diversos: máquinas, especialistas en diversas materias, subcontratistas, etc. Esos recursos no se precisan de manera estable en el tiempo, sino que en cada actividad se necesitan recursos diferentes en naturaleza y cantidad. El tipo de recursos empleados y su cantidad determinan decisivamente los costes del proyecto. Los recursos disponibles, humanos, técnicos,

financieros, son siempre limitados, en cualquier empresa u organismo. Su administración en coherencia con los objetivos del proyecto debe hacerse con especial cuidado. La nivelación de recursos consiste en asignar los recursos de acuerdo con las necesidades reales, pero de tal manera que los costes se minimicen, y ello para cada tipo de recurso utilizado. La primera planificación realizada puede verse afectada al asociar los recursos a las actividades; es decir, actividades simultáneas podrían tener que retrasarse si no se dispusiese de los suficientes recursos para simultanearlas. Cuando se asignen recursos a las actividades deberá verse en qué medida será necesario retrasar algunas actividades para poder realizarlas con los recursos disponibles. Obviamente esto afectará a la duración del proyecto. Con este objetivo, se han desarrollado las técnicas de nivelación de recursos, que buscan el equilibrio de las cargas de trabajo, rediseñando las asignaciones de un recurso cuando este está sobrecargado, de modo que su consumo durante el periodo de ejecución del proyecto sea lo más uniforme posible. Esta nivelación se consigue retrasando las tareas no críticas que presentan conflicto de recursos, y se puede clasificar en dos tipos principales:

a) Nivelación Parcial: Consiste en retrasar las tareas que presentan conflicto de recursos, con margen libre. Es posible que no resuelva todos los conflictos, pero mantiene la fecha final del proyecto.

b) Nivelación Total: Consiste en retrasar las tareas que presentan conflicto de recursos dentro de su margen total. Se resuelven los conflictos de recurso, pero la fecha final del proyecto puede verse alterada por la aparición de nuevas tareas críticas.

Causas de Proyectos en Atraso

En la ejecución de los proyectos, es muy común la presencia de retrasos en el cumplimiento de los cronogramas establecidos, y esto es debido en muchas ocasiones a las distintas razones indicadas a continuación:

- Optimismo Irreflexivo: Exceso de promesas al comenzar los proyectos, cronogramas orientados al éxito, falta de reservas administrativas.
- Colocación de Capacidad igual a la Demanda: Ignorancia de los conceptos de carga y nivelación de recursos.
- Síndrome del Estudiante: Atrasos en dar inicio a las tareas nó críticas (sin holgura).
- *Multitasking*: Cambio de posición de un lugar a otro causa retrasos en los proyectos.
- Complejidad de los Cronogramas: La incertidumbre y complejidad de las rutas producen problemas.
- Las personas necesitan una razón para esforzarse: A menudo no se ve una razón para terminar antes.

Existen variedades de técnicas utilizadas normalmente para acelerar los tiempos de ejecución de los proyectos y poder completarlos con éxito, entre ellos se explican los siguientes:

Crashing

El *crashing*, es una una técnica utilizada en la gestión de proyectos con el objetivo de acortar la duración de un proyecto. Este objetivo se logra mediante la asignación de un mayor número de recursos a las actividades (dinero, trabajadores, máquinas, etc) de modo de disminuir la duración de las actividades. Por tanto, el concepto *crashing* involucra un análisis **costo beneficio**, en el sentido de que un menor tiempo en el proyecto tiene asociado mayores costos para la empresa.

Para poder realizar este análisis se requiere conocer: estimaciones de tiempo (duración normal y duración crash) y estimaciones de costo (costo normal y costo *crash*).

$$\text{Costo } \textit{Crash} \text{ / Unidad de Tiempo} = \frac{\text{Costo } \textit{Crash} - \text{Costo Normal}}{\text{Tiempo Normal} - \text{Tiempo } \textit{Crash}}.$$

En principio, tiene sentido reducir el tiempo de aquellas actividades que son críticas (sin holgura) debido a que si reducimos el tiempo de una actividad no crítica no reduciremos el tiempo para completar el proyecto. Sin embargo, se debe tener especial cuidado dado que en la medida que reducimos el tiempo en las actividades críticas, algunas actividades que inicialmente no eran críticas pueden pasar ahora a ser críticas.

Bases Legales

Para el desarrollo de esta investigación se considerarán las siguientes bases legales:

Constitución de la República de Venezuela

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela es el documento vigente que contiene la Ley fundamental del país, dentro de cuyo marco deben ceñirse todos los actos legales. En ella se generan las instituciones, derechos y deberes fundamentales.

Entre algunos artículos citados, que aplican directamente a la investigación realizada:

Artículo 94. La ley determinará la responsabilidad que corresponda a la persona Natural o jurídica en cuyo provecho se presta el servicio mediante intermediario o contratista, sin perjuicio de la responsabilidad solidaria de éstos.

Código Civil

El Código Civil de la República Bolivariana de Venezuela es el código legal con las bases del ordenamiento jurídico en materia civil en Venezuela.

Código Penal de Venezuela

El Código Penal Venezolano es el conjunto unitario y sistematizado de las normas jurídicas punitivas de Venezuela, es decir, es un detallado pero preciso código que regula las actividades en materia penal.

Ley de Contrataciones Públicas de la República Bolivariana de Venezuela

La Ley de Contrataciones Públicas se puede considerar como una normativa destinada, a regular toda la "contratación pública" es decir, toda la actividad contractual del Estado y, por tanto, los contratos del Estado o contratos públicos celebrados por las personas jurídicas estadales.

Ley Orgánica del Trabajo

En Venezuela la Ley Orgánica del Trabajo es el instrumento más importante que se aplica a las relaciones de trabajo.

Es una ley de orden público (de aplicación obligatoria), que se aplica a venezolanos y extranjeros con ocasión del trabajo prestado o convenido en Venezuela. Sus normas pueden ser mejoradas por convenios particulares o contratos colectivos.

Ley Orgánica del Ambiente

La presente Ley tiene por objeto establecer dentro de la política del desarrollo integral de la Nación los principios rectores para la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente en beneficio de la calidad de la vida.

Ley del Ejercicio de la Ingeniería Arquitectura y a fines

La presente Ley fue promulgada mediante Decreto Nº 444, de LA JUNTA DE GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE VENEZUELA, en fecha 24 de Noviembre de 1.958, presidida por EDGAR SANABRIA. En la actualidad se encuentra en la Asamblea Nacional desde el 10 de junio del 2.008, un proyecto de Ley que vendría a sustituir esta.

Su base jurídica se encuentra consagrada en la actual CONSTITUCION DE LA REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA en su Artículo 105, donde se expresa que la Ley determinará las profesiones que requieren Títulos y la colegiación de dichos profesionales.

El ejercicio de la Ingeniería se rige por dicha Ley, su Reglamento y las normas de ética profesional que a tales efectos dicta el Colegio de Ingenieros de Venezuela (CIV).

Norma COVENIN 3177-88. Comités de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Esta norma Venezolana tiene por objeto establecer las condiciones y criterios para realizar las inspecciones a los equipos de izamiento de estructuras pesadas.

Norma COVENIN 2260-88. Programa de Higiene y Seguridad Industrial

- Esta norma Venezolana establece los aspectos que se deberán contemplar en la elaboración y seguimiento de un Programa de Higiene y Seguridad Industrial (Programa de Prevención de Accidentes y Enfermedades Profesionales).

- Esta norma es aplicable a cualquier tipo de explotación o faena de cualquier naturaleza o importancia, donde laboren trabajadores sea cual fuere su número.

Norma COVENIN 2270-88. Comités de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Esta norma Venezolana es una guía para la integración y funcionamiento de los Comités de Higiene y Seguridad en el trabajo.

Lopcymat

Esta Ley que promueve la implementación del Régimen de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el marco del nuevo Sistema Seguridad Social, abarca la promoción de la salud de los trabajadores, la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, la atención, rehabilitación y reinserción de los trabajadores y establece las prestaciones dinerarias que correspondan por los daños que ocasionen enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo.

Según el artículo 46 de la LOPCYMAT, el Comité de Seguridad y Salud Laboral es un órgano paritario y colegiado de participación destinado a la

consulta regular y periódica de las políticas, programas y actuaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Atribuciones del Comité de Seguridad y Salud Laboral según el artículo 47 de la LOPCYMAT

- Participar en la elaboración, aprobación, puesta en práctica y evaluación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para el control efectivo de las condiciones peligrosas de trabajo, proponiendo la mejora de controles existentes o la corrección de las deficiencias detectadas.

Facultades del Comité de Seguridad y Salud Laboral según el artículo 48 de la LOPCYMAT

Aprobar el proyecto de Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo

Vigilar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo

Supervisar los servicios de salud en el trabajo de la empresa

Denunciar las condiciones inseguras y el incumplimiento de los acuerdos que se logren en su seno, en relación a las condiciones de seguridad y salud en el trabajo

Lineamientos del Project Management Institute (PMI)

En ésta investigación se utilizará por base los lineamientos establecidos en el *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK). Es el estándar más

ampliamente reconocido para manejar y administrar proyectos. Desde su misma Introducción, el PMBOK deja muy claro su carácter y finalidad: el conjunto de conocimientos (*the body of knowledge*) para dirigir un proyecto "residen en los practicantes y académicos que los aplican y los desarrollan"; en otras palabras, estos conocimientos representan un conjunto vivo, extraordinariamente amplio, producto tanto de la experiencia como del estudio y del desarrollo sistemáticos.

La finalidad del PMBOK, entonces, no es la de exponer las disciplinas, técnicas y experiencias aplicables a la dirección de proyectos, sino simplemente la de identificar el subconjunto de éstas que es generalmente reconocido como buenas prácticas.

Para que estas buenas prácticas sean asequibles, el PMBOK divide el conjunto de conocimientos para la dirección de proyectos en cuatro grupos de procesos: todo proyecto (así como sus distintas fases e iteraciones) tiene que transitar por una serie de actividades de inicio, de planeación, de ejecución y cierre, bajo el gobierno de un grupo de procesos más general de supervisión y cierre.

El PMBOK, será utilizado a lo largo de toda la investigación, debido a que representa un elemento clave en la misma.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

Una vez que se ha formulado el problema de investigación, se han definido los objetivos de la misma y se han establecido las bases teóricas que orientarán y sustentarán el análisis de manera precisa, para indicar el tipo de datos que se requiere indagar y recopilar, deben seleccionarse los distintos métodos y las técnicas que posibilitarán obtener la información requerida que según explica Balestrini (2002) "El fin del marco Metodológico es el de situar, en el lenguaje de investigación, los métodos e instrumentos que se emplearán en la investigación planteada, desde la ubicación acerca del tipo de estudio y el diseño de la investigación; su universo o población; su muestras; los instrumentos y las técnicas de recolección de los datos. De esta manera se proporcionará al lector una información detallada acerca de cómo se realizará la investigación." (p. 126).

Modalidad de la Investigación

De acuerdo al problema planteado y en función de sus objetivos, la investigación se acopla al tipo denominado Proyecto Factible, definida por Sabino, C (2002) como:

> La investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de modelo operativo viable para solucionar problemas,

requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El Proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades. (p.16).

Es considerada factible ya que da respuesta a una situación problemática, mediante el desarrollo del Plan de Control y Seguimiento del tiempo para los trabajos de fabricación de las Rejas de Toma Antibasura de la Represa Hidroeléctrica Tocoma.

Tipo y Diseño de Investigación

El presente trabajo, según su propósito de investigación se considera de tipo **aplicada** para un proyecto factible, por consistir en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable o una solución posible a un problema de tipo práctico, para satisfacer las necesidades del Consorcio ya que el interés se orienta en la búsqueda de llevar a la práctica todas las teorías de la Gerencia de Proyectos, Planificación, Control y Seguimiento de Proyectos lo que conllevaría a resolver la problemática planteada, de acuerdo al nivel de conocimiento que se desea obtener, es de tipo **descriptiva**, ya que se acude a técnicas específicas en la recolección de la información, como la observación, las entrevistas no estructuradas y los cuestionarios para obtener la descripción, análisis e interpretación de los resultados, según Dankhe (1986), expresa: "Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis" (p.86). El diseño de la investigación es de **campo o directa**, y se considera así, ya

que la información obtenida para realizar el trabajo fue en el lugar y en el tiempo donde ocurrían los fenómenos, Méndez C. (2001), la investigación de campos es... "el análisis sistemático del problema con el propósito de describirlo y explicar sus causas y efectos, entender su naturaleza y factores constituyentes o predecir su ocurrencia". (p. 128).

Unidad de Análisis

Hernández y otros (2003), define unidad de análisis como. "personas, contextos, eventos, sucesos, comunidades, etcétera, de análisis; sobre el (la) cual se habrán de recolectar datos" (p.302). Con lo cual se dice, que la unidad de análisis en esta investigación corresponde al Sistema de Fabricación; es decir, todos los procesos y elementos de estudio del sistema de fabricación objeto de investigación.

Población y Muestra

Se entiende por población..."cualquier conjunto de elementos de los que se quiere conocer o investigar alguna o algunas de sus características". Balestrini (2002, p.140), es el conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos que presentan características comunes. Para efectos del presente trabajo de investigación la Población la componen los procesos de fabricación que se presentan en los tres talleres contratados para ejecutar la fabricación de las 30 Rejas de Toma Antibasura.

"Una muestra probabilística es aquel subgrupo de la población en el que todos los elementos de ésta, tienen la misma posibilidad de ser elegidos" Hernández, Fernández y Baptista (2003, p.305). En el presente trabajo de

investigación la muestra a ser estudiada será el grupo de procesos de fabricación que se presentan en el taller AFM para las 10 Rejas de Toma que tiene asignadas construir.

Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos

Para el desarrollo del proyecto se utilizarán diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos. Según Sabino (2002), "las técnicas e instrumentos para la recolección de datos son, en principio, cualquier recurso del cual se vale el investigador para estudiar los fenómenos y extraer de ellos información." (p.52). Por su parte, Bisquera R (2002) comenta que: "Son aquellos medios técnicos que se utilizan para registrar las observaciones ó facilitar el tratamiento". (p.87). Dada la naturaleza del proyecto objeto de estudio y en función de los datos que se requieran, se utilizarán las siguientes técnicas y protocolos instrumentales de la investigación:

Entrevista No Estructurada

Instrumento que se utiliza de manera flexible como lo señala Sabino (2002), "aquélla en que existe un margen más o menos grande de libertad para formular las preguntas y las respuestas. No se guían por un cuestionario o modelo rígido, sino que discurren con cierto grado de espontaneidad." (p.74).

Arias, F. (1999) señala:

> "la entrevista, más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un dialogo o conversación (cara a cara), entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información que requiere" (p. 70).

Las entrevistas no estructuradas serán aplicadas a ingenieros, supervisores, técnicos, y personal en general, responsables de la gestión y administración de proyectos con la finalidad de conocer sobre las gestiones y problemática en estudio.

Observación Directa

Otra técnica para la recolección de datos utilizada en el presente trabajo de investigación fue la observación directa en los distintos procesos de fabricación de las rejas de toma a través de instrumentos como block de notas, cámaras fotográficas, grabadoras.

Según Tamayo y Tamayo (1995), la observación directa es entendida como "aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación" (p. 62). Mientras que Sabino, C (2002), la define como "el uso sistemático de los sentidos humanos en la búsqueda de datos necesarios para llevar a cabo el desarrollo del trabajo" (p. 83).

La observación directa se realiza mediante la visualización de las actividades desarrolladas para la gestión del proyecto, las cuales serán documentadas en fichas de observación.

Guía de Entrevista

Es una guía que contiene los temas, preguntas sugeridas y aspectos a analizar en una entrevista de trabajo. Dentro de los temas que se encuentran: Experiencia profesional, estudios y formación, historia familiar entre otros.

Es importante destacar que esta herramienta es funcional tanto para el área de recursos humanos en lo que corresponde a la selección de personal; así

como en entrevistas que se lleven a cabo para recolectar información que será útil en el análisis de procesos para identificar información para la elaboración de planes de mejora y procesos de análisis de problemas.

Una entrevista es simplemente una conversación con un propósito específico. El objetivo de la entrevista es entrar al "mundo" de la persona y ver las cosas desde su perspectiva.

Operacionalización de las Variables

Es un proceso que se inicia con la definición de las variables en función de factores estrictamente medibles a los que se les llama indicadores. El proceso obliga a realizar una definición conceptual de las variables para romper el concepto difuso que ella engloba y así darle sentido concreto dentro de la investigación, luego en función de ello se procede a realizar la definición operacional de la misma para identificar los indicadores que permitan realizar su medición de forma empírica y cuantitativa, al igual que cualitativa llegado el caso.

La operacionalización de las variables está estrechamente vinculada al tipo de técnica o metodología empleadas para la recolección de datos. Estas deben ser compatibles con los objetivos de la investigación, a la vez que responden al enfoque empleado, al tipo de investigación que se realiza. A continuación se muestra como se operacionalizan las variables en el presente trabajo (ver Tabla 1).

Tabla N° 1. Operacionalización de las Variables del Proyecto

Objetivo General	*Objetivos Específicos*	*Variables*	*Técnicas*	*Instrumentos*	*Fuentes de Información*
Desarrollar un plan de seguimiento y control del tiempo para el proyecto de fabricación de las Rejas de Toma de la Central Hidroeléctrica Tocoma.	Diagnosticar la situación actual del proceso de fabricación de las Rejas de Toma.	**Situación Actual:** Conjunto de las realidades o circunstancias que se producen en un momento determinado y que determinan la existencia de las personas o de las cosas	Entrevista	Encuesta	Proveedores de Insumos necesarios para fabricación, Tabuladores de Salarios de la Construcción, Empresas de Transporte, en general Stakeholders del Proyecto
			Observación Directa	Block de Notas	Proceso de Fabricación Actual en el taller.
				Camaras de Video	
	Elaborar el plan de gestión del alcance del Proyecto.	**Alcance:** Es la delimitación del trabajo a realizar para cumplir con los objetivos y desarrollar los entregables del proyecto	Entrevista	Encuesta	Stakeholders del Proyecto
			Mesas de Trabajo	Minutas de Reunión	
	Elaborar el plan de gestión del tiempo del Proyecto.	**Tiempo:** Es el tiempo requerido para completar y enlazar todos y cada uno de sus componentes de un Proyecto	Observación Directa	Block de Notas	Procesos de Fabricación de Proyectos Similares: Puente de Aliviadero, Techo de Casa de Máquinas, Compuertas Radiales
				Camaras de Video	
				Cronómetros	
			Entrevista	Encuesta	Stakeholders del Proyecto

Nota. Datos Obtenidos por el Investigador

Consideraciones Éticas

Los datos recolectados de la investigación de campo, tanto de la revisión documental, como de las guías de entrevistas realizadas, así como la identidad de los participantes, se mantendrán bajo estricta confidencialidad y solo serán empleados con la finalidad de desarrollar los objetivos de la presente investigación, es decir, para fines netamente académicos.

Por otra parte, en base al código de estándares éticos del Project Management Institute (PMI), el investigador quien opta por título de Especialista en Gerencia de Proyectos se encuentra comprometido en todo momento en:

- Mantener altos estándares de una conducta íntegra y profesional.
- Aceptar las responsabilidades de sus acciones.
- Buscar continuamente mejorar sus capacidades profesionales
- Practicar la justicia y la honestidad.
- Alentar a otros profesionales a actuar de manera ética y profesional.

CAPITULO IV

MARCO ORGANIZACIONAL

Antecedentes de la Organización

El Consorcio OIV TOCOMA, C.A fue creado en el año 2006 por la unión de las empresas ODEBRECHT, IMPREGILO y VINCCLER de las cuales se tomaron sus iníciales para dar el nombre a la Organización (OIV). Su ubicación fiscal: Av. Rio Caura, Centro Empresarial. Torre Humboldt, Urb. Parque Humboldt, Caracas, Venezuela. Campamento: Proyecto Tocoma, Central Hidroeléctrica Manuel Piar, Carretera Vía Gurí Km 85 Municipio Raúl Leoni, estado. Bolívar – Venezuela.

La empresa se enfoca en la Construcción e Ingeniería donde se encarga de planear, crear y ofrecer el mejor método idóneo para la efectiva construcción de las edificaciones, a las exigencias del cliente, el cual en este caso es la empresa CORPOELEC.

EL Consorcio está conformado por los siguientes departamentos: Dirección, Gerencia de Ingeniería, Gerencia de Administración Contractual, Gerencia Administración, Gerencia de Finanzas, Gerencia Comercial, Gerencia de Producción, Gerencia de Hidromecánica, Gerencia de Producción Concreto, Gerencia de Terraplén - Tierra y Roca, Gerencia de Gestión Calidad, Gerencia de Sustentabilidad; cada uno posee su respectiva área individualizada.

El proyecto Hidroeléctrico Tocoma está conformado por varias estructuras de concreto siendo, una Casa de Máquinas Integrada a la estructura de Toma y Nave de Montaje, con diez (10) unidades de turbina tipo Kaplan y capacidad total instalada de 2.160 MW, una Nave Lateral de Servicios, un Edificio de Operaciones y Control, Presas de transición Izquierda, Derecha e Intermedia, un Aliviadero con nueve (09) compuertas radiales y dieciocho (18) ductos de fondo, una Presa de Enrocamiento con Pantalla de Concreto en la margen izquierda y una Presa de Tierra y Enrocamiento con Núcleo de Arcilla en la margen derecha. Estas estructuras constituirán las obras de retención, control del embalse y generación de energía eléctrica. La cota normal del embalse será a EL 127,00 m.s.n.m.

Como particularidad es un proyecto financiado por la Corporación Eléctrica Nacional, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Corporación Andina de Fomento.

Ubicación Geográfica

El Consorcio O.I.V Tocoma tiene ubicadas sus oficinas y desarrollos principales en la Carretera Vía Guri, Km. 85, Campamento Tocoma – Central Hidroeléctrica Manuel Piar, Municipio Bolivariano Angostura, Zona Postal 8003, estado Bolívar – Venezuela. (ver Figura 16)

Figura 16 ***Ubicación Geográfica del Consorcio OIV Tocoma***

Fuente Intranet Consorcio OIV

Objetivos de la Organización

- Satisfacer las necesidades de los Clientes con productos y servicios que resulten en la mejoría de la calidad de vida en las comunidades en que se encuentra.

- Contribuir para el desenvolvimiento socioeconómico, tecnológico y empresarial en diversos sectores del país.

- Crear oportunidades de trabajo y de desenvolvimiento para las personas, inclusive con revestimiento de los resultados obtenidos.

- Generar riquezas para el Gobierno y para la sociedad, por medio del recogimiento de impuestos y encargos, y de la remuneración a los suministradores, integrantes y accionistas.

- Asegurar el permanente respecto al medio ambiente en las acciones empresariales.

Misión de la Organización

La finalidad de la Organización es la generación de riqueza creciente para Clientes, Accionistas, Integrantes y Comunidades, y tiene como rumbo Sobrevivir, Crecer y Perpetuar.

Visión

Ser reconocida como la empresa de construcción de Plantas de Generación de energía de referencia en el ámbito nacional e internacional por el alto grado de calidad de sus productos y servicios para generar desarrollo social y económico en la región.

Valores

Máxima disciplina que genera respeto y consolida la confianza.

Organigrama del Consorcio OIV TOCOMA

A continuación se presenta el Organigrama de la Organización (ver Figura 17).

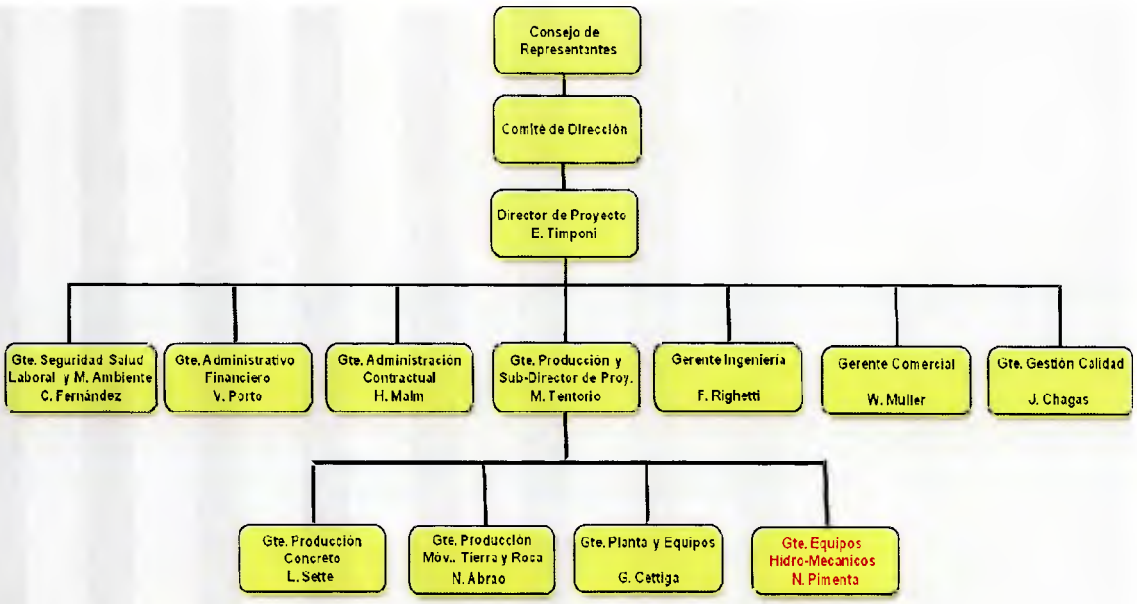

Figura 17 ***Estructura Organizativa del Consorcio OIV Tocoma***

Fuente Intranet Consorcio OIV

Gerencia de Equipos Hidromecánicos

Dentro de la división de Gerencias del Consorcio OIV Tocoma se encuentra la Gerencia de Equipos Hidromecánicos, que es la encargada de gestionar la fabricación, montaje y puesta en marcha de todas las estructuras metálicas que llevará la Central Hidroeléctrica Tocoma, contratando talleres regionales, nacionales y extranjeros para tener todo disponible en el momento que se requiera en el proyecto.

La Gerencia de Hidromecánica es la responsable de llevar a cabo la fabricación y montaje de las 30 Rejas de Toma Anti Basura de Casa de Máquinas que se requieren en la Central Hidroeléctrica Tocoma.

CAPITULO V

DESARROLLO DE OBJETIVOS Y ANÁLISIS DE DATOS

El presente capítulo tiene como principal finalidad analizar la situación actual del Proyecto de Fabricación de las Rejas de Toma Anti Basura de la Represa Tocoma, identificando las posibles áreas de mejora, tomando en cuenta las mejores prácticas del PMI y recomendando las líneas de acción que permitan optimizar el proceso de gestión del tiempo.

La información para elaborar la descripción de la situación actual del proceso de fabricación de las Rejas de Toma, se obtuvo utilizando varios métodos de recopilación, tales como guías de entrevistas, revisión en sitio y observación.

En la siguiente tabla N° 2 se muestra la matriz DOFA realizada luego de obtenida y analizada la información recopilada durante las guías de entrevistas realizadas a las personas involucradas en los procesos. Su principal objetivo es servir de preámbulo al análisis del proceso de gestión del tiempo actual del proyecto.

Las personas que sirvieron de fuente para obtener la información mostrada en la matriz DOFA, correspondían a personal obrero, de supervisión, de transporte y gerencial, ligado directamente a los trabajos de fabricación en el día a día del taller, lo que le da peso y confianza a los resultados y análisis de la matriz, que busca a su vez ofrecer una visión clara de la situación actual del proceso productivo a mejorar.

Tabla N° 2. Análisis DOFA de la Situación Actual del Proceso de Fabricación

FORTALEZAS	***DEBILIDADES***
.- Existe buena comunicación entre los equipos de trabajo.	.- Gran cantidad de tiempos muertos entre la ejecución de las actividades.
.- La mejora en los tiempos le beneficia directamente a los trabajadores por la modalidad de pago (Trabajo Hecho = Trabajo Pagado)	.- Poco Cumplimiento de los horarios de jornada laboral.
.- Todos los frentes de trabajo están conscientes del cambio que se quiere implantar y dispuestos a colaborar en todo lo posible	.- Personal de Supervisión permisivo a cambios en la secuencia de actividades sin hacer un análisis previo de las modificaciones y de las posibles consecuencias.
	.- Los informes de rendimiento y avance no incluyen proyecciones que permitan visualizar la tendencia.
	.- Inexistencia de un manejo de inventario adecuado para controlar el material a utilizar.
	.- Falta de un plan de mantenimiento de las herramientas y equipos utilizados en el proceso de fabricación.
OPORTUNIDADES	***AMENAZAS***
.- La existencia de una referencia (PMI) considerada como las mejores prácticas en gerencia de proyectos, que puede ser utilizado como guía para establecer un procedimiento de gestión del tiempo mejorado.	.- Retrasos en los tiempos de entrega de los Materiales requeridos de importación para la fabricación por los problemas aduanales.
	.- Problemas del Transporte del Personal para llegar al sitio de trabajo.
.- Al mejorar el proceso utilizando como referencia el PMI, se pueden mejorar notablemente los resultados en los procesos de fabricación de las Rejas de Toma Antibasura.	.- Problemas del Transporte Pesado para retirar las Rejas terminadas y habilitar nuevos espacios para continuar fabricando más piezas.
	.- Paros laborales por intromisiones Sindicales.

Nota. Datos Obtenidos por el Investigador

Además de lo expuesto anteriormente en la actualidad el proceso de fabricación de las Rejas de Toma Anti Basura, esta dictado por un procedimiento y así está establecido y conformado el programa, que no contempla incluir actividades generales que forman parte importante de los factores que influyen en el término oportuno del proyecto, y se muestra a continuación:

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD DE LAS REJAS DE TOMA ANTIBASURA

NOTA: Todas las posiciones están indicadas según el plano 104(31)CM-RTO-PL-2001-1

1. Armar y puntear las posiciones 2b, 2c, 3 y 12 entre sí (Ver figura 18).
2. Verificar que las posiciones 2b y 2c se encuentren perpendiculares a la posición 3.
3. Soldar las posiciones entre sí.
4. Verificar nuevamente que las posiciones 2b y 2c se encuentren perpendiculares a la posición 3 y corregir de ser necesario.
5. Realizar la inspección visual, ensayo líquido penetrante y ultrasonido de la soldadura.
6. Armar y puntear las posiciones 2a, 2b, 2c y 12 de la parte inferior (Ver figura 19).
7. Verificar que las posiciones 2b y 2c se encuentren perpendiculares a la posición 2a.
8. Soldar las posiciones entre si.
9. Verificar nuevamente que las posiciones 2b y 2c se encuentren perpendiculares a la posición 2a y corregir de ser necesario.

Figura 18 ***Pre-ensamble Superior***

10. Realizar la inspección visual, ensayo líquido penetrante y ultrasonido de la soldadura.

11. Armar y puntear las posiciones 1a, 1b y 1c entre si (Ver figura 19).

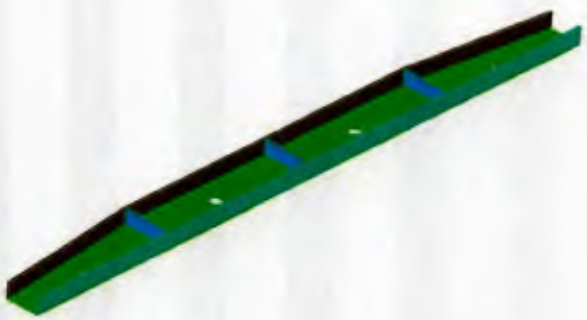

Figura 19 ***Pre-ensamble Inferior***

12. Verificar que las posiciones 1b y 1c se encuentren perpendiculares a la posición 1a.

13. Soldar las posiciones entre sí.

14. Verificar nuevamente que las posiciones 1b y 1c se encuentren perpendiculares a la posición 1a y corregir de ser necesario.

Figura 20 ***Pre-ensamble Intermedio - Preliminar***

15. Realizar la inspección visual y el ensayo líquido penetrante de la soldadura.

16. Colocar la segunda posición 1a (Ver figura 21).

17. Realizar el resto de las soldaduras del pre-ensamble intermedio

18. Verificar la soldadura por inspección visual y líquido penetrante.

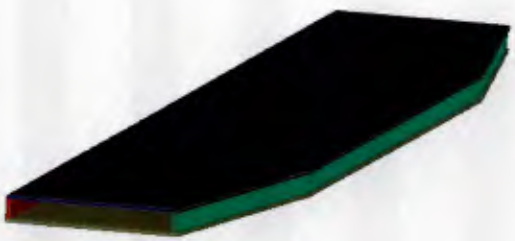

Figura 21 ***Pre-ensamble Intermedio - Final***

19. Armar la cuna de trabajo según procedimiento PFM-001.

20. Colocar las posiciones 7 sobre las mismas separadas a 7800mm una de otra (Figura 22).

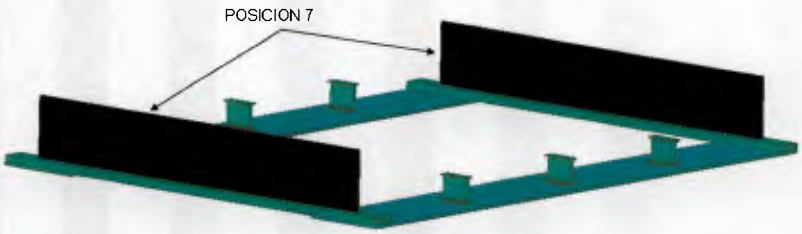

Figura 22 ***Colocación de Posiciones 7 en Cama de Ensamble (Laterales)***

21. Situar los pre-ensambles superior, intermedio e inferior entre las posiciones 7 como se muestra en la figura 23.

Figura 23. ***Ensamble de posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3 y 7.***

22. Puntear los pre-ensambles contra las posiciones 7

23. Ensamblar las posiciones 6a y 6b entre los pre-ensambles como se observa en la figura 24.

24. Puntear las posiciones 6a y 6b entre los pre-ensambles.

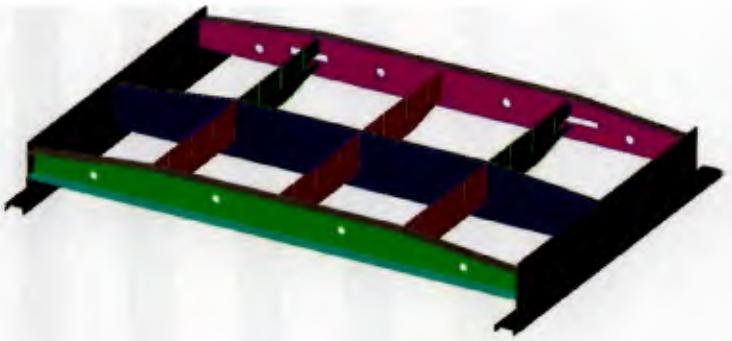

Figura 24. ***Ensamble de posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3, 6a, 6b y 7.***

25. Colocar las posiciones 8 entre los pre-ensambles, pero no en su posición según plano sino en un lugar separado de la posición 7, como indica la figura 25, donde la plancha color amarillo es la posición 8.

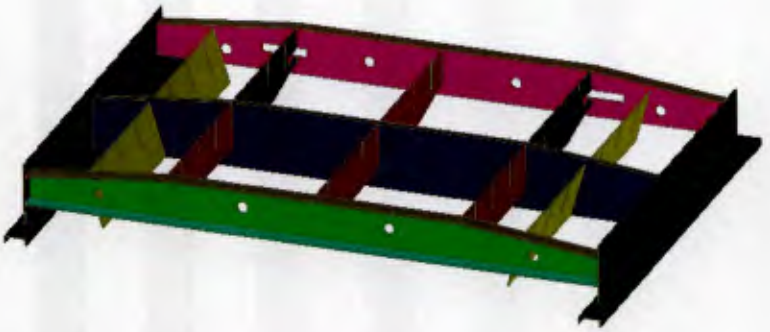

Figura 25. ***Ensamble de posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3, 6a, 6b, 7 y 8.***

26. Colocar las posiciones 4 como indica la figura 26.

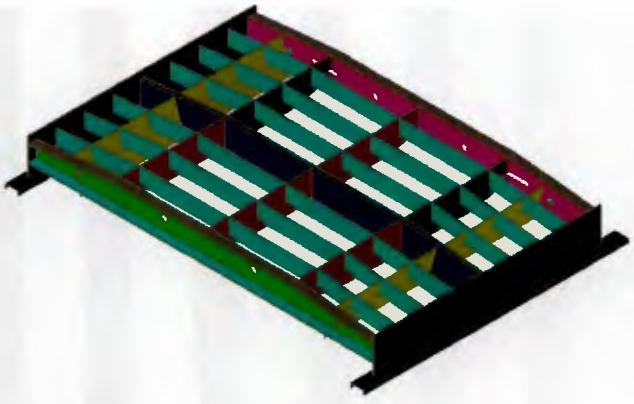

Figura 26. ***Ensamble de posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3,4, 6a, 6b, 7 y 8.***

27. Colocar 3 posiciones 5 entre las posiciones 6a y 6b como se observa en las figuras 27 y 28.

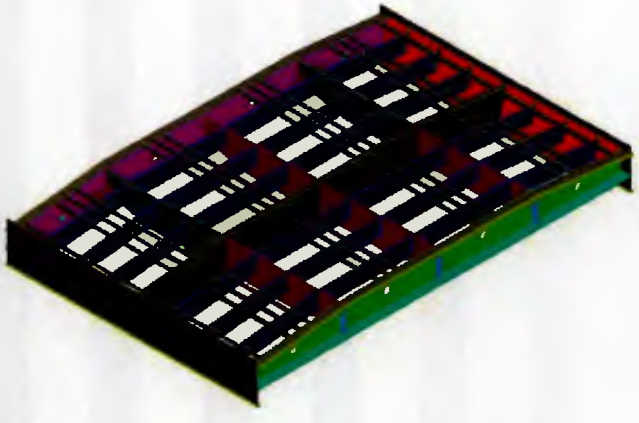

Figura 27. ***Colocación de posiciones 5 entre 6a y 6b.***

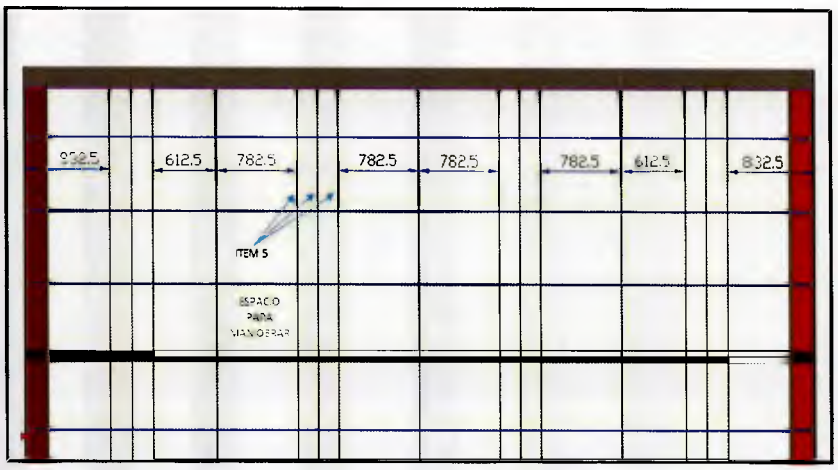

Figura 28. ***Separación de posiciones 5 entre 6a y 6b.***

28. Realizar toda la soldadura con 4 soldadores desde adentro hacia fuera a excepción de la junta de penetración completa entre las posiciones 6a y 6b contra los pre ensambles (Ver Figura 29).

29. Realizar la limpieza de las juntas entre las posiciones 4 y 7 para su posterior liberación VT, PT.

30. Situar las posiciones 8 y 11 según plano.

31. Soldar las posiciones 8 y 11.

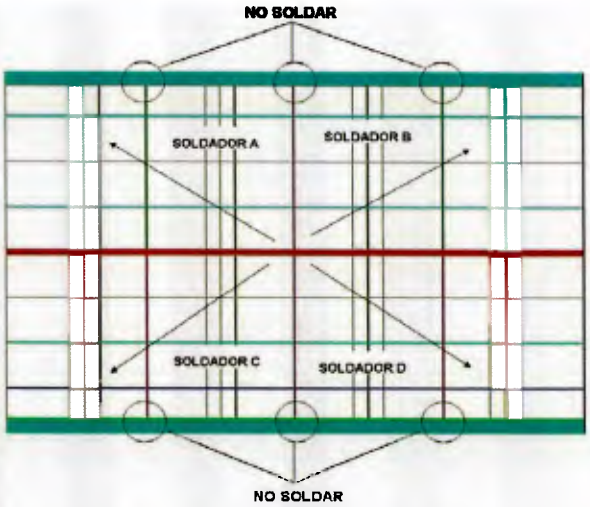

Figura 29. ***Procedimiento de soldadura interna de panel.***

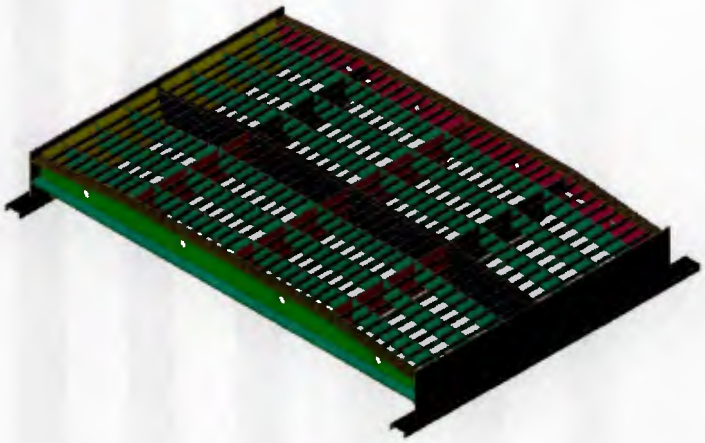

Figura 30. ***Ensamble de posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8 y 11.***

32. Colocar el resto de las posiciones 5 como se observa en la figura 30.

33. Soldar las posiciones 5.

34. Liberar la reja con topografía

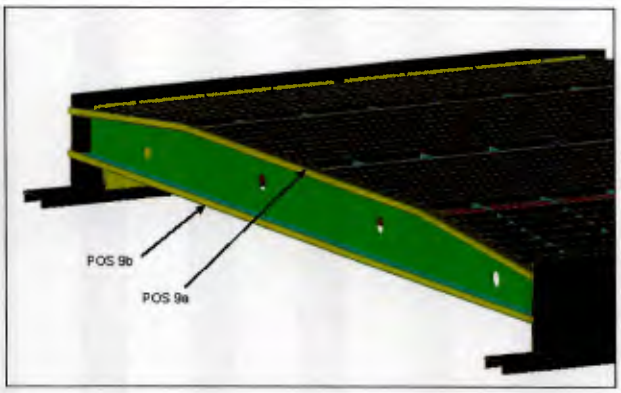

Figura 31. ***Ensamble de posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9a, 9b y 11.***

35. Ensamblar las posiciones 9a y 9b (Soportes de inoxidable) contra las posiciones 2b y 2c como se muestra en la figura 31.

36. Ensamblar las posiciones 11 (Guías de inoxidable) contra las posiciones 7 como se observa en la figura 32.

37. Verificar topográficamente la colocación de todas las pletinas de inoxidable.

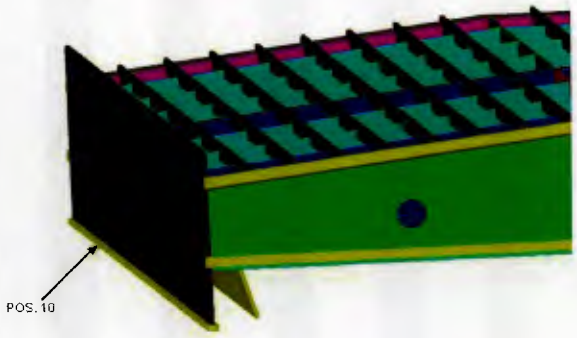

Figura 32. ***Ensamble de posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9a, 9b,10 y 11.***

38. Soldar las pletinas de inoxidable.

39. Realizar el pre-ensamble de las los soportes de izaje (Posiciones 13a, 13b, 14a, 14b y 14c) como se observa en la figura 33.

Figura 33. ***Ensamble de posiciones 13a, 13b, 14a, 14b y 14c.***

40. Soldar todas las piezas del soporte de izaje entre si.

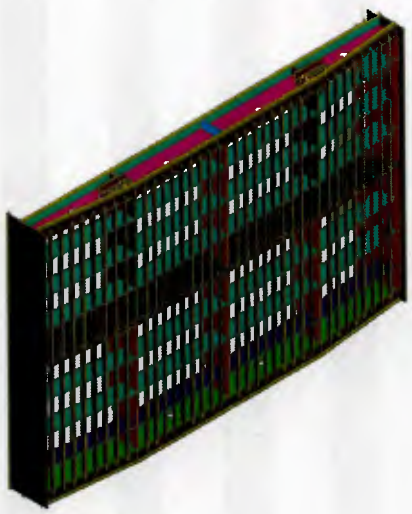

Figura 34. ***Ensamble de posiciones 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9a, 9b, 10, 11, 12, 13a, 13b, 14a, 14b y 14c.***

41. Colocar soporte de izaje en conjunto ensamblado como se observa en la figura 35.

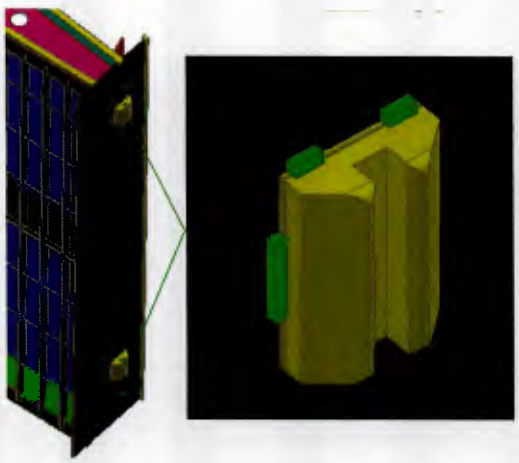

Figura 35. ***Colocación de las zapatas guías***

42. Fabricar 4 zapatas guías (Posición 15) según plano 104(31)CM-RTO-PL-2006.

43. Colocar las 4 zapatas guías (Posición 15) como se observa en la figura 35.

44. Elevar el panel de forma tal que se tenga acceso a la parte inferior del panel y colocar las 4 tapas del direccionador lateral de flujo según plano SRT-RTO-PL-10 como se observa en la figura 36 y soldar con un filete de 6mm en toda la vuelta, para luego inspeccionar por líquido penetrante.

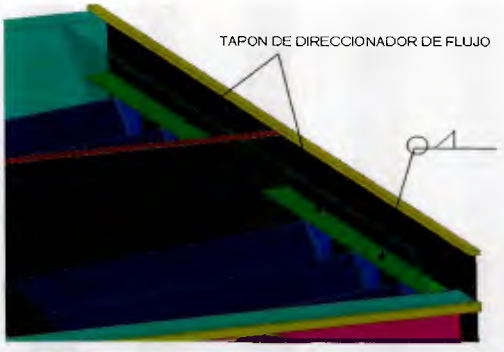

Figura 36. ***Tapón de direccionador de flujo***

Plan de Gestión del Alcance del Proyecto

Como se describe anteriormente en las bases teóricas, el plan de gestión del alcance del proyecto muestra los procesos involucrados en garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo exitosamente. Para ello se hizo lo siguiente:

Recopilar los Requisitos

Es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.

En la sección 9.35-02 llamada "EQUIPOS DE REJAS DE TOMA" del Volumen IIIC del Contrato Máster entre el Consorcio OIV Tocoma y el Cliente Corpoelec, especifica lo siguiente en la parte de FUNCIÓN DE LOS EQUIPOS, cada uno de los tres (3) vanos que integran las tomas de agua de las unidades de la Casa de Máquinas, estarán equipados con una reja de protección, la cual tendrá por finalidad evitar que material flotante, cuerpos extraños u objetos contundentes ingresen a las unidades de generación y puedan dañar las partes de las turbinas expuestas al contacto del agua del

río. Para ello es necesario fabricar un total de 30 Rejas de Toma que cumplan con este fin.

Se requiere de entregas de informes semanales de producción, donde se visualicen los avances reales de fabricación contra los avances teóricos esperados, de manera que se pueda realizar un seguimiento detallado de los trabajos y tomar las medidas que correspondan en los casos donde se presenten atrasos en la ejecución y por ende que coloquen en riesgo el fiel cumplimiento de lo esperado.

Además de estos requerimientos contractuales, están las observaciones hechas por el personal calificado y con experiencia involucrados en este tipo de trabajos de fabricación, que a través de entrevistas espontáneas y no planificadas, se fueron tomando las sugerencias y solicitudes a cumplir en el proyecto, de manera que no se tengan diferencias subjetivas en el desarrollo de los trabajos.

Para ello se realiza el proceso de identificar a los Interesados que consiste en identificar a todas las personas u organizaciones impactadas por el proyecto, y en documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto.

Los interesados en el proyecto son personas y organizaciones que están activamente involucrados en el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados de manera positiva o negativa por la ejecución o terminación del proyecto.

Para el éxito del proyecto, resulta fundamental identificar a los interesados desde el comienzo del mismo y analizar sus niveles de interés, expectativas, importancia e influencia. En el trabajo de investigación objeto de estudio,

llamado proyecto de fabricación de las Rejas de Toma Antibasura, los principales interesados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N° 3. Listado de Interesados del Proyecto.

Nombre	Función	Ubicación	Clasificación	Influencia	Principales Requisitos
Luis Amarista	Gerente Corpoelec Cliente	Tocoma	Externo	Alta	Entrega de las Rejas con la mayor Calidad
Nilson Pimenta	Gerente Principal OIV	Tocoma	Externo	Alta	Entrega de las Rejas en el menor Tiempo y menor Costo
Oscar Aponte	Dueño AFM	AFM	Externo	Media	Entrega de las Rejas en el menor Tiempo y menor Costo
Edson Duarte	Gerente Usuario Final OIV	Tocoma	Externo	Media	Entrega de las Rejas con la mayor Calidad
Yban Lombano	Ingeniero Corpoelec	AFM	Interno	Alta	Entrega de las Rejas con la mayor Calidad
Roberto Arrayete	Ingeniero OIV Fabricación	AFM	Interno	Alta	Entrega de las Rejas con la mayor calidad, menor tiempo y menor costo
Diego Torres	Ingeniero Inspector Corpoelec	AFM	Interno	Media	Entrega de las Rejas en el menor Tiempo y la mayor Calidad.
José Martinez	Gerente AFM	AFM	Interno	Media	Entrega de las Rejas en el menor Tiempo y menor Costo
Michael Ibañez	Ingeniero Usuario	Tocoma	Externo	Media	Entrega de las Rejas con la mayor Calidad
Yimy Sarkis	Ingeniero Usuario	Tocoma	Externo	Baja	Entrega de las Rejas con la mayor Calidad
Rubico Ybarra	Ingeniero OiV Transporte	AFM	Externo	Baja	Puntualidad y cumplimiento de los Transportes contratados
Claudio Duran	Dueño Contratista Transportes	Puerto Ordaz	Externo	Baja	Entrega de las Rejas en el menor Tiempo
Hormedo Rodríguez	Inspector de Calidad Corpoelec	AFM	Interno	Alta	Entrega de las Rejas con la mayor Calidad
Jose Luis Gonzalez	Inspector de Calidad OIV	AFM	Interno	Alta	Entrega de las Rejas con la mayor Calidad
Jaime Valencia	Planificador AFM	AFM	Interno	Baja	Entrega de las Rejas en el menor Tiempo
Eusebio Gonzalez	Supervisor Soldadura	AFM	Interno	Media	Entrega de las Rejas en el menor Tiempo
José Díaz	Supervisor Armado	AFM	interno	Media	Entrega de las Rejas en el menor Tiempo
Nardo Sarabia	Supervisor de Corte	AFM	Interno	Media	Entrega de las Rejas en el menor Tiempo

Nota. Datos Obtenidos por el Investigador

Siendo AFM el taller analizado para la fabricación de las estructuras.

Definir el Alcance

Es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.

En la sección 9.35-05 del Volumen IIIC del Contrato Máster entre el Consorcio OIV Tocoma y el Cliente Corpoelec, en la parte de llamada "DESCRIPCIÓN GENERAL Y DETALLES DE DISEÑO, se especifica lo siguiente:

A.- Generalidades

Las rejas a ser suministradas bajo los documentos de licitación (especificaciones), deberán ser de tipo plana, removibles. Todas las rejas

deberán ser idénticas y aptas para ser utilizadas en cualquiera de las unidades de casa de máquinas.

B.- Estructura

1.- Seccionamiento. Cada reja se debe conformar de seis (6) páneles. El peso total de cualquiera de los paneles, mas el peso de la viga de izamiento y las fuerzas de fricción resultantes de la manipulación del panel bajo condición hidrostática, no deberá exceder de 18 toneladas métricas, lo cual es el 90% de la capacidad del gancho auxiliar de 20 toneladas métricas de la grúa pórtico prevista para la manipulación de los paneles de reja.

2.- Barras de Reja. Las barras de reja deben cumplir con lo que se especificó. El espaciamiento nominal de las barras de reja deberá ser de 200mm, medidos de centro a centro de cada barra.

3.- Vigas Horizontales. La viga superior horizontal en cada panel debe tener un perfil en forma de U y la viga inferior horizontal un perfil en forma de U invertida, de tal manera que cuando los paneles de las rejas estén instalados, las vigas horizontales en paneles adyacentes forman un perfil tipo cajón dividido en dos partes.

4.- Planchas de Guía del Flujo. Cada panel de reja debe estar provisto con planchas de guía del flujo en ambos lados; el panel superior de la reja también deberá estar provisto con una plancha superior de guía del flujo.

5.- El material a ser utilizado en la fabricación de los miembros principales de las Rejas de Toma, llámese Barras de la Reja, Vigas Horizontales, Cabezales y Planchas de Guía del Flujo, debe ser Acero al Carbono A-36.

C.- Dispositivos de Guía

Cada panel de reja debe tener cuatro (4) zapatas guía, dos (2) a cada lado, a fin de enganchar a las barras de los rieles guías laterales empotrados. Cada zapata guía deberá ir sujeta por pernos de acero inoxidable martensitico, con tuercas y arandelas de acero inoxidable austenitico y asegurada en forma precisa en su posición mediante barras (talones de corte). Este detalle es mandatorio y deberá ser como se muestra en los planos de licitación. Las planchas de relleno previstas para la regulación de las zapatas guía deberán ser de acero inoxidable.

D.- Dispositivos de Izamiento

Cada panel de reja debe tener dos (2) talones de izamiento, con sus respectivos pasadores fabricados de acero resistente a la corrosión (inoxidable), instalados en la viga horizontal superior y localizados sobre el mismo plano vertical del centro de gravedad del panel. En dichos talones se engancharán y desengancharan automáticamente los dos (2) ganchos de la viga de izamiento suministrada en conjunto con estos equipos. Los pasadores de izamiento, deberán ser soldados a las planchas de los talones de izamiento.

Crear la Estructura De Desglose del Trabajo (EDT)

Es el proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de dirigir.

A continuación se muestra la Estructura Desagregada del Trabajo a realizar en la fabricación de las Rejas de Toma Anti Basura de la Represa Tocoma, de manera que se documenta el alcance el alcance real del Proyecto.

EDT del Proyecto de Fabricación de las Rejas de Toma Anti Basura de la Represa Tocoma

PROYECTO

Fabricación de Rejas de Toma Anti Basura

Fase 1

Recepción y Liberación de los Materiales

Entregable 1.1

Materia Prima Lista para Uso

Paquete de Trabajo 1.1.1

Proceso de Recepción e Inspección de Materiales

1.1.1.1.- Recibir en los Patios de Almacenaje de los Talleres los Materiales provenientes de los proveedores comerciales.

1.1.1.2.- Verificar los Datos de las Documentaciones de Origen contra lo Troquelado en cada material virgen en su exterior.

1.1.1.3.- Verificar las condiciones superficiales de los Materiales, garantizando que no presenten

1.1.1.4.- Registrar el material y darlo por aceptado para utilizar en la fabricación que se requiere.

Fase 2

Corte de las Piezas

Entregable 2.1

Piezas cortadas de acuerdo a los planos listas para armar

Paquete de Trabajo 2.1.1

Proceso de Corte de Materiales

2.1.1.1.- Preparar una carpeta que contenga el listado de corte del día de acuerdo al programa.

2.1.1.2.- Buscar en los almacenes en los patios de los talleres, el material requerido para el corte del día.

2.1.1.3.- Colocar los materiales en los equipos de corte para realizar el proceso.

2.1.1.4.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo dimensional de las piezas cortadas.

2.1.1.5.- Registrar el material cortado y darlo por aceptado para ser armado en la siguiente fase.

2.1.1.6.- Colocar el material cortado en el área de producto terminado para armar.

Fase 3

Armado de las Piezas en Conjuntos

Entregable 3.1

Piezas armadas de acuerdo a los planos listas para soldar

Paquete de Trabajo 3.1.1

Proceso de Armado de las Piezas

3.1.1.1.- Preparar una carpeta que contenga el listado de las piezas a armar de acuerdo al programa.

3.1.1.2.- Realizar el chequeo topográfico de las mesas de trabajo para garantizar su nivelación correcta para poder ejecutar el armado.

3-1-1-3.- Buscar el material que se encuentra en el área de productos cortados listos para armar.

3-1-1-4.- Colocar las piezas cortadas en las mesas de trabajo y realizar su armado de acuerdo a las indicaciones de los planos de fabricación correspondientes

3-1-1-5.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo y liberación dimensional de los conjuntos armados.

3-1-1-6.- Registrar los conjuntos armados y darlos por aceptado para ser soldados en la siguiente fase.

3.1.1.7.- Dejar el área de trabajo limpia y en condiciones óptimas para que el personal de la siguiente fase pueda comenzar su actividad.

Fase 4

Soldadura de las Piezas en Conjuntos

Entregable 4.1

Piezas soldadas de acuerdo a los planos listas para inspeccionar y ensayar

Paquete de Trabajo 4.1.1

Proceso de Soldadura de las Piezas

4.1.1.1.- Preparar una carpeta que contenga el listado de los conjuntos a soldar de acuerdo al programa.

4.1.1.2.- Realizar el re-chequeo topográfico de las mesas de trabajo para garantizar su nivelación correcta y poder ejecutar la soldadura de los conjuntos.

4.1.1.3.- Verificar el buen estado de las máquinas para soldar, de manera de no tener inconvenietes en la jornada.

4.1.1.4.- Buscar en el almacen del taller, los electrodos necesarios para realizar la soldadura correspondiente.

4.1.1.5.- Ejecutar la soldadura de los conjuntos, siguiendo los parámetros establecidos en los planos de fabricación.

4-1-1-6.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo y liberación dimensional de los conjuntos soldados.

4-1-1-7.- Registrar los conjuntos soldados y darlos por aceptados para ser inspeccionados de forma profunda en la siguiente fase.

Fase 5

Inspecciones y Ensayos

Entregable 5.1

Rejas de Toma listas para despachar

Paquete de Trabajo 5.1.1

Proceso de Inspección y ensayos de las Rejas de Toma

5.1.1.1.- Preparar una carpeta que contenga el listado de los conjuntos a realizarles ensayos e inspección profunda de acuerdo al programa.

5.1.1.2.- Solicitar a los inspectores de control de calidad, el chequeo profundo dimensional de toda la reja, realizar ensayos de líquidos penetrantes a las soldaduras y de ultrasonido para garantizar que hayan quedado correctamente en su interior.

5-1-1-3.- Registrar las Rejas de Toma liberadas y darlas por aceptadas para ser despachadas a Obra.

CAPITULO VI

PROPUESTA

En el presente capítulo se detalla la propuesta a la mejora de la situación planteada en el capítulo anterior, desarrollando los componentes de una efectiva gestión del tiempo en los proyectos de la manera que se explica:

Gestión del Tiempo del Proyecto

Como se comenta en las bases teóricas, la gestión del tiempo en el proyecto se centra en los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. En síntesis se hizo lo siguiente.

Definir las Actividades

La lista de actividades es una lista exhaustiva que abarca todas las actividades del cronograma necesarias para el proyecto. La lista de actividades incluye el identificador de la actividad y una descripción del alcance del trabajo para cada actividad, con el nivel de detalle suficiente para que los miembros del equipo del proyecto comprendan el trabajo que deben realizar.

La lista de actividades, la EDT y el diccionario de la EDT pueden elaborarse de manera secuencial o simultánea, usando la EDT y el diccionario de la EDT como base para el desarrollo de la lista final de actividades.

Cada paquete de trabajo dentro de la EDT se descompone en las actividades necesarias para producir los entregables del paquete de trabajo. La participación de los miembros del equipo en la descomposición puede conducir a obtener resultados mejores y más precisos.

Para el presente trabajo de investigación, las actividades identificadas para obtener los distintos entregables, que en el caso, son las Rejas de Toma Anti Basura, quedaron de la siguiente manera, para la fabricación de una Reja (ver Tabla 4):

Tabla N° 4. Listado de Actividades del Proyecto.

Actividades del Paquete de Trabajo 1.1.1.- Proceso de Recepción e Inspección de Materiales
1.1.1.1.- Recibir en los Patios de Almacenaje de los Talleres los Materiales provenientes de los proveedores comerciales.
1.1.1.2.- Verificar los Datos de las Documentaciones de Origen contra lo Troquelado en cada material virgen en su exterior.
1.1.1.3.- Verificar las condiciones superficiales de los Materiales, garantizando que no presenten oxidación.
1.1.1.4.- Registrar el material y darlo por aceptado para utilizar en la fabricación que se requiere.
Actividades del Paquete de Trabajo 2.1.1.- Proceso de Corte de Materiales
2.1.1.1.- Preparar una carpeta que contenga el listado de corte del día de acuerdo al programa.
2.1.1.2.- Buscar en los almacenes en los patios de los talleres, el material requerido para el corte del día.
2.1.1.3.- Colocar los materiales en los equipos de corte para realizar el proceso.
2.1.1.4.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo dimensional de las piezas cortadas.
2.1.1.5.- Registrar el material cortado y darlo por aceptado para ser armado en la siguiente fase.
2.1.1.6.- Colocar el material cortado en el área de producto terminado para armar.

Tabla N° 4. Cont.

Actividades del Paquete de Trabajo 3.1.1.- Proceso de Armado de las Piezas
3.1.1.1.- Preparar una carpeta que contenga el listado de las piezas a armar de acuerdo al programa. 3.1.1.2.- Realizar el chequeo topográfico de las mesas de trabajo para garantizar su nivelación correcta para poder ejecutar el armado. 3.1.1.3.- Buscar el material que se encuentra en el área de productos cortados listos para armar. 3.1.1.4.- Colocar las piezas cortadas en las mesas de trabajo y realizar su armado de acuerdo a las indicaciones de los planos de fabricación correspondientes 3.1.1.5.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo y liberación dimensional de los conjuntos armados. 3.1.1.6.- Registrar los conjuntos armados y darlos por aceptado para ser soldados en la siguiente fase. 3.1.1.7.- Dejar el área de trabajo limpia y en condiciones óptimas para que el personal de la siguiente fase pueda comenzar su actividad.
Actividades del Paquete de Trabajo 4.1.1.- Proceso de Soldadura de las Piezas
4.1.1.1.- Preparar una carpeta que contenga el listado de los conjuntos a soldar de acuerdo al programa. 4.1.1.2.- Realizar el re-chequeo topográfico de las mesas de trabajo para garantizar su nivelación correcta y poder ejecutar la soldadura de los conjuntos. 4.1.1.3.- Verificar el buen estado de las máquinas para soldar, de manera de no tener inconvenietes en la jornada. 4.1.1.4.- Buscar en el almacén del taller, los electrodos necesarios para realizar la soldadura correspondiente. 4.1.1.5.- Ejecutar la soldadura de los conjuntos, siguiendo los parámetros establecidos en los planos de fabricación. 4-1-1-6.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo y liberación dimensional de los conjuntos soldados. 4-1-1-7.- Registrar los conjuntos soldados y darlos por aceptados para ser inspeccionados de forma profunda en la siguiente fase.
Actividades del Paquete de Trabajo 5.1.1.- Proceso de Inspección y ensayos de las Rejas de Toma
5.1.1.1.- Preparar una carpeta que contenga el listado de los conjuntos a realizarles ensayos e inspección profunda de acuerdo al programa. 5.1.1.2.- Solicitar a los inspectores de control de calidad, el chequeo profundo dimensional de toda la reja, realizar ensayos de líquidos penetrantes a las soldaduras y de ultrasonido para garantizar que hayan quedado correctamente en su interior. 5-1-1-3.- Registrar las Rejas de Toma liberadas y darlas por aceptadas para ser despachadas a Obra.

Nota. Datos Obtenidos por el Investigador

Secuenciar las Actividades

Secuenciar las Actividades es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. La secuencia de actividades se establece mediante relaciones lógicas. Cada actividad e hito, a excepción del primero y del último, se conecta con al menos un predecesor y un sucesor.

La técnica utilizada para aplicar la secuenciación de las actividades en el proyecto fue el denominado Diagramación por Precedencia (PDM), es utilizado en el método de la ruta crítica (CPM) para crear un diagrama de red del cronograma del proyecto que utiliza casillas o rectángulos, denominados nodos, para representar las actividades, que se conectan con flechas que muestran sus relaciones lógicas. Esta técnica también se denomina actividad en el nodo (AON) y es el método utilizado por la mayoría de los paquetes de software de gestión de proyectos.

El método de diagramación por precedencia incluye cuatro tipos de dependencias o relaciones lógicas:

Final a Inicio (FI). El inicio de la actividad sucesora depende de la finalización de la actividad predecesora.

Final a Final (FF). La finalización de la actividad sucesora depende de la finalización de la actividad predecesora.

Inicio a Inicio (II). El inicio de la actividad sucesora depende del inicio de la actividad predecesora.

Inicio a Final (IF). La finalización de la actividad sucesora depende del inicio de la actividad predecesora.

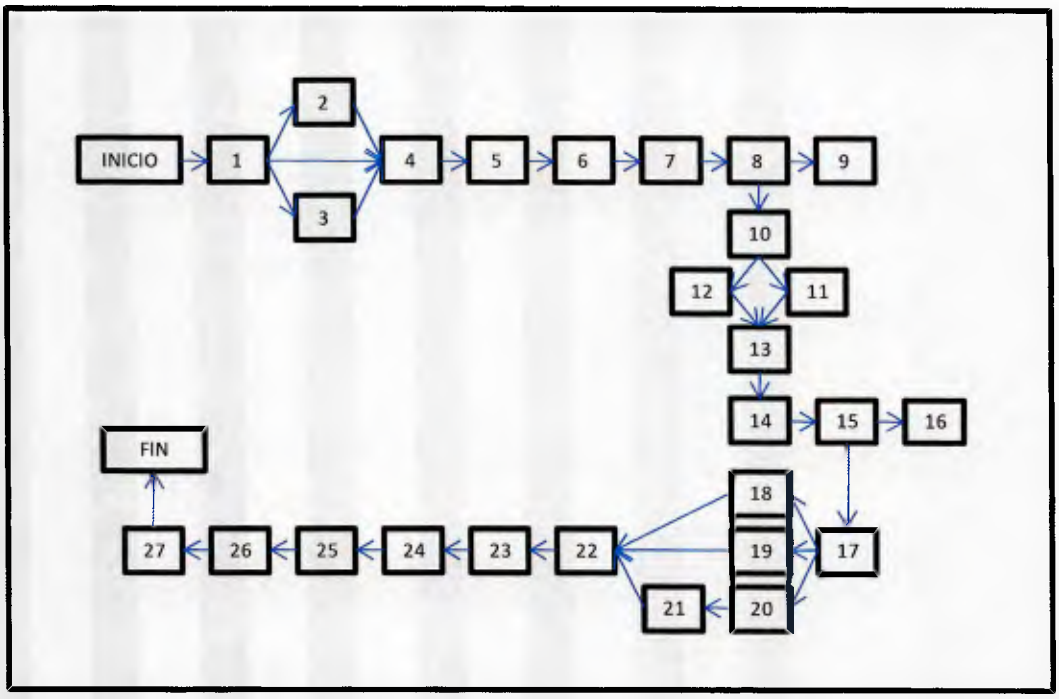

Figura 37. ***Diagramación por Precedencia del Proyecto.***

En el proyecto la secuencia de las actividades quedo definida como se muestra (ver Tabla 5):

Estimar los Recursos de las Actividades

Estimar los recursos de las actividades es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.

Para el trabajo de investigación realizado, la información se obtuvo a través del juicio de expertos en el área de planificación de la Empresa y de personal de campo, con experiencia ligados directamente a fabricaciones de estructuras metálicas de forma similar a las de las Rejas de Toma Antibasura.

Tabla N° 5. Secuencia de Actividades del Proyecto.

Ident	Secuencia de las Actividades Involucradas en el Proyecto de la Fabricación de las Rejas de Toma	Actividad Predecesora
	Actividades del Paquete de Trabajo 1.1.1.- Proceso de Recepción e Inspección de Materiales	
1	.- Recibir en los Patios de Almacenaje de los Talleres los Materiales provenientes de los proveedores comerciales.	-
2	.- Verificar los Datos de las Documentaciones de Origen contra lo Troquelado en cada material virgen en su exterior.	1
3	.- Verificar las condiciones superficiales de los Materiales, garantizando que no presenten oxidación.	1
4	.- Registrar el material y darlo por aceptado para utilizar en la fabricación que se requiere.	1,2,3
	Actividades del Paquete de Trabajo 2.1.1.- Proceso de Corte de Materiales	
5	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de corte del día de acuerdo al programa.	4
6	.- Buscar en los almacenes en los patios de los talleres, el material requerido para el corte del día.	4,5
7	.- Colocar los materiales en los equipos de corte y realizar el proceso.	6
8	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo dimensional de las piezas cortadas.	7
9	.- Registrar el material cortado y darlo por aceptado para ser armado en la siguiente fase.	8
10	.- Colocar el material cortado en el área de producto terminado para armar.	8
	Actividades del Paquete de Trabajo 3.1.1.- Proceso de Armado de las Piezas	
11	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de las piezas a armar de acuerdo al programa.	10
12	.- Realizar el chequeo topográfico de las mesas de trabajo para garantizar su nivelación correcta para poder ejecutar el	10
13	.- Buscar el material que se encuentra en el área de productos cortados listos para armar.	11,12
14	.- Colocar las piezas cortadas en las mesas de trabajo y realizar su armado de acuerdo a las indicaciones de los planos de	13
15	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo y liberación dimensional de los conjuntos armados.	14
16	.- Registrar los conjuntos armados y darlos por aceptado para ser soldados en la siguiente fase.	15
17	.- Dejar el área de trabajo limpia y en condiciones óptimas para que el personal de la siguiente fase pueda comenzar su	15
	Actividades del Paquete de Trabajo 4.1.1.- Proceso de Soldadura de las Piezas	
18	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de los conjuntos a soldar de acuerdo al programa.	17
19	.- Realizar el re-chequeo topográfico de las mesas de trabajo para garantizar su nivelación correcta y poder ejecutar la soldadura de los conjuntos.	17
20	.- Verificar el buen estado de las máquinas para soldar, de manera de no tener inconvenietes en la jornada.	17
21	.- Buscar en el almacen del taller, los electrodos necesarios para realizar la soldadura correspondiente.	20
22	.- Ejecutar la soldadura de los conjuntos, siguiendo los parámetros establecidos en los planos de fabricación.	18,19,20,21
23	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo y liberación dimensional de los conjuntos soldados.	22
24	.- Registrar los conjuntos soldados y darlos por aceptados para ser inspeccionados de forma profunda en la siguiente fase.	23
	Actividades del Paquete de Trabajo 5.1.1.- Proceso de Inspección y ensayos de las Rejas de Toma	
25	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de los conjuntos a realizarles ensayos e inspección profunda de acuerdo al programa.	24
26	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad, el chequeo profundo dimensional de toda la reja, realizar ensayos de líquidos penetrantes a las soldaduras y de ultrasonido para garantizar que hayan quedado correctamente en su interior.	25
27	.- Registrar las Rejas de Toma liberadas y darlas por aceptadas para ser despachadas a Obra.	26

Nota. Datos Obtenidos por el Investigador

En primer lugar se muestra una lista de los recursos necesarios para ejecutar el proyecto de fabricación de diez (10) Rejas de Toma que es lo que se va a fabricar por cada uno de los tres (3) talleres (ver Tabla 6):

Tabla N° 6. Listado de Recursos del Proyecto.

Ident	Recursos	Tipo	Unidad	Cantidad
1	Almacenista	Trabajo	Persona	1
2	Operador de Grúa	Trabajo	Persona	1
3	Grúa Pórtico	Trabajo	Equipo	1
4	Inspector de Calidad	Trabajo	Persona	4
5	Cortador	Trabajo	Persona	1
6	Armador	Trabajo	Persona	2
7	Soldador	Trabajo	Persona	3
8	Computador	Trabajo	Equipo	3
9	Supervisor de Corte	Trabajo	Persona	1
10	Ayudante de Corte	Trabajo	Persona	2
11	Montacargas	Trabajo	Equipo	1
12	Operador de Montacarga	Trabajo	Persona	1
13	Supervisor de Armado	Trabajo	Persona	1
14	Ayudante de Armado	Trabajo	Persona	2
15	Supervisor de Soldadura.	Trabajo	Persona	1
16	Ayudante de Soldadura	Trabajo	Persona	2
17	Máquina de Soldar	Trabajo	Equipo	3
18	Ingeniero Residente	Trabajo	Persona	1
19	Equipo de Ultrasonido	Trabajo	Equipo	1
20	Operador de Equipo Ultrasonido	Trabajo	Persona	1
21	Equipo de Oxicorte	Trabajo	Equipo	1
22	Topógrafo	Trabajo	Persona	1
23	Teodolito	Trabajo	Equipo	1
24	Escoba	Trabajo	Equipo	1
25	Electrodos	Material	Kilos	1500
26	Carpetas	Material	Unidades	5
27	Hojas de Papel	Material	Unidades	30
28	Líquidos Penetrantes	Material	Envases	2
29	Oxigeno	Material	Bombona	1

Nota. Datos Obtenidos por el Investigador

A continuación en la tabla 7 se muestran los recursos requeridos por cada actividad a realizar:

Tabla N° 7. Asignación de Recursos por Actividades del Proyecto.

Ident	Actividades del Proceso de Recepción e Inspección de Materiales	Recursos de la Actividad
1	.- Recibir en los Patios de Almacenaje de los Talleres los Materiales provenientes de los proveedores comerciales.	Almacenista, Operador de Grúa, Grúa Pórtico
2	.- Verificar los Datos de las Documentaciones de Origen contra lo Troquelado en cada material virgen en su exterior.	Inspector de Calidad, Almacenista
3	.- Verificar las condiciones superficiales de los Materiales, garantizando que no presenten oxidación.	Inspector de Calidad, Almacenista
4	.- Registrar el material y darlo por aceptado para utilizar en la fabricación que se requiere.	Inspector de Calidad, Almacenista, Computador
Ident	**Actividades del Proceso de Corte de Materiales**	**Recursos de la Actividad**
5	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de corte del día de acuerdo al programa.	Supervisor de Corte, Carpetas y Hojas de Papel
6	.- Buscar en los almacenes en los patios de los talleres, el material requerido para el corte del día.	Supervisor de Corte, Ayudante de Corte, Almacenista, Montacargas y Operador de Montacargas
7	.- Colocar los materiales en los equipos de corte y realizar el proceso.	Montacargas, Operador de Montacargas, Supervisor de Corte, Cortador, Ayudante de Corte, Equipo de Oxicorte, Oxigeno.
8	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo dimensional de las piezas cortadas.	Supervisor de Corte, Inspector de Control de Calidad
9	.- Registrar el material cortado y darlo por aceptado para ser armado en la siguiente fase.	Supervisor de Corte, Inspector de Control de Calidad, Computador
10	.- Colocar el material cortado en el área de producto terminado para armar.	Montacargas, Operador de Montacargas y Ayudante de Corte.
Ident	**Actividades del Proceso de Armado de las Piezas**	**Recursos de la Actividad**
11	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de las piezas a armar de acuerdo al programa.	Supervisor de Armado, Carpetas y Hojas de Papel
12	- Realizar el chequeo topográfico de las mesas de trabajo para garantizar su nivelación correcta para poder ejecutar el armado.	Supervisor de Armado, Inspector de Control de Calidad, Topógrafo, Teodolito
13	.- Buscar el material que se encuentra en el área de productos cortados listos para armar.	Supervisor de Armado, Ayudante de Armado, Montacargas y Operador de Montacargas
14	.- Colocar las piezas cortadas en las mesas de trabajo y realizar su armado de acuerdo a las indicaciones de los planos de fabricación correspondientes	Montacargas, Operador de Montacargas, Supervisor de Armado, Armador y Ayudante de Armado.
15	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo y liberación dimensional de los conjuntos armados.	Supervisor de Armado, Inspector de Control de Calidad
16	.- Registrar los conjuntos armados y darlos por aceptado para ser soldados en la siguiente fase.	Supervisor de Armado, Inspector de Control de Calidad, Computador
17	.- Dejar el área de trabajo limpia y en condiciones óptimas para que el personal de la siguiente fase pueda comenzar	Armador, Ayudante de Armado, Escobas.
Ident	**Actividades del Proceso de Soldadura de las Piezas**	**Recursos de la Actividad**
18	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de los conjuntos a soldar de acuerdo al programa.	Supervisor de Soldadura, Carpetas y Hojas de Papel
19	.- Realizar el re-chequeo topográfico de las mesas de trabajo para garantizar su nivelación correcta y poder ejecutar la soldadura de los conjuntos.	Supervisor de Soldadura, Inspector de Control de Calidad, Topógrafo y Teodolito.
20	.- Verificar el buen estado de las máquinas para soldar, de manera de no tener inconvenietes en la jornada.	Supervisor de Soldadura, Ayudante de Soldadura y Almacenista.
21	.- Buscar en el almacen del taller, los electrodos necesarios para realizar la soldadura correspondiente.	Supervisor de Soldadura, Almacenista, Electrodos.
22	.- Ejecutar la soldadura de los conjuntos, siguiendo los parámetros establecidos en los planos de fabricación.	Soldador, Ayudante de Soldadura, Máquina de Soldar y Electrodos.
23	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo y liberación dimensional de los conjuntos soldados.	Supervisor de Soldadura, Inspector de Control de Calidad
24	.- Registrar los conjuntos soldados y darlos por aceptados para ser inspeccionados de forma profunda en la siguiente fase.	Supervisor de Soldadura, Inspector de Control de Calidad, Computador
Ident	**Actividades del Proceso de Inspección y ensayos de las Rejas de Toma**	**Recursos de la Actividad**
25	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de los conjuntos a realizarles ensayos e inspección profunda de acuerdo al programa.	Ingeniero Residente, Carpetas y Hojas de Papel
26	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad, el chequeo profundo dimensional de toda la reja, realizar ensayos de liquidos penetrantes a las soldaduras y de ultrasonido para garantizar que las soldaduras hayan quedado correctamente en su interior.	Ingeniero Residente, Inspector de Control de Calidad, Supervisor de Soldadura, Liquidos Penetrantes, Equipos de Ultrasonido, Operador de Equipo de Ultrasonido.
27	.- Registrar las Rejas de Toma liberadas y darlas por aceptadas para ser despachadas a Obra.	Ingeniero Residente, Inspector de Control de Calidad, Computador.

Nota. Datos Obtenidos por el Investigador

Estimar la Duración de las Actividades

Estimar la Duración de las Actividades es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados. El estimado de la duración de las actividades utiliza información sobre el alcance del trabajo de la actividad, los tipos de recursos necesarios, las cantidades estimadas de los mismos y sus calendarios de utilización.

Para el trabajo de investigación realizado, la información se obtuvo a través del juicio de expertos en el área y de la estimación análoga. Esta última técnica utiliza la duración real de proyectos similares anteriores como base para estimar la duración del proyecto actual.

En la tabla 8 se muestran las duraciones estimadas de las actividades del Proyecto.

Desarrollar el Cronograma

Desarrollar el Cronograma es el proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones para crear el cronograma del proyecto. La incorporación de las actividades, duraciones y recursos a la herramienta de planificación genera un cronograma con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto.

Para la investigación en curso, el cronograma de trabajo quedo estipulado tomando en cuenta los siguientes parámetros: Los 3 talleres comenzarán sus actividades el mismo día y estarán trabajando en paralelo bajo las mismas indicaciones y secuencia de las actividades, las jornadas de trabajo serán de

8 horas diarias, se laborará de Lunes a Viernes, los días feriados contemplados como no laborables serían, los correspondientes al período por vacaciones.

El cronograma contempla 5 hitos para la fabricación de cada Reja de Toma, siendo los mostrados en la tabla 9.

Tabla N° 8. Estimación de Duración de las Actividades del Proyecto.

Ident	Actividades Involucradas en el Proyecto de la Fabricación de las Rejas de Toma	Duración (días)
	Actividades del Paquete de Trabajo 1.1.1.- Proceso de Recepción e Inspección de Materiales	
1	.- Recibir en los Patios de Almacenaje de los Talleres los Materiales provenientes de los proveedores comerciales.	1,00
2	.- Verificar los Datos de las Documentaciones de Origen contra lo Troquelado en cada material virgen en su exterior.	0,50
3	.- Verificar las condiciones superficiales de los Materiales, garantizando que no presenten oxidación.	0,50
4	.- Registrar el material y darlo por aceptado para utilizar en la fabricación que se requiere.	0,50
	Actividades del Paquete de Trabajo 2.1.1.- Proceso de Corte de Materiales	
5	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de corte del día de acuerdo al programa.	0,20
6	.- Buscar en los almacenes en los patios de los talleres, el material requerido para el corte del día.	0,25
7	.- Colocar los materiales en los equipos de corte y realizar el proceso.	3,00
8	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo dimensional de las piezas cortadas.	2,00
9	.- Registrar el material cortado y darlo por aceptado para ser armado en la siguiente fase.	0,50
10	.- Colocar el material cortado en el área de producto terminado para armar.	0,35
	Actividades del Paquete de Trabajo 3.1.1.- Proceso de Armado de las Piezas	
11	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de las piezas a armar de acuerdo al programa.	0,40
12	.- Realizar el chequeo topográfico de las mesas de trabajo para garantizar su nivelación correcta para poder ejecutar el	0,50
13	.- Buscar el material que se encuentra en el área de productos cortados listos para armar.	0,30
14	.- Colocar las piezas cortadas en las mesas de trabajo y realizar su armado de acuerdo a las indicaciones de los planos de fabricación correspondientes	3,00
15	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo y liberación dimensional de los conjuntos armados.	2,00
16	.- Registrar los conjuntos armados y darlos por aceptado para ser soldados en la siguiente fase.	0,50
17	.- Dejar el área de trabajo limpia y en condiciones óptimas para que el personal de la siguiente fase pueda comenzar su	0,25
	Actividades del Paquete de Trabajo 4.1.1.- Proceso de Soldadura de las Piezas	
18	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de los conjuntos a soldar de acuerdo al programa.	0,10
19	.- Realizar el re-chequeo topográfico de las mesas de trabajo para garantizar su nivelación correcta y poder ejecutar la soldadura de los conjuntos.	0,55
20	.- Verificar el buen estado de las máquinas para soldar, de manera de no tener inconvenietes en la jornada.	0,40
21	.- Buscar en el almacen del taller, los electrodos necesarios para realizar la soldadura correspondiente.	0,30
22	.- Ejecutar la soldadura de los conjuntos, siguiendo los parámetros establecidos en los planos de fabricación.	4,00
23	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo y liberación dimensional de los conjuntos soldados.	3,00
24	.- Registrar los conjuntos soldados y darlos por aceptados para ser inspeccionados de forma profunda en la siguiente fase.	1,00
	Actividades del Paquete de Trabajo 5.1.1.- Proceso de Inspección y ensayos de las Rejas de Toma	
25	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de los conjuntos a realizarles ensayos e inspección profunda de acuerdo al programa.	0,30
26	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad, el chequeo profundo dimensional de toda la reja, realizar ensayos de líquidos penetrantes a las soldaduras y de ultrasonido para garantizar que hayan quedado correctamente en su interior.	2,00
27	.- Registrar las Rejas de Toma liberadas y darlas por aceptadas para ser despachadas a Obra.	1,00

Tabla N° 9. Listado de Hitos del Proyecto.

Listado de Hitos del Proyecto de Fabricación de las Rejas de Toma
Material Liberado para Uso
Material Cortado Listo para Armar
Conjuntos Armados Listos para Soldar
Conjuntos Soldados Listos para ser chequeados Profundamente
Reja Lista para Despacho

Nota. Datos Obtenidos por el Investigador

De acuerdo a lo establecido en el cronograma, el fin de los trabajos estaría dado para un mes antes de la fecha requerida como tope, lo que deja una holgura conveniente para utilizar en caso de algún retraso por problemas no previstos.

De acuerdo a lo anterior expuesto, se muestra el cronograma de trabajo en la tabla 10.

Además, se realizó un listado preliminar de los posibles riesgos asociados a cada actividad del cronograma, que pudieran impactar en el buen desarrollo del proyecto y por ende retrasarlo, esto con el fin de monitorear muy de cerca y con anticipación cada uno de estas posibles causas que pudieran ser negativas en el fin del proyecto. (ver Tabla 11).

El listado preliminar de riesgos, podrá ser utilizado en un futuro por el equipo de proyecto, como insumo a la hora que se decida desarrollar el Plan de Gestión de Riesgos, ya que para el presente trabajo queda fuera del alcance del investigador.

Tabla N° 10. Cronograma del Proyecto de Fabricación.

Nota. Datos Obtenidos por el Investigador

Tabla N° 11. Listado Preliminar de Riesgos Asociados a las Actividades.

Ident	Listado Preliminar de Riesgos de las Actividades Involucradas en el Proyecto de la Fabricación de las Rejas	Riesgos Asociados
	Actividades del Paquete de Trabajo 1.1.1.- Proceso de Recepción e Inspección de Materiales	
1	.- Recibir en los Patios de Almacenaje de los Talleres los Materiales provenientes de los proveedores comerciales.	Portón Eléctrico del Taller Dañado, Montacarga Dañado
2	.- Verificar los Datos de las Documentaciones de Origen contra lo Troquelado en cada material virgen en su exterior.	Documentación en mal estado, borrosa, Troquelado Superficial borroso.
3	.- Verificar las condiciones superficiales de los Materiales, garantizando que no presenten oxidación.	Montacarga Dañado, Oxido en los Materiales
4	.- Registrar el material y darlo por aceptado para utilizar en la fabricación que se requiere.	Computador Dañado
	Actividades del Paquete de Trabajo 2.1.1.- Proceso de Corte de Materiales	
5	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de corte del día de acuerdo al programa.	Falta de Carpetas y Hojas de Papel
6	.- Buscar en los almacenes en los patios de los talleres, el material requerido para el corte del día.	Montacarga Dañado, Falta de Material
7	.- Colocar los materiales en los equipos de corte y realizar el proceso.	Montacarga Dañado, Equipo de Oxicorte Dañado, Falta de Oxigeno.
8	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo dimensional de las piezas cortadas.	Inspector de Control de Calidad Saturado de Trabajo
9	.- Registrar el material cortado y darlo por aceptado para ser armado en la siguiente fase.	Computador Dañado
10	.- Colocar el material cortado en el área de producto terminado para armar.	Montacarga Dañado, Area de Producto Terminado Saturada
	Actividades del Paquete de Trabajo 3.1.1.- Proceso de Armado de las Piezas	
11	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de las piezas a armar de acuerdo al programa.	Falta de Carpetas y Hojas de Papel
12	.- Realizar el chequeo topográfico de las mesas de trabajo para garantizar su nivelación correcta para poder ejecutar el armado.	Teodolíto Dañado
13	.- Buscar el material que se encuentra en el área de productos cortados listos para armar.	Montacarga Dañado, Falta de Material
14	.- Colocar las piezas cortadas en las mesas de trabajo y realizar su armado de acuerdo a las indicaciones de los	Montacarga Dañado, Mesa de Trabajo saturada de material.
15	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo y liberación dimensional de los conjuntos	Inspector de Control de Calidad Saturado de Trabajo
16	.- Registrar los conjuntos armados y darlos por aceptado para ser soldados en la siguiente fase.	Computador Dañado
17	.- Dejar el área de trabajo limpia y en condiciones óptimas para que el personal de la siguiente fase pueda comenzar su actividad.	Falta de Escoba
	Actividades del Paquete de Trabajo 4.1.1.- Proceso de Soldadura de las Piezas	
18	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de los conjuntos a soldar de acuerdo al programa.	Falta de Carpetas y Hojas de Papel
19	.- Realizar el re-chequeo topográfico de las mesas de trabajo para garantizar su nivelación correcta y poder ejecutar la soldadura de los conjuntos.	Teodolíto Dañado
20	.- Verificar el buen estado de las máquinas para soldar, de manera de no tener inconvenietes en la jornada.	Máquinas de Soldar Dañadas
21	.- Buscar en el almacen del taller los electrodos necesarios para realizar la soldadura correspondiente.	Electrodos Dañados
22	.- Ejecutar la soldadura de los conjuntos, siguiendo los parámetros establecidos en los planos de fabricación.	Máquinas de Soldar Dañadas
23	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad el chequeo y liberación dimensional de los conjuntos soldados.	Inspector de Control de Calidad Saturado de Trabajo
24	.- Registrar los conjuntos soldados y darlos por aceptados para ser inspeccionados de forma profunda en la siguiente fase.	Computador Dañado
	Actividades del Paquete de Trabajo 5.1.1.- Proceso de Inspección y ensayos de las Rejas de Toma	
25	.- Preparar una carpeta que contenga el listado de los conjuntos a realizarles ensayos e inspección profunda de acuerdo al programa.	Falta de Carpetas y Hojas de Papel
26	.- Solicitar a los inspectores de control de calidad, el chequeo profundo dimensional de toda la reja, realizar ensayos de líquidos penetrantes a las soldaduras y de ultrasonido para garantizar que hayan quedado correctamente en su interior.	Inspector de Control de Calidad Saturado de Trabajo, Falta de Líquidos Pentrantes, Equipos de Ultrasonido Dañados.
27	.- Registrar las Rejas de Toma liberadas y darlas por aceptadas para ser despachadas a Obra.	Computador Dañado

Nota. Datos Obtenidos por el Investigador

CAPÍTULO VII

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Una vez desarrollado el trabajo de investigación objeto de estudio, analizados sus resultados, es momento de evaluarlo, basándose en criterios de cumplimiento de los objetivos generales y específicos planteados.

El investigador debe especificar claramente, objetivo por objetivo cómo va el cumplimiento del alcance establecido inicialmente.

Por lo antes expuesto, se tiene lo siguiente:

Objetivos Específicos

Diagnosticar la situación actual del proceso de fabricación de las Rejas de Toma Antibasura.

Se analizó la situación actual del proceso de fabricación de las Rejas de Toma Anti Basura, a través de un análisis DOFA que permitió documentar las deficiencias, fortalezas, amenazas y oportunidades presentes y que sirvieron de base para generar las nuevas propuestas para mejorar la gestión del Proyecto. Por lo tanto el objetivo, fue cumplido.

Elaborar el plan de gestión del alcance del Proyecto.

Desarrollando los pasos establecidos por las buenas prácticas del PMI para elaborar el Plan de gestión del Alcance, se pudo, a través de la recopilación de los requisitos, conocer exactamente qué es lo se requería del proyecto, cuáles eran las expectativas, como debían ser satisfechas dichas

expectativas, de qué manera satisfacerlas y en general, documentar todas las necesidades de los involucrados.

Se definió estrictamente el trabajo a realizar, de acuerdo a lo que se especifica en el contrato del cliente.

Se creó también la Estructura de Desglose del Trabajo a ejecutar, donde se visualiza gráficamente en forma de entregables del proyecto, los paquetes de trabajo necesarios para conseguir los resultados buscados.

Lo antes explicado, son los pasos correspondientes a la elaboración del plan de gestión del alcance, lográndose con éxito y sabiendo que todo este material será entrada de los procesos del investigador para el siguiente objetivo específico.

Elaborar el plan de gestión del tiempo.

Para el buen desarrollo de la gestión del tiempo, se requirió de una minuciosa definición de las actividades, hitos, secuencias de trabajo, conocer los recursos necesarios, tener una estimación correcta de las duraciones de cada actividad, para finalmente con toda esta información elaborar el cronograma de actividades y controlarlo.

Objetivos General

Desarrollar un plan de gestión del tiempo para el proyecto de fabricación de las Rejas de Toma Antibasura de la Central Hidroeléctrica Tocoma.

Para efectos del investigador, el objetivo general planteado inicialmente fue cumplido a la cabalidad, desarrollando todos los pasos necesarios para ello a través de los objetivos específicos, y con ello se logrará mantener el cumplimiento de las fechas de entrega de las piezas ofrecidas inicialmente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez culminado el trabajo de investigación, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

Conclusiones

Se analizó la situación actual del proceso de fabricación de las Rejas de Toma Anti Basura, a través de un análisis DOFA que permitió documentar las deficiencias, fortalezas, amenazas y oportunidades presentes y que sirvieron de base para generar las nuevas propuestas para mejorar la gestión del Proyecto.

Se pudo observar que en el programa de trabajo inicial, no se contemplaban actividades y tareas que son importantes y de gran impacto en el cumplimiento de los tiempos del proyecto, lo cual dejaba muy comprometida la ejecución de los trabajos.

Después de realizadas las guías de entrevistas y conversaciones con el personal involucrado en los trabajos de fabricación, se pudo observar que identificaron la existencia de una situación problemática que debía ser corregida y mejorada, así mismo dieron su palabra y compromiso de colaborar y poner todo su apoyo en las nuevas propuestas a implementar.

A través de la recopilación de los requisitos, se pudo conocer qué exactamente es lo se requiere, cuáles eran las expectativas de los interesados, como debían ser satisfechas dichas expectativas, de qué manera satisfacerlas y en general, documentar todas las necesidades de los involucrados.

Se definió estrictamente el trabajo a realizar, de acuerdo a lo que se especifica en el contrato del cliente Corpoelec con el contratista Consorcio OIV y a lo establecido en la recopilación de los requisitos.

Se creó la Estructura de Desglose del Trabajo a ejecutar, donde se visualiza gráficamente en forma de entregables del proyecto, los paquetes de trabajo necesarios para conseguir los resultados buscados.

Considerando el análisis previamente realizado, se elaboró una propuesta con el fin de mejorar la gestión del tiempo actual del proyecto de fabricación de las rejas de toma anti basura, en la que se tomaron en cuenta los siguientes elementos:

Para el desarrollo de una buena gestión del tiempo, se hace necesaria la minuciosa definición de las actividades, hitos, secuencia, tener claros los recursos necesarios, estimar correctamente las duraciones de cada actividad y en función de todo lo anterior elaborar un cronograma más cercano a la realidad.

El proceso de definición se hace clave ya que a través de él, se recopila, se analiza toda la información relevante al proyecto además de sentar las bases para que el resto de los procesos se den forma fluida y organizada.

En el proceso de seguimiento y control se hacen las mediciones regulares de los avances de proyecto, y de los entregables para detectar a tiempo las diferencias al plan teórico inicial y así facilitar la toma de decisiones oportunas, mitigar el impacto en el cumplimiento de los compromisos adquiridos y mantener a los involucrados al tanto de la situaciones dadas regularmente en el proyecto.

Recomendaciones

Con el fin de optimizar la gestión del tiempo del proyecto de fabricación de las Rejas de Toma, se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

Para mejorar el proceso de definición de actividades es recomendable diseñar una plantilla que permita listar de forma detallada las actividades del cronograma, tomando en cuenta distintos escenarios, y de esta forma ser más precisos en su definición.

Es importante establecer controles semanales o quincenales, para verificar la satisfacción y obtención de los resultados esperados por los interesados del proyecto, ya que de eso depende en gran parte el buen desarrollo sin obstáculos de las actividades y el cumplimiento de los tiempos.

Incorporar en cada taller que ejecutará la fabricación de las rejas, un gerente de proyectos (persona especializada en el área) para que planifique, ejecute y controle no sólo la gestión del tiempo sino todos los procesos que conforman la gestión de proyectos para el correcto desarrollo y cumplimiento de los objetivos planteados.

Con el objetivo de poner en práctica mejoras en los distintos procesos, se recomienda establecer un procedimiento, mientras se vayan ejecutando, cerrando y consiguiendo los entregables del proyecto, para crear una base de datos de conocimientos y de lecciones aprendidas, con la finalidad de registrar la información y que esta sirva de base y apoyo para la ejecución de proyectos similares del consorcio, donde se puedan encontrar entre otros, resultados de decisiones a situaciones problemáticas resueltas de manera satisfactoria.

Crear un plan de riesgos, que atienda y mitigue las posibles situaciones que se presentan en el listado preliminar de riesgos y que impactarían negativamente el desarrollo y cumplimiento del cronograma.

Adquirir un software especializado en la gestión de proyectos, que permita facilitar la programación, el control y seguimiento de los proyectos en el consorcio, preparando y entrenando a los involucrados en el uso del mismo, de manera que puedan cargar información de forma práctica y rápida una vez terminado cada proceso y así mantener siempre actualizado el archivo máster y evitar retrasos en la emisión de los informes de avance por haber mucha información pendiente por cargar en un solo planificador en cada taller.

Revisar todo el requerimiento de materiales necesarios para las fabricaciones pendientes, realizar la procura completa y oportuna de manera que no se ponga en riesgo la paralización de los trabajos de fabricación en los talleres por falta de material.

Solicitar a la empresa contratista de transportes que tenga como mínimo dos (2) gandolas siempre disponibles para el uso exclusivo del proyecto de fabricación de las Rejas, bien sea para el suministro de materiales, como para el retiro de Rejas terminadas desde los talleres hacia la obra para su montaje.

Controlar el Cronograma

Controlar el Cronograma es el proceso por el que se da seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

Controlar el Cronograma consiste en:

- Determinar el estado actual del cronograma del proyecto.
- Influir en los factores que generan cambios en el cronograma.
- Determinar que el cronograma del proyecto ha cambiado.
- Gestionar los cambios reales conforme suceden.

Para los efectos del trabajo de investigación, se realizan informes de producción semanales que incluyen los registros ya indicados en el cronograma, donde se cargan las cantidades de trabajo realizadas, con esto, se puede monitorear la tendencia de ejecución del proyecto.

Referencias Bibliográficas

Arias, F. (1999). *El Proyecto de Investigación.* (3ra edición). Caracas: Editorial. Episteme.

Ballestrini, M . (2002). *Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación.* (6ta edición).Caracas: BL. Consultores Asociados.

Becerra, L (2006). *Proyecto "Propuesta de un Modelo de Gestión de Proyectos Orientado a la Gerencia de Costo y del Tiempo, para la Gerencia del Costo y del Tiempo , para la Gerencia General de Ingeniería (GGI) de una Empresa Siderúrgica".* Trabajo Especial de Grado. Especialización de Gerencia de Proyectos. Universidad Católica Andrés Bello. Puerto Ordaz.

Bisquerra, R. (2002). *Educación Emocional y Bienestar.* (2da edición). Barcelona: Ciss-Praxis.

Código Civil de Venezuela. (1982) Gaceta Oficial N° 2990. Caracas

Código Penal de Venezuela. (2005) Gaceta Oficial N° 5768. Caracas

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Gaceta Oficial N° 36860. Caracas

Dankhe, G. (1986). *Investigación y Comunicación.* Mexico: McGraw Hill.

Hernández, N. (2008). *Proyecto "Diagnóstico de la aplicación de las mejores Prácticas para la gestión de proyectos propuesta por el Project Management Institute (PMI), en la gestión de costos, tiempo y alcance. Caso de estudio: Proyecto de construcción Urbanización La Rosa Mística".* Trabajo Especial de Grado. Especialización de Gerencia de Proyectos. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.

Hernández, R ., Fernández, C y Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación.* México D.F.: McGraw-Hill

Kerzner, P. (1997) *Cómo Implantar una Oficina de Gestión de Proyectos (OGP) en su Organización.* Madrid: Visión Libros.

Ley de Contrataciones Públicas de la República Bolivariana de Venezuela. (2009) Gaceta Oficial N° 39165. Caracas

Ley Orgánica del Trabajo. (2012) Gaceta Oficial N° 6076. Caracas

Ley Penal del Ambiente. (2012) Gaceta Oficial N° 39913. Caracas

Ley de Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (Lopcymat),

Maurice, R. (2008). *Proyecto "Desarrollo de una Propuesta para Mejorar la Gestión del Tiempo de los Proyectos de Digitalización".* Trabajo Especial de Grado. Especialización de Gerencia de Proyectos. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas

Méndez, C . (2001). *Metodología de la Investigación.* México: Editorial Limusa.

Méndez, C. (2006). *Metodología, Diseño y desarrollo del proceso de investigación.* Bogota: McGraw Hill Interamericana S.A.

Merchán, N. (2006). *"Diseño de un proceso de Generación de Estimados de Tiempo para una Empresa de Desarrollo de Aplicaciones Web".* Trabajo Especial de Grado. Especialización de Gerencia de Proyectos. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas

Moreno, T. (2009). *"Elaboración de un Plan de Proyecto para el Manejo Eficiente de la Planificación y el Control de Tiempo en una Oficina de Proyectos".* Trabajo Especial de Grado. Especialización de Gerencia de Proyectos. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas

Remedios, María (2009). "*Láminas de apoyo a la clases de planificación y control de proyectos*". 3ª edición. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.

Palacios, L. (2007). *Gerencia de Proyectos – Un Enfoque Latino.* (4ta edición). Caracas:
Publicaciones UCAB.

Pérez, Alexis G. (2005). *Guía Metodológica para Anteproyectos de Investigación* (2da edición). Caracas: Fedupel.

Pittol, F. (2005). *"Modelo de Gestión de Control y Seguimiento de Proyectos Tecnológicos.* Trabajo Especial de Grado. Especialización de Gerencia de Proyectos. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas

Project Managment Institute. (2008). *Guía De Los Fundamentos Para La Dirección de Proyectos* (4ta edición). Pennsylvania: Global STANDARD.

Sabino, C. (2002). *El proceso de la investigación.* Caracas: Panapo.

Salazar, P. (2008). *"Evaluar los Procesos de Iniciación y Planificación realizados para el Desarrollo de Proyectos en el Departamento de Automatización de Sidor".* Trabajo Especial de Grado. Especialización de Gerencia de Proyectos. Universidad Católica Andrés Bello. Puerto Ordaz.

Tamayo y Tamayo (1995). *Metodología Formal de la Investigación Científica.* México: Editorial Trillas

Universidad Católica Andrés Bello. (2011). *Instructivo Integrado para Trabajos Especiales de Grado*. Caracas.

Veliz, A. (2008). *Proyectos Comunitarios E Investigación Cualitativa.* Caracas: Editorial Varias.

Documento en línea independiente, sin autor ni fecha de publicación. "Guía de Entrevista." (n.d). Extraído el 27 de Septiembre de 2012 desde: http://www.formasminerva.com/BancoForma/G/guia_de_entrevista/guia_de_entrevista.asp?CodIdioma=ESP

ANEXOS

Modelo de Guía de Entrevista

SITUACIÓN ACTUAL PROCESO DE FABRICACIÓN REJAS DE TOMA ANTIBASURA

Guía de Entrevista:

- Perfil Académico
- Años de Experiencia Profesional
- Problemas en la Fluidez del Proceso Productivo
- Ambiente Laboral
- Estado de Salud
- Transporte
- Información de Producción
- Almacénes
- Sindicatos
- Materiales

Modelo de Entrevista No Estructurada

SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LAS REJAS DE TOMA ANTIBASURA

Entrevista Nó Estructurada:

1. Sr. Qué estudió?
2. Cuánto tiempo tiene trabajando en el medio de la fabricación?
3. Habla a menudo con sus compañeros de trabajo sobre cómo mejorar los tiempos de fabricación?
4. Sabe que reducir los tiempos de entrega de los productos que usted fabrica le puede beneficiar en su pago.?
5. A qué hora llega al trabajo y a qué hora normalmente se vá a su casa?
6. Cuántas veces al día descansa durante la jornada de trabajo?
7. Siempre hace su trabajo de la misma manera?
8. Los equipos y herramientas que usa, normalmente están en buen estado?
9. Conoce el PMI.?
10. El transporte laboral funciona correctamente?
11. Eventualmente se paralizan por falta de material para fabricar?
12. Cómo es su relación con el Sindicato?
13. Una vez que culminan las piezas fabricadas, son retiradas con rapidez del taller?
14. Está conforme con las funciones que desempeña?
15. Quisiera que se implementaran cambios en el proceso productivo para mejorar las condiciones generales de todos?