UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y SOCIALES
ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

PROPUESTA DE UN PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICO EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA GRIS Y BRONCE, C.A. UBICADA EN GUARENAS, ESTADO MIRANDA.

Presentado por:

Ing. Brochero Carreño, Edgar David

Para optar al título de:
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:
Guillén Guédez, Ana Julia

Caracas, diciembre de 2016

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y SOCIALES
ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

PROPUESTA DE UN PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICO EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA GRIS Y BRONCE, C.A. UBICADA EN GUARENAS, ESTADO MIRANDA.

Presentado por:

Ing. Edgar David Brochero Carreño

Para optar al título de:
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:
Guillén Guédez, Ana Julia

Caracas, diciembre de 2016

Señores: Universidad Católica Andrés Bello
Vicerrectorado Académico
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Estudios de Postgrado
Postgrado en Gerencia de proyectos

Atención: Profesor Janet Mora de Torres

Referencia: Aprobación de Asesoría.

Por la presente hago constar que he leído y revisado el Trabajo Especial de Grado, presentado por la ciudadano **Brochero Carreño, Edgar David**, titular de la Cédula de Identidad **V-16.179.552**, para optar al grado de Especialista en Gerencia de Proyectos, cuyo título tentativo es "**PROPUESTA DE UN PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICO EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA GRIS Y BRONCE, C.A. UBICADA EN GUARENAS, ESTADO MIRANDA**" 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 Caracas, a los 12 días del mes de Diciembre de 2016.

Ana Julia Guillén Guédez

C.I N°. 7.599.767

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

RIF. J-30161106-3

Sres.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRES BELLO.

Postgrado de Gerencia de Proyectos

Nos dirigimos a ustedes para informarles que hemos autorizado al ingeniero Edgar Brochero, portador de la C.I; V-16.179.552, quien labora en la empresa Soluciones y Servicios BPG, C.A., la cual presta sus servicios en el desarrollo de proyectos de ingeniería; esta organización hace constar el uso de la información proveniente de esta empresa, para documentar y soportar los elementos de los distintos análisis académicos que conllevaran a la realización de esta Investigación, "PROPUESTA DE UN PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICO EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA GRIS Y BRONCE, C.A. UBICADA EN GUARENAS, ESTADO MIRANDA", como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrados de la Universidad Católica Andrés Bello.

_____

Franco Dávila

Gerente de Producción

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIEMCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

PROPUESTA DE UN PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICO EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA GRIS Y BRONCE, C.A." UBICADA EN GUARENAS, ESTADO MIRANDA.

VICERRECTORADO ACADÉMICO

Autor: Brochero Carreño, Edgar David
Asesor: Ana Julia, Guillén Guédez
Año: 2016

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la organización Gris y Bronce, C.A. ubicada en Guarenas, Edo. Miranda., en la cual existe la necesidad de diseñar un plan de ejecución para un sistema de distribución eléctrico, que permita aumentar la capacidad del servicio energético y satisfacer la demanda requerida en el buen funcionamiento de los equipos que conforman los procesos productivos y de servicios en sus instalaciones. Fue necesario determinar la información y los análisis previos de la ingeniería básica y de detalle, primeramente autorizada por la unidad de estudio. Cabe destacar que entre las condiciones mandatarias del patrocinante para la ejecución del plan, tuvo el tiempo establecido en dieciséis semanas de calendario, de igual forma se identificó los integrantes del equipo multidisciplinario de ingenieros y técnicos, para la ejecución de las fases del proyecto, las tareas que involucran a los trabajadores y la colaboración de los expertos, de manera que se realice el cronograma de trabajo en los tiempos establecidos. La investigación fue de tipo aplicada, para el desarrollo de la interrogante del objeto en estudio, sustentada en diseño de campo y revisión bibliográfica especializada, siendo las variables a estudiar el alcance, tiempo, costo, riesgos, calidad y los involucrados, de acuerdo a las buenas prácticas en la elaboración del plan de ejecución de proyectos, se realizaron las adaptaciones al sistema de distribución eléctrico de la empresa mencionada. Se consultaron fuentes especializadas para la evaluación de los riesgos y estimación de los recursos, estableciendo la calidad en los entregables con respecto a las actividades y el seguimiento de cada una de ellas. Adicionalmente se tomó la opinión de los expertos para la revisión de la ingeniería básica y detalle presentada en este Trabajo Especial de Grado. Las lecciones aprendidas estuvieron alineadas en la planificación y en el análisis técnico de los requerimientos en el sistema de distribución eléctrico.

Palabras Clave: Proyecto, Plan de Ejecución, Distribución eléctrica

Líneas de trabajo: Definición y Desarrollo de Proyectos

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **X**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **XI**

LISTA DE ACRONIMOS Y SIGLAS ..... **XII**

INTRODUCCIÓN **1**

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION **4**

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4

4.2.1 Interrogante de la Investigación 6

1.1.2 Sistemización de la Investigación 6

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 7

4.2.2 Objetivo General 7

4.2.3 Objetivos Específicos 7

1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 7

1.3 ALCANCE Y DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN 8

2.1 ANTECEDENTES 9

2.2 BASES TEÓRICAS 13

4.2.4 Proyecto 13

4.2.5 Gerencia de Proyectos 14

4.2.6 Áreas de conocimiento de la Gerencia de Proyectos 15

4.2.7 Procesos de la gerencia de proyectos 16

4.2.8 Ciclo de vida del proyecto 17

2.2.1 PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (PEP) 18

2.3 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL 20

2.3.1 Riesgos 20

2.3.2 Sistema de gestión para la prevención de riesgos 21

2.3.3 Accidente de trabajo 21

2.4 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICO 21

2.4.1 Requisitos que debe cumplir un sistema de distribución. 22
2.5 BASES LEGALES 23
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO 25
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN 25
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 26
3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS 27
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 27
3.5 PROCEDIMIENTO POR OBJETIVOS 28
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES 29
3.7 EDT (ESTRUCTURA DESAGREGADA DE TRABAJO) 31
3.8 ASPECTOS ÉTICOS 32
CAPÍTULO IV: MARCO ORGANIZACIONAL 34
4.1 FILOSOFÍA 34
4.2 VISIÓN 34
4.3 MISIÓN 34
4.4 Estructura Organizacional 34
4.4.1 Organigrama 35
4.4.2 Organigrama de Gerencia de Proyectos 36
4.4.3 Cargos, roles y responsabilidades del equipo de proyecto 37
4.5 PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN 38
4.5.1 Proceso Administrativo 38
4.5.2 Seguridad Física 38
4.5.3 Producción 38
CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS 42
5.1 OBJETIVO ESPECÍFICO N°1: DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS DE LA INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE 42
5.1.1 Cálculo de carga eléctrica de las instalación electricas del galpón industrial 44
5.1.2 Distribución de carga eléctrica en KVA 46
5.1.3 Plano unifilar del sistema de distribución eléctrico 49

5.1.4 Distribución de las tablas de cargas del sistema eléctrico (Tableros) 51
5.1.5 Tableros del circuitos eléctrico 52
5.1.6 Plano de distribución de los tableros y transformadores del sistema eléctricos 53
5.2 OBJETIVO ESPECÍFICO N°2: EVALUAR LOS RIESGOS INHERENTES AL PROYECTO DE INGENIERÍA BÁSICA Y DETALLE 57
5.2.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 58
5.2.2 Control y Seguimiento de Riesgos 59
5.2.2.1 Flujograma de Procesos de Seguimiento y Monitoreo de Riesgos 61
5.2.3 Plan de Control de Riesgos 63
5.3 OBJETIVO ESPECÍFICO N°3: ELABORAR UN PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD 64
5.3.1 Plan de Calidad 64
5.3.2 Aseguramiento de la Calidad 67
5.4 OBJETIVO ESPECÍFICO N°4: FORMULAR EL PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO EN ESTUDIO 70
5.4.1 Identificación de los Stakeholders 70
5.4.2 Organigrama del PEP 73
5.4.3 Plan de Compras y Procura 76
5.4.4 Plan de Desarrollo 78
5.4.5 Plan de Pruebas 98
5.4.5 Plan de Implementación de Entrega 98
CAPITULO VI ANALISIS DE LOS RESULTADOS 101
ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LOS ENTREGABLES 102
GARANTÍA DEL CIERRE DEL PROYECTO 104
COMPROMISOS 104
CAPÍTULO VII LECCIONES APRENDIDAS 105
INFORMACIÓN GENERAL 106
Revisión Histórica 106
PROPÓSITO 106

PLAN DE COMUNICACIÓN 106
LECCIONES APRENDIDAS 108
DIARIO DEL PROYECTO 110

CAPITULO VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 112

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 117

ANEXOS 120

ANEXOS A: TABLEROS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS 121
ANEXOS B: CÓMPUTOS MÉTRICOS 129
ANEXOS C: PRESUPUESTO DE LOS MATERIALES 134
ANEXOS D: FORMATO DE INSPECCIÓN 139
ANEXOS E: FORMATOS DE EVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO (EPT), NOTIFICACIÓN DE RIESGOS (NTR) Y ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO (AST). 153

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Pág.

1. ESTRUCTURA DESAGREGADA DE TRABAJO 31
2.ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA 35
3. ORGANIGRAMA DE GERENCIA DE PROYECTOS 36
4. FLUJOGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO 41
5 FÓRMULAS ELÉCTRICAS, UNIDADES DE MEDICIÓN. 43
6. PLANO UNIFILAR 50
7. PLANO DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICO 54
8. ORGANIGRAMA DE CONTROL DE RIESGOS 59
9. FLUJOGRAMA DE PROCESOS DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE RIESGOS .. 61
10. PLAN DE CONTROL DE RIESGOS 63
11. ORGANIGRAMA DEL PLAN DE CALIDAD 65
12. FLUJOGRAMA DE PLAN DE CONTROL DE CALIDAD 66
13. ORGANIGRAMA DEL PEP 73
14. ARQUITECTURA DEL PROYECTO 75
15. FUJOGRAMA DEL PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO 80
16. ESTRUCTURA DESAGREGADA DE TRABAJO (EDT) 81
17. CRONOGRAMA DE LA EDT 88
18. CURVA S DEL HISTOGRAMA DE RECURSOS 91
19. FLUJOGRAMA DEL DISEÑO DE ENTRADA 95
20. FLUJOGRAMA DEL DISEÑO DE SALIDA 96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Pág.

1 Bases Legales 24
2 Operaciónalización de las variables 30
3. Roles y Responsabilidades..... 37
4. Cálculo de Carga eléctrica en 277 / 480 V 44
5. Cálculo de carga eléctrica en 110 / 208 V 45
6. Línea energética número 1 / Transformador #1 1000 KVA..... 47
7. Línea energética número 2 /Transformador # 2 2000 KVA..... 48
8. Ejemplo: TS-03 52
9. Cómputos métricos (Conductores de Cobre)..... 55
10. Distancia de los conductores de cobre (Cu) 56
11. Distancias de los conductores de aluminio (Al) 56
12. Responsable de la Gestión del Riesgos 60
13. Responsables del Plan de Calidad..... 65
14. Cronograma De Inspección 69
15. Tablas de los Stakeholders..... 71
16. Descripción de Cargos, Roles y Responsabilidades 74
17. Control de Entrega de Equipo de Protección Personal (EPP) 93
18. Entregables del Plan de Ejecución del Eléctrico..... 99
19. Análisis y Resultados de los Entregables..... 102
20. Plan de Comunicación 107
21. Lecciones aprendidas 108

LISTA DE ACRONIMOS Y SIGLAS

CIV: Colegio de Ingenieros de Venezuela.

CORPOELEC: Corporación Eléctrica Nacional, S.A.

COVENIN: Comisión Venezolana de Normas Industriales.

EDT: Estructura Desagregada de Trabajo.

IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos).

KVA: Kilo Voltio Amper

LOPCYMAT: Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.

LOTTT: Ley Orgánica del Trabajo para los Trabajadores y Trabajadoras.

MPPEE: Ministerio de Poder Popular para la Energía Eléctrica

PEP: Plan de Ejecución de Proyecto.

PMI: Project Management Institute (Instituto de Gerencia de Proyectos).

PMBOK: Project Management Body of Knowledge (Guía de los Fundamentos de Proyectos)

TEG: Trabajo Especial de Grado.

THW: Thermoplastic High Heat and Moisture (Water) Resistant / Termoplástica de alta calor y humedad (agua) Resistente: Cable o alambre individual, usado en construcción con aislamiento termoplástico.

MCM: Mil Circular Mils / es una unidad equivalente al área de un circulo con un diámetro de una milésima de pulgada.

INTRODUCCIÓN

La crisis energética en Venezuela en los últimos años, ha marcado de forma desfavorable las comunidades en todo el país, tanto el sector público como privado, las cuales se ven afectadas por el déficit de generación de energía eléctrica, bien sea por el incremento de la demanda en la población o los efectos climáticos para la recuperación de los embalses por la ausencia de las lluvias, de igual forma el mantenimiento preventivo y correctivo de las salas de máquinas, planificación de inversión para los nuevos generadores termoeléctricos, etc. Se pueden encontrar varias causas que han exacerbado esta problemática que impiden el buen funcionamiento del servicio público, las cuales conllevan a una emergencia eléctrica, rectificada por el Gobierno Nacional, de acuerdo a la Ley de uso Racional y Eficiente de la Energía (2011), siendo el Ministerio de Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE) el órgano contralor.

Enfocando el tema en el sector privado, algunas empresas han tomado medidas correspondientes para el ahorro energético y la autogeneración para abastecerse de acuerdo a su capacidad instalada.

Partiendo de este principio, la organización Distribuidora Gris y Bronce, C.A. ubicada en Guarenas, Edo. Miranda, no está exenta de la emergencia eléctrica por la que atraviesa el país, del mismo modo el suministro eléctrico de la planta no cubre con la demanda de sus instalaciones, razón por la cual, la empresa invertirá en un sistema de distribución eléctrico de acuerdo a las líneas de producción y los servicios de iluminación, agua, aire acondicionado, comprimido, para así evitar las paradas en los procesos productivos por la sobrecargas en los tableros eléctricos.

Después de un estudio de factibilidad previo para la selección de los tipos de materiales, el enfoque de esta investigación está basado en una propuesta para la ejecución del proyecto sistema de distribución eléctrica en la empresa mencionada. En este sentido es importante resaltar que para llegar a esta determinación la organización evaluó ciertas consideraciones para la redistribución del sistema eléctrico, el cual debe ejecutarse en un lapso de 16 semanas, ajustado

a todas las variables en la planificación de control de costos, tiempo, optimización de los recursos de la mano de obra, herramientas y materiales, que permita cumplir en el tiempo estimado de acuerdo a los riesgos que surjan durante el desarrollo del proyecto.

Inicialmente se levantó la información para el desarrollo de la ingeniería básica y de detalle, planos civiles, eléctricos, unifilares, memoria de cálculo, tomando la información necesaria para realizar el replanteo en sitio, con el propósito de planificar las ideas para la descripción de los procedimientos de las tareas de acuerdo a los riegos del proyecto y el personal ejecutor.

Para la ejecución de dicho proyecto se consultó con un equipo multidisciplinario de expertos en materia energética, tomando en cuenta las consideraciones en referencia a las especificaciones técnicas y las estimaciones para el desarrollo de las actividades con respecto al tiempo y los recursos, siendo un aspecto primordial para la directiva de la organización que se cumpla la programación.

Como parte de la documentación se presenta el proyecto de investigación, donde se muestra la información, ordenada y estructurada por capítulos que detallan cada uno lo siguiente:

- Capítulo I: describe el planteamiento, formulación y sistemización del problema, seguido por el objetivo general para derivar los específicos, finalmente llegar a la justificación y el alcance de la investigación.

- Capítulo II: menciona el marco teórico, el cual incluye los antecedentes de la investigación, fundamentación teórica y bases legales.

- Capítulo III: Se indica el marco metodológico, de acuerdo al tipo y diseño de la investigación del proyecto, seguido de la unidad de análisis, fases de la investigación, procedimientos por objetivos, estructura desagregada de trabajo, aspectos éticos y por último el cronograma de trabajo.

- Capítulo IV: Se muestra el marco organizacional, la filosofía de gestión, estructura de la organización.

- Capítulo V: El desarrollo de todos los objetivos específicos.

- Capítulo VI: Análisis de los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto.

- Capítulo VII: Comprende la lecciones aprendidas durante la elaboración de la investigación.

- Capítulo VIII: Se desarrollan las conclusiones y recomendaciones.

Finalmente se presentan las referencias bibliográficas consultadas para elaborar el presente proyecto, de trabajo de especial de grado (TEG).

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION

Como lo señala Sellitiz (1976), “La formulación del problema de investigación es el primer peldaño de la exploración, y como tal debe ser influido primordialmente por las condiciones del procedimiento científico” (p.42).

La formulación del problema es el punto de partida que se lleva a cabo en el inicio de la investigación, para así tener una referencia del mismo y poder desarrollar el proyecto que se plantea.

1.1 Planteamiento del problema

Llama la atención que a pesar de la crisis eléctrica que atraviesa el país, la empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A. sede de Guarenas, Edo. Miranda tiene el propósito de crecer de acuerdo a la demanda de sus productos manufacturados y el comportamiento de los mismos en el mercado, dadas estas circunstancias la organización ha tomado la decisión de ampliar la capacidad del sistema energético para las líneas de producción e instalación de los nuevos equipos, que actualmente tienen un funcionamiento interrumpido de acuerdo a los niveles de exigencia del departamento de producción, dejando así un desafío por atender, del mismo modo trabajar en condiciones adecuadas, optimizando los recursos disponibles con el objeto de mantener en perfectas condiciones operativas las redes de distribución eléctrica.

Las etapas del proceso productivo inicia en el área de almacén, la cual recibe la materia prima en forma de láminas de vidrio de 2400 x 3300 mm, posteriormente se cortan según las especificaciones del cliente, bien sea de forma manual o con el robot de corte, para ir al área de pulido y templado, luego pasa por el taladro, dependiendo de la orden de producción, para finalmente llegar al área de lavado y despacho de requerimientos. Debe señalarse que el encendido de las máquinas u equipos conviene realizar con estricta supervisión por el voltaje y amperaje que consumen las mismas, es decir que no pueden trabajar a su capacidad instalada

porque solo cuentan con treinta (30) KVA. Los procesos son controlados y supervisados con criterios claros de aceptación en cada uno de las etapas que conforman la organización, trabajan bajo pedidos los que les permite eliminar la sobre producción y reducción de inventarios.

Para satisfacer la demanda de acuerdo al cálculo de alta tensión, la organización requiere el servicio energía suministrada por CORPOELEC, una potencia mínima de dos mil (2.000) KVA, en relación al consumo de los equipos, como puentes de grúa, robot de cortes, perfiladoras, hornos, taladros y lavadoras, solamente en las líneas de producción, pero al igual que otras plantas llevan servicios de aire acondicionado, agua, iluminación y aire comprimido.

De este modo, ha sido necesario que la empresa haya tomado medidas para trabajar a su máxima capacidad instalada en referencia al suministro energético, no obstante una vez alcanzada la información de la ingeniería básica y de detalle, la compra y procura del alto costo en los componentes eléctricos han marcado la pauta en relación a los gastos para su adquisición, en especial los conductores (cables) cuando han incrementado su valor exponencialmente en referencia a otras piezas, de acuerdo a la demanda en el mercado.

Para esto se requiere de una inversión por parte de la organización, la cual está interesada en realizar, previamente analizando el mercado eléctrico para establecer los costos y beneficios en las compras de los materiales.

Luego de ciertas evaluaciones y recomendaciones por expertos se planteó tres escenarios: placas de cobre, es uno de los sistemas tecnológicos más avanzado en el mercado, desarmables de tramos de tres y seis metros, entre las desventajas se obtiene que es totalmente importado y muy pesado a la hora de trabajar; por otro lado los cables de cobre, es el sistema eficiente más conocido que desde siempre ha funcionado en las industrias, comercios, viviendas, etc. se conoce su buen funcionamiento, las condiciones para su adquisición es que se ha incrementado su valor a nivel mundial por la escaza producción de este recurso,

por lo tanto debe aprovecharse al máximo y reducir los retazos cuando se determine realizar el corte del cable de acuerdo a las medidas.

La última opción, cables de aluminio que hoy en día también se utilizan para baja tensión, soportan más voltaje y menos amperaje, su calibre es mayor porque es menos conductor que el cobre, las relaciones del cálculo de cables y tuberías cambian completamente, sin embargo es menos liviano que el de opción dos, una de las dificultades más resaltante es que a la hora de manipular o doblar es muy frágil para establecer las curvas y torsiones.

Obteniendo las premisas sobre las opciones mencionadas, la presente investigación va enfocada para ser desarrollada con cables de aluminio, debido a que esta propuesta ha sido elegida por la organización, de tal manera que el plan de ejecución del sistema de distribución eléctrico se realizó de acuerdo a lo exigido por la organización en el tiempo establecido y las normas inherentes. Sin embargo de igual forma se desarrolló el costo de los materiales de la opción dos, la cual se encontrará entre los resultados.

4.2.1 Interrogante de la Investigación

¿Cómo se diseñaría un plan de ejecución para un sistema de distribución eléctrico en la Empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A. ubicada en Guarenas, Estado Miranda, basado en las buenas prácticas en gerencia de proyectos?

1.1.2 Sistemización de la Investigación

¿Cómo determinaría los requerimientos de la ingeniería básica y de detalle?

¿Cómo evaluaría los riesgos inherentes al proyecto de ingeniería básica y detalle?

¿Cuáles seria las pautas para elaborar un plan de aseguramiento de calidad?

¿Cómo formularia el plan de ejecución de proyectos en la empresa?

1.2 Objetivos de la Investigación

Con los objetivos generales y específicos de la investigación, se contribuyen al propósito por el cual se realiza la misma, se determinan los alcances y las limitaciones del estudio, describen metas, necesarias para concluir el proceso previsto.

4.2.2 Objetivo General

Diseñar un plan de ejecución para un sistema de distribución eléctrico en la Empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A. ubicada en Guarenas, Estado Miranda.

4.2.3 Objetivos Específicos

- Determinar los requerimientos de la ingeniería básica y de detalle.
- Evaluar los riesgos inherentes al proyecto de ingeniería básica y de detalle.
- Elaborar un plan de aseguramiento de calidad.
- Formular el plan de ejecución del proyecto en estudio.

1.2 Justificación de la investigación

La empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A. se encarga del mecanizado de vidrios, adaptándose a todas las atenciones y requerimientos por parte de los clientes, con el objeto de superar las expectativas exigidas por los productos entregables; según las necesidades de la organización en sus procesos productivos en referencia al consumo eléctrico, lo que no sigue siendo suficiente para satisfacer su demanda, debido a que la capacidad instalada cuenta con tan solo 30 KVA de energía suministrada por CORPOELEC, prácticamente igual al consumo de una vivienda unifamiliar, por esta razón, de acuerdo al proyecto de ingeniería básica y de detalle en cuanto a los requerimientos de las líneas de producción y los servicios para el buen funcionamiento, es necesario ejecutar el plan de distribución del sistema eléctrico, conforme a los 2000 KVA en los previos análisis técnicos.

Para el investigador, uno de los aportes esenciales en este caso, es desarrollar los conocimientos adquiridos durante los estudios de la especialidad, demostrar que este proyecto es factible y adaptarlo a la organización, los nuevos estándares y avances para su desarrollo como empresa, en la optimización y distribución eléctrica, orientado por las herramientas que ofrece la gerencia de proyectos del Project Management Institute PMI (2013), en concordancia con las normas COVENIN y CORPOELEC, así como los objetivos logrados en cada una de las materias de la Especialización de Gerencia de Proyectos, para así formar profesionales exitosos en el campo laboral, dejando el proyecto como antecedente para futuras investigaciones.

1.3 Alcance y delimitaciones de la Investigación

La presente investigación tiene como finalidad diseñar una propuesta de un plan de ejecución para un sistema de distribución eléctrico en la Empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A. ubicada en Guarenas, Estado Miranda. Estará enlazado en la planificación de la ingeniería básica y de detalle, las actividades relacionadas a la canalización, acometidas eléctricas, instalación de tableros, transformadores, y demás accesorios y componentes eléctricos. De igual forma se estableció el control y seguimiento de dichas tareas con herramientas que faciliten el desarrollo y avance de las mismas, evaluado las fases del proyecto con criterios y estándares claros de inspecciones, pruebas y aceptación de los entregables, sin perder de vista la calidad del trabajo y la relación de los riesgos asociados.

Se cuenta con tan solo dieciséis semanas para la ejecución del proyecto, de igual esta la disposición de la empresa Soluciones y Servicios BPG, C.A. en bridar asesoría para la planificación, revisión y desarrollo de las actividades, entre otras premisas se obtiene que el personal técnico y operativo están a la orden una vez que se apruebe la ejecución por parte de la organización, de igual la contratista cuenta con todas las herramientas relacionadas a las actividades operativas.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

El marco teórico representa las bases conceptuales, las teorías o proporciones generales dentro de las cuales se enmarca el problema. A su vez, proporciona la estructura lógica y consistencia interna que permitirá un análisis de los hechos conocidos y la orientación de los datos por conocer.

2.1 Antecedentes

Los antecedentes son indicadores bibliográficos de temas anteriores o estudios previos, relacionados con el tema planteado y consistentes en el análisis de investigaciones iguales, similares y/o relacionados con el tema planteado o en el campo de estudio, y dan a conocer que el problema seleccionado tiene carácter científico aparte de documentar al investigador sobre el tema tratado y ubicar al lector sobre la importancia del mismo.

Arenas (2009), presentó una investigación titulada "**Plan de Ejecución del Proyecto Nuevo Centro de Control de EDELCA",** para optar por el título del Postgrado en Gerencia de Proyecto del Área de Ciencias Administrativas y de Gestión de la Universidad Católica Andrés Bello, el objetivo de este estudio fue Elaborar el Plan de Ejecución del Proyecto del Nuevo Centro de Control de EDELCA, se realizó cuyo plan para garantizar la calidad, seguridad y confiabilidad del servicio eléctrico, con el fin de realizar una supervisión y control de los sistemas de generación, trasmisión y distribución de la empresa, actualizando el centro de control actual con la intención de mejorar el funcionamiento del suministro eléctrico presente. En la citada investigación el autor concluye que las unidades de mantenimiento y seguridad de la empresa el sistema se encuentra en una instalación donde los parámetros o agentes que afectan los niveles de vulnerabilidad no pueden ser controlados de la manera que se requiere para garantizar la seguridad del personal y los equipos. Se recomienda finalmente elaborar el Plan de Ejecución y la metodología empleada es la recomendada por le Project Management Institute (2004) la cual está basada en nueve (9) áreas de

conocimiento, asociadas a la gestión de la integración, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones.

Palabras Clave: Proyecto, Plan de Ejecución, Centro de Control

La cita anterior ha sido de gran relevancia para este proyecto debido a que el planteamiento de la ejecución del sistema de distribución eléctrico está alineado al objetivo de la investigación, dejando un aporte significativo en algunas bases teóricas.

Ojeda (2009), elaboró un trabajo de investigación titulado "**Plan de Gestión del Proyecto "Mejoras Electromagnéticas Grúas Pórtico 3X140 T y 40/20/7,5 T de Planta Caruachi", EDELCA",** como requisito para optar por el título del Postgrado en Gerencia de Proyecto del Área de Ciencias Administrativas y de Gestión de la Universidad Católica Andrés Bello, cuyo objetivo fue elaborar el plan para mejorar el funcionamiento con nivel óptimo de estos equipos, en conjunto con los fabricantes de ambas grúas con el fin de establecer una guía para la gestión de la ejecución del mismo, utilizando las mejores prácticas en gerencia de proyectos y los conocimientos que posee la organización. El estudio se enmarcó en el tipo de investigación proyectiva, con base en un diseño de investigación no experimental, de campo, transaccional, bajo nivel descriptivo. El autor concluyó que con un Plan de Gestión compuesto por siete (7) planes individuales son necesarios y suficientes para lograr una gestión eficiente del proyecto de mejoras electromagnéticas.

El trabajo reseñado fue de preeminencia porque sirvió de apoyo para la presente investigación, complementado relevancia significativa, complementando las diferentes definiciones básicas y bases teóricas, anudando que el objetivo principal esta netamente ligado con la investigación del autor de este proyecto.

Palabras clave: Plan de Proyecto, Grúas, Central Hidroeléctrica Caruachi.

Romero (2009), en su investigación titulada: "**Propuesta de un Plan de Ejecución Para el Proyecto de Modernización del Sistema de Control de las**

Cadenas Transportadoras del Tren de Alambrón de SIDOR C.A.", como requisito para optar por el título del Postgrado en Gerencia de Proyecto del Área de Ciencias Administrativas y de Gestión de la Universidad Católica Andrés Bello, definida como objetivo fundamental el desarrollo de una herramienta que permita al equipo de mantenimiento responsable de la ejecución del proyecto de modernización tener un guía de todas las actividades requeridas para la terminación del proyecto se realice dentro de parámetros de tiempo, costo y especificaciones técnicas planificadas. Existen fallas eléctricas asociadas por lo obsoleto del sistema actual en las cadenas transportadoras, estos son los equipos principales para el proceso productivo del tren de Alambrón de la empresa SIDOR. El plan de ejecución se fundamentó principalmente en las herramientas y técnicas relacionada a la planificación de la gestión de alcance, de tiempo, de riesgo y de costo, sugeridas por el Project Management Institute, PMI (2008).

Palabras Clave: Proyecto, Plan de Ejecución, Sistema de Control

El basamento fundamental de este antecedente se registra en la planificación y gestión, tomando en consideración todos los parámetros básicos y concretos que deben seguir la ejecución de un proyecto de riesgo y costo para obtener el éxito, es por ello que ha sido una guía valiosa para el desarrollo conceptual de la presente investigación.

Castillo (2013), elaboró un trabajo de investigación titulado **"Plan de Ejecución del Proyecto de Montaje de Nuevas Líneas de Ensacado de Fertilizante NPK en el complejo Petroquímico Morón"**, como requisito para optar por el título del Postgrado en Gerencia de Proyecto del Área de Ciencias Administrativas y de Gestión de la Universidad Católica Andrés Bello, cuyo objetivo fue la elaboración del plan de ejecución para el montaje de cuatro líneas de encabezado, con la finalidad de garantizar y optimizar, de forma eficaz y eficiente los recursos del Complejo Petroquímico Morón. Se realizó con el fin de restablecer el ensacado de fertilizante NPK, en instalaciones adecuadas para dicho producto y así garantizar la demanda de fertilizante que sustente el plan nacional de siembra y aporte al cumplimiento de los objetivos que se plantearon. El estudio se situó en el tipo de

investigación aplicada, con base en un diseño de campo no experimental y transversal, en la elaboración de este plan se consideraron los aspectos teóricos vigentes de la Gerencia de Proyecto, así como el juicio de expertos en el área, políticas institucionales. El autor concluyó que con un Plan de Gestión compuesto por siete (7) planes individuales son necesarios y suficientes para lograr una gestión eficiente del proyecto de mejoras electromagnéticas.

El trabajo reseñado fue de gran importancia, ya que sirvió como soporte y complemento a la investigación del autor de este proyecto, destacándose entre los antecedente de la investigación y sustentando el objetivo principal el cual es realizar un proyecto aplicable, también fundamenta las bases teórica.

Palabras clave: Proyecto, NPK, Líneas de Ensacado, Plan Nacional de Siembra, Plan Estratégico de la organización, Plan de Ejecución de un Proyecto, Riesgos, Cronograma.

Ron (2006), desarrolló el proyecto titulado **"Desarrollo del Plan Detallado de Ejecución Proyecto de la Planta Hidroeléctrico TOCOMA de acuerdo con la Metodología Establecida por el Project Management Institute**" para optar por el título del Postgrado en Gerencia de Proyecto del Área de Ciencias Administrativas y de Gestión de la Universidad Católica Andrés Bello, su objetivo principal, desarrollar el plan detallado de ejecución de proyecto Hidroeléctrico de acuerdo a la metodología establecida TOCOMA por el Project Management Institute, para así generar más energía en todo el país, debido al incremento de la población y crecimiento industrial en los últimos anos y que se pronostica a futuro. El equipo de trabajo asume que con este proyecto se realizaran mejoras y a través del cumplimiento de los requisitos se logrará el financiamiento de la obra y se contará con el documento que servirá como base de análisis para optimizar el proceso de exigido por las empresas contratistas. Está basado en la modalidad de proyecto factible.

Es importante destacar que este trabajo de investigación citado en el párrafo anterior es de mucha ayuda para el presente proyecto porque trata de un proyecto factible y presentado bajo las premisas de Project Management Institute.

Palabras Clave: Plan Detallado de Ejecución, Metodología, Financiamiento Planificación y Proyecto.

2.2 Bases Teóricas

Fernández, Hernández y Baptista (2010), establecieron que:

> El desarrollo de la perspectiva teórica es un proceso y un producto. Un proceso de inmersión en el conocimiento existente y disponible que puede estar vinculado con nuestro planteamiento del problema, y un producto (marco teórico) que a su vez es parte de un producto mayor: el proyecto de investigación. (p.52).

Las bases teóricas son el conjunto de conceptos y fundamentos teóricos que constituyen en el enfoque que se requiere, dirigido netamente a dar bases concretas y solidas a la explicación, dar ideas claras del tema o de la problemática planteada, también estas fuentes facilitan la comprensión del tema de estudio, es importante que se explique todos aquellos términos y que aclaren todas las posibles dudas que se puedan presentar ante el lector, a fin de que este no pierda el sentido del texto y para respaldar todo lo que se describe y se ha desarrollado. En los próximos párrafos se presentan los conceptos y teorías más relevantes relacionados con la presente investigación.

4.2.4 Proyecto

Para Kerzner (2009), indica que:

> …un proyecto requiere de una estructura dentro de un contexto organizacional y de procesos para establecer los requerimientos que deben cumplirse, los límites temporales, las responsabilidades de los involucrados, los recursos, entre otros, para cumplir con las exigencias propias del resultado final...(p.3)

Otro concepto con referencia a lo que es un proyecto, Anónimo (p.4):

> … un proyecto se puede definir como aquel proceso único, que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y fin, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos los cuales incluyen los compromisos de plazos, costes, y recursos.

Es el principal fundamento teórico que se debe acotar para el desarrollo de una investigación, estableciendo las pautas para realizar una determinada labor direccionado por un equipo de trabajo, orientada hacia el cumplimiento de las metas u objetivos planteado.

4.2.5 Gerencia de Proyectos

De acuerdo al PMI (2013), define a la dirección de proyecto como al conjunto de "aplicaciones, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del mismo". (p.5) mientras Llorens (2005), establece "La gerencia de proyectos es en cierta forma, un arte que requiere imaginación, flexibilidad, creatividad y capacidad de anticipación para ser exitosa..." (p. 4).

La integración de los procesos en la dirección de proyecto, el PMI (2013), nos indica que deben están estructuradas de la siguiente manera:

- Iniciación
- Planificación
- Ejecución
- Seguimiento y Control
- Cierre

Dicha estructura permite gestionar las actividades de forma organizada, aplicando las técnicas y herramientas más adecuadas para programar las tareas inherentes para el desarrollo de la presente investigación.

4.2.6 Áreas de conocimiento de la Gerencia de Proyectos

Palacios (2007), establece que los profesionales que se desarrollen en este espacio tienen la necesidad de manejar los conocimientos y competencias, asociados a las 10 áreas de conocimientos requeridas para el desarrollo de todo proyecto exitoso, entre ellas se estructuran de la siguiente forma:

- **Gestión integración:** Determina los procedimientos a seguir para obtener el aseguramiento de alineamiento y coordinación de todos los elementos que contengan el proyecto, así darle estructura con coherencia a los procedimientos que la conforma.

- **Gestión del alcance:** Comprende la planificación, definición y verificación del alcance con la finalidad de controlar los cambios que sean necesarios antes y durante la ejecución del proyecto.

- **Gestión del tiempo:** Contiene los procesos de definición y ordenamiento de actividades de acuerdo al tiempo de estimación de duración y el desarrollo de las mismas, manejando el programa de trabajo (cronograma).

- **Gestión de los costos:** Es el procedimiento requerido para cumplir cabalmente con el presupuesto aprobado para la dirección del proyecto, de acuerdo a los recursos financieros para la planificación y el control de costo.

- **Gestión de la calidad:** Contiene los procesos y estándares requeridos para el aseguramiento de la calidad del proyecto.

- **Gestión del recurso humano:** Involucra los procesos que requieren para realizar más efectiva la labor de los comprometidos con el proyecto.

- **Gestión de las comunicaciones:** Abarca los procedimientos necesarios y herramientas que faciliten la comunicación en la gestión del proyecto

- **Gestión de los riesgos:** Identificación, análisis y preparación de los planes de emergencia para eventos y situaciones adversas con el objeto de disminuir el impacto durante el desarrollo del proyecto.

- **Gestión de las adquisiciones:** Contiene los procesos de contrataciones para la adquisición de bienes y servicios y manejo de proveedores.

- **Gestión de los involucrados:** Contiene las técnicas necesarias para identificar y desarrollar las gestiones adecuadas en las personas, grupos u organizaciones que pueden verse afectados en el desarrollo del proyecto.

4.2.7 Procesos de la gerencia de proyectos

Para Llorens (2005), la administración de los procesos de la gerencia de proyecto, son las actividades asociada a la planificación del proyecto, coordinada de forma eficiente con el manejo de los recursos para el logro de las metas pautadas… (p. 7) Resumiendo el concepto lo engloba en:

- Planificar
- Controlar
- Dirigir
- Organizar

Según el PMI (2013), los procesos se agrupan en 5 categorías, de las cuales permite la dirección del proyecto para que flujo de forma eficaz.

- Grupo de proceso de iniciación
- Grupo de proceso de planificación
- Grupo de procesos de ejecución
- Grupo de procesos de seguimiento y control
- Grupo del proceso de cierre

De igual forma utiliza este grupo de proyectos para planificar y gestionar con éxito de la siguiente manera:

1. Desarrollar el plan de gestión del proyecto.
2. Planificación del alcance.
3. Definición del alcance.
4. Crear la EDT, mejor conocido WBS (Work Breakdown Structure).
5. Definición de las actividades.
6. Establecimiento de las secuencia de las actividades.
7. Estimación de recursos de las actividades.
8. Estimación de la duración de las actividades.
9. Desarrollo del cronograma.
10. Estimación de costes.
11. Preparación del presupuesto de costes.
12. Planificación de calidad.
13. Planificación de los recursos humanos.
14. Planificación de las comunicaciones.
15. Planificación de la gestión de riesgos.
16. Identificación de riesgos.
17. Análisis cualitativo de riesgos.
18. Análisis cuantitativo de riesgos.
19. Planificación de la respuesta a los riesgos.
20. Planificar las compras y adquisiciones.
21. Planificar la contratación. (p. 45)

4.2.8 Ciclo de vida del proyecto

Según Pons (2009), ciclo de vida de un proyecto se desarrolla de esta manera para facilitar la gestión, los Directores del Proyecto pueden dividir los proyectos en fases, la cual permitirá dividir las tareas ejecutables por los miembros del equipo, estimando que el conjunto de ellas se conoce como ciclo de vida del proyecto. No obstante el equipo de dirección de proyectos debe seleccionar adecuadamente

las fases del ciclo de vida, los procesos, las herramientas y técnicas que más se ajusten a su proyecto. (p. 31) Gestionadas de la siguiente forma:

- Fase Inicial
- Fases Intermedias
- Fase Final

De acuerdo al PMI (2013), “El ciclo de vida del proyecto son las fases a través de las que un proyecto pasa desde su inicio hasta el fin. El ciclo de vida de un proyecto describe el entorno en el cual operan los proyectos, y el conjunto de fases que permiten a los directores de proyectos facilitar su gestión…”. (p. 38).

El ciclo de vida de un proyecto tiene como finalidad esquematizar los diferentes pasos que se deben toma en cuenta para así seguir la secuencia del trabajo a realizar, esto se rige por las normas establecidas con la guía PMI (2013).

2.2.1 Plan de ejecución del proyecto (PEP)

Palacios (2007), menciona que es un documento importante del PMBOK, el cual contempla la definición del alcance, la planificación del tiempo y costo, de los recursos, de la calidad, comunicación de la procura de materiales y equipos, de los riesgos y las medidas de contingencia para enfrentarlos, en resumen engloba los procesos de planificación. (p. 321)

Para el PMI (2013), el plan de gestión del proyecto da las pautas de cómo se va a ejecutar, supervisar, controlar y cierra del mismo, de igual forma menciona que las gestiones a realizar son documentadas el conjunto de salida y los grupos de procesos de planificación (p. 72).

El plan de ejecución de proyectos (PEP) es una herramienta que permite controlar los planes que inciden directamente en las gestiones del proyecto, buscando optimizar la planificación de las variables antes y durante el desarrollo del mismo, de acuerdo con las 10 áreas de conocimiento del PMI.

Los planes de gestión de proyecto pueden constar de uno o más planes subsidiarios, depende de lo que exija el proyecto, entre ellos se menciona los siguientes:

- **Plan de gestión del alcance del proyecto**

Se describe con precisión el alcance del proyecto, que está relacionado con la estructura desagregada de trabajo, mejor conocida como Work Breakdown Structure (WBS) (Estructura Desagregada de Trabajo).

- **Plan de gestión del cronograma**

Son todas las herramientas y técnicas aplicadas para contemplarlo en el lapso acordado, el cual incluye definición, secuencias y duración de las actividades, utilizando estimaciones por analogías, paramétricas o análisis de tres valores, para finalmente desarrollar el cronograma y establecer la línea base del tiempo de ejecución, control y seguimiento.

- **Plan de gestión de costo**

Proceso para desarrollar una aproximación de los recursos necesarios en la ejecución de las actividades, relacionado a las horas hombres, materiales y equipos de las partidas, paquetes de trabajo determinado la línea base de la estimación de costo.

- **Plan de gestión de la calidad**

Involucra la planificación de la calidad, estableciendo los estándares, las normas de las cuales se deben realizar las actividades para llegar los paquetes de trabajo, procedimientos involucrados, para garantizar el logro de los objetivos, asegurando que se cumpla a lo planificado de acuerdo al monitoreo y control de los resultados, evaluado la no conformidad.

- **Plan de gestión de personal**

Contempla el equipo humano que forma parte del proyecto, los responsables para la ejecución de todas las actividades de acuerdo a la gestión para el logro de los objetivos, donde se establece estructura organizativa los roles y el compromiso de los miembros del equipo de trabajo.

- **Plan de gestión de las comunicaciones**

Proceso de comunicación y conexión entre las personas, de manera que la información fluya entre los canales regulares de forma exitosa en todo el equipo del trabajo, de igual forma se determina la agenda para el desarrollo de las reuniones y avance del proyecto.

- **Plan de gestión de riesgos**

Menciona los procesos involucrados para la identificación y análisis de los riesgos inherentes a un proyecto, establecer la planificación de las respuestas y monitoreo, mitigando la probabilidad que se materialice.

2.3 Seguridad y salud laboral

De acuerdo con la Ley Organiza de Prevención, Condición y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) (2005), tiene como finalidad garantizar la salud ocupacional a través de la medicina del trabajo, higiene, ergonomía y seguridad industrial, a través de la implementación de un adecuado Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2.3.1 Riesgos

De acuerdo a la Norma Internacional ISO 31000 (2009), de Gestión de Riesgos, puede tener diferentes aspectos como la salud financiera, y la seguridad, y los objetivos medio ambientales, aplicado a diferentes niveles estratégicos, en toda la

organización, proyecto, producto y proceso. El riesgo se caracteriza a menudo por referencia a los eventos potenciales y sus consecuencias, una combinación de evento y la probabilidad asociada de ocurrencia.

"Es una medida del potencial de pérdida económica o lesión en términos de la probabilidad de ocurrencia un evento no deseado junto con la magnitud de las consecuencias." (COVENIN 2270: 2002)

2.3.2 Sistema de gestión para la prevención de riesgos

SGSHO (Sistema de Gestión de Seguridad e Higiene Ocupacional): Es aquel donde se define la política de Prevención, e incluye la estructura organizativa, las responsabilidades las prácticas, los procedimientos, procesos y los recursos humanos para llevar a cabo dicha política. De existir un sistema general de gestión, este debe estar activo constantemente para así realizar la labor de integración con éxito dentro de la organización, o también estar en búsqueda de una actividad que involucre a las demás personas y cree compromiso con la empresa.

2.3.3 Accidente de trabajo

Según el art. 69 de la LOPCYMAT, se entiende por accidente de trabajo, todo suceso que produzca en el trabajador o la trabajadora una lesión funcional o corporal, permanente o temporal, inmediata o posterior, o la muerte, resultante de una acción que puede ser determinada o sobrevenida en el curso del trabajo, por el hecho o con ocasión del trabajador.

2.4 Sistema de distribución eléctrico

Según Ramírez (2004), todo lo referente a sistema de distribución eléctrica se detalla de esta manera:

> “Un sistema eléctrico de potencia incluye las etapas de generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica, y su función primordial es la de llevar esta energía desde los centros de generación hasta los centros de consumo y por último entregarla al usuario en forma segura y con los niveles de calidad exigidos”. (p. 2)

La empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A. donde es el centro de consumo eléctrico, la unidad de explotación busca satisfacer su demanda elevando su potencia a 2000 KVA entre equipos de producción y servicios básicos con los niveles de calidad. Entre ellos manejan voltajes desde 110v a 480v. Dicha distribución eléctrica estará alimentando equipos de perfiles, taladros de banco, canteadoras, cortadoras de vidrios eléctricas, lavadoras, sistema hidroneumático, neumático, aire acondicionado, entro otros; en su mayoría trifásicos, con cables o conductores de 1-0, 350-MCM, 500-MCM; THW de todas las medidas, etc. Aéreos o subterráneos, dependiendo de la ingeniería básica y de detalle.

De igual forma se instalará los transformadores según los planos unifilares, tableros, brackers, tuberías, etc. y demás componentes eléctricos que conforma el sistema de destrucción.

Para ello se debe trabajar con mucha precaución en las instalaciones eléctricas, el personal contará con equipos de protección personal adecuada y herramientas en buen estado para evitar actos y condiciones inseguras, a su vez capacitación en materia de seguridad, con la finalidad de crear un ambiente de trabajo adecuado en las tareas y actividades a desarrollar, mitigando los riesgos y accidentes de trabajo, bajo la LOPCYMAT y su reglamento.

2.4.1 Requisitos que debe cumplir un sistema de distribución.

Según Ramírez (2004), el sistema de distribución eléctrico debe cumplir lo siguiente:

- Aplicación de normas nacionales y/o internacionales.
- Seguridad para el personal y equipos.

- Simplicidad en la construcción y operación (rapidez en las maniobras).
- Facilidades de alimentación desde el sistema de potencia.
- Optimización de costos (economía).
- Mantenimiento y políticas de adquisición de repuestos.
- Posibilidad de ampliación y flexibilidad.
- Resistencia mecánica.
- Entrenamiento del personal.
- Confiabilidad de los componentes.
- Continuidad del servicio
- Información relacionada con la zona del proyecto (ubicación, altitud, vías de acceso).
- Información relacionada con las condiciones climáticas (temperatura, precipitaciones, velocidad del viento, contaminación ambiental).
- Ubicación de cargas especiales e industriales.
- Regulación de tensión (niveles máximos admisibles).
- Pérdidas de energía (niveles máximos admisibles).
- Control de frecuencia.
- Diseño del sistema de tierra…

2.5 Bases legales

La presente contiene los aspectos legales relacionados al proyecto, de acuerdo a los artículos y las normas inherentes que la conforman, como se muestra en la siguiente tabla N° 1.

Tabla 1 Bases Legales

Ámbito Legal	Gaceta / Año	Artículos	Observaciones
Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.	Nº 5.908 (2009)	Art. 2	Este artículo establece que jurídicamente las actuaciones de todos los involucrados durante el desarrollo del proyecto, así como los valores fundamentales que deben propugnar durante su respectivo desempeño.
		Art. 86	Este artículo menciona el derecho a la seguridad y salud en el trabajo de la mano de obra para el desarrollo del proyecto.
		Art. 98	El presente artículo se refiere a que la creación es libre incluyendo la protección legal del derecho de autor, ya que en esta ley ampara las innovaciones que serán protegidas de acuerdo a las condiciones y excepciones que establezca la ley.
		Art. 110	El estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.
Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT)	N° 38.236 (2005)	Art. 1	El artículo anterior, tiene como finalidad establecer y delimitar las responsabilidades de los trabajadores con la empresa y al sentido contrario, puntualizando cada parte de la ley.
		Art. 3	Aquí se pueden definir el tema de contratos sin discriminar las diferentes tipos de instituciones, donde indica la seguridad y la salud del trabajador como punto principal.
		Art. 6	La empresa o compañía debe hacerse responsable de la seguridad, dando como detalles los días que se deben tomar en cuenta para diferentes procesos de rutina y así proteger la posición de casa parte.
		Art. 50	Los trabajadores recibirán el mismo beneficio en materia de seguridad y salud laboral con los equipos de protección persal, normas y procedimientos condiciones seguras, etc.
		Art. 57	
Ley Orgánica del Trabajo de los Trabajadores y Trabajadoras (LOTTT)	N° 6.076, (2012)	Art. 1	Proteger el derecho de los trabajadores durante el desarrollo del proyecto.
		Art. 2	Representa las normas inherentes para el orden público y de aplicación imperativa, obligatoria e inmediata, justicia social, solidaridad, equidad y el respeto a los derechos humanos.
Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE)	2005	1547,2	Se aplicaran las normas inherentes de acuerdo a la asociación de ingenieros eléctrico y electrónicos para las estandarización del sistema de distribución energético que contempla las fases del proyecto
	2007	1547,3	
	2011	1547,4	
	2011	1547,6	
	2013	1547,7	
Normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO)	2008	9001	La norma de Gestión de la calidad se utilizará de acuerdo a la estandarización de los procesos y documentación del proyecto, monitoreo, control y seguimiento
	2009	31000	Esta herramienta se utilizara para la evaluar la gestión de riesgo de la ingeniería básica y de detalle, de igual forma para la planificación del sistema de distribución eléctrico de acuerdo a las fases del proyecto.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo detalla la metodología, contiene los instrumentos, procedimientos y técnicas que serán utilizadas para alcanzar el objetivo de la investigación, para así resolver el problema planteado y responder ante las necesidades que tiene la empresa, para esto se debe tomar en cuenta el objeto del estudio y de una forma deliberada y explícita.

Arias (2012), indica que el marco metodológico “incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y procedimientos que serán utilizadas para llevar a cabo la investigación”. De igual menciona que el “como” se realizará el estudio para responder el problema planteado. (p. 110).

Tomando en cuenta lo antes mencionado se analizan varios puntos, explícitos en detalle, como por ejemplo el tipo y diseño de investigación, la unidad que se va a analizar, fases del proyecto para cumplir con la meta establecida, procedimientos por objetivos, operacionalización de las variables, estructura desagregada de trabajo, aspectos éticos y cronograma de actividades.

3.1 Tipo de investigación

Define las pautas seleccionado el tipo de investigación de acuerdo al objeto de estudio, según Sabino (1992), “Una investigación puede definirse como un esfuerzo que se emprende para resolver un problema, claro está, un problema de conocimiento”. (p.45).

En referencia a lo anterior, se llega a la conclusión que esta investigación es del tipo aplicada, debido a que se caracteriza por el interés de la utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos por parte del autor de este trabajo; enmarca una propuesta posible de ejecutar que tiene como objetivo principal, diseñar un plan de ejecución para un sistema de distribución eléctrico en la empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A., ubicada en Guarenas, Estado Miranda, la cual operativamente es viable para solucionar problemas, requerimientos y

necesidades de la organización, considerándose como una Investigación Aplicada de tipo No Experimental.

3.2 Diseño de la investigación

Tamayo y Tamayo (2003), establece que el diseño de investigación de campo aplica “cuando los datos se recogen directamente de la realidad” (p. 110).

La cita anterior indica que el diseño debe especificar los pasos que se deben tomar en cuenta para controlar y señalar los acontecimientos, con el objeto de recaudar los datos y debe precisar el ambiente en que se realizará el estudio.

Según Arias (2012), define el diseño de la investigación como “la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado”. (p. 27).

Está enfocada en diseño bibliográfico, debido a que las fuentes escritas por autores en trabajos de grados, proyectos, libros entre otros, existen planteamientos y variables relacionadas con la comprobación de lo propuesto en este proyecto, dando así confiabilidad a cada punto manifiesta a lo largo del documento garantizando su estrecha relación con el tipo de diseño.

Así mismo Arias (2012), define la investigación de campo, “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o la realidad donde ocurren los hechos…”. (p. 31)

Lo que se plantea para el caso de la empresa es una problemática real, por lo tanto los datos para desarrollar el proyecto son verídicos, extraídos de la experiencia sistemática sobre realidades, dicho de otro modo empíricamente, mediante el trabajo concreto de los investigadores y de acuerdo a las consideraciones del juicio experto en la materia, por eso se determinó incluir en el tipo de diseño investigación de campo.

3.3 Unidad de análisis

Según Centty (2006), la unidad de análisis, “Son los elementos en los que recae la obtención de información y que deben de ser definidos con propiedad… las unidades de análisis deben además ser identificadas para poder precisar el tipo de instrumento de recolección de información por cuanto al no ser similares, su intervención proporcionando información puede resultar confusa o complicada” (p. 69.).

La unidad de análisis en esta investigación, de acuerdo al objetivo general del proyecto, Diseñar un plan de ejecución para un sistema de distribución eléctrico en la Empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A. Siendo el objeto de estudio los procesos que comprenden el plan de ejecución para el proyecto del sistema de distribución eléctrico en la empresa mencionada.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Albert (2007), lo define como **“**(a) se trata de un proceso abierto y flexible; (b) estudia una realidad socio natural, (c) es un estudio de caso en profundidad, (d) comparte de modo directo las vivencias de las personas observadas”. (p. 80). Entre las técnicas e instrumentos para la investigación de este proyecto se mencionan los siguientes:

- **Entrevista:** Arias (2012), lo define como “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 requerida” (p. 73). Mientras que para Baptista, Fernández y Hernández (2010), se define como “la validez en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que se pretende medir” (p. 243). Esto viene dirigido y enfocado a la base del proyecto en su inicio, ya que de la información que se obtenga en la entrevista estructurada se finiquitan los detalles, dejando claro los puntos de vistas, registrando la conversación que

realice el autor de la investigación con la persona encargada por parte de la compañía, sumado a esto el éxito del proceso del trabajo a realizar.

- **Observación:** Hernández, Fernández y Baptista (2010), indican que la observación es formativa y constituye el único medio que se utiliza en un estudio cualitativo. Implica visualizar a profundidad las situaciones y condiciones, es decir, estar atento a los detalles, eventos e interacciones que encuentran en las instalaciones de la planta.

- **Revisión documental:** En esta etapa se comprueba la información recolectada, garantizando así que esta sea lo más precisa posible, además que corresponda a los hechos reales, también le permite al autor corregir detalles antes de su aplicación impidiendo así que los datos obtenidos por el medio no sean los más adecuados y que estos se ejecuten en función a los objetivos planteados en la investigación.

- **Juicio Experto:** Por esto se consultará a tres (3) expertos o profesionales de diferentes especialidades, en este caso son del área de Ingeniería Industrial, eléctrico, asesores de gerencia de proyectos e investigación, para que analicen el instrumento de recolección de datos y comenten lo que se considere con respecto al tema, seguidamente se procederá a efectuar las correcciones necesarias para la aplicación.

3.5 Procedimiento por objetivos

1. **Determinar los requerimientos de la ingeniería básica y de detalle:** El análisis de la ingeniería básica y de detalle permitirá determinar todas la variables antes de realizar el plan de ejecución, evaluando la calidad y los riesgos para atender las medidas de contingencias y mitigar los mismos, de igual forma entre las instalaciones de la planta, los planos eléctricos y de obras civiles, tres elementos primordiales para la canalizaciones de las tuberías, cableados, tableros y transformadores, que conforman el sistema eléctrico; lo

cual se debe analizar con un equipo multidisciplinario de expertos en la materia, involucrando desde el personal técnico, ingenieros, dueños de la organización y demás personas relacionados al proyecto.

2. **Evaluar los riesgos inherentes al proyecto de ingeniería básica y detalle:** En este objetivo se evaluaran los riesgos asociados al proyecto de ingeniería básica, el cual comprende el cálculo de las cargas de los equipos de producción y servicios básicos en potencia, de acuerdo a los planos unifilares y distribución del sistema eléctrico.

3. **Elaborar un plan de aseguramiento de calidad:** Comprende los criterios con que se realizarán las fases del proyecto, de acuerdo a las normas inherentes asociadas para la ejecución del plan, de manera que permita efectuar un trabajo con calidad en la optimización de los recursos y los procesos involucrados para la planificación de la investigación.

4. **Formular el plan de ejecución de proyectos (PEP):** Establece la estructura de formación del plan de ejecución, de acuerdo al orden, procedimiento y los pasos a seguir para el desarrollo del proyecto, en concordancia con la integración de los procesos en la dirección de proyecto del PMI (2013), iniciación, planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre, en concordancia con planes subsidiarios de gestión de proyecto.

3.6 Operacionalización de las variables

Según Arias (2012), el concepto de operacionalización, “se emplea en la investigación científica para designar al proceso mediante el cual se transforma la variable de conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir, dimensiones e indicadores” (p. 63). Se resume en los eventos que muestra el objetivo general, la sinergia que define los objetivos específicos, seguido por las variables, indicios, indicadores técnicas y fuentes. En la tabla siguiente se muestra la operaciónalización de las variables de la presente investigación.

Tabla 2 Operaciónalización de las variables

Evento	Sinergia	Variables	Indicadores	Técnicas/ Herramientas	Fuentes
Diseñar un plan de ejecución para un sistema de distribución eléctrico en la Empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A. ubicada en Guarenas, Estado	Determinar los requerimientos de la ingeniería básica y de detalle.	Requerimientos	Levantamiento en sitio de los requerimientos técnicos.	Juicio de expertos Revisión Investigación documental Observación	Código eléctrico Nacional 2004, FONDONORMA 200:2004. Norma ISO: 9001 PMI Normas IEEE
	Evaluar los riesgos inherentes al proyecto de ingeniería básica y detalle.	Riesgos	Análisis de la información suministrada y determinada del proyecto, de acuerdo a su sensibilidad.	Investigación documental. Entrevistas. Juicio de experto. Observación	Código eléctrico Nacional 2004, FONDONORMA 200:2004. Norma ISO: 9001 PMI Normas IEEE
	Elaborar un plan de aseguramiento de calidad	Procesos	Plan de calidad de la ingeniería básica y del proyecto	Juicio de expertos Investigación documental Observación	LOPCYMAT y su reglamento Normas COVENIN Código eléctrico Nacional 2004, FONDONORMA 200:2004. Normas ISO 31000 Normas ISO: 9001 PMI Normas IEEE
	Formular el Plan de Ejecución de Proyectos	De acuerdo al PEP: Alcance, tiempo, costos, calidad, riesgos e involucrados	Plan de ejecución	Juicio de Expertos Análisis de riesgos	Bibliográficas especializadas

3.7 EDT (Estructura Desagregada de Trabajo)

En el siguiente se dará conocer la estructura desagregada de trabajo de la investigación del trabajo de especial de grado

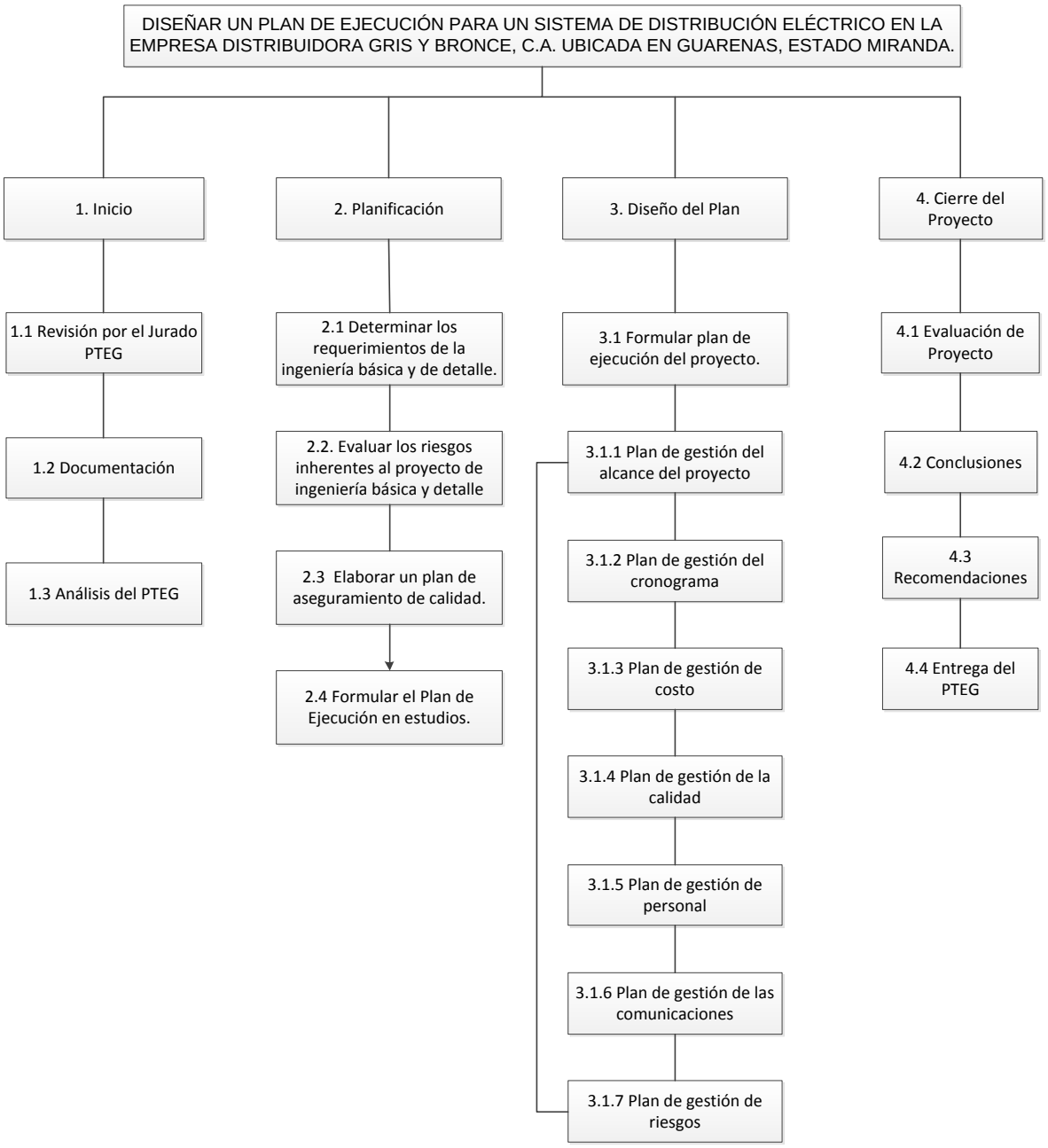


Figura 1. Estructura Desagregada de Trabajo

3.8 Aspectos éticos

La información suministrada para el desarrollo de este proyecto en la empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A. se realizará respetando el derecho de autor de los participantes dentro y fuera de la organización, la confidencialidad de las personas que colaboren con la entrevista, documentación y exploraciones que se manejen durante la elaboración del estudio. De acuerdo al Código de Ética Profesional (1996), del Colegios de Ingenieros, establece como. “Un conjunto de principios y normas fundamentales que guían el deber y la normalidad que deben cumplir los profesionales colegiados en el ejercicio de su profesión y en actos conexos con la misma...” (p.1) del mismo considera contrario a la ética e incompatible con el digno ejercicio de la profesión.

De igual forma en el Código de Ética y Conducta Profesional del PMI (2004) establece que los profesionales de la dirección de proyectos, deben estar comprometidos en hacer lo que es correcto y honorable, se fijan en un alto nivel de exigencia, que aspira alcanzar en todos los aspectos de la vida, el trabajo, casa y en el servicio a la profesión. (p. 1). De los cuales se toman en cuenta los capítulos que los estructura de la siguiente manera:

- Responsabilidad: se hace referencia a las obligaciones de hacerse cargo de las decisiones que se tomen

- Respeto: El deber de demostrar consideración por los demás y los recursos que nos fueron confiados, de igual forma por las personas, dinero, reputación, seguridad o medioambientales.

- Equidad: Equidad se refiere al deber de tomar decisiones y actuar de manera imparcial y objetiva.

- Honestidad: lo define como el deber de comprender la verdad y actuar con sinceridad, tanto en cuanto en la comunicación como la conducta.

CAPÍTULO IV: MARCO ORGANIZACIONAL

En este capítulo se da a conocer la información necesaria de la organización Distribuidora Gris y Bronce, C.A. se manifiesta la estructura, misión visión y descripción del proceso productivo

4.1 Filosofía

Distribuidor Gris y Bronce, C.A. es una empresa de mecanizado de vidrios plano en general, flotado y laminado, adaptándose a todas las atenciones y requerimientos por parte de los clientes, con el objeto de superar las expectativas exigidas por los productos entregables, debido a que los procesos son controlados y supervisados con criterios claros de aceptación en cada una de las etapas que conforman la organización.

4.2 Visión

Ser la primera empresa nacional que mecaniza y fabrica su propia materia prima, mejorando los estándares de calidad y controlando todos los procesos de fabricación y mecanizado de vidrio, siendo así productos de máxima calidad.

4.3 Misión

Ser la primera empresa nacional de mecanizado de vidrios que supere las expectativas de los clientes. Con apoyo al cliente para generar sus creaciones.

4.4 Estructura Organizacional

La estructura de la organización está conformada en primera parte por la junta directiva, seguido por gerente general donde aguas abajo esta los departamentos de producción, ventas, compras y administración, de esta manera la organización lleva sus gestiones en el mecanizado y distribución de vidrios como lo muestra en la figura N°2.

4.4.1 Organigrama

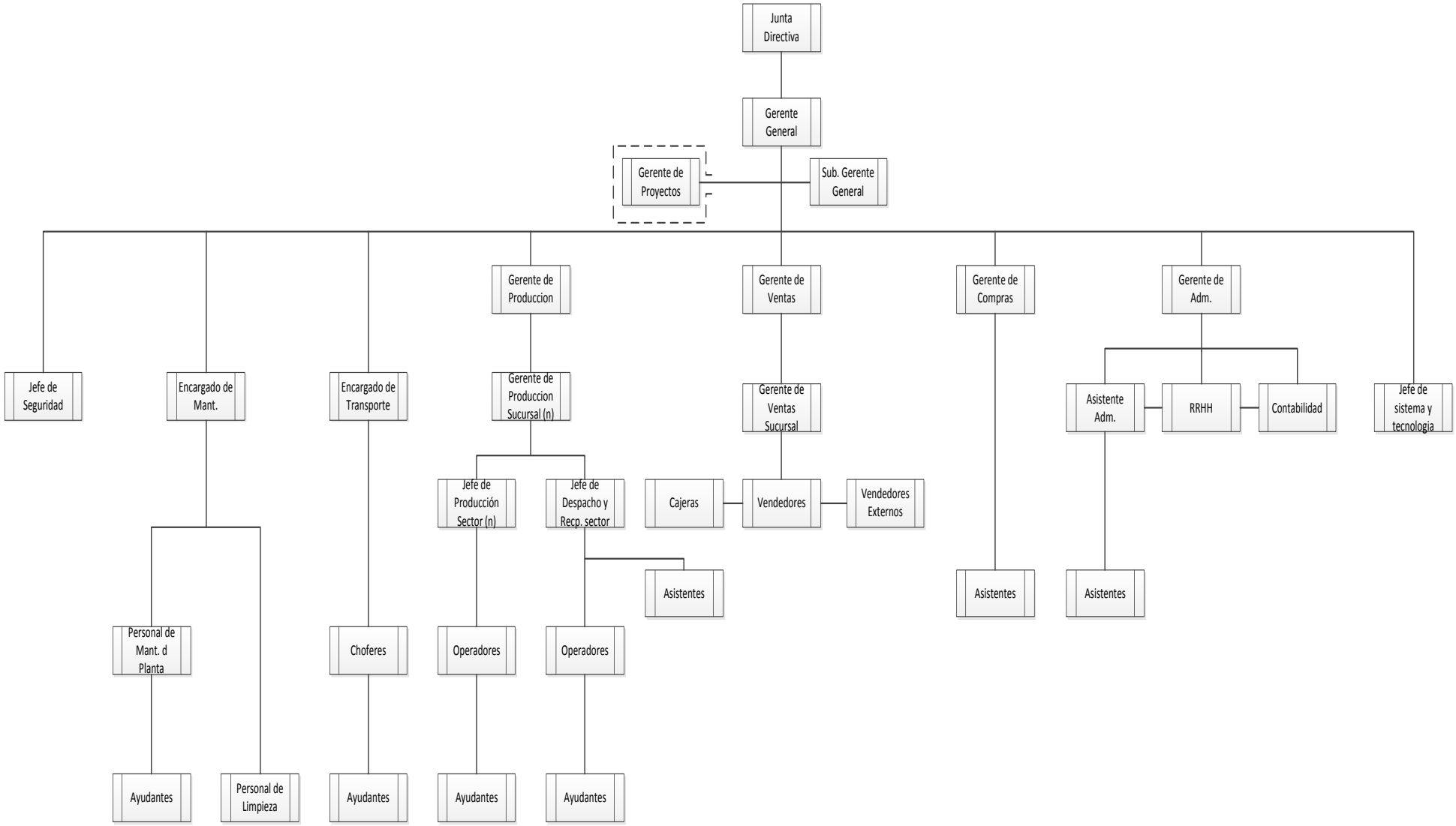


Figura 2. Organigrama de la Empresa

Fuente: Distribuidora Gris y Bronce, C.A. (2015)

La distribución de la organización para ser una empresa familiar está muy bien estructura, cada departamento cuenta con una gerencia para gestionar las responsabilidades según que le corresponda, a su vez el reporte es directo al gerente general, lo cual hace permite una comunicación fluida entre ellos.

4.4.2 Organigrama de Gerencia de Proyectos

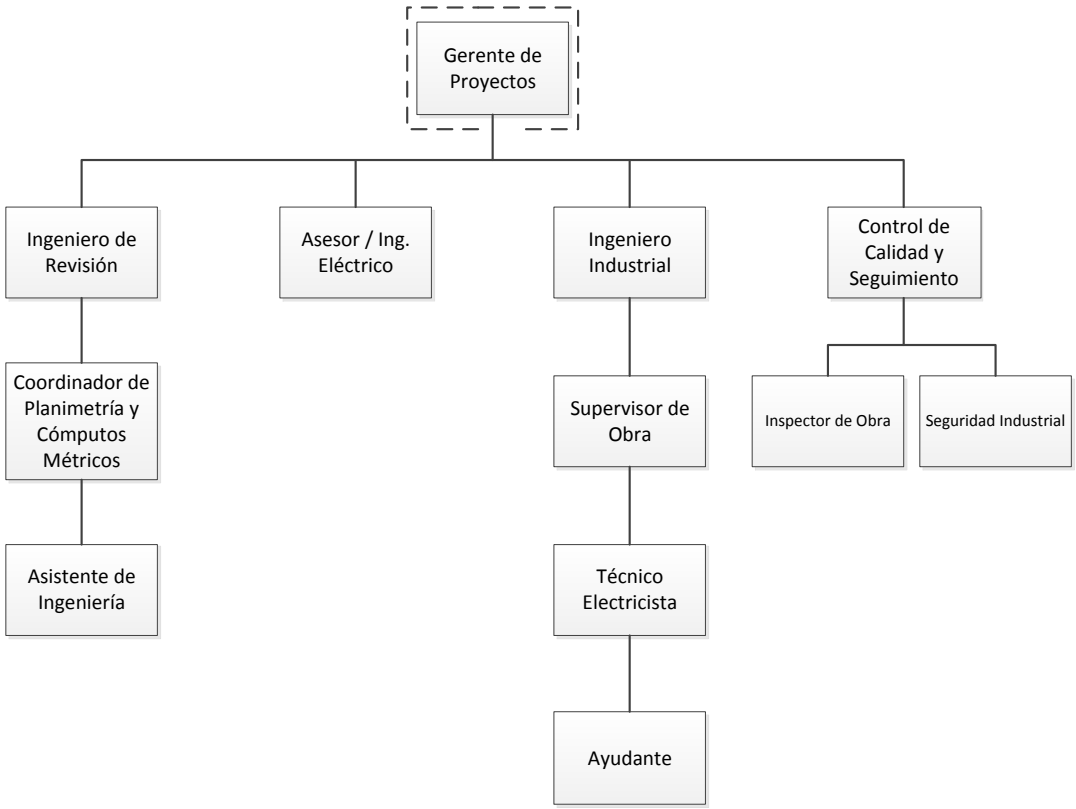


Figura 3. Organigrama de Gerencia de Proyectos

Fuente: Elaboración propia (2016)

La presente estructura es realizada por el autor de la investigación, el cual el gerente de proyectos le reporta directamente a la gerente general en relación a los movimientos antes y durante la ejecución de la obra, es importante para que reciba el feedback entre los involucrados del proyecto. Consta de ingenieros de distintas áreas para revisión, asesoría ejecución y control de calidad y seguimiento.

4.4.3 Cargos, roles y responsabilidades del equipo de proyecto

Tabla 3. Roles y Responsabilidades

CARGO	ROLES Y RESPONSABILIDADES
Gerente del proyecto	Coordinar, supervisar, engranar y evaluar las actividades a realizar por sus colaboradores, manteniendo una comunicación constante entre los integrantes del equipo en función del logro de los objetivos planteado
Asesor Ing. Eléctrico	Asesorar en materia de gestión del proyecto en relación a las partes técnicas del sistema de distribución eléctrico.
Ingeniero Industrial	Se encargará de realizar las actividades de control y seguimiento de los productos desarrollados en las fases del proyecto, tendrá articulación directa con el Supervisor de control y calidad.
Ingeniero Eléctrico	Se encargará de la instalación de las obras eléctricas in fallas, empleando buenas prácticas para mitigar las fallas en los sistemas.
Obreros eléctricos	Ejecutan las actividades y tareas asignadas por el Ingeniero eléctrico de acuerdo al cronograma de actividades.
Control de calidad y seguimiento	Tendrá la función de implementar todos los mecanismos de control y calidad necesarios para el logro de las metas y objetivos planteados requeridos, sus acciones están dirigidas a satisfacer los requerimientos técnicos solicitados por la empresa, de acuerdo a las orientaciones del Ingeniero Industrial del proyecto.
Técnicos de control y calidad	Aplicar los mecanismos de control y seguimiento de acuerdo a las orientaciones del supervisor.

4.5 Procesos de la Organización

Entre las ventajas dentro de los procesos y hacia la competencia, es que trabajan bajo pedidos, eliminando la sobre producción y reducción de inventarios, estableciendo los controles necesarios para garantizar la calidad. De esta manera obtenemos la flexibilidad en la mano de obra, buscando la participación plena para mejorar continuamente, trabajando de forma organizada por etapas, siendo las siguientes:

4.5.1 Proceso Administrativo

Sede de Guarenas, conformado por el departamento de ventas, renueva su información de proveedores y clientes de la empresa, lleva registro y control de ventas de producto.

4.5.2 Seguridad Física

Se encarga de velar por la integridad física de las instalaciones de la empresa, revisión de entrada y salida del personal, supervisión de llegada de transporte, cumplimiento de normativas, monitoreo de carga y traslado de producto terminado
.

4.5.3 Producción

Destinada a la fabricación, elaboración u obtención de vidrios, de acuerdo a lo requerido por el cliente, conformado por distintas áreas de trabajo para llevar a cabo el producto final, bajo los estándares de control de calidad. Entre las áreas tenemos las siguientes:

- Se recibe la materia prima en forma de láminas de vidrio de diferentes medidas, siendo 2400 x 3300 mm la medida más usada, clasificándose por espesor, color y textura, las cuales se almacenan en las bases hechos a medida.
- Se cortan según especificaciones del cliente de manera manual o con el

robot de corte según sea necesario.

- Dependiendo de los requerimientos del pedido este pasa a otros procesos de mecanizado tales como Pulidos, rectificados, taladros, esmerilados, templados, etc.
- Finalmente pasan por el proceso de lavado para ser almacenados en la zona de despacho para su entrega.

A continuación se describe cada una de áreas del proceso productivo:

- **Almacén de materia prima**

Se encarga de recibir materia prima y organizarla dentro de la planta a través de un puente grúa, luego despachar y trasladar hasta las áreas correspondientes (pulido, corte automático, templado o lavado) depende donde los requieran; de igual forma realizar inventarios.

- **Área de Corte Automático**

Una vez que la materia prima está en el almacén interno de la máquina, un robot toma el vidrio y realiza el corte de forma automática a presión constante de agua, luego es traslada por aire para realizar es despliegue de las láminas cortadas, y son colocada en los carritos de almacén.

- **Área de Corte Manual**

En esta área los trabajadores toman el vidrio en peso y es trasladado hasta la mesa donde el operador realiza los cortes de vidrio de forma manual, utilizando una cinta métrica y escuadra.

- **Área de Pulido**

Se colocan los vidrios en los rodillos de la máquina de forma manual o automática, depende del calibre del vidrio, trasladan el material lentamente para retirar los

bordes por un costado, los trabajadores reciben el vidrio para realizar la misma operación por los otros lados hasta cubrir todos los perfiles.

- **Área de templado**

Esta se encarga en darle mayor resistencia al vidrio, pasando por el horno, sometiéndolo a altas temperaturas, dependiendo del calibre del vidrio, el proceso es realizado por la máquina directamente a través del operador.

- **Área de Taladro**

En esta área el operador coloca los vidrios en las mesas para perforar con el taladro de banco fijo.

- **Área de lavado**

Se lavan todas las piezas o vidrios que van hacia el área de despacho.

- **Almacén despacho**

Se encarga de recibir los vidrios de pedido y organizarlo dentro del almacén de despacho a través de un puente grúa y bases diseñadas para transporte, luego despachar a los clientes una vez que los vendedores den la orden del pago; a su vez la forma de realizar inventarios.

- **Mantenimiento**

Están encargados de realizar los mantenimientos periódicos, correctivos y preventivos de las maquinarias, llevar un inventario de las herramientas a utilizar en la reparación de las fallas, solicitar a proveedores piezas para los equipos, reparaciones de condiciones inseguras presentadas en todas las áreas.

4.5.3.1 Flujograma del Proceso Productivo de la Planta

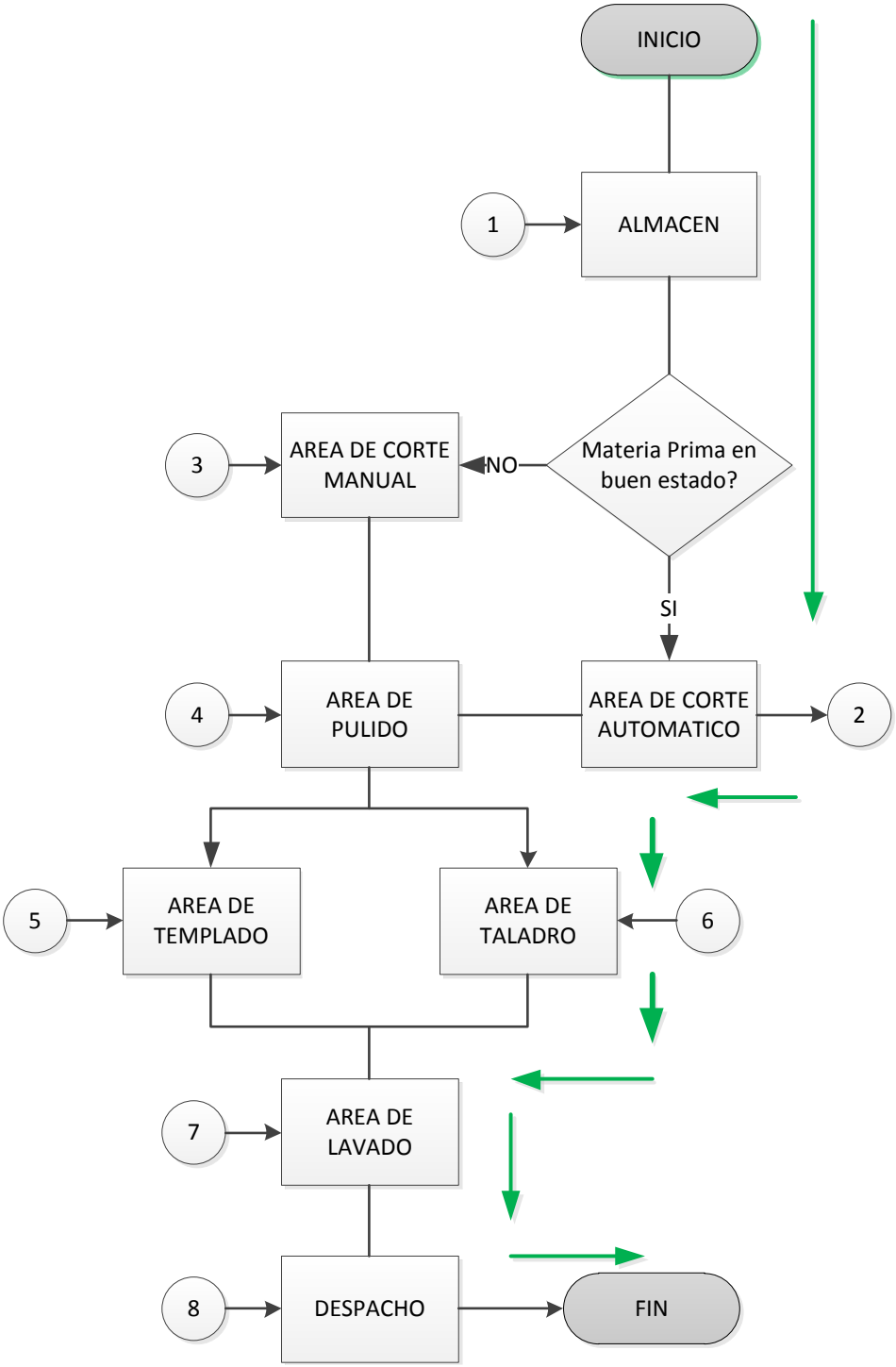


Figura 4. Flujograma del Proceso Productivo

Fuente: Distribuidora Gris Bronce, C.A. (2015)

CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

En el presente capítulo se expondrá el desarrollo de los objetivos específicos, el cual se realizó mediante la recolección y análisis de datos.

5.1 Objetivo específico N°1: Determinar los requerimientos de la ingeniería básica y de detalle.

Para determinar la ingeniería básica y de detalle se ejecutó un estudio de todos los equipos eléctricos existentes en la planta (producción y servicios), incluyendo los que no están en funcionamiento por el bajo suministro de energía de la red comercial. El análisis se enfoca en evaluar, identificar y clasificar el voltaje y amperaje de cada uno de los equipos, para planificar la distribución de las cargas mediante los planos unifilares y las tablas de los circuitos eléctricos, así como el consumo y cómputos métricos, permitiendo la determinación precisa de la distancia de los cables de acuerdo a su ubicación.

El estudio realizado consta de varias etapas de forma cronológica: evaluación, análisis y distribución; de acuerdo a la información levantada en sitio de los equipos y la distancia real comparada con los planos.

Es importante mencionar que el diseño del cuarto eléctrico de control de potencia, será planificado y diseñado por la empresa que lleve a cabo el proyecto de alta tensión, los cuales se encargarán de realizar la instalación de los transformadores y los tableros principales que permiten la distribución eléctrica aguas abajo sobre los equipos indicados. Posteriormente ingresa el trabajo de baja tensión, el cual se rige por el desarrollo de este proyecto, dichos equipos están conformados por un total de 53 unidades, los cuales se derivan 39 de producción y 11 de servicios para sumar aproximadamente un total 2000 KVA de energía en la capacidad instalada.

Se realizó el cálculo de carga eléctrica en 277 / 480 V, y en 110 / 220 V respectivamente, con la finalidad de obtener el consumo real de todos los equipos

que forman parte de la instalaciones del galpón industrial de la empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A. Se aplicaron ciertas fórmulas para hallar algunos valores, así como: intensidad de corriente, potencia en kilowatts, kilo volts, entre otras, para equipos monofásicos y trifásicos. Ver figura 6. Con la finalidad de obtener la sumatoria del consumo de ambas tablas mencionadas, para un total de 1983,04 KVA, lo cual se toma en cuenta una proximidad de 2000 KVA para realizar el proyecto.

ENERGÍA		
	Monofásica	**Trifásica**
KW	$\frac{V \times I \times FP}{1000}$	$\frac{1.732 \times V \times I \times FP}{1.732 \times V \times I}$
KVA	$\frac{V \times I}{1000}$	$\frac{V \times I}{1000}$
Caballos de fuerza (HP) requeridos cuando se conocen los KW	$\frac{KW}{0.746 \times \text{Eficiencia (generador)}}$	$\frac{KW}{0.746 \times \text{Eficiencia (generador)}}$
KW cuando se conoce HP del motor	$\frac{HP \times 0.746}{\text{Eficiencia (motor)}}$	$\frac{HP \times 0.746}{\text{Eficiencia (motor)}}$
Amperios cuando se conoce HP	$\frac{HP \times 746}{V \times FP \times \text{Eficiencia}}$	$\frac{HP \times 746}{1.732 \times V \times FP \times \text{Eficiencia}}$
Amperios cuando se conoce KW	$\frac{KW \times 1000}{V \times FP}$	$\frac{KW \times 1000}{1.732 \times V \times FP}$
Amperios cuando se conoce KVA	$\frac{KVA \times 1000}{V}$	$\frac{KVA \times 1000}{1.732 \times V}$

Variables	Descripción de las Variables
I	Intensidad de Corriente
V	Voltios
FP	Factor de Potencia
W	Potencia watts
KW	Potencia en Kilowatts
KVA	Potencia aparente en kilo voltios
HP	Caballos de Fuerza

Figura. 5 Fórmulas eléctricas, unidades de medición.

Fuente: Centro industrial de Motores y Electricidad (CIME) (2014).

A continuación se muestra el cálculo de la carga en eléctrica

5.1.1 Cálculo de carga eléctrica de las instalación electricas del galpón industrial

En la presente tabla se da a conocer el cálculo de la carga eléctrica en 277 / 480 V, posteriormente en 110 / 208 V.

Tabla 4. Cálculo de Carga eléctrica en 277 / 480 V

#	Tipo de Carga	Descripción/ Marca / Modelo / Serial Año Fabricación	Ubicación	Cant.	Voltaje	Amperio	Fp	KW	Kva Carga	Kva Total	Factor Uso	KvaU
1. TOMACORRIENTE												
1.1	TC Horno	Toma 32 amp 3 F / 1 T	Planta Baja	1	480	32	0,9	23,943	26,604	26,60		
1.2	TC Autoclave	Toma 32 amp 3 F / 1 T	Planta Baja	1	480	32	0,9	23,943	26,604	26,60		
1.3	TC Línea laminado	Toma 32 amp 3 F / 1 T	Planta Baja	1	480	32	0,9	23,943	26,604	26,60		
									TOTAL	**79,81**	**50%**	**39,91**
#	**Tipo de Carga**	**Descripción/ Marca / Modelo / Serial Año Fabricación**	**Ubicación**	**Cant.**	**Voltaje**	**Amperio**	**Fp**	**KW**	**Kva Carga**	**Kva Total**	**Factor Uso**	**KvaU**
2. EQUIPOS												
2.1	Horno templado de Vidrio	NordGlass Mod. NC-1B36 Ser. VE120573	Planta Baja	1	480	1002,37	0,9	750,00	833,33	833,33		
2.2	Línea de Autoclave		Planta Baja	1	480	334,12	0,9	250,00	277,78	277,78		
2.3	Línea Laminado #1		Planta Baja	1	480	211,83	0,9	158,50	176,11	176,11		
2.4	Línea Laminado #2		Planta Baja	1	480	58,81	0,9	44,00	48,89	48,89		
									TOTAL	**1336,11**	**100%**	**1336,11**
3. Total KVA en Galpón 480 / 277 V												
3.1										**TOTAL**	**100%**	**1376,02**
#	**Tipo de Carga**	**Descripción/ Marca / Modelo / Serial Año Fabricación**	**Ubicación**	**Cant.**	**Voltaje**	**Amperio**	**Fp**	**KW**	**Kva Carga**	**Kva Total**	**Factor Uso**	**KvaU**
4. GENERACIÓN ELECTRICA												
4.1	Planta Eléctrica 1250 kva		Exterior	1	480	1503,56	0,8	1000,00	1250,00	1250,00	80%	1000
#	**Tipo de Carga**	**Descripción/ Marca / Modelo / Serial Año Fabricación**	**Ubicación**	**Cant.**	**Voltaje**	**Amperio**	**Fp**	**KW**	**Kva Carga**	**Kva Total**	**Factor Uso**	**KvaU**
5. TRANSFORMACIÓN ELECTRICA												
5.1	Transformador 225Kva		Exterior	1	480	270,64	0,9	202,50	225,00	225,00	80%	180
5.2	Transformador 30 Kva		Exterior	1	480	36,09	0,9	27,00	30,00	30,00		24

Información levantada en sitio

Tabla 5. Cálculo de carga eléctrica en 110 / 208 V

#	Tipo de Carga	Descripción/ Marca / Modelo / Serial Año Fabricación	Ubicación	Cant.	Voltaje	Amperio	Fp	KW	Kva Carga	Kva Total	Factor Uso	KvaU
1. ILUMINACIÓN												
1.1	Iluminación Oficina #1	Lámpara Empotrable 4 x 32w	Oficina	10	110	0,75	0,9	0,128	0,142	1,42		
1.2	Iluminación Oficina #2	Lámpara Empotrable 1 x 250w	Techo	10	110	1,46	0,9	0,250	0,278	2,78		
1.3	Iluminación Oficina #3	Lámpara Empotrable 1 x 400w	Exterior	8	110	2,33	0,9	0,400	0,444	3,56		
1.4	Iluminación Comedor y Baño	Lámpara hermetiluz 1 x 17w	Comedor y Baño	8	110	0,10	0,9	0,017	0,019	0,15		
1.5	Iluminación Interna del Galpón	Lámpara Ahorrador de 250w	Interior	24	110	1,46	0,9	0,250	0,278	6,67		
1.6	Iluminación Externa del galpón	Lámpara metalhilte 400w	Exterior	16	110	2,33	0,9	0,400	0,444	7,11		
									TOTAL	**21,68**	**100%**	**21,68**
#	Tipo de Carga	Descripción/ Marca / Modelo / Serial Año Fabricación	Ubicación	Cant.	Voltaje	Amperio	Fp	KW	Kva Carga	Kva Total	Factor Uso	KvaU
2. TOMACORRIENTE												
2.1	TC Ventilador	Motor de 1/3 Hp	Baño	3	110	7	0,9	1,200	1,334	4,00		
2.2	TC Comedor y Baño	Tomas dobles de 110V	Comedor y Baño	2	110	20	0,9	3,429	3,810	7,62		
2.3	TC Oficina #1	Tomas dobles de 110V	Oficina #1	2	110	20	0,9	3,429	3,810	7,62		
2.4	TC Oficina #2	Tomas dobles de 110V	Oficina #2	1	110	20	0,9	3,429	3,810	3,81		
2.5	TC Oficina #3	Tomas dobles de 110V	Oficina #3	1	110	20	0,9	3,429	3,810	3,81		
2.6	Tc Baño Interno	Tomas dobles de 110V	Baño Interno	1	110	20	0,9	3,429	3,810	3,81		
2.7	TC Producción	Tomas dobles de 110V	Producción	6	110	20	0,9	3,429	3,810	22,86		
2.8	TC Soldador	Trifásica de 208 V	Producción	4	208	32	0,9	10,375	11,528	46,11		
									TOTAL	**99,65**	**60%**	**59,79**
#	Tipo de Carga	Descripción/ Marca / Modelo / Serial Año Fabricación	Ubicación	Cant.	Voltaje	Amperio	Fp	KW	Kva Carga	Kva Total	Factor Uso	KvaU
3. EQUIPOS												
3.1	Canteadora vertical rectilínea	Canteadora Shunde Hiseng Mod. HSE9243 Ser. 131007.01	Producción	7	208	58,6	0,9	19,00	21,11	147,78		
3.2	Canteadora vertical rectilínea	Canteadora Vitrododi Mniborder FP	Producción	1	208	30,8	0,9	10,00	11,11	11,11		
3.3	Canteadora vertical rectilínea	Canteadora Adda 3713 TR	Producción	1	380	42,2	0,9	25,00	27,78	27,78		
3.4	Canteadora vertical rectilínea	Canteadora Zvabelloni VR-1114	Producción	1	380	42,2	0,9	25,00	27,78	27,78		
3.5	Canteadora vertical rectilínea	Canteadora Jing Feng JFE 9243	Producción	1	380	30,4	0,9	18,00	20,00	20,00		
3.6	Taladro doble de Vidrio	Taladro Doble Shunde Hiseng Mod. HS-02 Ser. 131007	Producción	7	208	7,1	0,9	2,30	2,56	17,89		
3.7	Línea de corte automática	Cortadora Macotec OC3.7F	Producción	1	208	20,7	0,9	6,70	7,44	7,44		
3.8	Puente Grúa	Puente Grúa Henan Mining LDA3-17.2A3	Producción	4	208	33,0	0,9	10,70	11,89	47,56		
3.9	Lavadora Vertical	Lavadora Shunde Hiseng	Producción	2	208	123,4	0,9	40,00	44,44	88,89		
3.10	Lavadora Horizontal	Lavadora ELB	Producción	1	208	92,5	0,9	30,00	33,33	33,33		
3.11	Aire Acondicionado 12000Btu	Aire de 12000 Btu	Oficina	2	208	21,6	0,9	7,00	7,78	15,56		
3.12	Aire Acondicionado 18000Btu	Aire de 18000 Btu	Oficina	2	208	37,0	0,9	12,00	13,33	26,67		
3.13	Aire Acondicionado 36000Btu	Aire de 36000 Btu	Oficina	1	208	55,5	0,9	18,00	20,00	20,00		
3.14	Bomba de Agua de 3 Hp	Hidroneumático	Cuarto Hidro.	2	208	10,4	0,9	3,00	3,75	7,49		
3.15	Bomba de Agua de 5 Hp	Contraincendios	Cuarto hidro.	1	208	20,5	0,9	5,00	7,39	7,39		
3.16	Compresor de aire de 5 hp	Compresor de aire	Cuarto hidro.	1	208	15,4	0,9	5,00	5,56	5,56		
3.17	Compresor de aire de 10 Hp	Compresor de aire	Cuarto hidro.	1	208	37,0	0,9	12,00	13,33	13,33		
									TOTAL	**525,55**	**100%**	**525,55**
4. Total KVA en Galpón 110 / 208 V												
4.1										**TOTAL**	**100%**	**607,02**

Información levantada en sitio.

5.1.2 Distribución de carga eléctrica en KVA

En conformidad a las exigencias de la investigación, se tomó en cuenta la capacidad total de la carga eléctrica instalada en la planta, para luego proceder a la distribución suministrada de acuerdo a las exigencias del proyecto de CORPOELEC, el cual demanda dos transformadores principales trifásicos de 1000 KVA c/u, tipo seco, para distribuir la energía a lo largo y ancho de la instalaciones. De esa descienden la derivación dos líneas de suministro eléctrico, una de ella alimentará el horno industrial, las dos líneas de laminados y dos toma corriente de 480 V.

La línea número dos, suministrará energía al equipo autoclave y la toma corriente de 480 V, de igual forma sustentará a los otros que forman parte del proceso productivo, así como las canteadoras, taladros, lavadoras, línea de corte automático, oficinas, iluminaciones, entre otros servicios. Dicha distribución se planificó con la autorización del gerente de planta de la organización, manifestando y aclarando todas las inquietudes en diferentes reuniones realizadas.

Para ir al detalle sobre la distribución eléctrica en KVA, se realizó un formato de equipos divididos de acuerdo a las dos líneas de energía eléctrica mencionada; el primer transformador consume con los tomas corriente a un 50 %, 1084, 94 KVA, lo que implica que en teoría hay una sobrecarga en el equipo, sin embargo puede trabajar sin problema, con la condición de iniciar el encendido de las maquinas en orden secuencial, primero el horno porque consume más del 80 %, segundo la línea de laminado número uno, luego deben esperar que se estabilicen las temperaturas para arrancar la línea de laminado número dos. La segunda línea energética alimenta al equipo de autoclave de 480 V, que demanda 277,78 KVA, luego entre los otros equipos de producción y de servicios suman 588, 03 KVA; lo que implica que el consumo de la línea número dos es un total de 898, 10 KVA, el cual indica que el transformador está trabajando a 90% de su capacidad. A continuación se da a conocer el formato distribución de carga eléctrica KVA.

Información realizada de acuerdo a las exigencias del Gerente General y los Directivos de la empresa.

Tabla 6. Línea energética número 1 / Transformador #1 1000 KVA

Línea #1 / Transformador #1 1000 Kva												
#	Tipo de Carga	Descripción/ Marca / Modelo / Serial Año Fabricación	Ubicación	Cant.	Voltaje	Amperio	Fp	KW	Kva Carga	Kva Total	Factor Uso	KvaU
1. TOMACORRIENTE												
1.1	TC Horno	Toma 32 amp 3 F / 1 T	Planta Baja	1	480	32	0,9	23,943	26,604	26,60		
1.3	TC Línea laminado	Toma 32 amp 3 F / 1 T	Planta Baja	1	480	32	0,9	23,943	26,604	26,60		
									TOTAL	53,21	50%	26,60
#	Tipo de Carga	Descripción/ Marca / Modelo / Serial Año Fabricación	Ubicación	Cant.	Voltaje	Amperio	Fp	KW	Kva Carga	Kva Total	Factor Uso	KvaU
2. EQUIPOS												
2.1	Horno templado de Vidrio	NordGlass Mod. NC-1B36 Ser. VE120573	Planta Baja	1	480	1002,37	0,9	750,00	833,33	833,33		
2.3	Línea Laminado #1		Planta Baja	1	480	211,83	0,9	158,50	176,11	176,11		
2.4	Línea Laminado #2		Planta Baja	1	480	58,81	0,9	44,00	48,89	48,89		
									TOTAL	1058,33	100%	1058,33
3. Total KVA en Galpón 480 / 277 V												
3.1										TOTAL	100%	1084,94

Tabla 7. Línea energética número 2 /Transformador # 2 2000 KVA

Línea #2 / Transformador #2 1000 Kva												
#	Tipo de Carga	Descripción/ Marca / Modelo / Serial Año Fabricación	Ubicación	Cant.	Voltaje	Amperio	Fp	Kw	Kva Carga	Kva Total	Factor Uso	KvaU
1. TOMACORRIENTE 480 V												
1.2	TC Autoclave	Toma 32 amp 3 F / 1 T	Planta Baja	1	480	32	0,9	23,943	26,604	26,60		
									TOTAL	26,60	50%	13,30
#	Tipo de Carga	Descripción/ Marca / Modelo / Serial Año Fabricación	Ubicación	Cant.	Voltaje	Amperio	Fp	Kw	Kva	Kva	Factor	KvaU
2. EQUIPOS 480 V												
2.2	Línea de Autoclave		Planta Baja	1	480	334,12	0,9	250,00	277,78	277,78		
									TOTAL	277,78	100%	277,78
#	Tipo de Carga	Descripción/ Marca / Modelo / Serial Año Fabricación	Ubicación	Cant.	Voltaje	Amperio	Fp	Kw	Kva	Kva	Factor	KvaU
3. ILUMINACIÓN 220 V												
1.1	Iluminación Oficina #1	Lámpara Empotrable 4 x 32w	Oficina	10	110	0,75	0,9	0,128	0,142	1,42		
1.2	Iluminación Oficina #2	Lámpara Empotrable 1 x 250w	Techo	10	110	1,46	0,9	0,250	0,278	2,78		
1.3	Iluminación Oficina #3	Lampara Empotrable 1 x 400w	Exterior	8	110	2,33	0,9	0,400	0,444	3,56		
1.4	Iluminación Comedor y Baño	Lampara hermetiluz 1 x 17w	Comedor y Baño	8	110	0,10	0,9	0,017	0,019	0,15		
1.5	Iluminación Interna del Galpón	Lampara Ahorrador de 250w	Interior	24	110	1,46	0,9	0,250	0,278	6,67		
1.6	Iluminación Externadel galpón	Lampara metalhilte 400w	Exterior	16	110	2,33	0,9	0,400	0,444	7,11		
									TOTAL	21,68	100%	21,68
#	Tipo de Carga	Descripción/ Marca / Modelo / Serial Año Fabricación	Ubicación	Cant.	Voltaje	Amperio	Fp	Kw	Kva	Kva	Factor	KvaU
4. TOMACORRIENTE 220V												
2.1	TC Ventilador	Motor de 1/3 Hp	Baño	3	110	7	0,9	1,200	1,334	4,00		
2.2	TC Comedor y Baño	Tomas dobles de 110V	Comedor y Baño	2	110	20	0,9	3,429	3,810	7,62		
2.3	TC Oficina #1	Tomas dobles de 110V	Oficina #1	2	110	20	0,9	3,429	3,810	7,62		
2.4	TC Oficina #2	Tomas dobles de 110V	Oficina #2	1	110	20	0,9	3,429	3,810	3,81		
2.5	TC Oficina #3	Tomas dobles de 110V	Oficina #3	1	110	20	0,9	3,429	3,810	3,81		
2.6	Tc Baño Interno	Tomas dobles de 110V	Baño Interno	1	110	20	0,9	3,429	3,810	3,81		
2.7	TC Producción	Tomas dobles de 110V	Producción	6	110	20	0,9	3,429	3,810	22,86		
2.8	TC Soldador	Trifásica de 208 V	Producción	4	208	32	0,9	10,375	11,528	46,11		
									TOTAL	99,65	60%	59,79
#	Tipo de Carga	Descripción/ Marca / Modelo / Serial Año Fabricación	Ubicación	Cant.	Voltaje	Amperio	Fp	Kw	Kva	Kva	Factor	KvaU
5. EQUIPOS 220V												
3.1	Canteadora vertical rectilínea	Cantdora Shunde Hiseng Mod. HSE9243 Ser. 131007.01	Producción	7	208	58,6	0,9	19,00	21,11	147,78		
3.2	Canteadora vertical rectilínea	Cantdora Vitrododi Mniborder FP	Producción	1	208	30,8	0,9	10,00	11,11	11,11		
3.3	Canteadora vertical rectilínea	Cantdora Adda 3713 TR	Producción	1	380	42,2	0,9	25,00	27,78	27,78		
3.4	Canteadora vertical rectilínea	Cantdora Zvabelloni VR-1114	Producción	1	380	42,2	0,9	25,00	27,78	27,78		
3.5	Canteadora vertical rectilínea	Cantdora Jing Feng JFE 9243	Producción	1	380	30,4	0,9	18,00	20,00	20,00		
3.6	Taladro doble de Vidrio	Taladro Doble Shunde Hiseng Mod. HS-02 Ser. 131007	Producción	7	208	7,1	0,9	2,30	2,56	17,89		
3.7	Línea de corte automática	Cortadora Macotec OC3.7F	Producción	1	208	20,7	0,9	6,70	7,44	7,44		
3.8	Puente Grúa	Puente Grúa Henan Mining LDA3-17.2A3	Producción	4	208	33,0	0,9	10,70	11,89	47,56		
3.9	Lavadora Vertical	Lavadora Shunde Hiseng	Producción	2	208	123,4	0,9	40,00	44,44	88,89		
3.10	Lavadora Horizontal	Lavadora ELB	Producción	1	208	92,5	0,9	30,00	33,33	33,33		
3.11	Aire Acondicionado 12000Btu	Aire de 12000 Btu	Oficina	2	208	21,6	0,9	7,00	7,78	15,56		
3.12	Aire Acondicionado 18000Btu	Aire de 18000 Btu	Oficina	2	208	37,0	0,9	12,00	13,33	26,67		
3.13	Aire Acondicionado 36000Btu	Aire de 36000 Btu	Oficina	1	208	55,5	0,9	18,00	20,00	20,00		
3.14	Bomba de Agua de 3 Hp	Hidroneumático	Cuarto Hidro.	2	208	10,4	0,9	3,00	3,75	7,49		
3.15	Bomba de Agua de 5 Hp	Contraincendios	Cuarto hidro.	1	208	20,5	0,9	5,00	7,39	7,39		
3.16	Compresor de aire de 5 hp	Compresor de aire	Cuarto hidro.	1	208	15,4	0,9	5,00	5,56	5,56		
3.17	Compresor de aire de 10 Hp	Compresor de aire	Cuarto hidro.	1	208	37,0	0,9	12,00	13,33	13,33		
									TOTAL	525,55	100%	525,55
6. Total KVA en Galpón 480 / 277 V												
3.1										TOTAL	100%	898,10

5.1.3 Plano unifilar del sistema de distribución eléctrico

Según lo expuesto en los diversos capítulos, recordando que el proyecto consta de dos líneas energéticas alimentadas por un transformador de 1000 KVA cada una, la estructura de los transformadores y tableros principales y secundarios pueden ser apreciados en el plano unifilar, definido como una representación gráfica de las instalaciones eléctricas del complejo industrial, que permite esquematizar el circuito eléctrico y los elementos que los componen

En este sentido es pertinente señalar que también se encuentran las transferencias manuales, que van de acuerdo a las exigencias y operatividad del proceso productivo, es decir que el galpón no cuenta con un equipo de autogeneración que cumpla con la demanda de las instalaciones, debido a que dicha planta eléctrica diesel tiene la capacidad de generar 1250 KVA, lo que representa el 62,5 % de la demanda de la compañía.

Por esto se diseñó la instalación de algunas transferencias manuales para transformadores y tableros secundarios, las que no estén incluidas deben encender automáticamente cuando no hay el servicio de la red comercial, salvo que el gerente de planta o algún otro supervisor necesite la operación de un equipo especial, este lo debe hacer directamente en la transferencia manual que corresponda, siempre y cuando no sobrepase la capacidad de la planta eléctrica.

Los equipos que están relacionados con las transferencias automáticas, son parte esencial del proceso productivo, el conjunto de unidades de los diferentes servicios están compuestas por iluminación, aire acondicionado, sistema hidroneumático, horno industrial, línea de corte automático. Es imprescindible tener en consideración que detener la operación de alguno de estos equipos de producción o servicios, podría traer consecuencia negativa, como por ejemplo, daños en compresores, bombas, perdida de materia prima del horno o desaprovecho del tiempo en la configuración de la programación de los mismos.

A continuación se presenta el plano unifilar

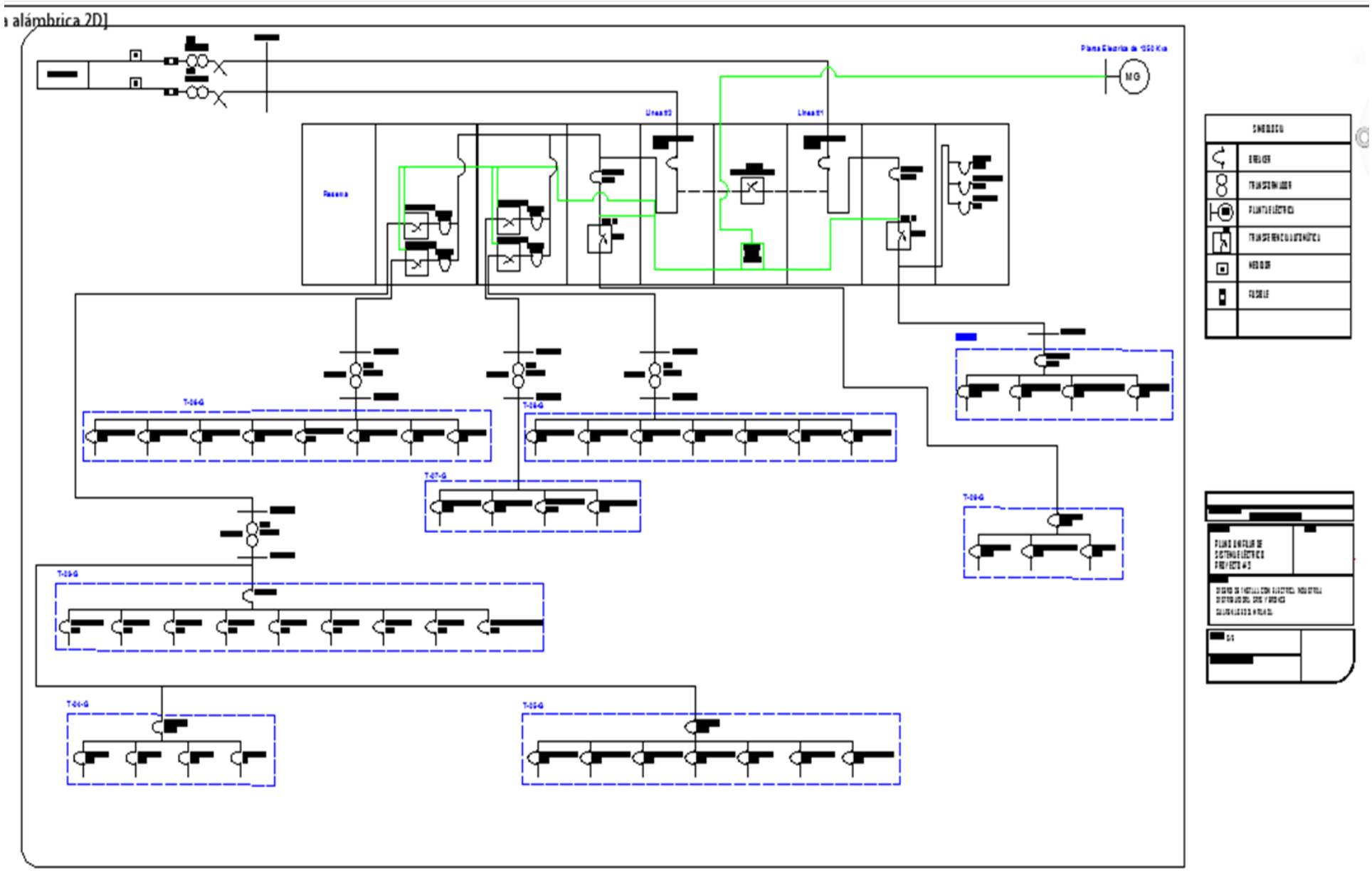


Figura 6. Plano unifilar

5.1.4 Distribución de las tablas de cargas del sistema eléctrico (Tableros)

Las tablas de cargas están diseñadas para determinar los tableros de acuerdo a la ubicación y el consumo energético de los equipos, a su vez la ubicación geográfica para la optimización del cableado. En este proyecto se identificaron y diseñaron los tableros eléctricos de acuerdo a su estructura, amperaje y voltaje que demandan los equipos.

Entre otros valores importantes se encuentra el breackers principal que va relacionado con el consumo de los secundarios, el número de fases, las barras de bronces, la potencia instalada, el factor de potencia para determinar algunas variables, entre otros elementos que van encabezados en cada una de las tablas de las cargas eléctricas.

Se diseñaron y planificaron un total de 8 tableros, de acuerdo a las exigencias de los unidades de producción, con cada una de las variables mencionadas, identificado por las siglas TS (Tablero Secundario) seguido de la enumeración, es importante mencionar que las cargas de dichos tableros están equilibradas de acuerdo a las barras de bronce que las componen, para evitar sobrecarga en las líneas eléctricas.

Como lo muestra la Tabla 8: (TS-03), pág. 52, está conformado por el taladro doble pie para vidrio, línea de corte automático, sistema hidroneumático, que cuentan con una reserva de 30 %; las letras A, B y C son la representación gráfica de las barras de bronce, el encabezado superior muestra información esencial que involucra a todas las variables de su estructura. Esto es un ejemplo de cómo están organizadas las tablas de cargas de los 8 tableros mencionados.

A continuación se dan a conocer una de las tablas de cargas eléctricas, el restante se podrá encontrar en los anexos A-1 de la pág. 121.

5.1.5 Tableros del circuitos eléctrico

Los breackers de tableros de circuito eléctrico están organizados con consentimiento y aprobación de la Gerencia General, de igual forma las cargas se encuentran equilibradas bajo las especificaciones técnicas según el consumo de cada una de las barras de bronce que la conforma.

Tabla 8. Ejemplo: TS-03

PROYECTO:	Instalación Electrica Gris y Bronce Galpon Guarenas											FECHA:	31/10/2016
TABLERO:	Ts-03-220	Nº CIRCUITOS:	36	POTENCIA INSTALADA (KWatt):		53	TIPO DE INSTALACIÓN:					Superficial	
VOLTAJE:	220	Nº FASES:	3	FACTOR DE POTENCIA (fp):		0,9	POTENCIA DEMANDADA K(Watt					36,8	
TIPO:	Ind. FI	BARRAS:	3	DEMANDA (KVA):		52	Inom (A)	108				RESERVA (%):	30
BREAKER PRINCIPAL:		150		ALIMENTADOR PRINCIPAL:		3 THW #1/0 AWG + 1 THW #1/0 AWG + 1 THW #4 AWG						CANALIZACION:	Bandeja
HGL36150CU31X													
P (KWatt)	Descripción		Cable	Breaker	Nº	A	B	C	Nº	Breaker	Cable	Descripción	P (KWatt)
2,3	Taladro Doble Pie para Vidrio#1 EDB34015 Terminal CU30FD		3 THW #12 AWG	FI 15 Amp	1				2	FI 15 Amp	3 THW #12 AWG	Taladro Doble Pie para Vidrio#2 EDB34015 Terminal CU30FD	2,3
					3				4				
					5				6				
2,3	Taladro Doble Pie para Vidrio#3 EDB34015 Terminal CU30FD		3 THW #12 AWG	FI 15 Amp	7				8	FI 15 Amp	3 THW #12 AWG	Taladro Doble Pie para Vidrio#4 EDB34015 Terminal CU30FD	2,3
					9				10				
					11				12				
2,3	Taladro Doble Pie para Vidrio#5 EDB34015 Temrinal CU30FD		3 THW #12 AWG	FI 15 Amp	13				14	FI 15 Amp	3 THW #12 AWG	Taladro Doble Pie para Vidrio#6 EDB34015 Terminal CU30FD	2,3
					15				16				
					17				18				
2,3	Taladro Doble Pie para Vidrio#7 EDB34015 Terminal CU30FD		3 THW #12 AWG	FI 15 Amp	19				20	FI 15 Amp	3 THW #12 AWG	Línea de corte automatica para Vidrio EDB34015 Terminal CU30FD	6,7
					21				22				
					23				24				
2,2	Toma (Tronz. Tal.) 3 x EDB14020 Terminal CU30FD		3 THW # 12 AWG	Fi 20 amp	25				26	FI 35 Amp	3 THW #10 AWG	Sistema Hidroneumatico 5 HP EDB34035 Terminal CU30FD	7
2,2					27				28				
2,2					29				30				
	Reserva				31				32			Reserva	
					33				34				
					35				36				
Breaker Principal 150 amp		MGL36150											
	Terminal	CU800M23K											

5.1.6 Plano de distribución de los tableros y transformadores del sistema eléctricos.

El sistema de distribución eléctrico de los tableros y transformadores van de acuerdo a la clasificación y ubicación de los equipos, están organizados según la estructura de la planta. Se diseñó un plano de instalaciones eléctricas con la finalidad de proyectar y ubicar gráficamente los equipos de producción, tableros y transformadores, que muestra el arreglo entre los componentes y las interconexiones de los dispositivos, para así poder determinar el cableado de cada uno de los elementos involucrados en la canalización.

Dichos planos representan la acometida desde los transformadores principales a los secundarios, así como la alimentación de los tableros que distribuyen la energía hacia los equipos que forman parte de las instalaciones. Por un lado se colocan cuatro transformadores secundarios de 225 KVA c/u lo más cercano a los tableros, de manera que se realice la ramificación de los conductores hacia los equipos, por lo tanto, ventaja que funciona para reducir costos en la utilización de los recursos, si se instala un trasformador en la entrada principal, aumenta la distancia los cables.

El inicio de las canalizaciones de los transformadores principales hasta los secundarios se planificó en realizarlo a través de bandejas aéreas de 400mm X 120mm X 2400mm, a una altura de dos metros. Para cablear hacia dichos transformadores es necesario realizarlo por bandejas hasta cierto punto, dependiendo de su ubicación, debido a que la fábrica cuenta con cuatro puentes de grúa en cada una de las alas de las instalaciones que transitan frecuentemente materias primas y productos terminados, razón por la cual los transformadores y tableros que estén lo más lejano de la acometida principal se realizará de forma subterránea, para evitar accidentes durante las operaciones en el proceso productivo de la planta.

A continuación se da a conocer el plano de distribución eléctrica.

5.1.2.1 Plano de distribución eléctrico

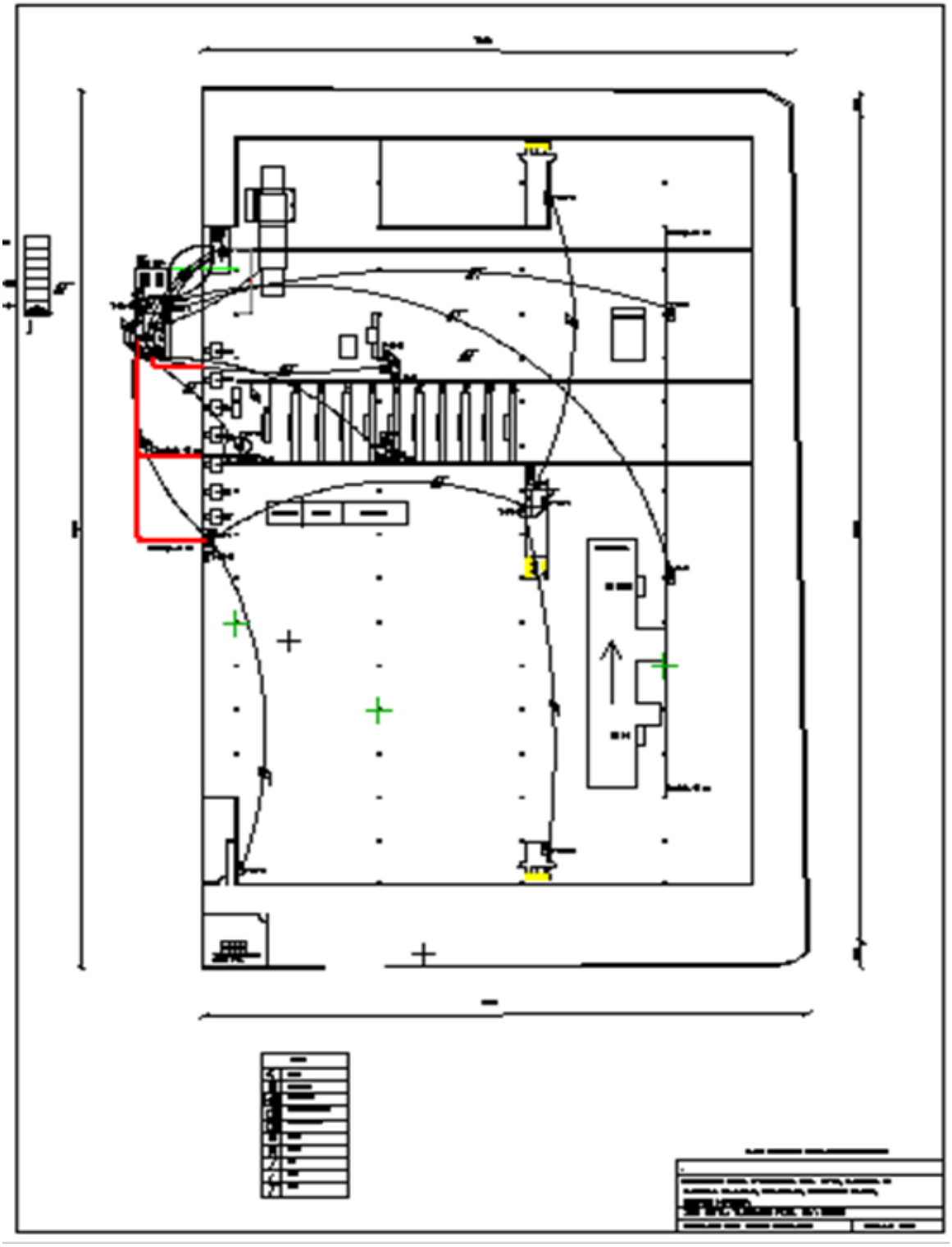


Figura 7. Plano de Distribución Eléctrico

5.1.2.2 Cómputos métricos

Una vez conocido el plano de distribución, se procede a realizar el cálculo de todos los materiales y componentes eléctricos que se necesitan para la ejecución del proyecto por medio de las tablas de cómputos métricos, las cuales están identificadas por ítem que describen el tipo de máquina, la marca, referencia del tablero, amperaje del equipo, calibre de las fases, el neutro y la tierra, de igual forma la distancia con las tres variables mencionadas. El diseño de dichas tablas permite apreciar la distribución de cada transformador y tablero a través de algunos formatos, que contienen información imprescindible y explicita para la planificación de la ejecución del proyecto. Es importante señalar que dichos cómputos métricos están diseñados para los conductores de cobre y de aluminio, razón por la cual se encontrará las especificaciones de cada una de ellas. Se da a conocer un ejemplo de las tablas de cómputos métricos en aleación de conductores de cobre, realizando un corte hasta los tablero número 3, el restante de la información se podrá encontrar en los anexos B pág. 129, seguidos por los cables de aluminios.

Tabla 9. Cómputos métricos (Conductores de Cobre)

EQUIPOS ACTUALES												
Item	Tipo de máquina	Marca	Referencia Tablero	Amperaje / Equipo	Calibre	Fase	Neutro	Calibre	Tierra	Dist. Lineal Plano	Dist. F / N	Dist. T
1	Horno de templado de vidrio #1 Tablero Horno	NordGlass	T-02-G	630,00	THW MCM #500	(2 X 3)	2	THW MCM #350	2	12	96	24
2	Horno de templado de vidrio #1 Tablero Ventilador	NordGlass	T-02-G	350,00	THW MCM #500	(1x3)	1	THW MCM #350	1	12	48	12
3	Canteadora vertical rectilínea #1	Shunde Hiseng	T-06-G	55,40	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	20	80	20
4	Canteadora vertical rectilínea #2	Shunde Hiseng	T-06-G	55,40	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	27	108	27
5	Canteadora vertical rectilínea #3	Shunde Hiseng	T-06-G	55,40	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	30	120	30
6	Canteadora vertical rectilínea #4	Shunde Hiseng	T-06-G	55,40	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	33	132	33
7	Canteadora vertical rectilínea #5	Shunde Hiseng	T-06-G	55,40	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	20	80	20
8	Canteadora vertical rectilínea #6	Shunde Hiseng	T-08-G	55,40	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	22	88	22
9	Canteadora vertical rectilínea #7	Shunde Hiseng	T-08-G	55,40	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	25	100	25
10	Canteadora vertical rectilínea #8	Jing Feng	T-08-G	30,39	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	29	116	29
11	Canteadora vertical rectilínea #9	Zvabelloni	T-08-G	42,20	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	26	104	26
12	Canteadora vertical rectilínea #10	Adda	T-08-G	42,20	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	23	92	23
13	Canteadora vertical rectilínea #11	Vitrododi	T-08-G	29,16	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	20	80	20
14	Taladro doble de pie para vidrio #1	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	8	24	8
15	Taladro doble de pie para vidrio #2	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	12	36	12
16	Taladro doble de pie para vidrio #3	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	16	48	16
17	Taladro doble de pie para vidrio #4	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	20	60	20
18	Taladro doble de pie para vidrio #5	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	24	72	24
19	Taladro doble de pie para vidrio #6	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	28	84	28
20	Taladro doble de pie para vidrio #7	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	32	96	32
21	Linea de corte automática para vidrio monolítico #1	Macotec	T-03-G	11,31	THW AWG #12	3	1	THW AWG #12	1	26	104	26

Luego del cálculo de la distancia lineal entre transformadores, tableros y equipos se determina el recorrido total de los conductores de cobre y aluminio, estableciendo un formato simple que menciona el trayecto de las fases (F), neutro (N) y tierra (T).

Tabla 10. Distancia de los conductores de cobre (Cu)

Especificaciones del Conductor	Calibre Totales	Dist. F/N	Dist. T	TOTAL
THW MCM #500	THW MCM #500	2501	189	2690
THW AWG #1/0	THW AWG #1/0	80		80
THW AWG #10	THW AWG #10	280	345	625
THW AWG #12	THW AWG #12	414	274	688
THW AWG #2	THW AWG #2	30	59	89
THW AWG #6	THW AWG #6	1205	10	1215
THW AWG #8	THW AWG #8	472		472
THW AWG #4/0	THW AWG #4/0	918	251	1169
THW MCM #350	THW MCM #350	704	95	799
THW MCM #250	THW MCM #250	337	229	566

Tabla 11. Distancias de los conductores de aluminio (Al)

Especificaciones del Conductor	Calibre Totales	Dist. F/N	Dist. T	TOTAL
THW MCM #750	THW MCM #750	2699	193	2892
THW MCM #500	THW MCM #500	704	269	973
THW MCM #400	THW MCM #400	1189	118	1307
THW MCM #350	THW MCM #350		56	56
THW MCM #300	THW MCM #300	210	133	343
THW AWG #3/0	THW AWG #3/0	32		32
THW AWG #2/0	THW AWG #2/0	48		48
THW AWG #1/0	THW AWG #1/0	30		30
THW AWG #2	THW AWG #2		10	10
THW AWG #4	THW AWG #4	1745		1745
THW AWG #6	THW AWG #6	1492		1492
THW AWG #8	THW AWG #8	1394	325	1719
THW AWG #10	THW AWG #10	834	573	1407
THW AWG #12	THW AWG #12		573	573

Como se ha mencionado antes, es considerable destacar que los cables de aluminio son más grueso debido a que son menos conductores que los de cobre, es decir que el fluido de corriente no se mueve con facilidad, otra desventaja sería que al cablear son menos resistente y puede romperse al ser doblado, aunque posea mayor grosor. Es importante señalar que el gerente general y la junta directiva de la empresa tomaron la decisión de colocar los conductores en aluminio por la diferencia que representa en costo a los cables de cobre, dicha decisión presupuestaria se encuentra en los anexos C pág. 134.

5.2 Objetivo específico N°2: Evaluar los riesgos inherentes al proyecto de ingeniería básica y detalle.

Los riesgos de la ingeniería básica de detalle, están determinados según la estructura y orden del plan de ejecución, tomando en consideración todos los factores que inciden de forma directa e indirecta en todas las probabilidades de ocurrencia de un evento fortuito o no. Entre los que se deben señalar de acuerdo a las necesidades de mejora continua y metodología de ejecución por parte de los stakeholders, en la disponibilidad o adquisición de recursos, materiales y equipos, situación económica que atraviesa actualmente el país, inflación, paralización de la obra o un ajuste en el alcance y detalles de la misma.

En el ciclo de vida del desarrollo del proyecto de la ingeniera básica y de detalle se determinaron los riesgos asociados a la estructura que la conforma, involucrando los elementos de las bases diseño, arreglos generales (layout), especificaciones técnicas, memoria de cálculos, revisión, procedimientos técnicos y operativos, diagrama de flujos, protocolo de pruebas y cronograma de ejecución.

Para ellos se elaboró un flujograma de monitoreo y control que está estructurado inicialmente en la identificación de los riesgos asociado a las etapas del proyecto, de igual forma fueron asignando los responsables para minimizar el desarrollo de los mismos, asimismo evaluar el impacto para establecer el control y seguimiento de cada uno de ellos.

Es importante resaltar que se evaluaron los riesgos asociados a los trabajadores involucrados en la ejecución del proyecto, como lo establece la figura 8, Organigrama, pág. 59, el cual se aplica las Evaluaciones de los Puestos de Trabajo (EPT), las Notificaciones de Riesgos (NTR), y los Análisis de Riesgos Específicos (AST). Dichos formatos se encuentran en los anexos E, pág. 153.

5.2.1 Identificación de Riesgos

Se establecieron en orden cronológico a la organización de desarrollo del proyecto:

- Información limitada en los elementos de las bases de diseño
- Errores en la toma de datos de las especificaciones técnicas y memoria de cálculo
- Revisión de la memoria de cálculos
- Cambio en el Proyecto
- Aprobación de la memoria de cálculo
- Problemas para la adquisición de materiales
- Procedimientos técnico y Operativos
- Accidentes
- Personal no capacitado para la instalaciones eléctricas
- Protocolo de Pruebas y aseguramiento de la calidad
- Falla de Servicios básicos
- Estallido social

Para establecer los controles de los riesgos mencionados, se designaron responsables directos que tendrán como función principal evaluar las condiciones y estimaciones de ponderación para luego tomar las medidas preventivas y correctivas ante un hecho fortuito.

De acuerdo a los riesgos que pueden ocurrir, se concluyeron dos formas de abordaje; inicialmente fue la identificación, control y seguimiento más detallado de cada una de las etapas del proyecto, posteriormente la realización de un formato de registros de riesgos por parte del planificador, en el cual estará desplegado las acciones y evaluaciones de los planes contingencias reportándolos directamente al gerente de proyecto.

5.2.2 Control y Seguimiento de Riesgos

El control y seguimiento de los riesgos permite recopilar la información y documentar los avances a través del tiempo, vigilando contantemente cada uno de ellos, chequeado el comportamiento de los mismo e implementado las acciones correctivas, de igual forma evaluando la efectividad de gestión de los procedimientos establecidos. Ver figura 9. pág. 61.

Para gestionar los procedimientos mencionados es necesario establecer los responsables de acuerdo a los riesgos del ciclo de vida del desarrollo de la obra, así poder ejecutar las fases descritas en escenarios controlados al menor costo posible. Ver tabla 12. pág. 60.

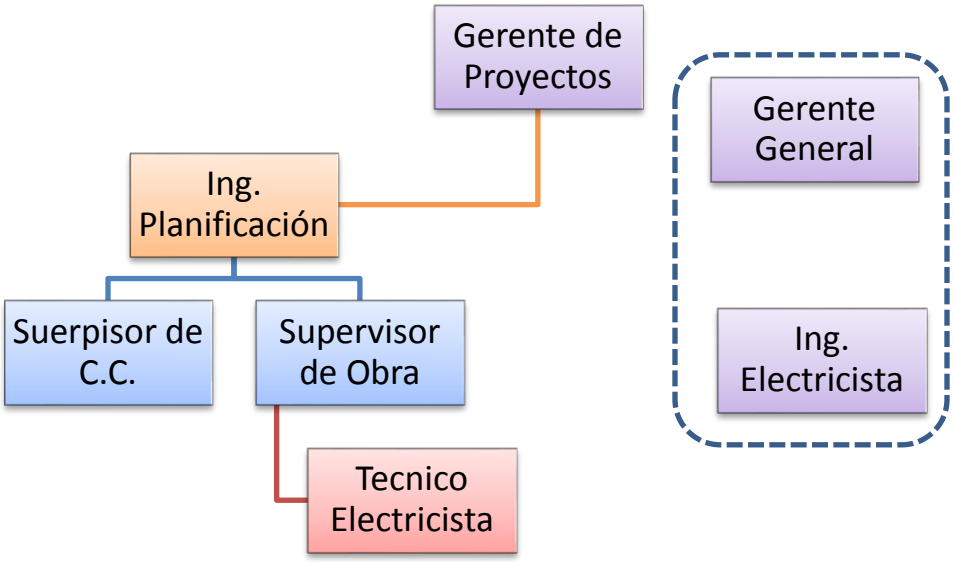


Figura 8. Organigrama de Control de Riesgos

De igual forma se realizó una matriz de riesgos, bajo la Guía de Registro de Riesgos N°00103D, de la Federación Universitaria de Australia (2010), herramienta de control que permite visualizar todos los eventos desfavorables que pudieran generarse a lo largo del proyecto, identificando los problemas potenciales y las posibles consecuencias que conllevan en la ejecución del plan. Ver pág. 62.

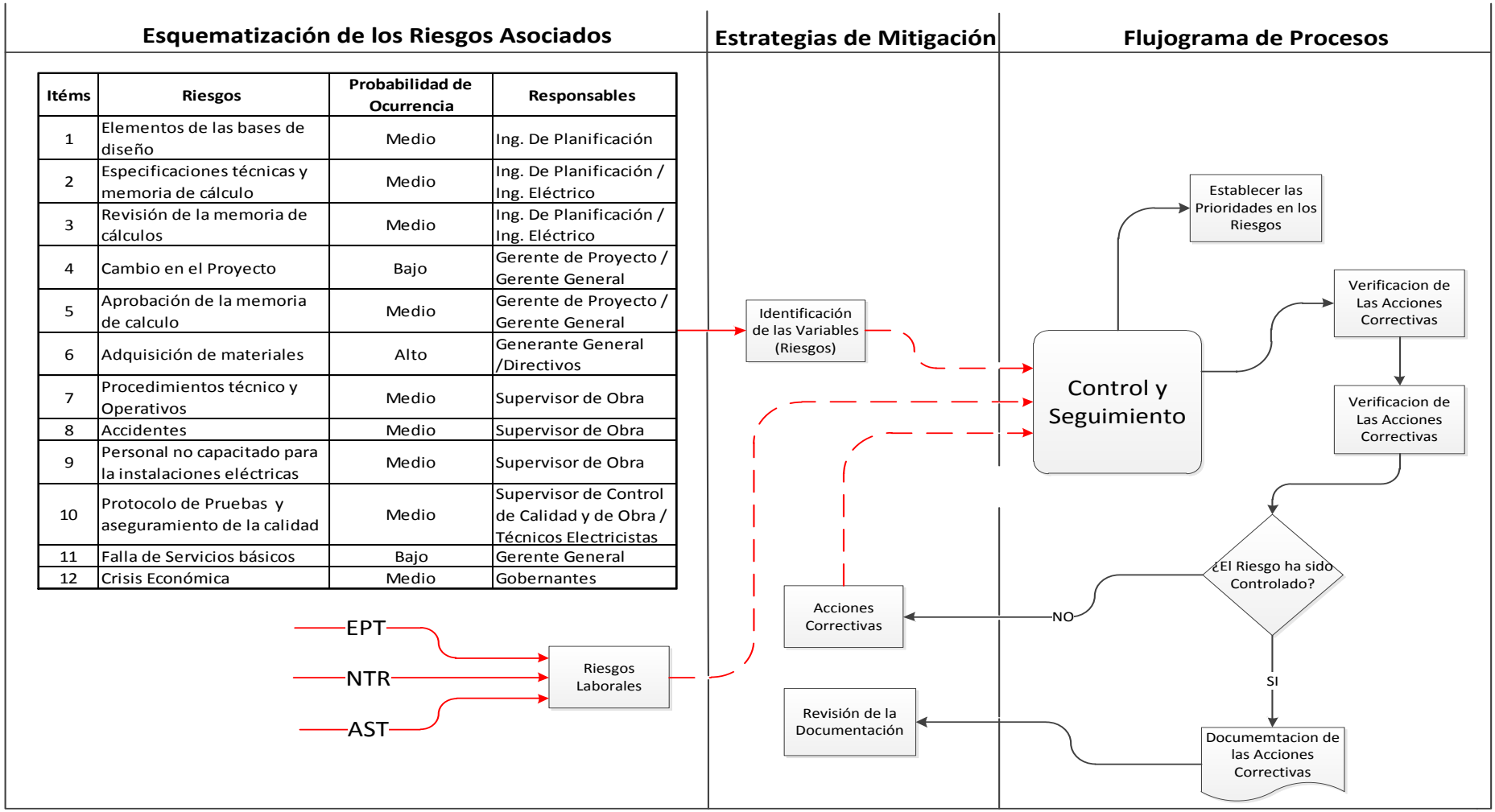
Como se puede apreciar en la figura 8. Organigrama de Control de Riesgos, de la pág. 59, se realizó una tabla de responsabilidades de acuerdo a los riesgos asociados al proyecto, analizando el alcance de cada involucrado y las competencias que le confiera. El planificador en comparación con el restante del equipo tiene un compromiso adicional de realizar el control y seguimiento de los reportes de riesgos que surjan entre sus compañeros, facilitando la realización de los avances quincenales que serán una herramienta valiosa para propiciar la observación, evaluación, proyección y mejoramiento de cada uno de los participantes del proyecto.

Tabla 12. Responsable de la Gestión del Riesgos

<table>
<tr><th>Gerente General</th><th>Gerente de Proyecto</th><th>Supervisor de C.C. / Supervisor de Obra / Electricistas</th><th>Planificador</th><th>Ingeniero Electricista</th></tr>
<tr><td>Revisión y aprobación de la memoria de cálculo con las partes involucradas</td><td>Identificar y Medir los Riesgos en el proyecto de ejecución</td><td>Realizar las pruebas correspondientes en cada de los tableros y transformadores, evaluando el voltaje y amperaje, del mismo modo en los equipos del proceso productivo.</td><td>Establecer las limitaciones en los elementos delas bases de diseños</td><td>Revisión y aprobación de la memoria de cálculo con las partes involucradas</td></tr>
<tr><td>Dar a conocer los cambios que requiera a las instalaciones de la planta</td><td>Establecer las prioridades de acuerdo las estimación y controles establecidos</td><td>Realizar informe de gestión de los riesgos asociados a los trabajadores</td><td>Desarrollar objetivamente la memoria de caculo, bajo las especificaciones establecida</td><td>Supervisar las actividades de los trabajadores, de igual forma en el banco de prueba</td></tr>
<tr><td>Supervisar y prestar apoyo constante durante el desarrollo de la obra</td><td>Verificar las acciones correctivas</td><td>Dar las pautas y supervisar las actividades de los trabajadores</td><td>Realizar informe de los avances en referencia a lo planificado</td><td rowspan="3">Revisión informe de cierre del PEP</td></tr>
<tr><td>Adquirir los materiales correspondientes de los cómputos métrico en el tiempo planificado</td><td>Verificar los registros y documentaciones</td><td>Dar las pautas y supervisar las actividades de los trabajadores</td><td rowspan="2">Realizar informes de avance en referencia a la matriz de riesgo, de las observaciones y documentaciones de las personas responsables a los mismos.</td></tr>
<tr><td>Aprobación del PEP</td><td>Revisión informe de cierre del PEP</td><td>Capacitar a los trabajadores constantemente antes y durante las actividades</td></tr>
</table>

5.2.2.1 Flujograma de Procesos de Seguimiento y Monitoreo de Riesgos

Es una representación gráfica que describe las etapas de los procesos de seguimiento y monitoreo de los riesgos asociados al desarrollo del proyecto, identificando los ítems de acuerdo a la matriz, estableciendo la valoración de la probabilidad de ocurrencia junto a los responsables que corresponda.



Itéms	Riesgos	Probabilidad de Ocurrencia	Responsables
1	Elementos de las bases de diseño	Medio	Ing. De Planificación
2	Especificaciones técnicas y memoria de cálculo	Medio	Ing. De Planificación / Ing. Eléctrico
3	Revisión de la memoria de cálculos	Medio	Ing. De Planificación / Ing. Eléctrico
4	Cambio en el Proyecto	Bajo	Gerente de Proyecto / Gerente General
5	Aprobación de la memoria de calculo	Medio	Gerente de Proyecto / Gerente General
6	Adquisición de materiales	Alto	Generante General /Directivos
7	Procedimientos técnico y Operativos	Medio	Supervisor de Obra
8	Accidentes	Medio	Supervisor de Obra
9	Personal no capacitado para la instalaciones eléctricas	Medio	Supervisor de Obra
10	Protocolo de Pruebas y aseguramiento de la calidad	Medio	Supervisor de Control de Calidad y de Obra / Técnicos Electricistas
11	Falla de Servicios básicos	Bajo	Gerente General
12	Crisis Económica	Medio	Gobernantes

Figura 9. Flujograma de Procesos de Monitoreo y Seguimiento de Riesgos

5.2.2.2 Matriz de Riesgos

5.2.3 Plan de Control de Riesgos

Se desarrolló un plan de control de riesgos que determina el monitoreo constante y seguimiento del proyecto, como lo muestra en la presente gráfica, que menciona las fases del proyecto, los hitos, las estimaciones y el tiempo que tarda la ejecución.

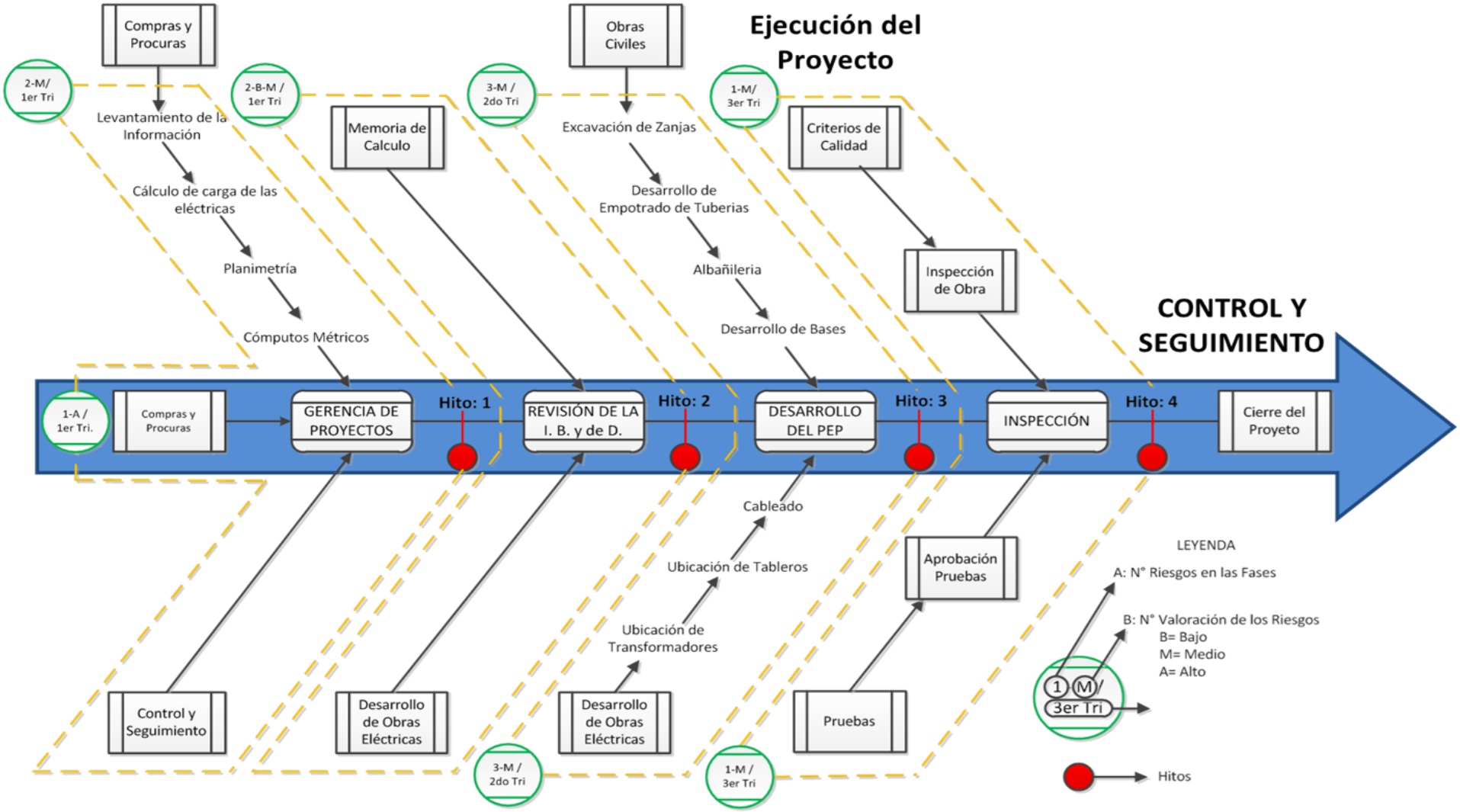


Figura 10. Plan de Control de Riesgos

5.3 Objetivo específico N°3: Elaborar un plan de aseguramiento de calidad.

Inicialmente se diseñó un plan de calidad bajo las normativas ISO 9001 (2008), atendiendo a la estructura de ejecución del proyecto, la cual estará dirigida a la evaluación secuencial de todos los procesos que forman parte de las fases y paquetes de trabajo, estableciendo los criterios para asegurar las operaciones y el uso de los recursos, manteniendo el control y seguimiento a lo largo del proyecto, de la misma forma las medidas necesarias para el logro de los objetivos de modo satisfactorio.

Es importante resaltar que dentro de las consideraciones de las especificaciones técnicas se tomaron en cuenta las nomas del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 1547,2 (2005), y la 1547,6 (2011), las cuales son guías prácticas recomendada para interconectar los recursos distribuidos del sistemas de energía eléctrico, también se utilizó el Boletín Técnico de la empresa Cables de Energía y Telecomunicación, S.A. (CENTELSA) (2008), y las fichas técnicas de todos los materiales eléctricos a utilizar.

5.3.1 Plan de Calidad

El plan especifica los procedimientos y recursos asociados al control, el seguimiento y cierre de cada una de las etapas del proyecto, así como de las responsabilidades que deben ser designadas a cada uno de los trabajadores e incluye un formato de mejora continua y control de cambio de las actividades; este último estará bajo las funciones que debe desempeñar el supervisor a fin de velar por el cumplimiento de las normas y conformaciones impartidas para el desarrollo de los paquetes de trabajo, maximizando la calidad de los productos con los estándares establecidos.

La secuencia del presente plan de calidad será abordada por el Gerente del Proyecto, Supervisor de Control de Calidad y el Ingeniero de Planificación. Ver figura 11. Organigrama de Control de Calidad. pág. 65.

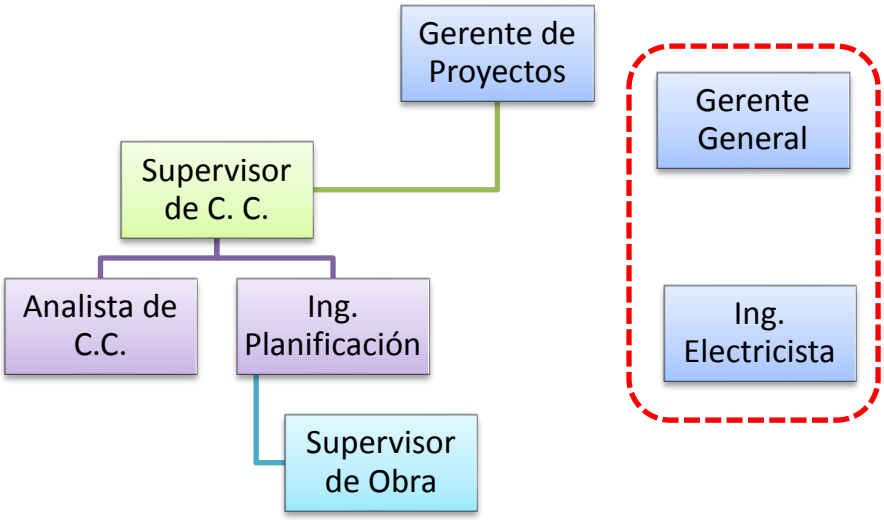


Figura 11. Organigrama del Plan de Calidad

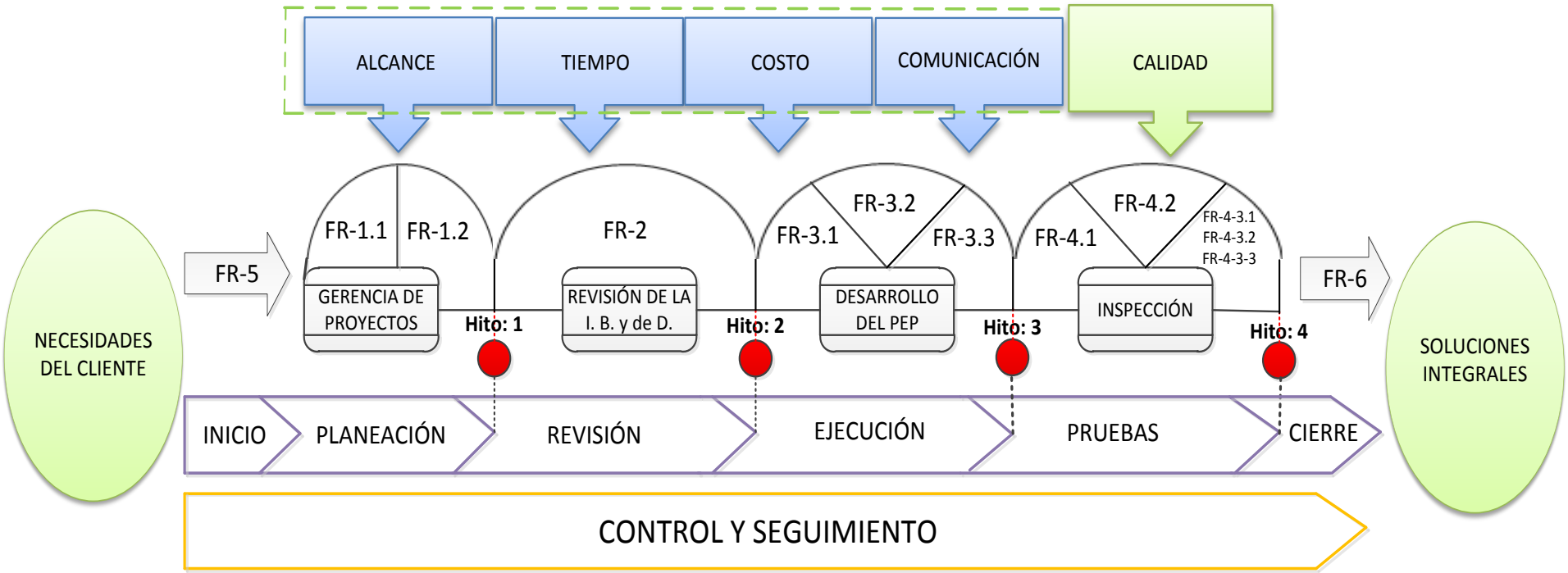
En relación a lo antes expuesto, se detalla en la siguiente tabla las responsabilidades y funciones que forman parte de las gestiones administrativas para el cumplimiento y calidad del proyecto.

Tabla 13. Responsables del Plan de Calidad

Responsables del Plan de Calidad			
Gerente de Proyecto	**Supervisor de C.C.**	**Planificador**	**Grupos de Trabajos**
Desarrollar las estrategias de abordar las los estándares en los procesos	Desarrollar los formatos de inspección, control, seguimiento y cierre	Planificar junto al supervisor las inspecciones a realizar	EL supervisor de obra debe hacer cumplir a su grupo de trabajo los estándares establecidos en los procesos, al igual el ingeniero industrial debe velar por la seguridad de los trabajadores.
	Verificar las operaciones de los trabajadores bajo los estándares establecidos		
Revisar los informes de inspección, control y seguimiento	Verificar las obras civiles		
Realizar informe de los avances en referencia a lo planificado	Verificar las acometidas e instalaciones eléctricas		
Establecer las mejoras continua	Verificar los materiales con una semana de anticipación de acuerdo a lo planificado e informarle por escrito al supervisor de obra la recepción de los mismos.	Realizar informe de los avances en referencia a lo planificado	
Establecer las mejoras continua	Documentar, realizar informes de las inspección, control y seguimiento		

5.3.1.1 Flujograma de Plan de Control de Calidad

Es un algoritmo de los procesos de control de calidad aplicado al proyecto, con la finalidad de visualizar los estándares y criterios establecidos a lo largo de la ejecución del plan. En los criterios de control y seguimiento se estableció en un formato sencillo que menciona los aspectos a inspeccionar más el porcentaje de avance de la obra con respecto al tiempo de entrega.



LEYENDA			
Formato	**Descripción**	**Formato**	**Descripción**
FR-1.1	Inspección de las Especificaciones Técnicas	FR-4.1	Control y seguimiento de Obras Civiles
FR-1.2	Formato de Recepción de Materiales	FR-4.2	Control y seguimiento de Obras Eléctricas
FR-2	Inspección de los estándares de Obras Civiles	FR-4.3-1	Pruebas sin Electricidad
FR-3.1	Inspección de los estándares de Obras Civiles	FR-4.3-2	Pruebas con Electricidad
FR-3.2	Inspección de los estándares de Obras Eléctricas	FR-4.3-3	Pruebas con Electricidad y Motores Encendidos
FR-3.3	Inspección de Seguridad, Orden y Limpieza	FR-5	Formato de Mejor Continua
		FR-6	Formato de Solicitud de Cambio

Figura 12. Flujograma de Plan de Control de Calidad

Como se puede apreciar en la figura 12, pág. 66, se antepone la línea del desarrollo de la obra con cada uno de los formatos de inspección e hitos correspondientes, sujeta en cuatro etapas para la focalización del aseguramiento de los controles constituidos, al inicio comprende la planeación de la memoria de cálculo, seguido de la revisión de la ingeniería básica y de detalle para llegar al PEP y luego formular las pruebas relacionadas para el cierre del proyecto, todo esto bajo los estándares y criterios de calidad establecidos para satisfacer las necesidades del cliente en el alcance y tiempo planificado, al menor costo posible, manteniendo la comunicación asertiva y así encontrar las soluciones integrales. Dichos formatos se podrá encontrar en los anexos D, de la pág. 139.

5.3.2 Aseguramiento de la Calidad

Conociendo los procedimientos de inspección a través de los formatos mencionados, se inicia la coordinación de las actividades del plan de calidad, las cuales se realizarán por medio de un cronograma de trabajo de acuerdo a la estructura de la ejecución del proyecto. Las acometidas eléctricas de cada tablero, transformador y equipos se realizarán bajo las condiciones de los formatos de estándares establecidos, incluyendo las obras civiles.

Se genera una orden de trabajo bajo dichas especificaciones, donde el supervisor de obra tiene la responsabilidad directa de hacerlas cumplir cabalmente, desde la inducción a los trabajadores hasta las pruebas correspondientes.

El inspector de control de calidad revisará los entregables del supervisor de obra durante las operaciones de las actividades, con la finalidad de corroborar de forma satisfactoria la ejecución de las mismas.

Las inspecciones se realizaran inter-diarias o tres días a la semana de acuerdo al cronograma, los otros dos días restantes estará enfocado de realizar el informe de aprovechamiento de avance, analizando todas las variables posibles que se interpongan para las metas trazadas.

El supervisor de control de calidad junto al ingeniero de planificación deben preparar y analizar los informes de aprovechamientos, evaluar el estatus de la obra con respecto a la curva de planificación, revisar con detalles todos los entregables y enviarle por escrito al gerente de proyectos los acontecimientos de la ejecución, el cual está en la facultad de determinar alguna mejora continua o cambio de ser necesario sin alterar el alcance de la obra, previamente debe consultarlo con el Gerente General de la organización.

De igual forma se realizarán reuniones semanales para evaluar los avances del proyecto, determinando los puntos de las minutas y los responsables de las acciones correctivas, de acuerdo al plan de comunicación establecido con los involucrados en el proyecto. Ver pág. 107.

5.3.2.1 Cronograma de Inspección

El cronograma de inspección está planificado semanalmente de acuerdo EDT del proyecto, realizada por el analista y supervisor C.C.

Paquetes de Trabajo	Ítems	Entregables	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.1 GERENCIA DE PROYECTOS	1.1.1	Desarrollo de la Ingeniería Básica y de Detalle																																								
	1.1.1.2	Levantamiento de la Información																																								
	1.1.1.3	Cálculo de carga de las eléctrica																																								
	1.1.1.4	Planimetría																																								
	1.1.1.5	Cómputos Métricos										A	A	A	A																											
	1.1.2	Compras y Procura																																								
	1.1.3	Control y Seguimiento																																								
1.2 REVISIÓN DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA	1.2.1	Revisión de la Planimetría																		A-B																						
	1.2.2	Revisión de los Cómputos Métricos																		A-B																						
1.3 DESARROLLO DEL PEP	1.3.1	Obras Civiles																							C-E	C-E-F	C-E	C-E-F	C-E	C-E-F	C-E	C-E-F	C-E									
	1.3.1.1	Excavación de zanjas de acometidas eléctricas																							C-E	C-E-F	C-E	C-E-F														
	1.3.1.2	Desarrollo de Empotrado de Tuberías																											C-E	C-E-F												
	1.3.1.3	Albañilería																														C-E	C-E-F									
	1.3.2	Desarrollo de Bases de Bandejas y Tableros																							C-E-F																	
	1.3.2	Obras Eléctricas																																D-E	D-G-H	D-E	D-G-H	D-E	D-G-H	D-E	D-G-H	D-E
	1.3.2.1	Ubicación de los transformadores																																	D-G-H							
	1.3.2.1	Ubicación de los tableros																																	D-E	D-G-H	D-E	D-G-H				
	1.3.2.2	Cableado																																		D-E	D-G-H	D-E	D-G-H	D-G-H	D-G-H	D-E
1.4 INSPECCIÓN DEL PROYECTO	1.4.1	Criterios de Calidad																							K-L	K-L	K-L	K-L	K-L	K-L	K-L	K-L	K-L	K-L	K-L	K-L	K-L	K-L	K-L	K-L	K-L	K-L
	1.4.2	Inspección de Obra																																								
	1.4.3	Pruebas																																								H-I-J
	1.4.4	Aprobación de Obra																																								

LEYENDA	
Inspección de las Especificaciones Técnicas	A
Inspección de la Revisión de Ingeniería Básica y de Detalle	B
Inspección de lo Estándares de Obras Civiles	C
Inspección de lo Estándares de Obras Eléctricas	D
Inspección de Seguridad Orden y Limpieza	E
Control y Seguimiento de Obras Civiles	F

LEYENDA	
Control y Seguimiento de Obras Eléctricas	G
Pruebas sin Electricidad	H
Pruebas con Electricidad	I
Pruebas con Electricidad y Motores Encendido	J
Formato de Mejora Continua	K
Formato de Solicitud de Cambio	L

LEYENDA
Criterios de Calidad
Cierre de Inspección
Inspeccion de obra
Hito Informe Final Entrega de Proyecto

Tabla 14. Cronograma De Inspección

5.4 Objetivo específico N°4: Formular el plan de ejecución del proyecto en estudio.

El presente objetivo está basado en el PM-005, Guía del Plan de Ejecución del Proyecto PM-005, Gobierno de Tasmania (2008), el cual indica la estructura del desarrollo de las actividades a lo largo de la ejecución de la obra, es decir, funciones, calendario, responsabilidades y la integración de los planes correspondientes, a través de un informe de estado que contiene todas las partes involucradas, entre los que destacan están los patrocinantes, clientes, gerente de proyectos, ingenieros y grupos de trabajo, para lograr los objetivos y el estado del PEP, así como la vigilancia de las partidas presupuestarias, las fases y los hitos de la EDT.

Entre los planes de ejecución se desarrollaron los siguientes:

- Plan de Gestión
    - Identificación de los Stakeholders
    - Organigrama del PEP
    - Cargo, Roles y Responsabilidades del PEP
    - Arquitectura del Proyecto
- Plan de Compras
- Plan de Desarrollo
- Plan de Prueba
- Plan de Implementación de Entrega

5.4.1 Identificación de los Stakeholders

La conceptualización de los stakeholders en relación a este proyecto está basado en la gerencia de la empresa, que son los principales involucrados para la realización del plan de ejecución, posteriormente aguas abajo incluye los empleados, contratista, accionistas, clientes y proveedores. Con la finalidad de establecer una línea base de comunicación entre las partes interesadas.

Tabla 15. Tablas de los Stakeholders

IDENTIFICACIÓN		EVALUACIÓN				CLASIFICACIÓN	
EMPRESA / PUESTO	**ROL EN EL PROYECTO**	**REQUERIMIENTOS PRIMORDIALES**	**EXPECTATIVAS PRINCIPALES**	**INFLUENCIA POTENCIAL**	**FASE DE MAYOR INTERÉS**	**INTERNO / EXTERNO**	**APOYO / NEUTRAL / OPOSITOR**
Gerente General	Establecer los requerimientos, monitoreo y revisión de la ingeniería básica y de detalle del proyecto.	Cumplir con el plan del proyecto	Disponer del servicio eléctrico para toda la planta de acuerdo al consumo de la instalaciones, para trabajar a su máxima capacidad y brindar mayor variedad en el desarrollos de los productos para sus clientes	Alta	Todo el Proyecto	Interno	Apoyo
Accionistas	Evaluar y aprobar el diseño general del proyecto para asegurarse que el mismo es viable y factible	Realizar la inversión de los requerimientos del proyecto.	Resultados satisfactorios del sistema eléctrico para en pro y mejora de la capacidad instalada	Alta	Todo el Proyecto	Externo	Apoyo
Empleados	Conocer el objetivo general del proyecto y capacitarlos para el uso de los nuevos equipos no instalados.	Disposición en aprender para los nuevos equipos	Aumentar conocimientos en el área de producción de nuevos productos y manejo de maquinaria	Medio	Durante el proyecto	Externo	Apoyo
Gerente de Proyecto	Planificar, coordinar, dirigir y evaluar la gestión del proyecto del plan de ejecución.	Gestionar, delegar y supervisar las actividades del proyecto	Ejecución exitosa	Alta	Todo el Proyecto	Interno	Apoyo
Coordinador Administrativo	Gestionar las actividades administrativas	Planificación de las gestiones administrativas	Desarrollo de actividades administrativas de compras, procuras, pago de nómina.	Alta	Todo el Proyecto	Interno	Apoyo
Supervisor de Obras	Líder de las fases de Ejecución	Llevar a cabo la fase de Ejecución	Lograr los objetivos con los recursos y el tiempo planificado	Alta	Durante la ejecución de la obras civiles y eléctricas.	Interno	Apoyo

Continúa…

IDENTIFICACIÓN		EVALUACIÓN				CLAISIFICACIÓN	
EMPRESA / PUESTO	**ROL EN EL PROYECTO**	**REQUERIMIENTOS PRIMORDIALES**	**EXPECTATIVAS PRINCIPALES**	**INFLUENCIA POTENCIAL**	**FASE DE MAYOR INTERES**	**INTERNO / EXTERNO**	**APOYO / NEUTRAL / OPOSITOR**
Supervisor Control de Calidad	Líder de la fase de inspección y Control de Calidad, pruebas y cierre del proyecto.	Establecer un plan al inspecciones y criterios de Calidad ejecutable	Las obras civiles, eléctricas y los modos de pruebas deben cumplir con los estándares establecidos	Fuerte	Durante la ejecución de la obras civiles, eléctricas y cierre del proyecto	Interno	Apoyo
Asesores Contratistas / Grupos de Trabajo	Asesorar en la Revisión y Planificación Ejecución del sistema eléctrico.	Personal experto en materia energética.	La ejecución del trabajo culmine de forma exitosa	Fuerte	Durante todo el proyecto	Externo	Apoyo
Proveedores	Ofrecer un producto de calidad que cumpla con lo esperado por la empresa	Responsabilidad, calidad y entrega de los materiales en el tiempo estipulado	Mantener relaciones comerciales con la empresa, conservando una alta actividad y demanda.	Alta	Al inicio del proyecto	Externo	Apoyo
Clientes	Solicitar pedidos, presupuestos según su demanda y criterios de aceptación	Realizar pedidos	Obtener un producto de calidad que cumpla con los objetivos de ventas y rentabilidad para la empresa. Realizar pedidos de forma rápida, efectiva.	Baja	Después del desarrollo del Proyecto	Externos	Neutral

5.4.2 Organigrama del PEP

En las siguientes gráficas detalla la estructura del proyecto. El esquema organizativo se realizó de modo jerárquico, también se especificó las nociones del plan, en cuanto a, el qué, cómo, cuándo, dónde y quién debe ejecutar las actividades necesarias para alcanzar los objetivos planteados y la definición de los roles y responsabilidades de cada uno de los participantes.

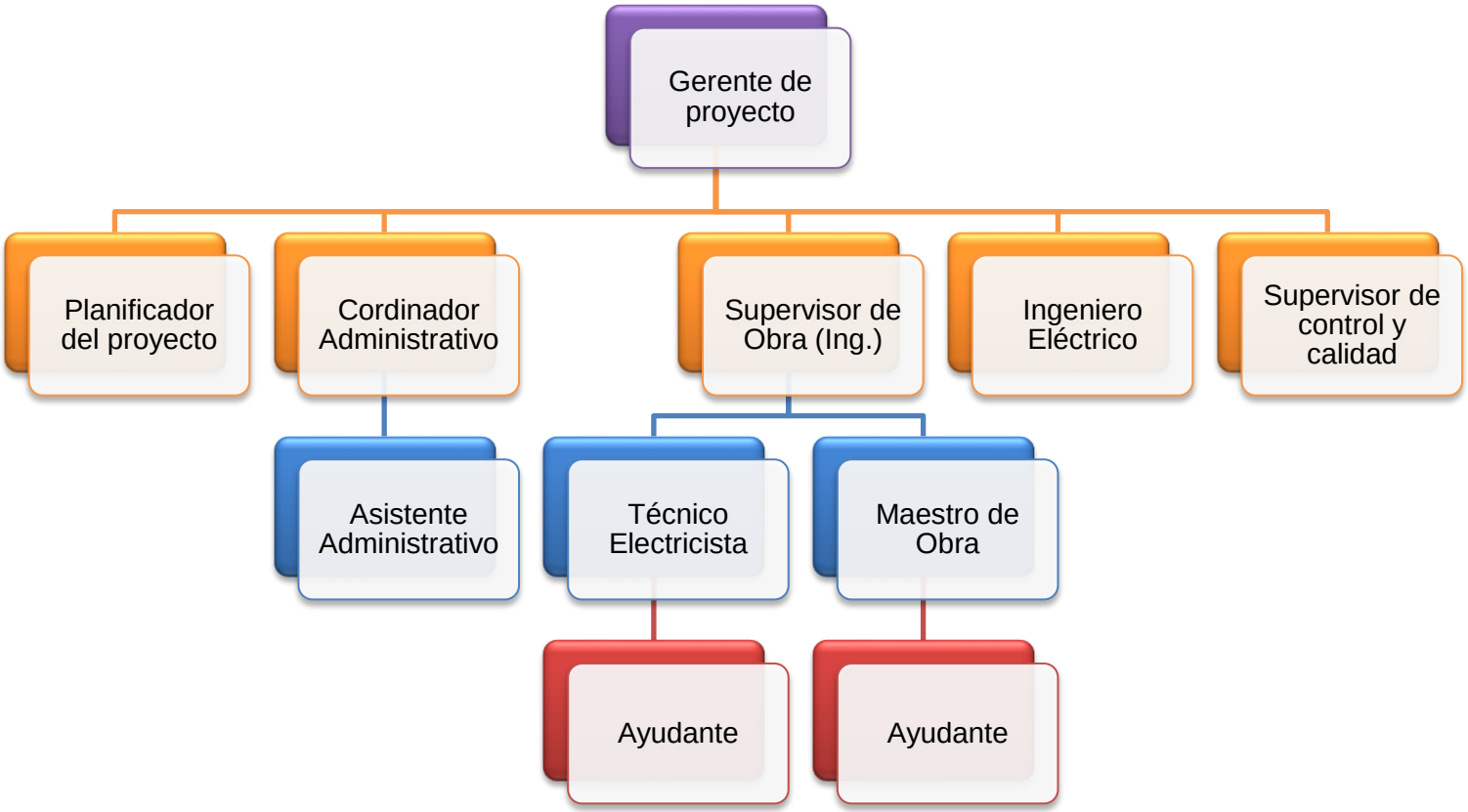


Figura 13. Organigrama del PEP

Tabla 16. Descripción de Cargos, Roles y Responsabilidades

CARGOS	ROLES Y RESPONSABILIDADES
Gerente del proyecto	Es el encargado en dirigir el proyecto, supervisar, engranar y evaluar las actividades a realizar por sus colaboradores, coordinado las labores de seguimiento y control, manteniendo una comunicación constante entre los integrantes del equipo en función del logro de los objetivos planteados, del mismo modo realizando la revisión y evaluación de los resultados.
Ing. de Planificación	Tiene la responsabilidad de resisar la ingeniería básica del proyecto junto a los expertos, definir el cronograma de trabajo, calcular los costos, establecer los mecanismos de seguimiento y control.
Coordinador Administrativo	Planificar, administrar y supervisar las actividades compras, procuras, así como las gestiones referentes al RRHH interviniente en el proyecto.
Asistente Administrativo	Asistir al coordinador administrativo en las actividades de planificación y administración de los recursos, así como las gestiones referentes al RRHH interviniente en el proyecto.
Supervisor de Obra	Se encargará de supervisar todas las obras civiles y eléctricas durante la ejecución del proyecto: excavación, instalaciones eléctricas, control y supervisión del personal técnico y obrero, velar por la seguridad y salud laboral de los trabajadores haciendo cumplir las normativas.
Técnico Electricista	Encargados de ejecutar las actividades y tareas asignadas de las instalaciones eléctricas por el supervisor de la obra, de acuerdo al cronograma de trabajo.
Maestro de Obra	Encargados de ejecutar las actividades de obras civiles asignadas por el supervisor de la obra, de acuerdo al cronograma de trabajo.
Ayudante	Presta la colaboración en asistir a los técnicos electricistas y maestros de obras.
Ingeniero Eléctrico	Asesor externo en la revisión de la ingeniería básica y detalle, y ejecución de la obra.
Supervisor de control y calidad	Tendrá la función de implementar todos los mecanismos de control y calidad, necesarios para el logro de las metas y objetivos planteados, sus acciones están dirigidas en satisfacer los requerimientos técnicos en la ejecución de obras civiles y eléctricas durante el desarrollo y cierre del proyecto, de acuerdo a los estándares de los procesos y orientaciones del Ingeniero Industrial del proyecto.

5.4.2.1 Arquitectura del PEP

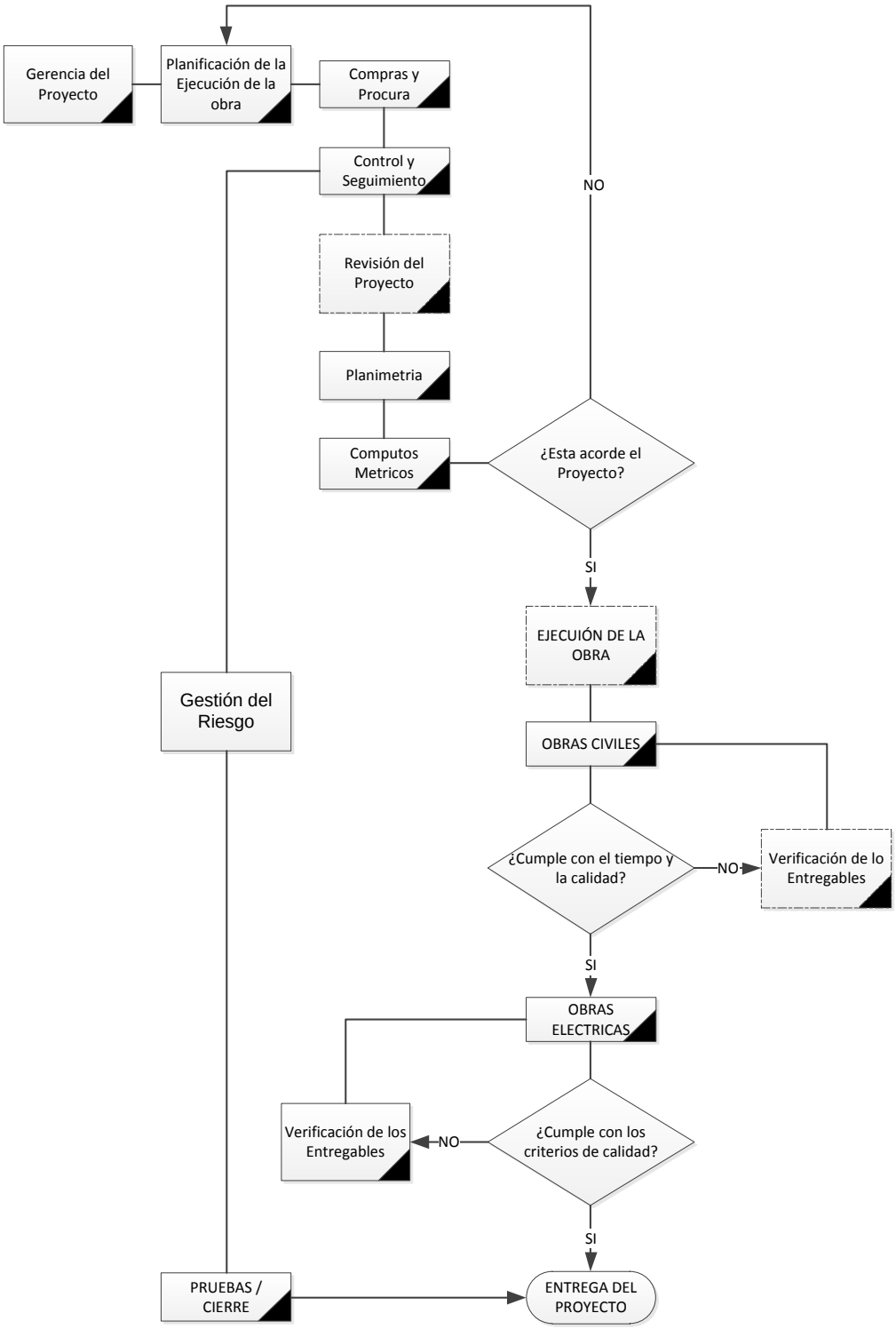


Figura 14. Arquitectura del Proyecto

La arquitectura del proyecto es una herramienta visual diseñada con la finalidad de describir gráficamente la definición de los procesos de cada una de las etapas de los paquetes de trabajo del plan de ejecución. Como se puede apreciar en la figura 14. pág. 75.

En la gerencia se planificó las actividades que conforman el desarrollo del proyecto, esto quiere decir el análisis de la información de los estudios realizados para determinar la carga y distribución eléctrica, así como la revisión de la ingeniería básica y de detalle, en conjunto con los involucrados en el desenvolvimiento del PEP, como lo son: planificador, el juicio experto, los accionistas, gerente general y de proyecto, este engranaje permitirá la aprobación definitiva de la memoria de cálculo.

En esta dirección, de igual forma parte del esfuerzo se orienta al área administrativa con la selección del personal requerido, de acuerdo al perfil estipulado para los roles y responsabilidades definidas y el establecimiento de un plan de compras y procura de los materiales que dispone los diversos proveedores.

Una vez aprobada la memoria de cálculo se procede a la ejecución del proyecto, la cual esta conformadas por obras civiles y eléctricas, que más adelante se darán a conocer con detalles; es importante destacar que en cada uno de los entregables se establecieron puntos de control de calidad, de la misma manera está presente el seguimiento de las actividades para evitar posibles errores durante y al final de la obra en las pruebas establecidas.

5.4.3 Plan de Compras y Procura

Con la finalidad de realizar la gestión del plan de manera eficiente, buscando optimización de los recursos en el desarrollo del proyecto se diseñó la planificación de las compras y procura regidas por las políticas internas de la empresa, la cual tiene como fin primordial contribuir con el logro de las metas

planteadas mediante una gestión oportuna de los componentes en referencia al precio, calidad, pago y entrega de los productos.

Aunado a lo anterior lo que se busca es destacar las ventajas para la prontitud de la finalización del proyecto con el establecimiento de un plan de compras, de ese modo se realizarían inventarios óptimos, logrando determinar los requerimientos con anticipación y así fortalecer las debilidades en los costos y el tiempo administrativo previendo situaciones de crisis y poder enfrentarlo de manera satisfactoria, dejándolos plasmado en el registro histórico de en un proceso detallado.

Este proceso y plan de compra tiene como alcance buscar los proveedores, realizando el puente con la empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A para la adquisición de los materiales; para ello, se realizó la clasificación de los componentes eléctricos por proveedor:

- Para iniciar la empresa Electrofar, C.A. cotiza cables y conexiones.

- General Distribuidora S.A. (GEDISA) se encargara presupuestar lo referente a la estructura eléctrica (tuberías plásticas, bandejas, curvas, tuberías EMT)

- La organización Equipos y Sistemas C.A. (EMI) presupuesta los transformadores y tableros de acuerdo con los requerimientos y las especificaciones técnicas establecidas.

EL contexto ideal para obtener los materiales es generar las órdenes de compra del 100 % a lo requerido, pero eso dependerá de la situación económica de la empresa, si se establece un orden cronológico para la adquisición de los componentes eléctricos, el escenario seria comprar inicialmente los cables, posteriormente los trasformadores y tableros, por último las bandejas y tuberías que representa menor costo en comparación con los anteriores y son más comerciales para su adquisición.

Es importante señalar el contrato y sus condiciones en la adquisición de los materiales, estableciendo responsabilidades compartidas entre los involucrados, acentuar o definir los pagos mensuales antes del desarrollo del proyecto, la organización debe crear un fondo para la cancelación oportuna de las facturas correspondientes, al igual por parte de los proveedores queda el compromiso de entregar la mercancía en el tiempo estimado en las negociaciones, identificar con claridad la fecha para el suministro.

La empresa distribuidora Gris y Bronce, C.A. al momento de recibir los materiales, le corresponde notificar a la contratista para que la administradora de esta, se encargue de inventariar y comparar con la factura correspondiente, posteriormente entregará la mercancía de acuerdo a las etapas programadas en el proyecto, generando un control interno, es un registro necesario para mantener el inventario de los productos suministrados para el PEP.

Todo este control se realiza bajo un formato llamado Requisición Interna de Materiales e Insumos, donde se detallan datos de la solicitud y el tipo de requerimiento. El formato de requisición de materiales se podrá encontrar en los anexos D-1 (FR-1.2) pág. 141.

5.4.4 Plan de Desarrollo

Como se mencionó en el inicio del capítulo V, el proyecto parte desde el levantamiento de la información en sitio, para obtener los datos apropiados en la elaboración de la ingeniería básica y de detalle.

Las etapas de ejecución del proyecto se dividen en dos fases, la primera son las obras civiles que comprende la excavación de las zanjas para las acometidas eléctricas y sus acabados, la segunda comprende, las obras eléctricas que están conformadas por la instalación de todos los componentes involucrados para el desarrollo del plan.

5.4.4.1 Diseño de Desarrollo

En el diseño de desarrollo permite conocer la organización del plan de ejecución, el cual está estructurado por medio de varios elementos para darle secuencia a los procedimientos establecidos de acuerdo a la estructura desagregada de trabajo, en la programación las actividades de la ingeniería básica y de detalle, revisión de la mismas, así como las tareas de los trabajadores y los recursos utilizados en las obras civiles y eléctricas, de igual forma en la verificación e inspección de todos los entregables.

Inicialmente se elaboró un flujograma que contiene todas las etapas involucradas en el plan, donde están estructuradas las operaciones a lo largo del PEP. Posteriormente se dan a conocer la descripción de los siguientes elementos:

- Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)
- Actividades y Paquetes de Trabajo (Estimaciones, premisas, técnicas y herramientas)
- Calendario
- Histograma de Recursos
- Dotación del Personal
- Diseño de Entrada y Salida del Proyecto
- Inspecciones y Revisiones
- Aprobación y Aceptación

5.4.4.1.1 Fujograma del Plan de Ejecución del Proyecto

Representación gráfica de los procesos de las actividades para la elaboración del proyecto de distribución eléctrico.

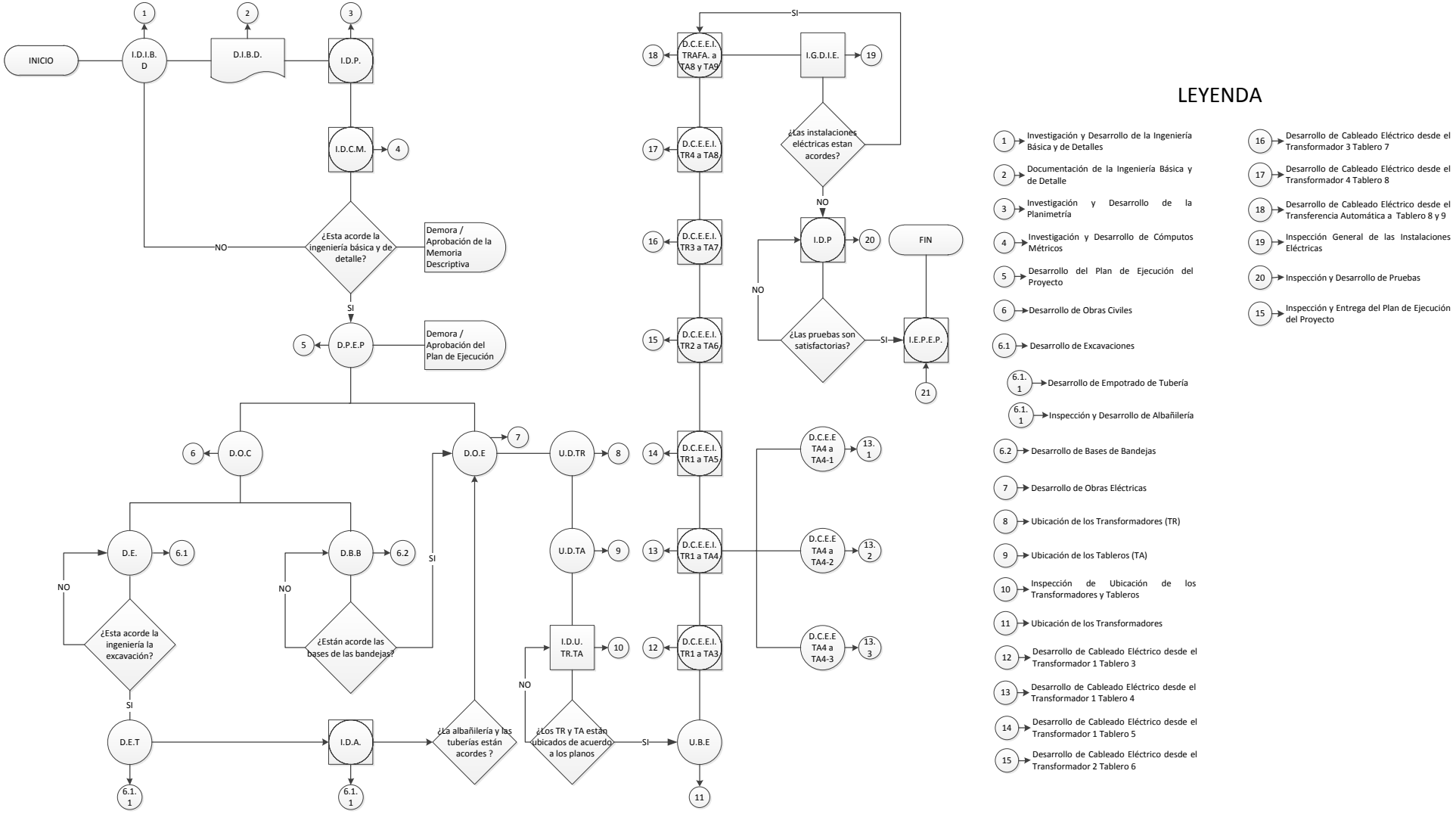


Figura 15. Fujograma del Plan de Ejecución del Proyecto

5.4.4.1.2 Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)

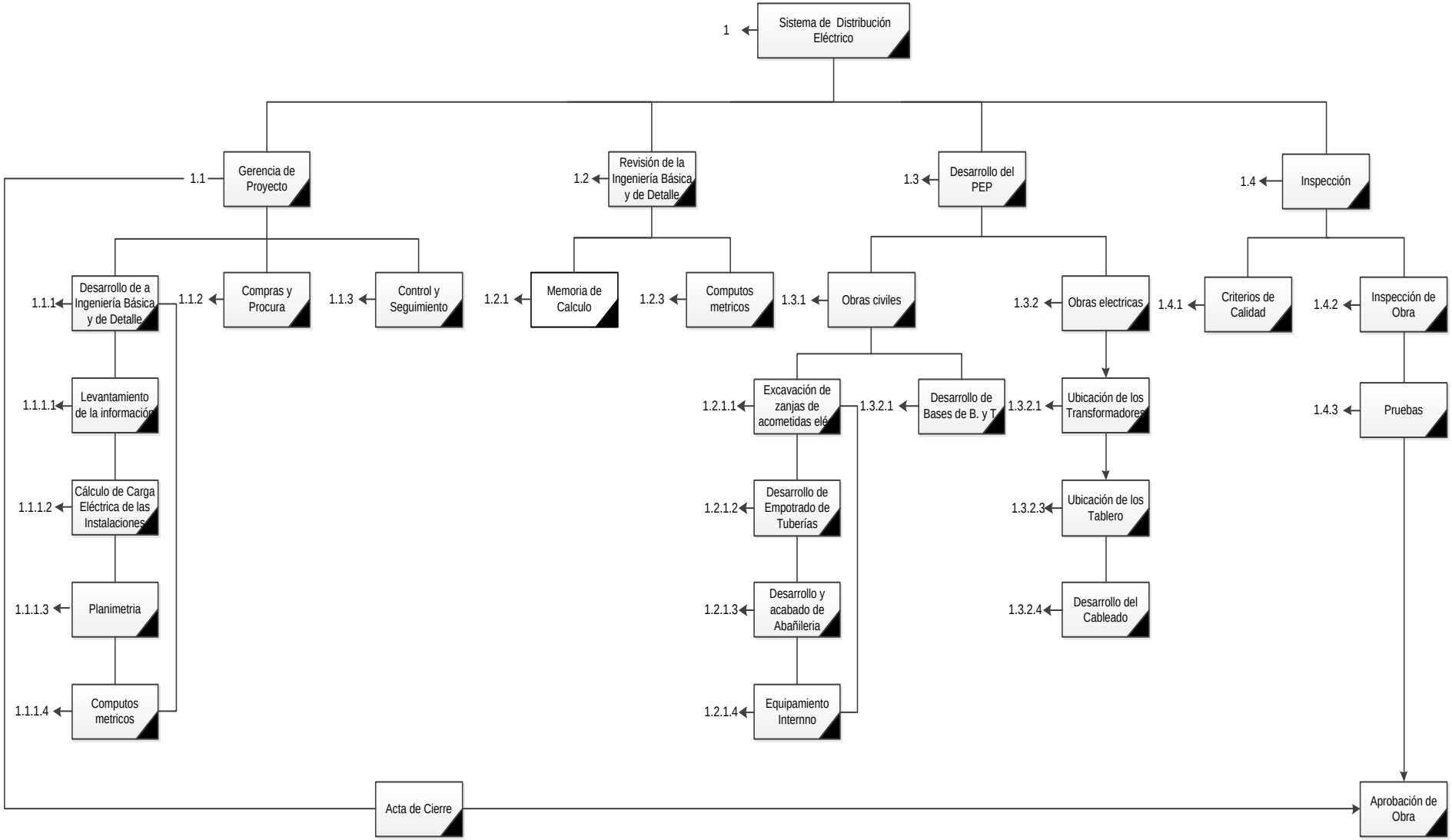


Figura 16. Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)

5.4.4.2.3 Diccionario de a EDT y las actividades por paquetes de trabajo (Estimaciones, premisas, técnicas y herramientas).

Descripción	Actividades por Paquetes de trabajo	Estimaciones		Premisas	Técnicas y Herramientas:	Actividades e Hitos
		Tiempo / Semanas	Recursos			
1.1. GERENCIA DE PROYECTOS: Esta disciplina se encargará de organizar y administrar los recursos necesarios, de tal forma que el proyecto eléctrico sea terminado completamente dentro de las restricciones de alcance, tiempo y costo.	Administrar la gestión y desarrollo del proyecto	32	1	Los equipos de producción y servicios tiene las placas de identificación, de la cual se tomaran los datos para levantar la información, el personal muestra disposición en brindar información sobre las instalaciones y los procesos de la planta. El área administrativa de la empresa dispone de algunos proveedores de suministro eléctricos para la compra de materiales.	Equipo multidisciplinario que abarca las ramas necesarias de la ingeniería y ciencias administrativas para la planificación del proyecto.	**HITO:** Desarrollar la memoria descriptiva de proyecto
	Planificar estratégica de la gestión del proyecto					
	Proyectar la rentabilidad y factibilidad de los objetivos					
	Establecer una relación permanente con el grupo de involucrados interno y externos del proyecto eléctrico.					
	Garantizar el uso efectivo de los recursos					
	Coordinar con el personal a cargo la realización de los planes					
	Realizar seguimiento oportuno de las actividades, controles de calidad, evaluación de gestión de riesgos.					
1.1.1. <u>Planificación de la Ingeniería Básica y de Detalle</u>: es el conjunto de actividades coordinadas e interrelacionadas con un equipo multidisciplinario para la planificación de las actividades en secuencia para el desarrollo del proyecto eléctrico.	Establecer los objetivos del proyecto junto al gerente de proyecto	8	2			
	Identificar los entregables					
	Planificación del calendario					
	Elaboración de planes de apoyo					
1.1.1.2 Levantamiento de la Información: Proceso en el cual el planificado recopila la información de la situación actual del sistema eléctrico y a planimetría de la planta, con la finalidad de investigar la crisis y situación actual de la empresa.	Entrevista no estructurada	1	2			
	Observaciones directas					
	Recopilar información del sistema eléctrico de la situación de la planta					
	Recopilar información de la planimetría					
1.1.1.3 Cálculo de carga de la eléctrica: es la operación matemática para determinar el cálculo de intensidad de corriente de carga eléctrica de los equipos destinados los transformadores y tableros.	Identificar todos los equipos	2	2			
	Determinar la distribución de carga eléctrica en KVA					
	Establecer la tablas de carga eléctrica de los tableros					
1.1.1.4 Planimetría: Es una representación gráfica de la distribución eléctrica de la empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A. la cual demuestra los planos unifilares y de distribución.	Desarrollo del plano unifilar en referencia a las tablas de carga eléctricas	1	2			
	Desarrollo del plano de distribución eléctrica de las instalaciones de la planta					

Descripción	Actividades por Paquetes de trabajo	Estimaciones		Premisas	Técnicas y Herramientas:	
		Tiempo / Semanas	Recursos			
1.1.1.5 Cómputos Métricos: es un estudio minucioso de todos los elementos del proyecto eléctrico, para determinar qué cantidad de materiales de la obra civil y los componentes eléctricos, costo de materiales.	Cálculo de materiales de la obra civil	1	3			
	Calculo de materiales de obra eléctrica					
	Costo parcial y total de la obra					
1.1.2 Compras y Procura: describe los procesos requeridos para adquirir los requerimientos en bienes y servicios para el desarrollo del proyecto	Buscar proveedores nacionales e internacionales en base a los requerimientos	24	2			
	Generar solicitud de cotizaciones					
	Generar orden de compras					
	Despacho de materiales					
	Manejar inventario de los materiales					
1.1.3. Control y Seguimiento: Menciona el conjunto de acciones que se llevarán a cabo para la comprobación de la ejecución de las actividades de acuerdo a lo planificado del proyecto, así como realizar planes en las desviaciones en el control de cambio.	Realizar inspecciones correspondientes de las obras civiles y eléctricas	24	2			
	Documentar la información					
	Crear informe de avances y gestión					
	Dar a conocer las debilidades de las evaluaciones realizadas					
	Establecer los controles de cambio de ser necesario					
1.2. Revisión de la Memoria Descriptiva: Está enfocada en verificar con detalle la información levantada, junto los cálculos de carga eléctrica y los planos correspondientes para la distribución del sistema eléctrico, por parte de todos los involucrados y juicio experto en la materia.	Revisar la información levantada que esté acorde a los equipos	2	4	Se cuenta con un equipo multidisciplinario para la revisión, planificación y ejecución de la misma por parte de los involucrados de proyecto. Los planos serán entregados en AutoCAD, el ingeniero eléctrico junto a los responsables disponen de 15 días hábiles en la supervisión de la memoria descriptiva. Las unidades de mediadas están en metros lineales.	Para la revisión del proyecto se contara con personal altamente capacitado en el área de desarrollos de obras eléctricas, especializados en el cálculo y revisión de planos.	**HITO:** Revisión del Proyecto
	Revisar los cálculos de carga eléctrica					
	Revisar la planimetría del proyecto					
	Revisar los cómputos métricos					
	Aprobar la memoria descriptiva					
1.2.1. Revisión de la Planimetría: Verificar los planos correspondiente en base a proyecto del plan de ejecución	Revisión del plano unifilar	1	3			
	Revisión del plano de distribución de carga					
	Dar sugerencias al respecto					
	Aprobación de los planos eléctricos					
1.2.2. Revisión de los Cómputos Métricos: Verificar el cálculo y costo de los materiales civiles y eléctricos en base a las vicisitudes del proyecto.	Revisión de los cómputos métricos	1	3			
	Revisión de los materiales					
	Revisión de la lista de proveedores					
	Revisión de los costos de materiales					
	Aprobación de los cómputos métricos					

Descripción	Actividades por Paquetes de trabajo	Estimaciones		Premisas	Técnicas y Herramientas:	Actividades e Hitos
		Tiempo / Semanas	Recursos			
1.3 DESARROLLO DEL PEP: se planificó de acuerdo a la cronológica de las exigencias de proyecto, tomando en cuenta: bases estimaciones reales, referencias de proyectos ejecutados con actividades similares.	Determinar la cronología de las actividades a realizar	24	16	Se ejecutara en dos etapas (civiles y eléctricas) de las cuales cada una de ellas cuenta con la personal calificado a nivel técnico y profesional para su desarrollo.	Se empleara las normas técnicas del Colegio de Ingenieros de Venezuela para la ejecución de proyecto, al igual que ISO 9001 y 1401.	**HITO**: Ejecución de Obras Civiles
	Panificar la ejecución del proyecto					
	Determinar las estimaciones de las actividades					
	Establecer el cronograma de ejecución					
1.3.1. <u>Obras Civiles</u>: Desarrollo de actividades en la infraestructura e instalaciones de la planta	Establecer los requerimientos para el inicio de la obra	7	5	Se dispone de proveedores para el despacho de cemento y los otros materiales de obra civil, el alquiler de taladro neumático está disponible de acuerdo a los días de planificación para excavación	Taladro neumático, pico, pala, cepillo para frisar, cuchara, tobos para concretos, mandarria de 1/2 kg, máquina de soldar.	
	Determinar las herramientas de trabajo					
	Evaluar las gestiones de los riesgos de los trabajadores en las obras civiles					
1.3.1.1. Excavación: Extracción de material sobre el piso de la planta, bajo ciertas medidas específicas 16.25 metros cúbicos, para posteriormente empatar las tuberías y realizar el acabado de albañilería.	Acordonar el área de trabajo	5	25			
	Delimitar con tiza el área para hacer la excavación					
	Realizar la excavación					
	Recoger el escombro					
1.3.1.2. Desarrollo de Empotrado de Tuberías: Colocar las tuberías en las zanjas correspondientes de acuerdo al número que corresponda (4), de agua forma realizar el acabado de albañilería.	Determinar los metros de tuberías e ir ensamblando las mismas	7	21			
	Realizar empotrado de tubería					
	Realizar arreglos de tubería					
	Verificar las uniones de las tuberías					
1.3.1.3. Albañilería: es el arte de construir el acabado final de las zanjas de acometida eléctrica, al realizar el vaciado y arreglo de las paredes de las mismas	Prepara a mezcla de concreto					
	Colocar puntas finas de plástico en la mezcla	6	21			
	Vaciar e concreto cubriendo las tuberías					
	Frisar las paredes y realizar la pendiente de desagüe					
	Repetir el proceso para cada zanja					
1.3.2. Desarrollo de Bases de Bandejas y Tableros: Elaboración de bases metálicas para las bandejas eléctricas y los tableros aledaños en las instalaciones de la planta	Tomar las medidas para realizar cada base	0.5	14			
	Hacer los cortes de los tubos metálicos con a tronzadora					
	Soldar los tubos					
	Fijar las bases para las bandejas o los tableros correspondientes					
	Realizar bases de las bandejas y tableros					
	Instalar bases de las bandejas y tableros eléctricos					

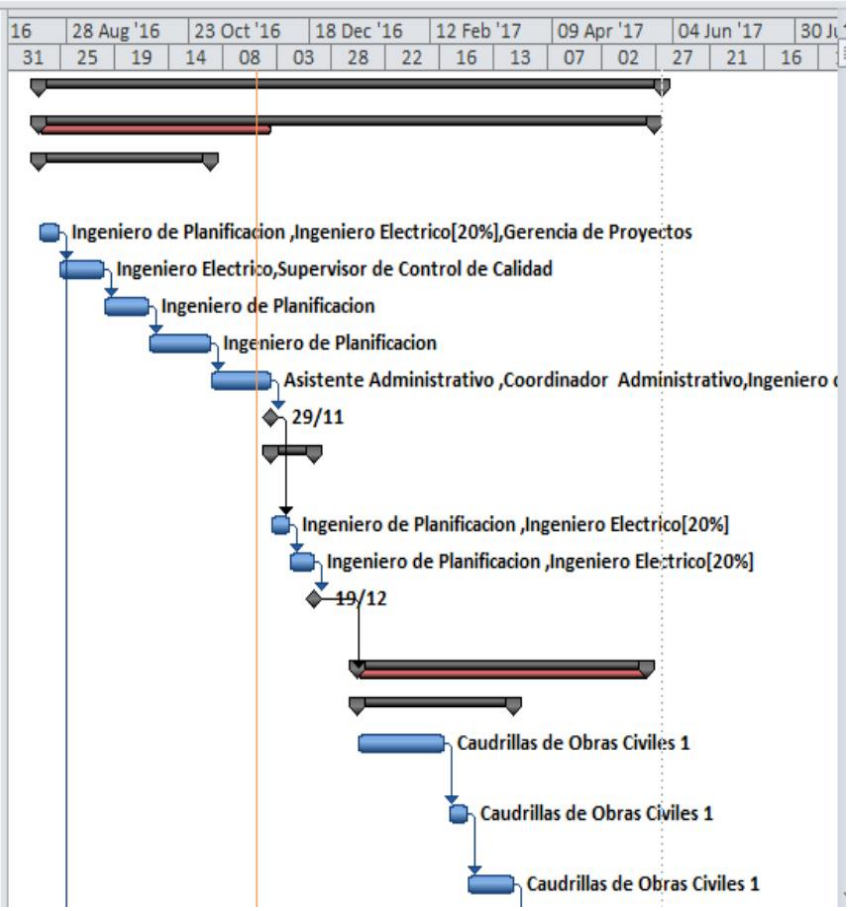
Descripción	Actividades por Paquetes de trabajo	Estimaciones		Premisas	Técnicas y Herramientas:	Actividades e Hitos
		Tiempo / Semanas	Recursos			
1.3.2. <u>Obras Eléctricas:</u> es la combinación de conjuntos de elementos eléctricos y mecánicos para llevar a cabo la acometida eléctrica en las instalaciones de la planta	Establecer los requerimientos para el inicio de la obra de acuerdo a la planificación del proyecto	18	9	Se iniciaran las actividades eléctricas una vez culminada las obras civiles. En la compra de los materiales se tiene como previsto obtenerlo un mes antes de iniciar la ejecución. El supervisor de control de calidad debe garantizar los materiales una semana antes de iniciar cada paquete del proyecto.	Entre las herramientas a utilizar: taladro, esmeril, máquina de soldar, juego de destornilladores, raches, corta cabe, pelacables, tronzadora, segueta, alicates, prensa terminal, cinta métrica, pasa cable, ponchadora.	**HITO:** Ejecución de Obras Eléctricas
	Determinar las herramientas de trabajo					
	Evaluar las gestiones de los riesgos de los trabajadores en la obra eléctrica					
1.3.2.1. Ubicación de los transformadores: Sitio en el cual se instalara cada uno de los transformadores de acuerdo al plano de distribución eléctrica	Revisar los planos de distribución eléctrico	1	4			
	Determinar el lugar en sitio en referencia a los planos de distribución eléctrico					
	Ubicar los transformadores en sitio					
1.3.2.1. Ubicación de los tableros: Sitio en el cual se instalaran cada uno de los tableros de acuerdo al plano de distribución eléctrica	Revisar los planos de distribución eléctrico	1	4			
	Determinar el lugar en sitio en referencia a los planos de distribución eléctrico					
	Ubicar los tableros en sitio					
1.3.2.2. Cableado: Se entiende por circuito eléctrico que exige el montaje de distintos módulos unidos entre sí, para realizar un determinado proceso o secuencia lógica, de la distribución eléctrica.	Revisar los planos de distribución eléctrico	16	9			
	Instalar las bandejas eléctricas					
	Identificar las fases, neutro y tierra antes de pasar los cables					
	Cortar los cables de acuerdo a la ubicación de los equipos, dejando holgura de un metro en cada extremo para peinar					
	Realizar el cableado de los transformadores principales a los secundarios uno por uno					
	Organizar o peinar los cables en las bandejas y entrada a los transformadores					
	Cortar y colocar los terminales uno por uno					
	Probar continuidad en una de las fases					
	Realizar el cableado de los transformadores secundarios a los tableros en orden cronológico					
	Repetir el proceso de cableado					
	Verificar el trabajo con los técnicos electricistas					
	Pintar las bandejas de color negro con un anillo de color rojo (Fluido eléctrico)					

Descripción	Actividades por Paquetes de trabajo	Estimaciones		Premisas	Técnicas y Herramientas:	Actividades e Hitos
		Tiempo / Semanas	Recursos			
1.4. INSPECCIÓN DEL PROYECTO: asegurar el éxito de cada una de las fases que conforman el proyecto, incluyendo las actividades y los entregables, manteniendo el principio de la calidad del producto en el tiempo planificado.	Establecer los criterios de control de calidad y las inspecciones de acuerdo a las fases y actividades del proyecto.	28	2	Cumplimiento de las normas de ingeniería estipulada para la construcción (ISO, COVENIN) a su vez las inspecciones se realizaran de forma constantes evaluando la calidad de los trabajos.	Buenas prácticas del colegio de ingenieros, formatos de inspección bajo estándares de calidad para la construcción ISO 9001, IEEE. Los operarios del Sistema al igual que el equipo de Ingenieros, Industriales, entre otros, están capacitados para el desarrollo del proyecto. Entre las herramientas a utilizar: laptop, osciloscopio, voltímetro, amperímetro	**Hito: Cierre del Proyecto**
	Determinar las responsabilidades de los grupos de trabajo					
	Establecer los controles para las distintas actividades del PEP					
	Determinar los requerimientos de materiales para la ejecución de cada fase del proyecto					
	Establecer las pruebas por cada fase del proyecto					
1.4.1. <u>Criterios de Calidad</u>: Conjunto de propiedades inherentes para la estandarización de las obras que permite caracterizarla y valorarla con respecto a las tabulaciones exigidas.	Determinar los estándares por cada fase de proyecto	28	2			
	Establecer los estándares de control de calidad					
	Establecer las mejoras continua en los procesos					
	Mantener los criterios establecidos hasta el cierre del proyecto					
1.4.2. <u>Inspección de Obra:</u> Velar por el cumplimiento de los estándares establecidos en las obras civiles y eléctricas, en cada instancia del proceso de las actividades que conllevan; materiales, mano de obra, pruebas, de manera que permitan alcanzar los objetivos establecidos para el proyecto.	Inspeccionar las actividades y los entregables bajo los estándares establecidos	28	2			
	Controlar permanentemente el cumplimiento del programa de la obra					
	Documentar los registros de control de calidad y riesgos					
	Realizar informe de avance y gestión mensual					
1.4.3 Pruebas: Son verificaciones de las fases, neutro y tierra que estén conectadas correctamente a los transformadores, tableros, y equipos, para determinar el voltaje y amperaje fase - fase, fase neutro, y fase tierra, de igual forma determinar el sentido de giro correcto de cada de uno de los motores	Realizar pruebas sin electricidad	2	5			
	Realizar pruebas con electricidad					
	Realizar pruebas con electricidad y equipos encendidos					
1.4.3. Aprobación de obra: Una vez culminada cada etapa del proyecto, se llevara a cabo un formato para la aprobación de los paquetes de trabajo.	Realizar el informe de entrega final del proyecto	1	6			
	Anexar los informe de inspección					
	Certificar el trabajo de ejecución					
	Aprobar el plan de ejecución					

5.4.4.2.4 Cronograma de la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)

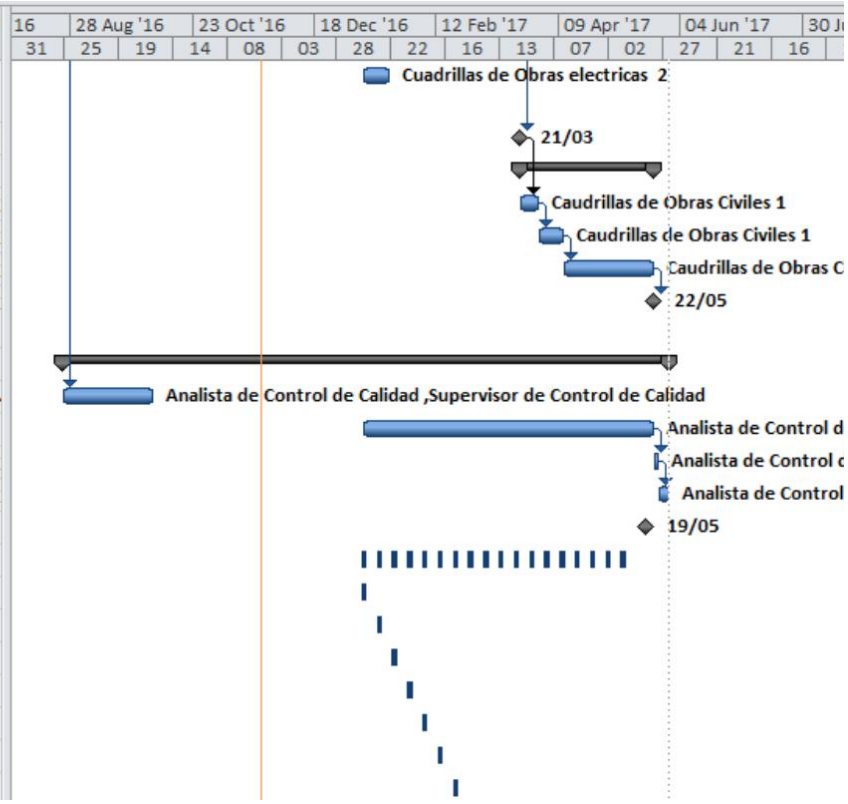
Representación gráfica desarrollada en Microsoft Project, bajo las bases de estimaciones reales de horas hombres, tomando como referencia actividades similares de otros proyectos realizados y consideraciones por expertos.

	WBS	Task Mod	Task Name	Duratic	Start	Finish
1	1		SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICO	206 days	Mon 15/08/16	Mon 29/05/17
2	1.1		Gerencia del Proyecto	205 days	Mon 15/08/16	Fri 26/05/17
3	1.1.1		Planificación de la Ingeniería Básica y de Detalle	57 days	Mon 15/08/16	Tue 01/11/16
4	1.1.1.1		Levantamiento de Información	7 days	Mon 15/08/16	Tue 23/08/16
5	1.1.1.2		Cálculo de Carga Eléctrica	15 days	Wed 24/08/16	Tue 13/09/16
6	1.1.1.3		Planimetría	15 days	Wed 14/09/16	Tue 04/10/16
7	1.1.1.4		Cómputos Métricos	20 days	Wed 05/10/16	Tue 01/11/16
8	1.1.2		Compras y Procura	20 days	Wed 02/11/16	Tue 29/11/16
9	1.1.3		Hito: Planificación	0 days	Tue 29/11/16	Tue 29/11/16
10	1.2		Revisión de la Memoria de Descriptiva	14 days	Wed 30/11/16	Mon 19/12/16
11	1.2.1		Revisión de la Planimetria	7 days	Wed 30/11/16	Thu 08/12/16
12	1.2.2		Revisión de los Cómputos Métricos	7 days	Fri 09/12/16	Mon 19/12/16
13	1.2.3		Hito: Revisión de la Memoria Descriptiva	0 days	Mon 19/12/16	Mon 19/12/16
14	1.3		DESARROLLO DEL PEP	96 days	Mon 09/01/17	Mon 22/05/17
15	1.3.1		Obras Civiles	52 days	Mon 09/01/17	Tue 21/03/17
16	1.3.1.1		Excavación de zanjas de acometidas eléctricas	30 days	Mon 09/01/17	Fri 17/02/17
17	1.3.1.2		Desarrollo de empotrado de tuberías	7 days	Mon 20/02/17	Tue 28/02/17
18	1.3.1.3		Albañilería	15 days	Wed 01/03/17	Tue 21/03/17



Continúa…

	WBS	Task Mod	Task Name	Duratic	Start	Finish
19	1.3.1.4		Desarrollo de bases de Bandejas y Tableros	10 days	Mon 09/01/17	Fri 20/01/17
20	1.3.1.5		Hito: Desarrollo de Obras Civiles	0 days	Tue 21/03/17	Tue 21/03/17
21	**1.3.2**		**Obras Electricas**	**44 days**	**Wed 22/03/17**	**Mon 22/05/17**
22	1.3.2.1		Ubicación de Transformadores	7 days	Wed 22/03/17	Thu 30/03/17
23	1.3.2.2		Ubicacion de Tableros	7 days	Fri 31/03/17	Mon 10/04/17
24	1.3.2.3		Cableado	30 days	Tue 11/04/17	Mon 22/05/17
25	1.3.2.4		Hito: Desarrollo de Obras Electricas	0 days	Mon 22/05/17	Mon 22/05/17
26	**1.4**		**INSPECCIÓN DEL PROYECTO**	**199 days**	**Wed 24/08/16**	**Mon 29/05/17**
27	1.4.1		Criterios de Calidad	30 days	Wed 24/08/16	Tue 04/10/16
28	1.4.2		Inspección de Obras	96 days	**Mon 09/01/17**	Mon 22/05/17
29	1.4.3		Pruebas	2 days	Tue 23/05/17	Wed 24/05/17
30	1.4.4		Aprobación de Obras	3 days	Thu 25/05/17	Mon 29/05/17
31	1.4.5		Hito: Cierre de Obra	0 days	Fri 19/05/17	Fri 19/05/17
32	**1.5**		**Control y Seguimiento**	**86 days**	**Mon 09/01/17**	**Mon 08/05/17**
33	1.5.1		Control y Seguimiento 1	1 day	Mon 09/01/17	Mon 09/01/17
34	1.5.2		Control y Seguimiento 2	1 day	Mon 16/01/17	Mon 16/01/17
35	1.5.3		Control y Seguimiento 3	1 day	Mon 23/01/17	Mon 23/01/17
36	1.5.4		Control y Seguimiento 4	1 day	Mon 30/01/17	Mon 30/01/17
37	1.5.5		Control y Seguimiento 5	1 day	Mon 06/02/17	Mon 06/02/17
38	1.5.6		Control y Seguimiento 6	1 day	Mon 13/02/17	Mon 13/02/17
39	1.5.7		Control y Seguimiento 7	1 day	Mon 20/02/17	Mon 20/02/17



38	1.5.6		Control y Seguimiento 6	1 day	Mon 13/02/17	Mon 13/02/17
39	1.5.7		Control y Seguimiento 7	1 day	Mon 20/02/17	Mon 20/02/17
40	1.5.8		Control y Seguimiento 8	1 day	Mon 27/02/17	Mon 27/02/17
41	1.5.9		Control y Seguimiento 9	1 day	Mon 06/03/17	Mon 06/03/17
42	1.5.10		Control y Seguimiento 10	1 day	Mon 13/03/17	Mon 13/03/17
43	1.5.11		Control y Seguimiento 11	1 day	Mon 20/03/17	Mon 20/03/17
44	1.5.12		Control y Seguimiento 12	1 day	Mon 27/03/17	Mon 27/03/17
45	1.5.13		Control y Seguimiento 13	1 day	Mon 03/04/17	Mon 03/04/17
46	1.5.14		Control y Seguimiento 14	1 day	Mon 10/04/17	Mon 10/04/17
47	1.5.15		Control y Seguimiento 15	1 day	Mon 17/04/17	Mon 17/04/17
48	1.5.16		Control y Seguimiento 16	1 day	Mon 24/04/17	Mon 24/04/17
49	1.5.17		Control y Seguimiento 17	1 day	Mon 01/05/17	Mon 01/05/17
50	1.5.18		Control y Seguimiento 18	1 day	Mon 08/05/17	Mon 08/05/17

Figura 17. Cronograma de la EDT

5.4.4.2.4.1 Análisis de Criticidad

Analizando el Diagrama de Gantt refleja las evidencias de las tareas críticas en los paquetes de trabajos que conforman las fases para desarrollar el proyecto de acuerdo al alcance de la investigación, el cual debe realizarse en un la lapso no mayor de 6 meses en la ejecución de todas las actividades, sin embargo, en la mano de obra se debe establecer un plan B derivado del cronograma de trabajo, tomando en cuenta las posibles consideraciones de llegar a generarse algún retraso, bien sea por la ausencia del personal, indisponibilidad de materiales durante el desarrollo de la obra o la manifestación de eventos adversos que pongan en riesgo la continuidad del proyecto.

Las actividades de obras civiles y eléctricas cuenta con dos cuadrillas, las cuales cada una de ellas están conformada por cuatro personas, dejando un trabajador sobre estimado para cubrir el ausentismo y culminar el trabajo en el tiempo programado, la situación ideal sería que se cumpliera de acuerdo a lo planificado, evitando desviaciones para el logro de los objetivos. Es importante resaltar que los supervisores y la gerencia de proyecto deben tomar acciones en el momento de inspeccionar el avance de la obra y se encuentre por debajo de la curva planeada, bien sea por las horas hombres dedicadas o falta de materiales, etc. la reacción debe ser inmediata, informando a los responsables con la finalidad de acelerar los procedimientos en las etapas que lo requieran.

5.4.4.2.4.2 Histograma de Recursos

El histograma de recursos humanos está basado en el organigrama del desarrollo del proyecto, el cual dispone de salarios de profesionales, técnicos y colaboradores para la ejecución de la obra, de igual forma el costo de los materiales, componentes eléctricos y mano de obra. Para esto se desarrolló un formato que comprende todas las variables mencionadas, determinando la curva S referencia a lo planificado.

A continuación se da a conocer el histograma de recursos.

Tabla 20. Histograma de Recursos

Por el nivel de complejidad del proyecto, pueden estar presente ciertas desviaciones, que depende del desarrollo de las actividades en el tiempo real y la situación inflacionaria del país, para esto se sugiere una reserva del 20% por encima de la inversión planificada; con la finalidad de cubrir los gastos de mano de obra, materiales secundarios e incremento de alquiler de equipos.

GERENCIA DE PROYECTOS	Sueldo Mensual		REF	RRHH-Ago.	ago-16	RRHH-Sep.	sep-16	RRHH-Oct.	oct-16	RRHH-nov	nov-16	RRHH-enero	ene-17	RRHH-feb	feb-17	RRHH-mar	mar-17	RRHH-abr	abr-17	RRHH-may	may-17
Gerencia de Proyectos	400.000,00	01	400000	01	400000	01	400000	01	400000	01	400000	01	120.000,00	01	120.000,00	01	120.000,00	01	120.000,00	01	120.000,00
Ingeniero de Planificación	200.000,00	01	200000	01	200000	01	200000	01	200000	01	200000	01	90.000,00	01	90.000,00	01	90.000,00	01	90.000,00	01	90.000,00
Coordinador Administrativo	150.000,00	01	150000	01	150000	01	150000	01	150000	01	150000	01	75.000,00	01	75.000,00	01	75.000,00	01	75.000,00	01	75.000,00
Asistente Administrativo	100.000,00	01	100000	01	100000	01	100000	01	100000	01	100000	01	75.000,00	01	75.000,00	01	75.000,00	01	75.000,00	01	75.000,00
Matariles Electricos	185.000.000,00	01	185000000						185.000.000,00												
Materiales Civiles	530.000,00								530.000,00												
DESARROLLO DEL PPE																					
Ingeniero Eléctrico	100.000,00	01	100000	01	100.000,00	01	100.000,00	01	100.000,00	01	100.000,00										
Obras Civiles																					
Supervisor de Obra	250.000,00	01	250000									01	250.000,00	01	250.000,00						
Cuadrilla de Obra civil 4	450.000,00	01	450000									01	450.000,00	01	450.000,00						
Cuadrilla de Obra civil 4	450.000,00	17	7650000									08	450.000,00	08	450.000,00						
Obras Eléctricas																					
Supervisor de Obra	250.000,00	01	250000													01	250.000,00	01	250.000,00	01	250.000,00
Cuadrilla de Obra Eléctrica 1	450.000,00	01	450000													01	450.000,00	01	450.000,00	01	450.000,00
Cuadrilla de Obra Eléctrica 2	450.000,00	01	450000													08	450.000,00	08	450.000,00	08	450.000,00
INSPECCION																					
Supervisor de Obra	200.000,00	01	200000									01	200.000,00	01	200.000,00	01	200.000,00	01	200.000,00	01	200.000,00
Analista de Obra	125.000,00	01	125000									01	125.000,00	01	125.000,00	01	125.000,00	01	125.000,00	01	125.000,00
	TOTAL EN BOLIVARES				950.000,00		950.000,00		186.480.000,00		950.000,00		1.835.000,00		1.835.000,00		1.835.000,00		1.835.000,00		1.835.000,00
	TOTAL PERSONAL MENSUAL			05		05		05		05		16		16		16		16		16	
				10																	
			ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17										
	Inversión por mes		935.000,00	950.000,00	186.480.000,00	950.000,00	1.835.000,00	1.835.000,00	1.835.000,00	1.835.000,00	1.835.000,00	198.490.000,00		Inversion Total Bs.							
	RRHH		05	05	05	05	16	16	16	16	16										

5.4.4.2.4.3 Curva S del Histograma de Recursos

Como se puede apreciar en la ilustración de la curva S, se toman en cuenta el acumulado planificado de acuerdo al porcentaje real dentro de las proyecciones, con variaciones mínimas que no afecten el costo parcial o total del proyecto.

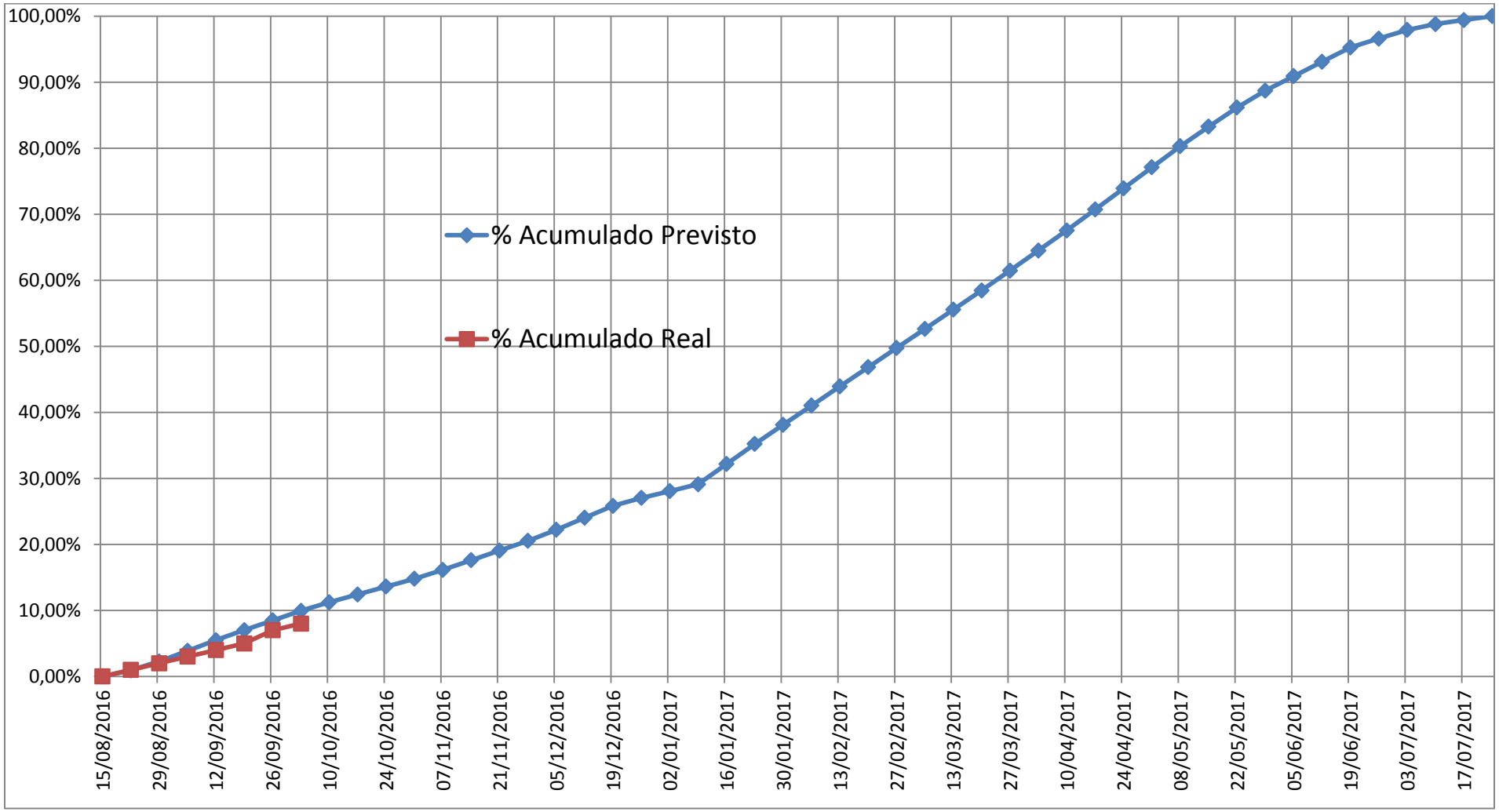


Figura 18. Curva S del Histograma de Recursos

5.4.4.2.5 Dotación del Persona

La dotación de Equipos de Protección Personal (EPP) se realizará a todos los trabajadores que formen parte del plan de ejecución del proyecto, con la finalidad de garantizar la seguridad y salud laboral durante el desarrollo de las actividades de las fases que la conforman, siendo los responsables:

- El gerente de proyecto junto a los supervisores tiene la responsabilidad de realizar la dotación de manera gratuita de los equipos de protección personal a los trabajadores que forman parte del proyecto, de acuerdo a los riesgos presentes, en cumplimiento con lo establecido por la LOPCYMAT, dichos equipos deben cumplir con los requerimientos de comodidad, calidad y resistencia.

- El supervisor de Obra deberá brindar a los trabajadores capacitación en referencia al cuidado, uso y mantenimiento de los equipos suministrados.

5.4.4.2.4.1 Procedimiento de Entrega de Dotación

En cumplimiento a lo establecido en la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, año 2005 (LOPCYMAT) se realizará la entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores desde el inicio de su contrato, a través de un formato de control de entrega que permite registrar la fecha, nombre del equipo en específico, la firma y huella dactilar.

Es importante mencionar que los EPP se entregaran de acuerdo al riesgo existente para cada actividad que afecte la seguridad y salud del trabajador, informándole de forma oral y escrita a través para esto se realizó la evaluación de los puestos de trabajos (EPT), notificación de riesgos (NTR) y el Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) por cada actividad. A continuación se da conocer el formato de Control de Entrega de EPP pág. 93.

Tabla 17. Control de Entrega de Equipo de Protección Personal (EPP)

Control de Entrega de Equipos de Protección Personal EPP

Nombre y Apellido:_____

C.I.: _____ Fecha de Ingreso: _____

Cargo

Fecha de Entrega	Uniforme	Protección Auditiva	Botas de Seguridad	Lentes de seguridad	Mascarilla	Protección de las manos	Protección Especial	Firma	Huella dactilar

En cumplimiento con los artículos 53, 54, 55 de la LOPCYMAT, año 2005.

5.4.4.2.4.2 Equipos de Protección Persona (EPP) a utilizar en el PEE

Los EPP se utilizarán en las áreas de trabajo de acuerdo a los peligros y riesgos en las distintas actividades a desarrollar, se mencionan las especificaciones de cada uno de ellos y el procedimiento de los mismos.

- **Protección para la Cabeza:** El uso del casco deberá ejecutarse para los trabajos donde se requiera el uso de materiales con los montacargas o en aquellos donde sobrepase más de dos metros la altura.

- **Protección Visual:** Para aquellos trabajos que realicen tareas de soldadura, esmerilado, o materiales de construcción, deben usar las gafas de seguridad o caretas para evitar sufrir lesiones causadas por las proyecciones de partículas calientes o materiales

- **Protección Respiratoria:** En aquellas actividades donde se exponga el trabajador a inhalación de partículas sólidas, líquidas o gaseosas, que afecte a seguridad del trabajador, deberá utilizar respirador media cara.

- **Protección para los pies:** Uso de botas seguridad para evitar lesiones a los pies, por la manipulación de herramientas manuales y eléctricas, circulación del montacargas, es importante resaltar que los trabajadores que desarrollen las actividades eléctricas deberán usar botas dieléctricas.

- **Protección para las manos:** Los trabajadores de obras civiles usaran guantes de carnazas para las actividades de soldadura, manipulación de las herramientas, sobre todo en el taladro neumático. Los trabajadores de obras eléctricas usaran guates con aislante o dieléctricos para la manipulación de los tableros y transformadores.

Nota: Es importante mencionar que la reposición de los Equipos de Protección Personal (EPP) dependerá del uso de los mismos, de igual forma de acuerdo a la ficha técnica que entreguen los proveedores o marca de los equipos.

5.4.4.2.4 Diseño de Entrada y Salida del Proyecto

El diseño de entrada asegura la confiabilidad del proyecto, por eso es importante determinar los datos a ingresar en la estructura de la planificación de forma correcta, para obtener resultados satisfactorios en el plan de ejecución, las fuentes teóricas juegan un papel fundamental en el diseño de la ingeniería básica y de detalle, debido al levantamiento de información de las especificaciones técnicas, es la raíz para el desenvolvimiento de las otras etapas del proyecto, así como el cálculo de carga y la distribución de la misma, estableciendo controles de entradas en cada una de ellas en la verificación de los procedimientos realizados.

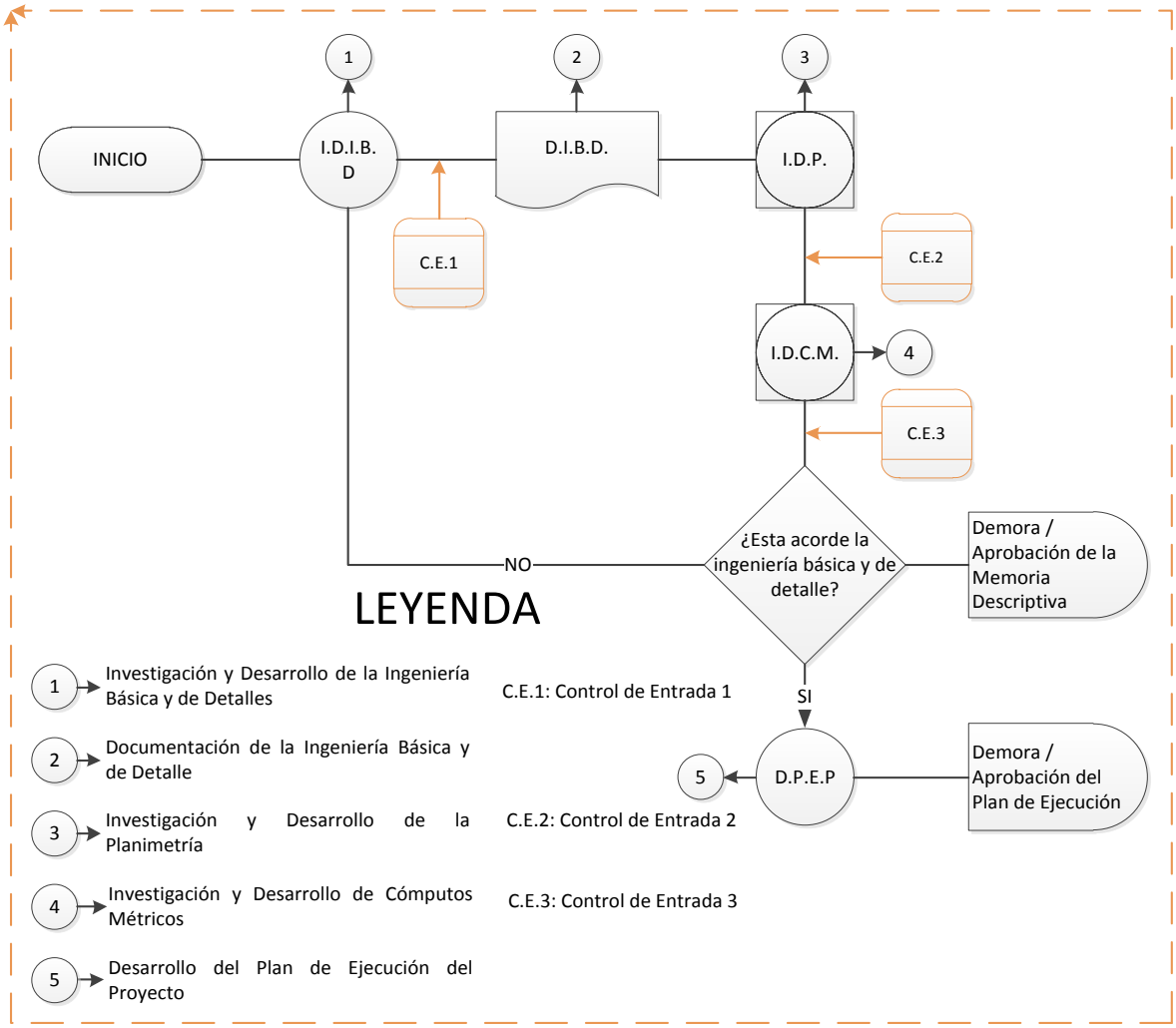


Figura 19. Flujograma del Diseño de Entrada

El diseño de salida va relacionado con todos los productos terminados del Plan de Ejecución del Proyecto, enfocado en las entregas de los trasformadores y tableros eléctricos del sistema de distribución, estableciendo los controles de salida al igual que las pruebas en cada uno de los equipos.

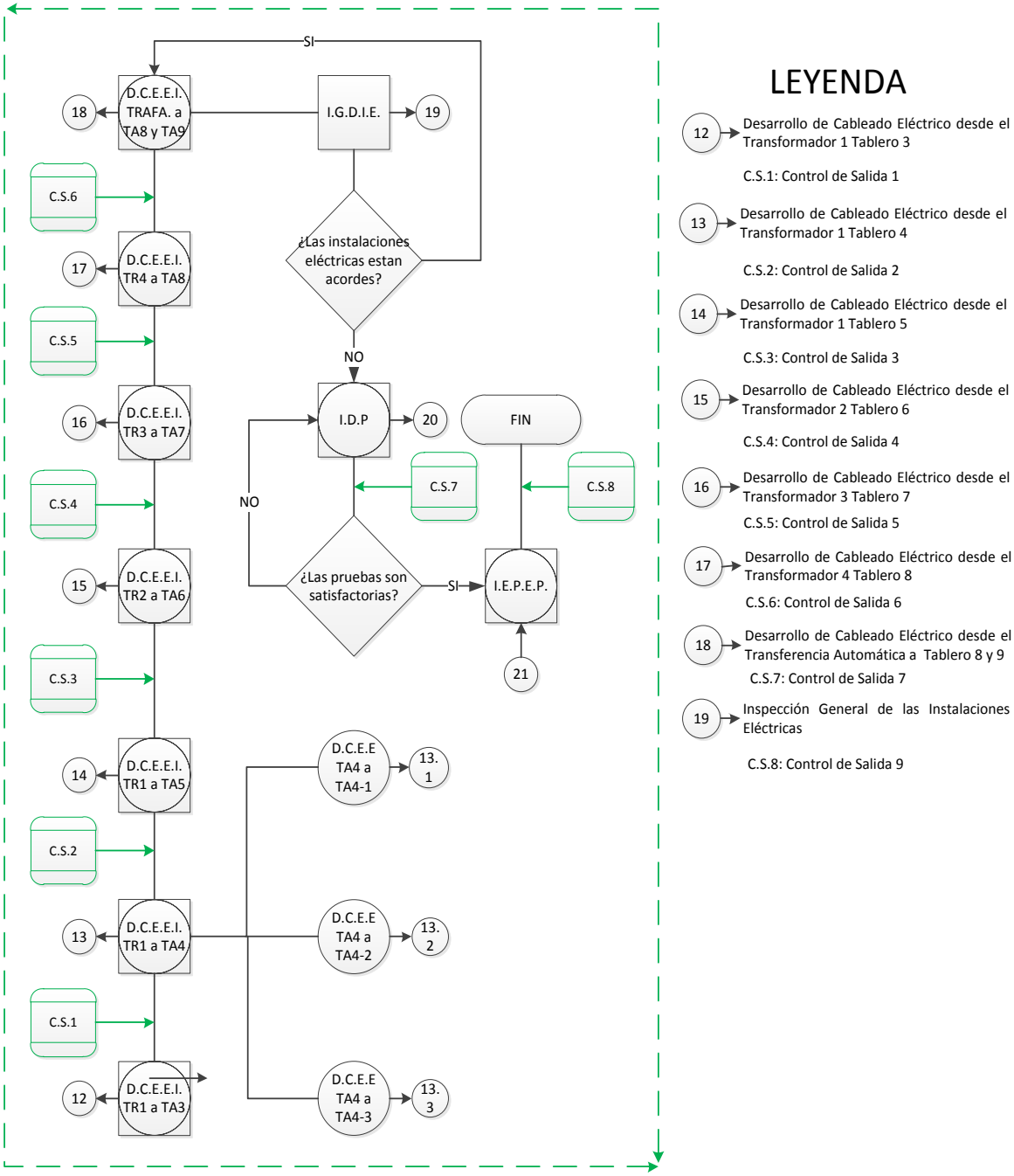


Figura 20. Flujograma del Diseño de Salida

5.4.4.2.5 Inspecciones y Revisiones

Las inspecciones y revisiones del proyecto reposa bajo la responsabilidad directa del Supervisor de Control de Calidad, el cual las realizará bajo cronograma de actividades de acuerdo a las fases del proyecto, manteniendo comunicación constante con los trabajadores y reportando directamente al Gerente de Proyecto a través de los informes de avance y de gestión mensual.

Entre las inspecciones a realizar están las obras civiles y eléctricas, las cuales se planifican de acuerdo a la Estructura Desagregada de Trabajo en cada una de las etapas que la concierne, por otra parte se desarrolló un formato de inspección y revisión para asegurar el cumplimiento de las metodologías y los estándares establecidos y poder revisar la deficiencia o problemas que pudieran generarse, con la finalidad de garantizar la ejecución de las actividades, emitiendo juicios de evaluaciones en responsabilidad compartida por parte de los supervisores. En el plan de calidad se da a conocer la profundidad de las inspecciones y revisiones. Ver pág. 64.

5.4.4.2.6 Aprobación y Aceptación

La aprobación y aceptación del proyecto se realizará con los entregables del plan de ejecución, que para efectos, inicialmente seria el desarrollo del cableado de los transformadores-tableros y por otro lado tableros-equipos, de acuerdo al sistema de distribución eléctrico. Cada uno de ellos cuenta con tres formatos de verificación y aceptación que se encontrarán en el plan de pruebas, el supervisor de control de calidad es el responsable de las inspecciones y revisiones; los cuales arrojarían resultados parciales para posteriormente entrar en la aprobación y aceptación del proyecto, garantizando la entrega final, donde participan el Gerente General que recibe el informe elaborado por el Gerente de Proyecto, junto al equipo de trabajo, registrando, anexando y documentado los resultados de las pruebas realizadas.

5.4.5 Plan de Pruebas

Se desarrollaron tres formatos para aplicar las pruebas correspondientes en cada una de las etapas del proyecto, el primero considera las pruebas sin conexión eléctrica que va orientada a la organización y estructuración de la acometida en todo el recorrido del cableado por cada tablero. El segundo formato está diseñado para las pruebas con electricidad entre todas las fases, neutros y tierra, en realizar la medición de voltaje y amperaje entre línea uno (L1)-línea dos (L2), L2-L3, L1-L3, de igual forma L1-neutro (N), L2-N, L3.-N; por último la comprobación de L1-tierra (T); L2-T, L3-T, tomando los valores de las pruebas en los en los transformadores, tableros y equipos.

El tercer formato incluye las pruebas con electricidad y equipos encendidos, que tiene como finalidad determinar el sentido de giro del motor por cada unidad o máquina de acuerdo a su funcionamiento, de igual forma determinar el consumo en amperaje por cada una de las fases, tomando en cuenta que los resultados concuerden con la ficha técnica del equipo. Es importante resaltar que al iniciar las pruebas en los formatos dos y tres de cada tableros, los breackers secundarios deben estar abiertos (sin energía) solo el principal de ese circuito corresponde estar cerrado (con energía) para así evitar accidentes laborales y daños en las máquinas con respecto a los picos altos de consumo eléctrico en el arranque de los equipos. Posteriormente después de verificar el sistema, se deben subir los breackers de forma secuencial (uno por uno) para realizar las pruebas de cada uno de los equipos. Los formatos de pruebas se pueden encontrar en los anexos D-9, D-10 y D-11; pág. 148, 149 y 150 respectivamente.

5.4.5 Plan de Implementación de Entrega

Comprende todo los paquetes de trabajo en cada uno de los entregables del plan de ejecución del proyecto de acuerdo a la EDT, menciona los recursos requeridos, el responsable de la ejecución y las restricciones correspondientes. A continuación se da a conocer los entregables del plan de ejecución.

Tabla 18. Entregables del Plan de Ejecución del Eléctrico

Paquetes de Trabajo	Ítems	Entregables	Recursos Requeridos	Responsable de Ejecución	Restricciones
1.1 GERENCIA DE PROYECTOS	1.1.1	Desarrollo de la Ingeniería Básica y de Detalle	1. Ingeniero de Planificación 2. Ingeniero eléctrico	Gerente de Proyecto / Ingeniero de Planificación	No disponer de los recursos necesarios para la ejecución de la obra. Acceso limitado a las información técnica de os equipos, entrega de la memoria descriptiva fuera del lapso para su revisión. Proveedores limitados para la adquisición de materiales.
	1.1.1.2	Levantamiento de la Información			
	1.1.1.3	Cálculo de carga de las eléctrica			
	1.1.1.4	Planimetría			
	1.1.1.5	Cómputos Métricos			
	1.1.2	Compras y Procura	1. Coordinador Administrativo 2. Analista Administrativo		
	1.1.3	Control y Seguimiento	1. Supervisor de Control de Calidad 2. Analista de Control de Calidad		
1.2 REVISIÓN DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA	1.2	Revisión de la Memoria Descriptiva	1. Gerente de Proyecto 2. Ingeniero de Planificación 3. Ingeniero de Planificación	Gerente de Proyecto / Ingeniero Eléctrico	Depende de la entrega para su revisión.
	1.2.1.	Revisión de la Planimetría	1. Gerente de Proyecto 2. Ingeniero de Planificación 3. Ingeniero de Planificación	Gerente de Proyecto / Ingeniero Eléctrico	
	1.2.2.	Revisión de los Cómputos Métricos	1. Gerente de Proyecto 2. Ingeniero de Planificación 3. Ingeniero de Planificación	Gerente de Proyecto / Ingeniero Eléctrico	
1.3 DESARROLLO DEL PEP	1.3.1	Obras Civiles		Supervisor de Obra	Manejo de personal, situaciones sindicales, escasez de materiales.
	1.3.1.1.	Excavación de zanjas de acometidas eléctricas	1. Supervisor de Obra 2. Cuadrilla de Obra Civil 1		
	1.3.1.2	Desarrollo de Empotrado de Tuberías	1. Supervisor de Obra 2. Cuadrilla de Obra Civil 1 3. Cuadrilla de Obra Civil 2		
	1.3.1.3	Albañilería	1. Supervisor de Obra 2. Cuadrilla de Obra Civil 1		
	1.3.2	Desarrollo de Bases de Bandejas y Tableros	1. Supervisor de Obra 3. Cuadrilla de Obra Civil 2		

Paquetes de Trabajo	Ítems	Entregables	Recursos Requeridos	Responsable de Ejecución	Restricciones
1.3 DESARROLLO DEL PEP	1.3.2	Obras Eléctricas	1. Supervisor de Obra 2. Cuadrilla de Obra Civil 1 3. Cuadrilla de Obra Civil 2	Supervisor de Obra	Manejo de personal, sindicalistas, escasez de materiales
	1.3.2.1	Ubicación de los transformadores	1. Supervisor de Obra 2. Cuadrilla de Obra Eléctrica 1		
	1.3.2.1	Ubicación de los tableros	1. Supervisor de Obra 2. Cuadrilla de Obra Eléctrica 2		
	1.3.2.2	Cableado	1. Supervisor de Obra 2. Cuadrilla de Obra Eléctrica 2		
1.4 INSPECCIÓN DEL PROYECTO	1.4.1	Criterios de Calidad	1. Supervisor de Control de Calidad 2. Analista de Control de Calidad	Supervisor de Control de Calidad	Hacer cumplir los criterios de calidad y estándares establecidos, comunicación constante con los ejecutores para evitar mal entendido durante el desarrollo de la obra bajo las especificaciones técnicas impartidas.
	1.4.2	Inspección de Obra	1. Supervisor de Control de Calidad 2. Analista de Control de Calidad	Supervisor de Control de Calidad	
	1.4.3	Pruebas	1. Supervisor de Control de Calidad 2. Supervisor de Obra 3. Analista de Control de Calidad	Supervisor de Control de Calidad	
	1.4.4	Aprobación de Obra	1. Gerente de Proyectos 2. Supervisor de Control de Calidad 3. Supervisor de Obra 4. Analista de Control de Calidad 5. Ingeniero Electricista 6. Gerente General	Gerente de Proyectos / Gerente General	

CAPITULO VI ANALISIS DE LOS RESULTADOS

El presente proyecto de la empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A se desarrolló con la finalidad de ampliar el sistema energético para las líneas de producción y la inclusión de nuevos equipos en la capacidad instalada.

Analizando las necesidades de la propuesta para la presente empresa, utilizando los conocimientos y el aprendizaje de los estudios realizados en la especialización de gerencia de proyectos, se determinó el procedimiento para ejecutar el plan del sistema de distribución eléctrico, planificando las actividades y horas hombres que conllevan cada uno de los entregables, asimismo, estableciendo las responsabilidades directas para el cumplimiento de los objetivos y la mejora continua en la optimización del sistema energético, que viene siendo el producto final para todos los involucrados.

El contenido de los análisis y resultados viene dado de la siguiente manera:

- Análisis y resultados de los entregables.
- Garantía del cierre del proyecto.
- Compromisos**.**

Análisis y Resultados de los Entregables

En la presente se podrá encontrar una tabla del análisis y resultado de cada uno de los entregables que forman para el desarrollo del proyecto, basado en la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT).

Tabla 19. Análisis y Resultados de los Entregables

Paquetes de Trabajo	Entregables	Involucrados	Análisis y Resultados de Cada Producto		
			Documentación	Formatos	Observaciones / Ajustes
GERENCIA DE PROYECTOS	Levantamiento de la Información	1. Ingeniero de Planificación 2. Ingeniero eléctrico	Datos específicos de los equipos y la planta	FR-1-1	La memoria de cálculo y los planos correspondientes están desarrollados con los equipos existentes, de adquirí nuevas máquina deben evaluar y registrar la instalación en el proyecto para no saturar el sistema de distribución.
	Cálculo de carga de las eléctrica		Memoria de cálculo de las instalaciones eléctricas		
	Planimetría		Planos unifilares y de Distribución		
	Cómputos Métricos		Materiales requeridos para PEP		
	Compras y Procura	1. Coordinador Administrativo 2. Analista Administrativo	Plan de Compras	FR-1-2	Los proveedores nacionales encontrados son los más comerciales en el país, garantizando la calidad de los productos. Depende la organización para generar las órdenes de compras.
	Control y Seguimiento	1. Supervisor de Control de C. 2. Analista de Control de C.	Informe de gestión de avance	FR-6	El informe de gestión de avance depende de las premisas del control y seguimiento de las obras civiles y eléctricas, en os formatos establecidos FR-4.1 y 4.2, es la razón por la que
REVISIÓN DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA	Revisión de la Memoria Descriptiva	1. Gerente de Proyecto 2. Ingeniero de Planificación 3. Ingeniero de Planificación	Aprobación de la Memoria de Calculo	FR-2	La revisión y aprobación de la memoria descriptiva debe realizarse junto a las partes interesadas, para cerciorar que la informacional del proyecto concuerde con el alcancen del proyecto.
	Revisión de la Planimetría	1. Gerente de Proyecto 2. Ingeniero de Planificación 3. Ingeniero de Planificación	Aprobación del sistema de distribución eléctrico.		
	Revisión de los Cómputos Métricos	1. Gerente de Proyecto 2. Ingeniero de Planificación 3. Ingeniero de Planificación	Aprobación de los cómputos métricos		

Paquetes de Trabajo	Entregables	Involucrados	Análisis y Resultados de Cada Producto		
			Documentación	Formatos	Observaciones / Ajustes
DESARROLLO DEL PEP	Excavación de zanjas de acometidas eléctricas	1. Supervisor de Obra 2. Cuadrilla de Obra Civil 1	Desarrollo de Obras Civiles	FR-3-1	Las excavaciones deben realizarse solo en fines de semanas, a partir del día viernes después del mediodía, durante el periodo correspondiente. Se tiene estipulado que dos taladros neumático se debe cumplir la actividad. Los trabajadores deben estar al tanto que van laborar en horario nocturno y fines de semana.
	Desarrollo de Empotrado de Tuberías	1. Supervisor de Obra 2. Cuadrilla de Obra Civil 1 3. Cuadrilla de Obra Civil 2			
	Albañilería	1. Supervisor de Obra 2. Cuadrilla de Obra Civil 1		FR-3-2	
	Desarrollo de Bases de Bandejas y Tableros	1. Supervisor de Obra 3. Cuadrilla de Obra Civil 2			
	Obras Eléctricas	1. Supervisor de Obra 2. Cuadrilla de Obra Civil 1 3. Cuadrilla de Obra Civil 2	Desarrollo de Obras Eléctricas	FR-3-2	Se pueden trabajar durante la jornada laboral en seguridad, orden y limpieza. Para realizar los respectivos cortes de energía debe avisar y hacer las conexiones deben notificar con una semana de anticipación. Los supervisores y técnicos deben medir con una cuerda o mecate para realizar el corte de la distancia de los cables dejando máximo metro y medio para peinar en los tablero y equipos
	Ubicación de los transformadores	1. Supervisor de Obra 2. Cuadrilla de Obra Eléctrica 1			
	Ubicación de los tableros	1. Supervisor de Obra 2. Cuadrilla de Obra Eléctrica 2		FR-3-2	
	Cableado	1. Supervisor de Obra 2. Cuadrilla de Obra Eléctrica 2			
INSPECCIÓN DEL PROYECTO	Inspección de Obra	1. Supervisor de Control de C. 2. Analista de Control de C.	Informe de control y seguimiento Obras Civiles	FR-4.1	El área de control de calidad debe estar conformada por un mínimo de dos personas como lo establece el presente proyecto, para garantizar que se cumpla las inspecciones y las pruebas correspondientes, así garantizar la aprobación cierre del proyecto cumpliendo todos los estándares y procedimientos establecidos.
			Informe de control y seguimiento Obras Eléctricas	FR-4.2	
	Pruebas	1. Supervisor de Control C. 2. Supervisor de Obra 3. Analista de Control de C.	Desarrollo de pruebas sin energía	FR-4.3-1	
			Desarrollo de pruebas con energía	FR-4.3-2	
			Desarrollo de pruebas con motores encendidos	FR-4.3-3	
	Aprobación de Obra	1. Gerente de Proyectos 2. Supervisor de Control de C. 3. Supervisor de Obra 4. Analista de Control de C.5. Ingeniero Electricista 6. Gerente General	Aprobación de FR-4.3-1	FR-4.3-1	
			Aprobación de FR-4.3-2	FR-4.3-2	
			Aprobación de FR-4.3-3	FR-4.3-3	

Garantía del Cierre del Proyecto

Una vez cumplida las pruebas establecidas y se determine el correcto funcionamiento de los equipos en las tres etapas como está estipulado, los supervisores deben realizar el acta de cierre para que el ingeniero de planificación, proceda a precisar el informe final de gestión en referencia a todos los entregables que se han formulado en el PEP, de manera que la empresa contratista genere una garantía de dos a tres meses por el trabajo ejecutado. A fin de que dicho panorama se vislumbre en la organización Distribuidora Gris y Bronce, C.A. lo más indicado seria negociar un convenio o contratación de servicios durante ese lapso, realizando inspecciones de control y mantenimiento para verificar la garantía oportuna de los trabajos realizados.

Compromisos

- Miembros de la organización tanto Distribuidora Gris y Bronce, C.A. como la empresa contratista deben asumir el compromiso de velar por todos los procedimientos escritos y establecido en el presente proyecto.

- La compañía de servicios debe realizar los trabajos con calidad, involucrado este principio a todos los miembros del equipo, partiendo en las responsabilidades impartidas para el desarrollo de cada una de las actividades.

- De igual forma el compromiso por parte de los proveedores en el suministro oportuno de los componentes de eléctricos y los materiales para las obras civiles, así como el alquiler de las máquinas y herramientas de precisión en buenas condiciones.

- Cumplir los cronogramas de ejecución e inspección para el desarrollo del proyecto.

- Registrar en las tablas de carga la instalación de nuevos breackers.

CAPÍTULO VII LECCIONES APRENDIDAS

En cuanto a las lecciones aprendidas en la presente investigación de gerencia de proyecto, la cual tiene como objetivo el desarrollo del plan de ejecución del sistema de distribución eléctrico de la empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A. se transmite el conocimiento y aprendizaje obtenido durante la especialización, basado en la planificación de las etapas que conforman el proyecto, de acuerdo al tiempo estimado y contando con la presencia un equipo multidisciplinario de profesionales para dirigir y controlar las fases que las conforman.

De igual forma el ciclo de vida del proyecto ha sido determinante y un gran aporte para la ejecución del proyecto, ampliando los conocimientos en materia energética, debido a que comprende las especificaciones técnicas para el cálculo de las cargas eléctricas y el desarrollo de la planimetría, consiguiendo así el consumo real de las instalaciones de la planta y determinar los requerimientos de los materiales en las obras civiles y eléctricas. Es importante mencionar que disponer tan solo de seis meses para ejecutar el plan ha sido una contribución relevante para poder establecer las estimaciones de los tiempos reales, tomando como base las consideraciones expertas para la realización de las tareas simultáneas o dependientes, cumpliendo con el alcance del proyecto. El desarrollo de las lecciones aprendidas está estructurado bajo la modalidad del Department of Technology, Management & Budget (DTMB), Lecciones Aprendidas de Proyectos, PMM-0103 (Rev. 05/2013).

- Información General
    - Historial de revisiones
- Propósito
- Plan de Comunicación
- Lecciones del Proyecto
- Resumen del proyecto de cierre del proyecto
- Información de aprobación

Información General

Proyecto ID / Acrónimo	Propuesta de un Plan de Ejecución del Proyecto Sistema de Distribución Eléctrico en la Empresa Distribuidora Gris y Bronce, C.A. Ubicada en Guarenas, Estado Miranda.	**Fecha:**	30/11/2016
Controlador:	Luis Gabriel / Gerente General	**Fecha de Modificación:**	N/A
Preparado por:	Ing. Edgar Brochero	**Autorizado por:**	N/A

Revisión Histórica

Fecha de revisión	Autor	Sección (s)	Resumen
30/11/2016	Edgar Brochero	0-01	Queda por ejecutar el PEP

Propósito

El propósito de las lecciones aprendidas de este proyecto determina los conocimientos adquiridos sobre las experiencias realizadas durante el desarrollo de las actividades que conforman las etapas de la presente investigación, estableciendo el aprendizaje de eventos positivos como negativos en cada uno de los entregables e hitos correspondientes de la EDT, como lo menciona el punto de lecciones aprendidas pág. 112, en la recolección de datos para la planificación de la ejecución del proyecto, resaltando la gran importancia de los fundamentos de la gerencia de proyecto en beneficio de las necesidades de la organización Distribuidora Gris y Bronce, C.A.

Plan de Comunicación

El plan de comunicación es un instrumento que contiene las pautas de la estrategia de comunicación, cuyo principal fundamento es atender los requerimientos necesarios para que surja con facilidad la expresión de las dimensiones y las características de la información pertinente para el manejo de las metas establecidas.

En este proceso comunicativo se encuentran involucrados todos los participantes del proyecto; el compromiso asumido en el cumplimiento de las tareas asignadas así como de la integridad de los roles, es de suma importancia para lograr un alto nivel de gestión en cada una de las áreas. Es imperante resaltar que el plan de comunicación consta de reuniones semanales, con un lapso máximo de 15 minutos, para sintetizar los puntos a tratar y dar a conocer los avances realizado en el transcurso de la semana, las minutas serán registradas por el ingeniero de planificación, el cual tendrá la responsabilidad de llevar el control y seguimiento de los puntos mencionados.

Tabla 20. Plan de Comunicación

Contenido	**Responsables**		**Información a Comunicar**	**Medio de Comunicación**	**Frecuencia**
	Emisor	**Receptor**			
Seguimiento del Proyecto	Inspector de Control de C.	Gerente de Proyectos	Reportar los informes de avance en referencia a la ejecución de la obra	Informes, correos electrónicos, reuniones	Semanal
Requerimientos de Materiales	Coordinador Administrativo	Supervisores de C.C. y O.C	Dar a conocer el inventario de los materiales del proyecto	Informe	Semanal
Requerimientos de la Memoria descriptiva	Ing. de Planificación	Gerente de Proyectos	Dar a conocer los avances de la ingeniería básica y de detalle durante el desarrollo de la misma	Informes, correos electrónicos, reuniones	Cada tres días
Requerimientos del PPE	Supervisor de Obra	Gerente de Proyectos	Dar a conocer todo los requerimientos en mano de obra especializada del antes y durante el desarrollo del proyecto	Informes, correos electrónicos, reuniones	Diario
	Supervisor de Obra	Gerente de Proyectos	Dar a conocer los requerimientos en referencia a los equipos y las herramientas a utilizar	Informes, correos electrónicos, reuniones	Diario
Requerimientos de cronograma del PEP	Supervisor de C.C.	Gerente de Proyectos	Dar a conocer los bances respectivos en referencia al cronograma de ejecución previamente de haber conversado con el supervisor de obra sobre los lapsos establecidos para cada paquete de trabajo	Informe (Diagrama de Gantt)	Semanal
Requerimientos del cronograma de inspección	Supervisor de C.C.	Gerente de Proyectos	Dar a conocer el cumplimiento de las inspecciones en referencia al cronograma, bajo los estándares y criterios de calidad establecidos	Informe	Semanal
Requerimientos del cierre	Supervisor de C.C.	Gerente de Proyectos	Realizar el acta de cierre del proyecto una vez ejecutadas las pruebas pertinentes en cada uno de los tableros con los equipos encendidos	Informe	En la culminación del Proyecto

Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas se desarrollaron en base los hitos establecidos en la estructura desagregada de trabajo, manifestando los conocimientos y el aprendizaje durante el desarrollo de la investigación en la Gerencia de Proyectos.

Tabla 21. Lecciones aprendidas

Paquetes de Trabajo	Entregables	Hitos	Lecciones Aprendidas
GERENCIA DE PROYECTOS	Desarrollo de la Ingeniería Básica y de Detalle	Desarrollar la memoria descriptiva de proyecto	En el desarrollo de la memoria descriptiva deja como lecciones aprendidas el fortalecimiento de los conocimientos para cálculo carga y distribución eléctrica, las investigaciones realizadas en las especificaciones técnicas para establecer las soluciones sobre la necesidad de la empresa con respecto a la situación energética. De igual forma se profundiza los conocimientos sobre la gestión de la planificación de la ejecución de la investigación, asignando un equipo multidisciplinario de profesionales, técnicos y colaboradores para el desarrollo de las actividades, así como también los riesgos que conllevan y las medidas para minimizar las mismas, realizando un proyecto con criterios de calidad alto en cada una de las fases.
	Levantamiento de la Información		
	Cálculo de carga de las eléctrica		
	Planimetría		
	Cómputos Métricos		
	Compras y Procura		
	Control y Seguimiento		
REVISIÓN DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA	Revisión de la Memoria Descriptiva	Revisión del Proyecto	En la revisión del proyecto, reunirse con un equipo de expertos en materia energética para acordar con la gerencia de la organización sobre el estatus de la memoria descriptiva, son momentos oportunos para visualizar el esquema del proyecto, aprender de las lluvias de ideas por parte de los involucrados, de igual forma las medidas de negociación de las partes contractuales para la aprobación definitiva de la ejecución de la obra.
	Revisión de la Planimetría		
	Revisión de los Cómputos Métricos		

Paquetes de Trabajo	Entregables	Hitos	Lecciones Aprendidas
DESARROLLO DEL PEP	Obras Civiles	Ejecución de Obras Civiles	Para la planificación del desarrollo de las actividades de las obras civiles, entró un asesor (Ing. Civil) el cual ayudo a clarificar el cálculo de los tiempos para todos los paquetes de trabajos asociados en el PEP, del mismo modo la asesoría de la manipulación de los equipos y las herramientas a utilizar en la optimización de los recursos en la mano de obra calificada.
	Excavación de zanjas de acometidas eléctricas		
	Desarrollo de Empotrado de Tuberías		
	Albañilería		
	Desarrollo de Bases de Bandejas y Tableros		
	Obras Eléctricas	Ejecución de Obras Eléctricas	En las obras eléctricas se tiene el conocimiento de cómo realizarlas, sin embargo no se había podido planificar y estructurar con detalle sobre las actividades a desarrollar, aplicando el concepto de la Gerencia de Proyecto, se estableció la planificación y estimación real de las fechas por cada actividad, de igual forma disponer de las herramientas y materiales con antelación, trabajar de acuerdo a los planos unifilares y de distribución eléctricos, contar con una persona exclusiva para las inspecciones y controles de calidad, es decir que la lección aprendida en los presentes paquetes de trabajo permitió visualizar el control de la obra, asumir con certeza los recursos utilizados y el avance de la programación.
	Ubicación de los transformadores		
	Ubicación de los tableros		
	Cableado		
INSPECCIÓN DEL PROYECTO	Criterios de Calidad	Cierre de Proyecto	Entre las investigaciones realizadas para establecer el plan de control de calidad, permitió desarrollar criterios altos en las inspecciones a realizar en cada una de las fases del proyecto, de igual forma el aprendizaje que deja en el desarrollo de los formatos de las pruebas, que están realizadas con detalles para determinar que no haya errores en el sistema cuando todos los equipos estén encendido.
	Inspección de Obra		
	Pruebas		
	Aprobación de Obra		

Diario del Proyecto

Aquí se plasman las discusiones de los acuerdos, avances, inquietudes, estrategias e interrogantes que serán aclaradas en la siguiente reunión, dichos puntos en su totalidad tiene relación y están involucrados a lo largo del proceso, y en cada reunión debe asistir el equipo completo de trabajo, para eso se coloca la información en el formato que está a continuación:

Estrategias y procesos que condujeron al éxito	
Fecha	Descripción
Áreas de mejorar potencialmente	
Fecha	Descripción

Resumen del proyecto

Para concluir con este punto, al finalizar el PEP se debe reunir a los involucrados, para así tomar en cuenta las lecciones aprendidas, revisar en conjunto el proceso que se tiene plasmado y los resultados obtenidos, algunas de las interrogantes indicadas en dicha reunión son las siguientes:

1. ¿Qué hicimos muy bien y queremos hacer lo mismo en el próximo proyecto?

2. ¿Qué hicimos bien, pero podríamos mejorar, y cómo?

3. ¿Qué necesitamos mejorar?

4. ¿Cuáles fueron los desafíos que encontramos durante la ejecución del proyecto que no queremos repetir?

5. ¿Qué áreas no se tomaron en cuenta en este proyecto?

Información de aprobación

Este documento tiene el espacio para la firma de sus involucrados tanto como del resto de la empresa, significa que tiene aprobación validada por estos, aceptando las lecciones aprendidas del proyecto.

Rol	Nombre y Apellido	Firma	Fecha
Gerente General			
Gerente de Proyecto			
Ingeniero de Planificación			
Supervisor de Control y Calidad			
Supervisor de Obra			
Coordinador administrativo			
Ingeniero Eléctrico			

CAPITULO VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Objetivo Específico N° 1: Determinar los requerimientos de la ingeniería básica y de detalle.

- Se realizó un levantamiento de información de la ingeniería básica y de detalle en referencia a los equipos existentes en las instalaciones de la planta, clasificando e identificando el voltaje y amperaje en de cada uno de ellos bajo las especificaciones técnicas, para el cálculo de la carga eléctrica, el desarrollo de la planimetría y obtener los resultados en los cómputos métricos, así cumplir a cabalidad con los requerimientos técnicos exigidos para efectuar las mejoras en la planta.

- Se conformó un equipo de profesionales para la revisión del proyecto, con un alto grado de compromiso a fin de garantizar los cálculos de la memoria descriptiva de acuerdo a las condiciones técnicas y específicas en el trabajo realizado.

- Es imperante resaltar la importancia que tiene al determinar los fundamentos de la ingeniería básica y de detalle, son estos los pilares en que se basó la ejecución y elaboración de los planos, del cálculo de las cargas eléctricas y de los cómputos métricos. Detallar cada una de las especificaciones permite conocer la estructura de la situación energética con respecto a las necesidades de la planta. Razón por la cual para el seguimiento de la actividad descrita, se estableció la presencia de profesionales expertos en la materia para la revisión del proyecto; las acciones que ellos emprendan evitarán posibles daños colaterales durante y después de la ejecución de la obra.

Objetivo Específico N° 2: Evaluar los riesgos inherentes al proyecto de ingeniería básica y de detalle.

- Se realizó una evaluación de los riesgos inherentes asociados al proyecto, identificándolos y estableciendo los procedimientos para mitigarlos, por medio del control y seguimiento para cada uno de ellos con los responsables directos.

- De igual forma se realizó un flujograma de los procesos sobre el monitoreo de los riesgos que permite visualizar el manejo de la información en referencia a las medidas de control que están representado por medio de la matriz, la cual menciona la medición y evaluación de cómo afecta el proyecto de investigación.

- Por último, se determinó un plan de control que representa gráficamente la valoración de los riesgos en los paquetes de trabajo y el comportamiento en la línea del tiempo.

- Es imprescindible mencionar que la identificación de los riesgos permite analizar la probabilidad, el impacto, y efecto de todas las amenazas conocidas que pueden afectar el desarrollo del proyecto, así como también tomar las acciones correctivas que deben llevarse a cabo en caso de manifestarse algunas de ellas. Partiendo de los supuestos anteriores se podrán establecer los planes de contingencias pertinentes y con la puesta en marcha de los planes preconcebidos se reducirán a un porcentaje considerable los efectos causados por los eventos adversos

Objetivo Específico N° 3: Elaborar un plan de aseguramiento de calidad.

- En plan de control de aseguramiento de calidad concluye el logro de las metas bajo los criterios y estándares establecidos en cada una de las fases del proyecto.

- Se realizó un organigrama con los responsables para poner en práctica la operación y el flujograma del plan de control de calidad, el cual está estructurado en los formatos pertinentes, en donde se puede apreciar los hitos de la investigación que están alineados con el inicio, la planeación, revisión y la ejecución del de la obra.

- De igual forma los planes de control de calidad están diseñados para prevalecer el control y seguimiento sobre el desarrollo del proyecto, a fin de garantizar el alcance, tiempo, costo y la calidad de los entregables, es importante resaltar que el cierre del proyecto consta de un tren de pruebas que permite aprobar el cierre del proyecto en comunicación con los involucrados satisfaciendo las necesidades de la organización.

Objetivo Específico N° 4: Formular el plan de ejecución del proyecto en estudio.

- En el cierre de la formulación del plan de ejecución del proyecto, se determinó a través de la guía PM-005, Gobierno de Tasmania (2008), la cual tiene un aporte importante en el procedimiento para la realización de la investigación, dando las pautas en la gestión de la estructura para el desarrollo de la obra, estableciendo las responsabilidades directas para formalizar la arquitectura del PEP.

- Posteriormente se establece el plan de compras, en el cual se da a conocer la estructura de costo de los materiales y la comunicación de los proveedores con la organización, dejando asentado las condiciones para que se den futuras negociaciones.

- En el plan de desarrollo se programó la ejecución de las actividades alineadas a cada entregable de acuerdo a los paquetes de trabajo, basados en la EDT como se ha manejado en el estudio de la Gerencia de proyectos, seguido del cronograma general que tiene un periodo de nueve

meses y medios, de los cuales seis de ellos contemplan el PEP, del mismo se designó el equipo de trabajo calificado y los materiales de las obras civiles y eléctricas, para obtener la inversión total que se ve reflejada en la curva S, así poder determinar el nivel de criticidad del proyecto.

- En el plan de pruebas se desarrollaron tres formatos que examinan la verificación de los resultados obtenidos en el circuito eléctrico de los equipos, tableros y transformadores sin energía, posteriormente se realizarán las pruebas con energía para determinar el voltaje y amperaje, por último se establecerán la inspección con electricidad y los equipos encendidos, determinando el consumo y sentido de giro de los motores.

Recomendaciones

- Los Directivos de la organización Distribuidora Gris y Bronce, C.A. deben formular las precauciones necesarias para la adquisición de los materiales, una de las recomendaciones seria acelerar las gestiones para iniciar la inversión en los componentes eléctricos en virtud de la inestable situación económica que atraviesa el país.

- El Gerente General para la contratación del servicio de la instalación del sistema de distribución eléctrico, como principio, debe dar a conocer la investigación realizada, solo si desea hacerlo como la presente propuesta, de ser así, crear énfasis en el cumplimiento de los procedimientos y manejo de cada uno de los temas que menciona, desde su planificación hasta la ejecución de la obra de acuerdo al cronograma de trabajo, manejando con eficiencia cada uno de los términos fundamentales (Alcance, Tiempo, Costo y Calidad), sin dejar pasar de lado los riesgos y sus medidas de control aplicados PEP, incluyendo los formatos de inspecciones sobre el control y seguimiento que son la garantía de los entregables con sus respectivas pruebas. Se recomienda seguir el plan.

- Durante la ejecución del plan deben tomarse ciertas consideraciones al realizar los cortes de energía para hacer las conexiones eléctricas, bien sea a la red comercial o autogeneración, así también proveer miramientos con los transformadores, tableros y equipos, analizando cada una de las fases y verificando que las mismas no estén invertidas para no hacer daños a los equipos u ocasionar un corte circuito en las instalaciones de la planta

- Es importante resaltar que el proyecto de alta tensión aprobado por CORPOELEC de 2000 KVA, está por debajo del consumo real de las instalaciones de la planta, es decir, si la empresa desea ampliar su capacidad instalada, debe solicitar un nuevo proyecto de alta tensión en base a la demanda que requiera, dejando ciertos porcentajes de reservas que contemplan futuras mejoras continuas o crecimiento de la organización. De igual forma cuando se utiliza o incluye algún breackers en el porcentaje de reserva de los tableros, debe quedar registrado en la nomenclatura de las tablas de cargas, de tal manera se pueda llevar un control en la actualización de los mismos.

- **Nota**: tome en consideración el equilibrio de las cargas, de igual forma no sobrestimar el porcentaje de reserva disponible para cada tablero.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Albert, M. (2007). *La Investigación Educativa. Claves Teóricas*. España. Mc Graw Hill.

Arena, C. (2009), *Plan de Ejecución del Proyecto Nuevo Centro de Control de EDELCA*. Trabajo Especial de Grado presentado en la Universidad Católica Andrés Bello. Dirección de Estudios de Postgrado, para obtener al grado de Especialista de Gerencia Proyecto. Caracas: UCAB.

Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica.* Sexta Edición. Caracas: Editorial Episteme, Venezuela.

Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (1999). *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.* Publicada en Gaceta Oficial, Número 36.860, de 30 de diciembre de 1999.

Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2011). *Ley de Uso Racional y Eficiente de Energía.* Publicada en Gaceta Oficial, Número 39.823, de 19 de diciembre de 2011.

Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2005). *Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT).* Publicada en Gaceta Oficial, Número 38.236, 26 de julio de 2005.

Baptista, M., Fernández, C., Hernández R., y (2010), *Metodología de la Investigación*. Editorial Mc Graw Hill, Interamericana de México, S.A. de C.V. México

Castillo M. (2013), *Plan de Ejecución del Proyecto de Montaje de Nuevas Líneas de Ensacado de Fertilizante NPK en el complejo Petroquímico Morón. Trabajo Especial de Grado presentado en la Universidad Católica Andrés Bello. Dirección de Estudios de Postgrado, para obtener al grado de Especialista de Gerencia Proyecto. Caracas. UCAB.*

Cables de Energía y Telecomunicación, S.A. (CENTELSA) (2008). *Boletín Técnico, Cables & Tecnología.*

Centty, D. (2006). *Manual Metodológico para el Investigador Científico*, Nuevo Mundo, Perú.

Colegio de ingenieros de Venezuela (1996). *Código de Ética Profesional.*

EoiAmericaProyecto, *Gerencia de Proyectos Nota Técnica*, [Libro en Línea] Disponible en: http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:48238/componente48236.pdf [Consultado en Febrero, 2016].

Department of Technology, Management & Budget (DTMB) (2013). *Lecciones Aprendidas de Proyectos, PMM-0103.*

Distribuidora Gris y Bronce, C.A. (2015). *Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo*, autor: empresa Soluciones y Servicios BPG, C.A.

Federación Universitaria de Australia (2010). *Guía de Registro de Riesgos N°00103D.*
FONDONORMA 200 (2004). *Código Eléctrico Nacional*. (7a. Revisión)
Gobierno de Tasmania (2008). *Guía del Plan de Ejecución del Proyecto PM-005.*

IEEE 1547,6 (2011). *Guía Práctica Recomendada para interconectar los recursos distribuidos con sistemas de energía eléctrica Redes de Distribución Secundaria*. 1547 [Libro en Línea] Disponible en: file:///C:/Users/danie_000/Downloads/EST%C3%81NDARES%20DE%20INTERCONECCI%C3%93N.pdf [Consultado en Noviembre, 2016].

Kerzner, H. (2009). *Project Management Institute*, Edition Tenth Nek York - Estados Unidos. Edición Electrónica. [Libro en Línea] Disponible en: http://honestyets.pbworks.com/f/Project+Management+-+A+Systems+Approach+-+10thEd.pdf [Consultado en Febrero, 2016].

Llorens, J. (2005). *Gerencia de Proyectos y Tecnología de Información*, [Libro en Línea] Disponible en: http://es.slideshare.net/qaminervita/desarrollo-de-proyectos-de-ti [Consultado en Marzo, 2016].

Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (2009).

Norma Venezolana COVENIN 2270 (2002). [Libro en Línea] Disponible en: https://es.scribd.com/doc/72595163/Covenin-2270-2002-Comite-de-Higiene-y-Seguridad-en-el-Trabajo-Guia-para-su-funcionamiento [Consultado en Noviembre, 2016].

Organización Internacional de Normalización (2008). *Norma Internacional ISO 9001* [Libro en Línea] Disponible en: https://www.mct.es/sites/default/files/archivos/ISO-9001.pdf [Consultado en Abril, 2016].

Organización Internacional de Normalización (2009) *Norma ISO 31000* [Libro en Línea] Disponible en: http://www.fecoopse.com/files/iso_31000_-_gestion_de_riesgos_-_espaol.pdf [Consultado en Abril, 2016].

Ojeda, Y. (2009), *"Plan de Gestión del Proyecto "Mejoras Electromagnéticas Grúas Pórtico 3X140 T y 40/20/7,5 T de Planta Caruachi", EDELCA"*, Trabajo Especial de Grado presentado en la Universidad Católica Andrés Bello. Dirección de Estudios de Postgrado, para obtener al grado de Especialista de Gerencia Proyecto. Caracas: UCAB.

Palacios, L. (2007). *Gerencia de proyectos. Un enfoque latino* (4ta ed.). Caracas (Venezuela): Universidad Católica Andrés Bello.

Project Management Institute. (2013). *Project Management Body of Knowledge* (5ta. Ed.). Pennsylvania: PMI.

Project Management Institute, Inc. (2014). *Código de Ética y Conducta Profesional.* Obtenido de: https://www.pmi.org/en/About-Us/Ethics/~/media/PDF/Ethics/ap_pmicodeofethics_SPA-Final.ashx. [Consultado en Febrero, 2016].

Pons, J. (2009). *Análisis Teórico del PMBOK y su Puesta en Práctica en Proyectos de Edificación*. Trabajo Final Magister, Valencia - Venezuela, [Libro en Línea] Disponible en: http://www.juanfelipepons.com/wp-content/uploads/pmbok.pdf [Consultado en Febrero, 2016].

Ramírez, S. (2004). *Centro de Publicaciones Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales*, Colombia, p. 1-181. [Libro en Línea] Disponible en: http://www.bdigital.unal.edu.co/3393/1/958-9322-86-7_Parte1.pdf [Consultado en Febrero, 2016].

Romero, M. (2009), *"Propuesta de un Plan de Ejecución Para el Proyecto de Modernización del Sistema de Control de las Cadenas Transportadoras del Tren de Alambrón de SIDOR C.A.*", Trabajo Especial de Grado presentado en la Universidad Católica Andrés Bello. Dirección de Estudios de Postgrado, para obtener al grado de Especialista de Gerencia Proyecto. Caracas: UCAB.

Ron, A. (2006), Desarrollo el proyecto titulado *"Desarrollo del Plan Detallado de Ejecución Proyecto de la Planta Hidroeléctrico TOCOMA de acuerdo con la Metodología Establecida por el Project Management Institute"* Trabajo Especial de Grado presentado en la Universidad Católica Andrés Bello. Dirección de Estudios de Postgrado, para obtener al grado de Especialista de Gerencia Proyecto. Puerto Ordaz: UCAB.

Sabino, C. (1992). *El Proceso de Investigación*. Caracas: Editorial Panapo, Venezuela.

Selltiz, C. (1976). *Métodos de Investigación en las Relaciones Sociales Madrid – España*. Ediciones Rialp [Libro en Línea] Disponible en: http://documents.tips/documents/selltiz-metodos-de-investigacion-en-las-relaciones-sociales-55d083c4b4f84.html [Consultado en Marzo, 2016].

Tamayo y Tamayo, M. (2003). *El Proceso de la Investigación Científica*. México, D.F. (México): Editorial Limusa.

Unidad Gestión Energética (FANB) (2015). *Plan de Ahorro y Eficiencia Energética de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana* [Libro en Línea] Disponible en: http://www.mindefensa.gob.ve/ugefanb/images/UGE/DOCUMENTOS/PLAN-DE-AHORRO-Y-EFICIENCIA-ENERGETICA-DE-LA-FANB.pdf [Consultado en Marzo, 2016].

Ley de uso Racional y Eficiente de la Energía (2011), siendo el Ministerio de Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE) el órg

ANEXOS

Contenido

- **Anexos A:** Tableros de Circuitos Eléctricos
- **Anexos B:** Cómputos Métricos
- **Anexos C:** Presupuesto de los Materiales
- **Anexos D:** Formatos de Inspección
- **Anexos E:** Formatos de Evaluación de Puestos de Trabajo (EPT), Notificación de Riesgos (NTR) y Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST).

Anexos A: Tableros de Circuitos Eléctricos

Tabla de Contenido de los Anexos A

Anexos A: **pág.**

ANEXO A-1: TS-04-220 122
ANEXO A-2: TS-05-220 123
ANEXO A-3: TS-06-220 124
ANEXO A-4: TS-04-220 125
ANEXO A-5: TS-04-220 126
ANEXO A-6: TS-04-220 127
ANEXO A-7: TS-04-220 128

Tableros de Circuitos Eléctricos.

Anexo A-1: Ts-04-220

PROYECTO:	Instalación Electrica Gris y Bronce Galpon Guarenas												FECHA:	07/12/2016
TABLERO:	Ts-04-220	Nº CIRCUITOS:	24	POTENCIA INSTALADA (kWatt):					86	TIPO DE INSTALACIÓN:			Superficial	
VOLTAJE:	220	Nº FASES:	3	FACTOR DE POTENCIA (fp):					0,9	POTENCIA DEMANDADA (KWatt			40	
TIPO:	Ind. HQC	BARRAS:	3	DEMANDA (KVA):					45	Inom (A)	117		RESERVA (%):	50
BREAKER PRINCIPAL:		250		ALIMENTADOR PRINCIPAL:					3 THW #250 MCM + 1 THW #250 MCM + 1 THW #3/0 AWG				CANALIZACION:	Bandeja
P (KWatt)	Descripción		Cable	Breaker	Nº	A	B	C	Nº	Breaker	Cable	Descripción		P (KWatt)
7	Oficina # 1		THW #8	HQC 45 a	1				2	HQC 45 a	THW #8	Oficina # 2		7
					3				4					
7	Oficina # 3		THW #8	HQC 45 a	5				6	HQC 60 a	THW #6	Aire aocndicionado 36000BTU		18
					7				8					
	Reserva				9				10			Reserva		
					11				12					
					13				14					
					15				16					
					17				18					
					19				20					
					21				22					
					23				24					

Breaker Principal 250 amp		MGL36250
	Terminal	CU800M23K

Tableros de Circuitos Eléctricos.

Anexo A-2: Ts-05-220

PROYECTO:	Instalación Electrica Gris y Bronce Galpon Guarenas											FECHA:	07/12/2016
TABLERO:	Ts-05-220	Nº CIRCUITOS:	24	POTENCIA INSTALADA (kWatt):		103				TIPO DE INSTALACIÓN:		Superficial	
VOLTAJE:	220	Nº FASES:	3	FACTOR DE POTENCIA (fp):		0,9				POTENCIA DEMANDADA (KWatt		83,5	
TIPO:	Ind. FI	BARRAS:	3	DEMANDA (KVA):		114				Inom (A)	243	RESERVA (%):	40
BREAKER PRINCIPAL:		300		ALIMENTADOR PRINCIPAL:		1 THW 350 MCM + 1 THW 350 MCM + 1 THW 250 MCM						CANALIZACION:	Bandeja
P (KWatt)	Descripción		Cable	Breaker	Nº	A	B	C	Nº	Breaker	Cable	Descripción	P (KWatt)
10,7	Puente Grúa # 1 EDB34050 Terminal CU100FD		3 THW #8 AWG	FI 50 Amp	1 3 5				2 4 6	FI 50 Amp	3 THW #8 AWG	Puente Grúa # 2 EDB34050 Terminal CU100FD	10,7
10,7	Puente Grúa # 3 EDB34050 Terminal CU100FD		3 THW #8 AWG	FI 50 Amp	7 9 11				8 10 12	FI 50 Amp	3 THW #8 AWG	Puente Grúa # 4 EDB34050 Terminal CU100FD	10,7
15	Iluminación Interna EDB34050 Terminal CU100FD		2 THW #6 AWG	FI 50 Amp	13				14	FI 20 amp	THW #10	Luces y tomas Comedor y Baño EDB24020 Terminal CU30FD	5,2
15	Iluminación Externa EDB34050 Terminal CU100FD		3 THW #6 AWG	FI 50 Amp	15				16	FI 20 amp	THW #10	Luces y tomas Comedor y Baño EDB24020 Terminal CU30FD	5,2
	Reserva				17 19 21 23				18 20 22 24			Reserva	

Breaker Principal 300 amp		MGL36300
	Terminal	CU800M23K

Tableros de Circuitos Eléctricos.

Anexo A-3: Ts-06-220

PROYECTO:	Instalación Electrica Gris y Bronce Galpon Guarenas							FECHA:	07/12/2016
TABLERO:	Ts-06-220	Nº CIRCUITOS:	30	POTENCIA INSTALADA (KWatt):	154	TIPO DE INSTALACIÓN:		Superficial	
VOLTAJE:	220	Nº FASES:	3	FACTOR DE POTENCIA (fp):	0,9	POTENCIA DEMANDADA (KWatt		102	
TIPO:	Ind. FI	BARRAS:	3	DEMANDA (KVA):	113,4	Inom (A)	297,5	RESERVA (%):	40
BREAKER PRINCIPAL:		450		ALIMENTADOR PRINCIPAL:	2(3 THW 4/0 AWG + 1 THW 4/0 AWG + 1 THW 4/0 MCM			CANALIZACION:	Bandeja
MJL36450									

P (KWatt)	Descripción	Cable	Breaker	Nº	A	B	C	Nº	Breaker	Cable	Descripción	P (KWatt)
19	Canteadora Vertical # 1 EDB34060 Terminal CU100FD	3 THW #6 AWG	FI 60 amp	1				2	FI 60 amp	3 THW #6 AWG	Canteadora Vertical #2 EDB34060 Terminal CU100FD	19
				3				4				
				5				6				
19	Canteadora Vertical # 3 EDB34060 Terminal CU100FD	3 THW #6 AWG	FI 60 amp	7				8	FI 60 amp	3 THW #6 AWG	Canteadora Vertical #4 EDB34060 Terminal CU100FD	19
				9				10				
				11				12				
19	Canteadora Vertical # 5 EDB34060 Terminal CU100FD	3 THW #6 AWG	FI 60 amp	13				14	Fi 20 amp	2 THW # 12 AWG	Toma (Tronz. Tal.) 3 x EDB14020 Terminal CU30FD	2,2
				15				16				2,2
				17				18				2,2
10	Compresor de Aire 10 Hp EDB34030 Terminal CU100FD	3 THW #8 AWG	Fi 30 amp	19				20	FI 30 amp	3 THW #8 AWG	Compresor de Aire de 10 Hp EDB34030 Terminal CU100FD	10
				21				22				
				23				24				
	Reserva			25				26			Reserva	
				27				28				
				29				30				

Breaker Principal 450 amp	MGL36450
Terminal	CU800M23K

Tableros de Circuitos Eléctricos.

Anexo A-4: Ts-04-220

PROYECTO:	Instalación Electrica Gris y Bronce Galpon Guarenas											FECHA:	07/12/2016
TABLERO:	Ts-07-220	Nº CIRCUITOS:	18	POTENCIA INSTALADA (KWatt):		154,5				TIPO DE INSTALACIÓN:		Superficial	
VOLTAJE:	220	Nº FASES:	3	FACTOR DE POTENCIA (fp):		0,9				POTENCIA DEMANDADA (KWatt		115	
TIPO:	Ind. FI	BARRAS:	3	DEMANDA (KVA):		127,64				Inom (A)	335	RESERVA (%):	30
BREAKER PRINCIPAL:		450		ALIMENTADOR PRINCIPAL:		2(3 THW 4/0 AWG + 1 THW 4/0 AWG + 1 THW 4/0 MCM						CANALIZACION:	Bandeja
P (KWatt)	Descripción		Cable	Breaker	Nº	A	B	C	Nº	Breaker	Cable	Descripción	P (KWatt)
39	Lavadora Vertical EGB34125 Terminal CU100FD		3 THW #0 AWG	Fi 125 amp	1				2	FI 100 amp	3 THW #2 AWG	Lavadora Horizontal EGB34100 Terminal Cu100FD	30
					3				4				
					5				6				
39	Lavadora Vertical (por llegar) EGB34125 Terminal Cu1000FD		3 THW #0 AWG	Fi 125 amp	7				8	Fi 20 amp	2 THW # 12 AWG	Toma (Tronz. Tal.) 3 x EDB14020 Terminal CU30FD	2,2
					9				10				2,2
					11				12				2,2
	RESERVA				13				14			RESERVA	
					15				16				
					17				18				
			AL30FD										

Breaker Principal 450 amp	MGL36450
Terminal	CU800M23K

Tableros de Circuitos Eléctricos.

Anexo A-5: Ts-04-220

PROYECTO:	Instalación Electrica Gris y Bronce Galpon Guarenas											FECHA:	07/12/2016
TABLERO:	Ts-08-220	Nº CIRCUITOS:	24	POTENCIA INSTALADA (KWatt):		154,5				TIPO DE INSTALACIÓN:		Superficial	
VOLTAJE:	220	Nº FASES:	3	FACTOR DE POTENCIA (fp):		0,9				POTENCIA DEMANDADA (KWatt		121	
TIPO:	Ind. FI	BARRAS:	3	DEMANDA (KVA):		135,5				Inom (A)	353	RESERVA (%):	30
BREAKER PRINCIPAL:		450		ALIMENTADOR PRINCIPAL:		2(3 THW 4/0 AWG + 1 THW 4/0 MCM) + 1 THW 4/0 MCM						CANALIZACION:	Bandeja
P (KWatt)	Descripción		Cable	Breaker	Nº	A	B	C	Nº	Breaker	Cable	Descripción	P (KWatt)
19	Canteadora Vertical # 6 EGB34060 Terminal CU100FD		3 THW #6 AWG	FI 60 amp	1				2	FI 60 amp	3 THW #6 AWG	Canteadora Vertical #7 EGB34060 Terminal CU100FD	19
					3				4				
					5				6				
19	Canteadora Vertical # 8 EGB34060 Terminal CU100FD		3 THW #6 AWG	FI 60 amp	7				8	FI 60 amp	3 THW #6 AWG	Canteadora Vertical #9 EGB34060 Terminal CU100FD	19
					9				10				
					11				12				
19	Canteadora Vertical # 10 EGB34060 Terminal CU100FD		3 THW #6 AWG	FI 60 amp	13				14	FI 60 amp	3 THW #6 AWG	Canteadora Vertical #11 EGB34060 Terminal CU100FD	19
					15				16				
					17				18				
	Reserva				19				20	Fi 20 amp	2 THW # 12 AWG	Toma (Tronz. Tal.) 3 x EGB14020	2,2
					21				22				2,2
					23				24				2,2

Breaker Principal 450 amp		MGL36450
	Terminal	CU800M23K

Tableros de Circuitos Eléctricos.

Anexo A-6: Ts-04-220

PROYECTO:	Instalación Electrica Gris y Bronce Galpon Guarenas											FECHA:	08/12/2016
TABLERO:	Ts-09-480	Nº CIRCUITOS:	18	POTENCIA INSTALADA (KWatt):		412				TIPO DE INSTALACIÓN:		Superficial	
VOLTAJE:	480	Nº FASES:	3	FACTOR DE POTENCIA (fp):		0,9				POTENCIA DEMANDADA (KWatt		316	
TIPO:	Ind. FI	BARRAS:	3	DEMANDA (KVA):		352				Inom (A)	423	RESERVA (%):	30
BREAKER PRINCIPAL:		600		ALIMENTADOR PRINCIPAL:		2(3 THW 350 MCM) + Tierra 1 THW 350 MCM						CANALIZACION:	Bandeja
P (KWatt)	Descripción		Cable	Breaker	Nº	A	B	C	Nº	Breaker	Cable	Descripción	P (KWatt)
250	Horno Auto Clave MGL36400 Terminal CU800M23K		3 THW #500 MCM	400 amp	1				2	FI 60 amp	3 THW #6 AWG	Transportador EDB34060 Terminal CU100FD	44
					3				4				
					5				6				
	Reserva				7				8	Fi 30 amp	3 THW #10 AWG	Toma 480 V EDB34030 Terminal CU30FD	22
					9				10				
					11				12				
	Reserva				13				14			Reserva	
					15				16				
					17				18				

Breaker Principal 600 amp		MGL36600
	Terminal	CU800M23K

Tableros de Circuitos Eléctricos.

Anexo A-7: Ts-04-220

PROYECTO:	Instalación Electrica Gris y Bronce Galpon Guarenas											FECHA:	07/12/2016
TABLERO:	Ts-10-480	Nº CIRCUITOS:	24	POTENCIA INSTALADA (KWatt):				337	TIPO DE INSTALACIÓN:			Superficial	
VOLTAJE:	480	Nº FASES:	3	FACTOR DE POTENCIA (fp):				0,9	POTENCIA DEMANDADA (KWatt			246,5	
TIPO:	Ind. FI	BARRAS:	3	DEMANDA (KVA):				274,5	Inom (A)	330		RESERVA (%):	35
BREAKER PRINCIPAL:		450		ALIMENTADOR PRINCIPAL:				2(3 THW 4/0 AWG) + Tierra 1 THW 4/0 MCM				CANALIZACION:	Bandeja
P (KWatt)	Descripción		Cable	Breaker	Nº	A	B	C	Nº	Breaker	Cable	Descripción	P (KWatt)
158,5	Línea Laminadora Tablero #1 MGL36250 Terminal AL800M23K		3 THW 250 MCM	250 amp	1				2	60 amp	3 THW #6 AWG	Línea Laminadora Tablero #2 EGB34060 Terminal CU100FD	44
					3				4				
					5				6				
22	Toma 480 V EDB34030 Terminal CU30FD		3 THW #10 AWG	Fi 30 amp	7				8	30 amp	3 THW #10 AWG	Extractor Cuarto Laminado EDB34030 Terminal CU30FD	22
					9				10				
					11				12				
	Reserva				13				14			Reserva	
					15				16				
					17				18				
	Reserva				19				20			Reserva	
					21				22				
					23				24				

Breaker Principal 450 amp		MGL36450
	Terminal	CU800M23K

Anexos B: Cómputos Métricos

Tabla de Contenido de Anexos B

Anexos B **Pág.**

ANEXOS B-1: CÓMPUTOS MÉTRICOS CON ALEACIONES DE COBRE 130
ANEXOS B-2: CÓMPUTOS MÉTRICOS CON ALEACIONES DE ALUMINIO..... 132

Anexos B-1: Cómputos Métricos con Aleaciones de Cobre

EQUIPOS ACTUALES												
Item	Tipo de máquina	Marca	Referencia Tablero	Amperaje / Equipo	Calibre	Fase	Neutro	Calibre	Tierra	Dist. Lineal Plano	Dist. F / N	Dist. T
1	Horno de templado de vidrio #1 Tablero Horno	NordGlass	T-02-G	630,00	THW MCM #500	(2 X 3)	2	THW MCM #350	2	12	96	24
2	Horno de templado de vidrio #1 Tablero Ventilador	NordGlass	T-02-G	350,00	THW MCM #500	(1x3)	1	THW MCM #350	1	12	48	12
3	Canteadora vertical rectilínea #1	Shunde Hiseng	T-06-G	55,40	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	20	80	20
4	Canteadora vertical rectilínea #2	Shunde Hiseng	T-06-G	55,40	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	27	108	27
5	Canteadora vertical rectilínea #3	Shunde Hiseng	T-06-G	55,40	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	30	120	30
6	Canteadora vertical rectilínea #4	Shunde Hiseng	T-06-G	55,40	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	33	132	33
7	Canteadora vertical rectilínea #5	Shunde Hiseng	T-06-G	55,40	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	20	80	20
8	Canteadora vertical rectilínea #6	Shunde Hiseng	T-08-G	55,40	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	22	88	22
9	Canteadora vertical rectilínea #7	Shunde Hiseng	T-08-G	55,40	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	25	100	25
10	Canteadora vertical rectilínea #8	Jing Feng	T-08-G	30,39	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	29	116	29
11	Canteadora vertical rectilínea #9	Zvabelloni	T-08-G	42,20	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	26	104	26
12	Canteadora vertical rectilínea #10	Adda	T-08-G	42,20	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	23	92	23
13	Canteadora vertical rectilínea #11	Vitrododi	T-08-G	29,16	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	20	80	20
14	Taladro doble de pie para vidrio #1	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	8	24	8
15	Taladro doble de pie para vidrio #2	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	12	36	12
16	Taladro doble de pie para vidrio #3	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	16	48	16
17	Taladro doble de pie para vidrio #4	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	20	60	20
18	Taladro doble de pie para vidrio #5	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	24	72	24
19	Taladro doble de pie para vidrio #6	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	28	84	28
20	Taladro doble de pie para vidrio #7	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	32	96	32
21	Linea de corte automática para vidrio monolítico #1	Macotec	T-03-G	11,31	THW AWG #12	3	1	THW AWG #12	1	26	104	26
22	Puente grúa 3T #1	Henan Mining	T-05-G	31,20	THW AWG #8	3	1	THW AWG #12	1	10	40	10
23	Puente grúa 3T #2	Henan Mining	T-05-G	31,20	THW AWG #8	3	1	THW AWG #12	1	30	120	30
24	Puente grúa 3T #3 (Por Instalar)	Henan Mining	T-05-G	31,20	THW AWG #8	3	1	THW AWG #12	1	50	200	50
25	Puente grúa 3T #4 (Por Instalar)	Henan Mining	T-05-G	31,20	THW AWG #8	3	1	THW AWG #12	1	68	272	68
26	Lavadora vertical #1	Shunde Hiseng	T-07-G	115,18	THW AWG #1/0	3		THW AWG #2	1	8	24	8
27	Lavadora horizontal #2	ELB	T-07-G	87,48	THW AWG #2	3		THW AWG #6	1	10	30	10
28	Lavadora vertical #3 (Por Instalar)	Shunde Hiseng	T-07-G	115,18	THW AWG #1/0	3		THW AWG #2	1	8	24	8
29	Taladro de pie #1	Record	T-06-G	3,21	THW AWG #12	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
30	Taladro de pie #2	Record	T-06-G	3,21	THW AWG #12	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
31	Taladro de pie #3	Record	T-07-G	3,21	THW AWG #12	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
32	Taladro de pie #4	Record	T-07-G	3,21	THW AWG #12	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
33	Tronzadoras #1	Bosh	T-08-G	6,42	THW AWG #12	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
34	Tronzadoras #2	Bosh	T-08-G	6,42	THW AWG #12	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
35	Tronzadoras #3	Bosh	T-04-G	6,42	THW AWG #12	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
36	Tronzadoras #4	Bosh	T-04-G	6,42	THW AWG #12	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
37	Sistema Hidroneumatico Bomba de 3 Hp		T-03-G	23,33	THW AWG #10	3	1	THW AWG #10	1	70	280	70
38	Compresor de Aire 5 hp		T-03-G	14,58	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	25	75	25
39	Compresor de Aire 10 hp		T-03-G	21,87	THW AWG #12	3		THW AWG #12	1	25	75	25
40	Horno con Línea de Autoclave		T-09-G	400,00	THW MCM #500	3		THW MCM #350	1	15	45	15
41	Línea Laminadora Tablero #1		T-10-G	250	THW MCM #250	3		THW AWG #4/0	2	15	45	30
42	Línea Laminadora Tablero #2		T-10-G	60,00	THW AWG #6	3		THW AWG #2	1	35	105	35

Continúa…

Oficina e Iluminación												
43	Oficina #1		T-04-G	20,99	THW AWG #8	1	1	THW AWG #12	1	55	110	55
44	Oficina #2		T-04-G	20,99	THW AWG #10	1	1	THW AWG #12	1	15	30	15
45	Oficina #3		T-04-G	20,99	THW AWG #10	1	1	THW AWG #12	1	60	120	60
46	Aire Acondicionado OF#1 (a)		T-04-G	34,99	THW AWG #10	2	1	THW AWG #12	1	55	165	55
47	Aire Acondicionado OF#1 (b)		T-04-G	34,99	THW AWG #6	2	1	THW AWG #10	1	55	165	55
48	Aire Acondiconado OF#2		T-04-G	46,65	THW AWG #10	3	1	THW AWG #12	1	15	60	15
49	Aire Acondionado Of #3 (a)		T-04-G	17,50	THW AWG #10	2	1	THW AWG #12	1	60	180	60
50	Aire Acondionado Of #3 (b)		T-04-G	17,50	THW AWG #10	2	1	THW AWG #12	1	60	180	60
51	Comedor y Baño		T-05-G	17,50	THW AWG #10	1	1	THW AWG #12	1	12	24	12
52	Iluminación Interna (galpón)		T-05-G	40,82	THW AWG #6	2	1			80	240	0
53	Iluminación Externa (galpón)		T-05-G	40,82	THW AWG #6	2	1			80	240	0
Tableros, Transformadores y Transferencias												
54	Corpoelec a tablero Principal			3000	THW MCM #500	(8X3)	8	THW MCM #500	4	12	384	48
55	Tablero principal a T-01-G			2500	THW MCM #500	(7X3)	7	THW MCM #500	4	8	224	32
56	Tablero principal a T-02-G			1000	THW MCM #500	(3X3)	3	THW MCM #500	2	10	120	20
57	Tablero T-01-G a transferencia 1600 automatica			1600	THW MCM #500	(5X3)	5	THW MCM #500	3	15	300	45
58	Tablero T-01-G a transferencia 800 automatica			800	THW MCM #500	(2X3)	2	THW MCM #500	1	12	96	12
59	Transferencia 1600 a tablero T-03-G			1600	THW MCM #500	(5x3)	2	THW MCM #500	4	8	136	32
60	Transferencia de 1600 amp al tablero T-10-G Auto clave			550	THW MCM #350	(2x3)		THW MCM #350	1	80	480	80
61	Transferencia de 800 amp al tablero T-11-G Laminadora			450	THW AWG #4/0	(2x3)		THW AWG #4/0	1	118	708	118
62	Tablero T-02-G a transferencia 400 automatica (Nueva)			400	THW MCM #500	(1x3)	1	THW MCM #250	1	8	32	8
63	Transferencia 400 amp a transformador a 225 kva ( )			400	THW MCM #500	(2X3)	1	THW MCM #250	1	35	245	35
64	Transfromador 225 kva a tablero T-04-G ( )			150	THW AWG #1/0	(1x3)	1	THW AWG #2	1	8	32	8
65	Transfromador 225 kva a tablero T-05-G ( )			250	THW MCM #250	(1x3)	1	THW AWG #4/0	1	73	292	73
66	Transfromador 225 kva a tablero T-06-G ( )			300	THW MCM #350	(1x3)	1	THW MCM #250	1	56	224	56
67	Tablero T-04-G al tablero T-05.1-G Oficina			45	THW AWG #8	(1x2)	1	THW AWG #10	1	105	420	105
68	Tablero T-04-G al tablero T-05.2-G Oficina			30	THW AWG #10	(1x2)	1	THW AWG #12	1	55	220	55
69	Tablero T-04-G al tablero T-05.3-G Oficina			30	THW AWG #10	(1x2)	1	THW AWG #12	1	90	360	90
70	Tablero T-02-G a transferencia (T-07)			400	THW MCM #500	(1x3)	1	THW MCM #250	1	7	28	7
71	Transferencia (T-07) al Transformador 225 Kva (T-07)			400	THW MCM #500	(1x3)	1	THW MCM #250	1	25	100	25
72	Transfromador 225 Kva a tablero T-07-G			450	THW AWG #4/0	(2X3)	1	THW AWG #4/0	1	10	70	10
73	Tablero T-02-G a transferencia Transformador 225 Kva(T-08)			400	THW MCM #500	(1x3)	1	THW MCM #250	1	8	32	8
74	Transferencia (T-08) al Transformador 225 Kva (T-08)			400	THW MCM #500	(1x3)	1	THW MCM #250	1	35	140	35
75	Transfromador 225 Kva a tablero T-08-G			450	THW AWG #4/0	(2x3)	1	THW AWG #4/0	1	10	70	10
76	Tablero T-02-G a transferencia Transformador 225 Kva(T-09)			400	THW MCM #500	(1x3)	1	THW MCM #250	1	10	40	10
77	Transferencia (T-09) al Transformador 225 Kva (T-09)			400	THW MCM #500	(1x3)	1	THW MCM #250	1	45	180	45
78	Transfromador 225 Kva a tablero T-09-G			450	THW AWG #4/0	(2X3)	1	THW AWG #4/0	1	10	70	10
79	Planta electrica 1250 KVA a Transferencia 1600 automatica			1600	THW MCM #500	(5X3)				10	150	
80	Planta electrica 1250 Kva a Transferencia 800 automatica			800	THW MCM #500	(2x3)				15	90	
81	Planta electrica 1250 Kva a Transferencia 400 automatica			400	THW MCM #500	(1x3)				25	75	
82	Planta electrica 1250 Kva a Transferencia Manual 07			400	THW MCM #500	(1x3)				25	75	
83	Planta electrica 1250 Kva a Transferencia Manual 08			400	THW MCM #500	(1x3)				26	78	
84	Planta electrica 1250 Kva a Transferencia Manual 09			400	THW MCM #500	(1x3)				27	81	

Anexos B-2: Cómputos Métricos con Aleaciones de Aluminio

Cant.	Tipo de máquina	Marca	Referencia Tablero	Amperaje / Equipo	Calibre	Fase	Neutro	Calibre	Tierra	Dist. Lineal Plano	Dist. F / N	Dist. T
1	Horno de templado de vidrio #1 Tablero Horno	NordGlass	T-02-G	630,00	THW MCM #750	(2 X 3)	2	THW MCM #500	2	12	96	24
2	Horno de templado de vidrio #1 Tablero Ventilador	NordGlass	T-02-G	350,00	THW MCM #750	(1x3)	1	THW MCM #500	1	12	48	12
3	Canteadora vertical rectilínea #1	Shunde Hiseng	T-06-G	55,40	THW AWG #4	3	1	THW AWG #8	1	20	80	20
4	Canteadora vertical rectilínea #2	Shunde Hiseng	T-06-G	55,40	THW AWG #4	3	1	THW AWG #8	1	27	108	27
5	Canteadora vertical rectilínea #3	Shunde Hiseng	T-06-G	55,40	THW AWG #4	3	1	THW AWG #8	1	30	120	30
6	Canteadora vertical rectilínea #4	Shunde Hiseng	T-06-G	55,40	THW AWG #4	3	1	THW AWG #8	1	33	132	33
7	Canteadora vertical rectilínea #5	Shunde Hiseng	T-06-G	55,40	THW AWG #4	3	1	THW AWG #8	1	20	80	20
8	Canteadora vertical rectilínea #6	Shunde Hiseng	T-08-G	55,40	THW AWG #4	3	1	THW AWG #8	1	22	88	22
9	Canteadora vertical rectilínea #7	Shunde Hiseng	T-08-G	55,40	THW AWG #4	3	1	THW AWG #8	1	25	100	25
10	Canteadora vertical rectilínea #8	Jing Feng	T-08-G	30,39	THW AWG #4	3	1	THW AWG #8	1	29	116	29
11	Canteadora vertical rectilínea #9	Zvabelloni	T-08-G	42,20	THW AWG #4	3	1	THW AWG #8	1	26	104	26
12	Canteadora vertical rectilínea #10	Adda	T-08-G	42,20	THW AWG #4	3	1	THW AWG #8	1	23	92	23
13	Canteadora vertical rectilínea #11	Vitrododi	T-08-G	29,16	THW AWG #4	3	1	THW AWG #8	1	20	80	20
14	Taladro doble de pie para vidrio #1	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #10	3		THW AWG #12	1	8	24	8
15	Taladro doble de pie para vidrio #2	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #10	3		THW AWG #12	1	12	36	12
16	Taladro doble de pie para vidrio #3	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #10	3		THW AWG #12	1	16	48	16
17	Taladro doble de pie para vidrio #4	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #10	3		THW AWG #12	1	20	60	20
18	Taladro doble de pie para vidrio #5	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #10	3		THW AWG #12	1	24	72	24
19	Taladro doble de pie para vidrio #6	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #10	3		THW AWG #12	1	28	84	28
20	Taladro doble de pie para vidrio #7	Shunde Hiseng	T-03-G	6,71	THW AWG #10	3		THW AWG #12	1	32	96	32
21	Linea de corte automática para vidrio monolítico #1	Macotec	T-03-G	11,31	THW AWG #10	3	1	THW AWG #12	1	26	104	26
22	Puente grúa 3T #1	Henan Mining	T-05-G	31,20	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	10	40	10
23	Puente grúa 3T #2	Henan Mining	T-05-G	31,20	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	30	120	30
24	Puente grúa 3T #3 (Por Instalar)	Henan Mining	T-05-G	31,20	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	50	200	50
25	Puente grúa 3T #4 (Por Instalar)	Henan Mining	T-05-G	31,20	THW AWG #6	3	1	THW AWG #10	1	68	272	68
26	Lavadora vertical #1	Shunde Hiseng	T-07-G	115,18	THW AWG #2/0	3		THW AWG #1/0	1	8	24	8
27	Lavadora horizontal #2	ELB	T-07-G	87,48	THW AWG #1/0	3		THW AWG #2	1	10	30	10
28	Lavadora vertical #3 (Por Instalar)	Shunde Hiseng	T-07-G	115,18	THW AWG #2/0	3		THW AWG #1/0	1	8	24	8
29	Taladro de pie #1	Record	T-06-G	3,21	THW AWG #10	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
30	Taladro de pie #2	Record	T-06-G	3,21	THW AWG #10	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
31	Taladro de pie #3	Record	T-07-G	3,21	THW AWG #10	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
32	Taladro de pie #4	Record	T-07-G	3,21	THW AWG #10	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
33	Tronzadoras #1	Bosh	T-08-G	6,42	THW AWG #10	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
34	Tronzadoras #2	Bosh	T-08-G	6,42	THW AWG #10	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
35	Tronzadoras #3	Bosh	T-04-G	6,42	THW AWG #10	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
36	Tronzadoras #4	Bosh	T-04-G	6,42	THW AWG #10	1	1	THW AWG #12	1	10	20	10
37	Sistema Hidroneumatico Bomba de 3 Hp		T-03-G	23,33	THW AWG #8	3	1	THW AWG #10	1	70	280	70
38	Compresor de Aire 5 hp		T-03-G	14,58	THW AWG #10	3		THW AWG #12	1	25	75	25
39	Compresor de Aire 10 hp		T-03-G	21,87	THW AWG #10	3		THW AWG #12	1	25	75	25
40	Horno con Línea de Autoclave		T-09-G	400,00	THW MCM #750	3		THW MCM #500	1	15	45	15
41	Línea Laminadora Tablero #1		T-10-G	250	THW MCM #400	3		THW MCM #300	2	15	45	30
42	Línea Laminadora Tablero #2		T-10-G	60,00	THW AWG #4	3		THW AWG #8	1	35	105	35

Continúa…

Anexo B-2: Cómputos Métricos con Aleaciones de Aluminio

Oficina e Iluminación												
43	Oficina #1		T-04-G	20,99	THW AWG #6	1	1	THW AWG #10	1	55	110	55
44	Oficina #2		T-04-G	20,99	THW AWG #8	1	1	THW AWG #10	1	15	30	15
45	Oficina #3		T-04-G	20,99	THW AWG #8	1	1	THW AWG #10	1	60	120	60
46	Aire Acondicionado OF#1 (a)		T-04-G	34,99	THW AWG #6	2	1	THW AWG #10	1	55	165	55
47	Aire Acondicionado OF#1 (b)		T-04-G	34,99	THW AWG #6	2	1	THW AWG #10	1	55	165	55
48	Aire Acondiconado OF#2		T-04-G	46,65	THW AWG #4	3	1	THW AWG #8	1	15	60	15
49	Aire Acondionado Of#3 (a)		T-04-G	17,50	THW AWG #8	2	1	THW AWG #12	1	60	180	60
50	Aire Acondionado Of#3 (b)		T-04-G	17,50	THW AWG #8	2	1	THW AWG #12	1	60	180	60
51	Comedor y Baño		T-05-G	17,50	THW AWG #8	1	1	THW AWG #12	1	12	24	12
52	Iluminación Interna (galpón)		T-05-G	40,82	THW AWG #4	2	1			80	240	0
53	Iluminación Externa (galpón)		T-05-G	40,82	THW AWG #4	2	1			80	240	0
Tableros, Transformadores y Transferencias												
54	Corpoelec a tablero Principal			3000	THW MCM #750	(8X3)	8	THW MCM #750	4	12	384	48
55	Tablero principal a T-01-G			2500	THW MCM #750	(7X3)	7	THW MCM #750	4	8	224	32
56	Tablero principal a T-02-G			1000	THW MCM #750	(3X3)	3	THW MCM #750	2	10	120	20
57	Tablero T-01-G a transferencia 1600 automatica			1600	THW MCM #750	(5X3)	5	THW MCM #750	2	15	300	30
58	Tablero T-01-G a transferencia 800 automatica			800	THW MCM #400	(3X3)	3	THW MCM #750	1	12	144	12
59	Transferencia 1600 a tablero T-03-G			1600	THW MCM #750	(5x3)	2	THW MCM #750	2	8	136	16
60	Transferencia de 1600 amp al tablero T-10-G Auto clave			550	THW MCM #500	(2x3)		THW MCM #500	1	80	480	80
61	Transferencia de 800 amp al tablero T-11-G Laminadora			450	THW MCM #400	(2x3)		THW MCM #400	1	118	708	118
62	Tablero T-02-G a transferencia 400 automatica (Nueva)			400	THW MCM #750	(1x3)	1	THW MCM #500	1	8	32	8
63	Transferencia 400 amp a transformador a 225 kva ( )			400	THW MCM #750	(2X3)	1	THW MCM #750	1	35	245	35
64	Transfromador 225 kva a tablero T-04-G ( )			150	THW AWG #3/0	(1x3)	1	THW AWG #1/0	1	8	32	8
65	Transfromador 225 kva a tablero T-05-G ( )			250	THW MCM #400	(1x3)	1	THW MCM #300	1	73	292	73
66	Transfromador 225 kva a tablero T-06-G ( )			300	THW MCM #500	(1x3)	1	THW MCM #350	1	56	224	56
67	Tablero T-04-G al tablero T-05.1-G Oficina			45	THW AWG #6	(1x2)	1	THW AWG #10	1	105	420	105
68	Tablero T-04-G al tablero T-05.2-G Oficina			30	THW AWG #8	(1x2)	1	THW AWG #12	1	55	220	55
69	Tablero T-04-G al tablero T-05.3-G Oficina			30	THW AWG #8	(1x2)	1	THW AWG #12	1	90	360	90
70	Tablero T-02-G a transferencia (T-07)			400	THW MCM #750	(1x3)	1	THW MCM #500	1	7	28	7
71	Transferencia (T-07) al Transformador 225 Kva (T-07)			400	THW MCM #750	(1x3)	1	THW MCM #500	1	25	100	25
72	Transfromador 225 Kva a tablero T-07-G			450	THW MCM #300	(2X3)	1	THW MCM #300	1	10	70	10
73	Tablero T-02-G a transferencia Transformador 225 Kva(T-08)			400	THW MCM #750	(1x3)	1	THW MCM #500	1	8	32	8
74	Transferencia (T-08) al Transformador 225 Kva (T-08)			400	THW MCM #750	(1x3)	1	THW MCM #500	1	35	140	35
75	Transfromador 225 Kva a tablero T-08-G			450	THW MCM #300	(2x3)	1	THW MCM #300	1	10	70	10
76	Tablero T-02-G a transferencia Transformador 225 Kva(T-09)			400	THW MCM #750	(1x3)	1	THW MCM #500	1	10	40	10
77	Transferencia (T-09) al Transformador 225 Kva (T-09)			400	THW MCM #750	(1x3)	1	THW MCM #500	1	45	180	45
78	Transfromador 225 Kva a tablero T-09-G			450	THW MCM #300	(2X3)	1	THW MCM #300	1	10	70	10
79	Planta electrica 1250 KVA a Transferencia 1600 automatica			1600	THW MCM #750	(5X3)				10	150	
80	Planta electrica 1250 Kva a Transferencia 800 automatica			800	THW MCM #750	(2x3)				15	90	
81	Planta electrica 1250 Kva a Transferencia 400 automatica			400	THW MCM #750	(1x3)				25	75	
82	Planta electrica 1250 Kva a Transferencia Manual 07			400	THW MCM #750	(1x3)				25	75	
83	Planta electrica 1250 Kva a Transferencia Manual 08			400	THW MCM #750	(1x3)				26	78	
84	Planta electrica 1250 Kva a Transferencia Manual 09			400	THW MCM #750	(1x3)				27	81	

Anexos C: Presupuesto de los Materiales

Tabla de Contenido de Anexos C

Anexos C **pág.**

ANEXOS C-1: PRESUPUESTO DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS 135
ANEXOS C-2: PRESUPUESTO DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS 136
ANEXOS C 3: PRESUPUESTO DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS 137
ANEXOS C 4: PRESUPUESTO DE LOS MATERIALES DE LOS CABLES (CU) Y LAS OBRAS CIVILES 138

Anexos C-1: Presupuesto de los Materiales Eléctricos

Obra: Resumen de Materiales Eléctricos												
Partida	**Sub Partida**	**Descripción de Partida con subpartidas**	**Und.**	**Cant.**	**Precio Unit. Bs**		**Precio Total BS**		**Precio Unit. $**		**Precio Total $**	
R.1		**Bandejas**										
	1.1	Bandeja de 600 mm x 2,4 m	pza	35	Bs.	40.000,00	Bs.	1.400.000,00	$	53,33	$	1.866,67
	1.4	Bandeja de 400 mm x 2,4 m	pza	38	Bs.	37.000,00	Bs.	1.406.000,00	$	49,33	$	1.874,67
	1.7	Bandeja de 250 mm x 2,4 m	pza	64	Bs.	32.000,00	Bs.	2.048.000,00	$	42,67	$	2.730,67
	1.10	Bandeja de 160 mm x 2,4 m	pza	20	Bs.	28.000,00	Bs.	560.000,00	$	37,33	$	746,67
						TOTAL	Bs.	5.414.000,00		Total $	$	7.218,67
R.2		**Tubería electrica**										
	2.1	Tubería PVC electrica 4"	pza	8	Bs.	3.400,00	Bs.	27.200,00	$	4,53	$	36,27
	2.2	Curva PVC electrica 4"	pza	4	Bs.	300,00	Bs.	1.200,00	$	0,40	$	1,60
	2.3	Anillo PVC electrica 4"	pza	16	Bs.	300,00	Bs.	4.800,00	$	0,40	$	6,40
	2.4	Tubería PVC electrica 6"	pza	46	Bs.	4.500,00	Bs.	207.000,00	$	6,00	$	276,00
	2.5	Curva PVC electrica 6"	pza	8	Bs.	800,00	Bs.	6.400,00	$	1,07	$	8,53
	2.6	Anillo PVC electrica 6"	pza	16	Bs.	800,00	Bs.	12.800,00	$	1,07	$	17,07
	2.7	Tubería PVC electrica 1 1/2"	pza	40	Bs.	2.200,00	Bs.	88.000,00	$	2,93	$	117,33
	2.8	Curva PVC electrica 1 1/2"	pza	33	Bs.	250,00	Bs.	8.250,00	$	0,33	$	11,00
	2.9	Anillo PVC electrica 1 1/2"	pza	90	Bs.	250,00	Bs.	22.500,00	$	0,33	$	30,00
	2.10	Flexible metálico 3" emt	pza	20	Bs.	5.520,00	Bs.	110.400,00	$	7,36	$	147,20
	2.11	Conector metálico emt 3"	pza	8	Bs.	3.400,00	Bs.	27.200,00	$	4,53	$	36,27
	2.12	Tubo 1 1/2 "emt	pza	22	Bs.	6.000,00	Bs.	132.000,00	$	8,00	$	176,00
	2.13	Tubo 1 1/2 "emt	pza	6	Bs.	1.600,00	Bs.	9.600,00	$	2,13	$	12,80
	2.14	Conector 1 1/2 "emt	pza	10	Bs.	1.600,00	Bs.	16.000,00	$	2,13	$	21,33
	2.15	Curva 1 1/2 "emt	pza	6	Bs.	1.600,00	Bs.	9.600,00	$	2,13	$	12,80
	2.16	Anillo 1 1/2 "emt	pza	16	Bs.	1.600,00	Bs.	25.600,00	$	2,13	$	34,13
	2.17	Tubo 3/4 "emt	pza	10	Bs.	3.500,00	Bs.	35.000,00	$	4,67	$	46,67
	2.18	Conector 3/4 "emt	pza	20	Bs.	320,00	Bs.	6.400,00	$	0,43	$	8,53
	2.19	Curva 3/4 "emt	pza	12	Bs.	320,00	Bs.	3.840,00	$	0,43	$	5,12
	2.20	Anillo 3/4 "emt	pza	24	Bs.	320,00	Bs.	7.680,00	$	0,43	$	10,24
						TOTAL	Bs.	761.470,00		Total $	$	1.015,29
R.3		**Equipos Electricos**										
	3.1	Transformador 225 KVA 480 a 208 V tipo seco encapsulado	pza	2	Bs.	20.274.000,35	Bs.	40.548.000,70	$	27.032,00	$	54.064,00
	3.2	Transformador 225 KVA 480 a 208 V tipo seco encapsulado	pza	3	Bs.	3.120.000,00	Bs.	9.360.000,00	$	4.160,00	$	12.480,00
	3.3	Transferencia Automatica 400 amp	pza	1	Bs.	1.120.000,00	Bs.	1.120.000,00	$	1.493,33	$	1.493,33
	3.4	Transferencia manual 400 amp	pza	3	Bs.	800.000,00	Bs.	2.400.000,00	$	1.066,67	$	3.200,00
						TOTAL	Bs.	12.880.000,00		Total $	$	17.173,33

Anexos C-2: Presupuesto de los Materiales Eléctricos

Obra: Resumen de Materiales de Eléctricos												
Partida	**Sub Partida**	**Descripción de Partida con subpartidas**	**Und.**	**Cant.**	**Precio Unit. Bs**		**Precio Total BS**		**Precio Unit. $**		**Precio Total $**	
R.4		**Conductores electricos**										
	4.1	Cable THW 750 MCM aluminio	mts	581,4	Bs.	20.000,00	Bs.	11.628.000,00	$	26,67	$	15.504,00
	4.2	Cable THW 500 MCM aluminio	mts	1917,6	Bs.	18.000,00	Bs.	34.516.800,00	$	24,00	$	46.022,40
	4.3	Cable THW 350 MCM aluminio	mts	1686,06	Bs.	15.000,00	Bs.	25.290.900,00	$	20,00	$	33.721,20
	4.4	Cable THW 250 MCM aluminio	mts	89,76	Bs.	12.000,00	Bs.	1.077.120,00	$	16,00	$	1.436,16
	4.5	Cable THW 4/0 AWG aluminio	mts	16,32	Bs.	10.000,00	Bs.	163.200,00	$	13,33	$	217,60
	4.6	Cable THW 1/0 AWG aluminio	mts	57,12	Bs.	8.000,00	Bs.	456.960,00	$	10,67	$	609,28
	4.7	Cable THW 2 AWG aluminio	mts	46,92	Bs.	6.000,00	Bs.	281.520,00	$	8,00	$	375,36
	4.8	Cable THW 4 AWG aluminio	mts	1229,1	Bs.	4.000,00	Bs.	4.916.400,00	$	5,33	$	6.555,20
	4.9	Cable THW 6 AWG aluminio	mts	510	Bs.	2.500,00	Bs.	1.275.000,00	$	3,33	$	1.700,00
	4.10	Cable THW 8 AWG aluminio	mts	316,2	Bs.	2.000,00	Bs.	632.400,00	$	2,67	$	843,20
	4.11	Cable THW 10 AWG cobre	mts	18,36	Bs.	1.200,00	Bs.	22.032,00	$	1,60	$	29,38
	4.12	Cable THW 12 AWG cobre	mts	1095,48	Bs.	900,00	Bs.	985.932,00	$	1,20	$	1.314,58
						TOTAL	Bs.	81.246.264,00		Total $	$	108.328,35
R.5		**Conectores bimetalicos electricos**										
	5.1	Conector Bimetalico 750 mcm	pza	120	Bs.	14.000,00	Bs.	1.680.000,00	$	18,67	$	2.240,00
	5.2	Conector Bimetalico 500 mcm	pza	110	Bs.	12.000,00	Bs.	1.320.000,00	$	16,00	$	1.760,00
	5.3	Conector Bimetalico 350 mcm	pza	50	Bs.	9.000,00	Bs.	450.000,00	$	12,00	$	600,00
	5.4	Conector Bimetalico 250 mcm	pza	10	Bs.	7.000,00	Bs.	70.000,00	$	9,33	$	93,33
	5.5	Conector Bimetalico 4/0 mcm	pza	10	Bs.	4.500,00	Bs.	45.000,00	$	6,00	$	60,00
	5.6	Conector Bimetalico 1/0 mcm	pza	10	Bs.	3.900,00	Bs.	39.000,00	$	5,20	$	52,00
						TOTAL	Bs.	3.604.000,00			$	4.805,33
R.7		**Tableros Electricos**										
	7.1	Tablero electrico 36 circuitos 220 V C/ breaker principal 150 amp	pza	1	Bs.	250.000,00	Bs.	250.000,00	$	333,33	$	333,33
	7.2	Tablero electrico 24 circuitos 220 V C/ breaker principal 250 amp	pza	1	Bs.	200.000,00	Bs.	200.000,00	$	266,67	$	266,67
	7.3	Tablero electrico 24 circuitos 220 V C/ breaker principal 300 amp	pza	1	Bs.	200.000,00	Bs.	200.000,00	$	266,67	$	266,67
	7.4	Tablero electrico 30 circuitos 220 V C/ breaker principal 450 amp	pza	1	Bs.	175.000,00	Bs.	175.000,00	$	233,33	$	233,33
	7.5	Tablero electrico 18 circuitos 220 V C/ breaker principal 450 amp	pza	1	Bs.	145.000,00	Bs.	145.000,00	$	193,33	$	193,33
	7.6	Tablero electrico 24 circuitos 480 V C/ breaker principal 450 amp	pza	2	Bs.	320.000,00	Bs.	640.000,00	$	426,67	$	853,33
	7.7	Tablero electrico 18 circuitos 480 V C/ breaker principal 600 amp	pza	1	Bs.	150.000,00	Bs.	150.000,00	$	200,00	$	200,00
						TOTAL	Bs.	1.760.000,00		Total $	$	2.346,67

Anexos C 3: Presupuesto de los Materiales Eléctricos

Obra: Resumen de Materiales Eléctricos									
Partida	**Sub Partida**	**Descripción de Partida con subpartidas**	**Und.**	**Cant.**	**Precio Unit. Bs**	**Precio Total BS**	**Precio Unit. $**	**Precio Total $**
R.8		**Interruptores Electricos**						
	8.1	Breaker 1500 amp RLFB36150CU31A para Barra de cobre para 8 Líneas 480 V (entradas principal)	pza	2	Bs. 9.075.200,00	Bs. 18.150.400,00	$ 12.100,27	$ 24.200,53
	8.2	Breaker 1600 amp RLF36160CU31A Barra de cobre 5 Líneas 480 V (transferencia 1600 amp)	pza	1	Bs. 8.075.200,00	Bs. 8.075.200,00	$ 10.766,93	$ 10.766,93
	8.3	Breaker 800 amp RLF36080CU31A Barra de cobre 2 Líneas 480 V (transferencia de 800 amp)	pza	1	Bs. 4.704.000,00	Bs. 4.704.000,00	$ 6.272,00	$ 6.272,00
	8.4	Breaker 700 amp MJL36700 Terminal CU800M23K (Horno templado) 480 V	pza	2	Bs. 3.900.800,00	Bs. 7.801.600,00	$ 5.201,07	$ 10.402,13
	8.5	Breaker 600 amp MGL36600 Terminal CU800M23K 480 V (Ts-10)	pza	1	Bs. 2.900.800,00	Bs. 2.900.800,00	$ 3.867,73	$ 3.867,73
	8.6	Breaker 450 amp MGL36450 Terminal CU800M23K 480 V (Ts-11)	pza	1	Bs. 1.803.200,00	Bs. 1.803.200,00	$ 2.404,27	$ 2.404,27
	8.7	Breaker 450 amp MGL36450 Terminal CU800M23K 220 V(Ts-07 / Ts-08 / Ts- 09)	pza	3	Bs. 1.803.200,00	Bs. 5.409.600,00	$ 2.404,27	$ 7.212,80
	8.8	Breaker 400 amp MJL36400 Terminal CU800M23K 480 V (transferencia de 400 amp)	pza	4	Bs. 1.803.200,00	Bs. 7.212.800,00	$ 2.404,27	$ 9.617,07
	8.9	Breaker 350 amp MJL36350 Terminal CU800M23K 480 V (Ventilador del Horno)	pza	1	Bs. 1.503.200,00	Bs. 1.503.200,00	$ 2.004,27	$ 2.004,27
	8.10	Breaker 300 amp MGL36300 Terminal CU800M23K 220 V (Breaker principal Ts-06)	pza	1	Bs. 1.103.200,00	Bs. 1.103.200,00	$ 1.470,93	$ 1.470,93
	8.11	Breaker 250 amp MGL36250 Terminal CU800M23K 480 V (Laminadora Tab#1)	pza	1	Bs. 900.200,00	Bs. 900.200,00	$ 1.200,27	$ 1.200,27
	8.12	Breaker 250 amp MGL36250 Terminal CU800M23K 220 V (Breaker principal Ts-05)	pza	1	Bs. 900.200,00	Bs. 900.200,00	$ 1.200,27	$ 1.200,27
	8.13	Breaker 150 amp MGL36150 Terminal CU800M23K 220 V (Breaker principal Ts-04)	pza	1	Bs. 740.000,00	Bs. 740.000,00	$ 986,67	$ 986,67
	8.14	Breaker 125 amp EGB34125 Terminal Cu100FD 220 V (Lavadora Vertical)	pza	2	Bs. 540.960,00	Bs. 1.081.920,00	$ 721,28	$ 1.442,56
	8.15	Breaker 100 amp EGB34100 Terminal Cu100FD 220 V (Lavadora Horizontal)	pza	1	Bs. 415.520,00	Bs. 415.520,00	$ 554,03	$ 554,03
	8.16	Breaker 60 amp Terminal EDB34060 Terminal CU100FD 480 V (Laminadora Tab#2)	pza	1	Bs. 337.120,00	Bs. 337.120,00	$ 449,49	$ 449,49
	8.17	Breaker 60 amp Terminal EDB34060 Terminal CU100FD 220 V(Canteadoras verticales)	pza	11	Bs. 337.120,00	Bs. 3.708.320,00	$ 449,49	$ 4.944,43
	8.18	Breaker 50 amp EDB34050 Terminal CU100FD 220 V(Puente gruas)	pza	6	Bs. 384.160,00	Bs. 2.304.960,00	$ 512,21	$ 3.073,28
	8.19	Breaker 35 amp EDB34035 Terminal CU30FD 220 V(Sistema hidroneumatico)	pza	1	Bs. 313.600,00	Bs. 313.600,00	$ 418,13	$ 418,13
	8.20	Breaker 15 amp EDB34015 Terminal CU30FD 220 V (Taladros de Vidrio)	pza	8	Bs. 540.960,00	Bs. 4.327.680,00	$ 721,28	$ 5.770,24
	8.21	Breaker 20 amp EDB14020 Terminal CU30FD 220 V (Toma servicio 220 V)	pza	6	Bs. 313.600,00	Bs. 1.881.600,00	$ 418,13	$ 2.508,80
	8.22	Breaker 30 amp EDB34030 Terminal CU30FD (Toma servicio 480 V) (Compresor de aire)	pza	6	Bs. 384.160,00	Bs. 2.304.960,00	$ 512,21	$ 3.073,28
	8.23	Breaker 30 amp EDB24030 Terminal CU30FD (Toma 220 soldador)	pza	4	Bs. 354.160,00	Bs. 1.416.640,00	$ 472,21	$ 1.888,85
					TOTAL	Bs. 77.880.080,00	Total $	$ 103.840,11
R.9		**ACCESORIOS ELECTRICOS**						
	9.1	Cajetin de 4 x 2 / 3/4	pza	6	Bs. 350,00	Bs. 2.100,00	$ 0,47	$ 2,80
	9.2	Tapa de cajetin 4 x 2 pata toma doble	pza	6	Bs. 400,00	Bs. 2.400,00	$ 0,53	$ 3,20
	9.3	Cajetin 4 x 4 / 3/4	pza	8	Bs. 450,00	Bs. 3.600,00	$ 0,60	$ 4,80
	9.4	Tapa de cajetin 4 x 4	pza	8	Bs. 500,00	Bs. 4.000,00	$ 0,67	$ 5,33
	9.5	Toma 120 doble F/N/T empotrar 20 amp	pza	6	Bs. 800,00	Bs. 4.800,00	$ 1,07	$ 6,40
	9.6	Toma 220 V soldar 2F/N/T empotrar 32 amp	pza	4	Bs. 5.000,00	Bs. 20.000,00	$ 6,67	$ 26,67
	9.7	Toma 480 V soldar 3F/N/T empotrar 32 amp	pza	4	Bs. 6.000,00	Bs. 24.000,00	$ 8,00	$ 32,00
	9.8	Supervisor trifásico 220 V	pza	15	Bs. 40.000,00	Bs. 600.000,00	$ 53,33	$ 800,00
	9.9	Supervisor trifasico 480 V	pza	4	Bs. 40.000,00	Bs. 160.000,00	$ 53,33	$ 213,33
					TOTAL	Bs. 820.900,00	Total $	$ 1.094,53
						Total Inversion en Dolares		$ 245.822,29
						Total Inversion en Bolivares		184.366.714,00

Anexos C 4: Presupuesto de los Materiales de los cables (cu) y las obras civiles

Obra: Resumen de Materiales de Eléctricos (Cu)									
Partida	**Sub Partida**	**Descripción de Partida con subpartidas**	**Und.**	**Cant.**	**Precio Unit. Bs**	**Precio Total BS**	**Precio Unit. $**	**Precio Total $**
R.4		**Conductores electricos**						
	4.1	Cable THW 500 MCM	mts	2690	Bs. 35.000,00	Bs. 94.150.000,00	$ 46,67	$ 125.533,33
	4.2	Cable THW 350 MCM	mts	799	Bs. 25.000,00	Bs. 19.975.000,00	$ 33,33	$ 26.633,33
	4.3	Cable THW 250 MCM	mts	566	Bs. 23.000,00	Bs. 13.018.000,00	$ 30,67	$ 17.357,33
	4.4	Cable THW 1/0 AWG aluminio	mts	80	Bs. 20.000,00	Bs. 1.600.000,00	$ 26,67	$ 2.133,33
	4.5	Cable THW 2 AWG aluminio	mts	89	Bs. 3.500,00	Bs. 311.500,00	$ 4,67	$ 415,33
	4.6	Cable THW 6 AWG aluminio	mts	510	Bs. 1.600,00	Bs. 816.000,00	$ 2,13	$ 1.088,00
	4.7	Cable THW 10 AWG cobre	mts	18,36	Bs. 600,00	Bs. 11.016,00	$ 0,80	$ 14,69
	4.8	Cable THW 12 AWG cobre	mts	1095,48	Bs. 350,00	Bs. 383.418,00	$ 0,47	$ 511,22
					TOTAL	Bs. 130.264.934,00	Total $	$ 173.686,58

Obra: Resumen de Materiales de Obra Civil								
Partida	**Sub Partida**	**Descripción de Partida con subpartidas**	**Und.**	**Cant.**	**Precio Unit. Bs**	**Precio Total BS**	**Precio Unit. $**	**Precio Total $**
	1.1	Saco de cemento	pza	56	Bs. 7.000,00	Bs. 392.000,00	$ 9,33	$ 522,67
	1.2	Arena	m3	8	Bs. 15.000,00	Bs. 120.000,00	$ 20,00	$ 160,00
	1.3	Piedra	m3	8	Bs. 2.000,00	Bs. 16.000,00	$ 2,67	$ 21,33
						Total Inversion en Dolares		$ 704,00
						Total Inversion en Bolivares		528.000,00

Anexos D: Formato de Inspección

Tabla de Contenido de Anexos C

Anexos D pág.

ANEXO D-1: FORMATO DE INSPECCIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (FR-1.1) 140
ANEXO D-2: FORMATO DE RECEPCIÓN DE MATERIALES (FR-1.2)..... 141
ANEXO D-3: FORMATO DE INSPECCIÓN DE LA INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE (FR-2) 141
ANEXO D-4: FORMATO DE RECEPCIÓN DE MATERIALES (FR-3.1)..... 142
ANEXO D-5: FORMATO DE INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (FR-3.2) 143
ANEXO D-6: FORMATO DE INSPECCIÓN DE SEGURIDAD ORDEN Y LIMPIEZA (FR-3.3) 144
ANEXO D-7: FORMATO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE OBRAS CIVILES (FR-4.1) 145
ANEXO D- 8: FORMATO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE OBRAS ELÉCTRICAS (FR-4.2) 146
ANEXO D-9: FORMATO DE PRUEBA SIN CONEXIÓN ELÉCTRICA (FR-4.3) 147
ANEXO D-10: FORMATO DE PRUEBA CON ELECTRICIDAD (FR-4.3.1) 148
ANEXO D-11: FORMATO DE PRUEBA CON ELECTRICIDAD (FR-4.3.2) 149
ANEXO D-12: FORMATO DE MEJORA CONTINUA (FR-5)..... 151
ANEXO D-13: FORMATO DE SOLICITUD DE CAMBIO (FR-6) 152

Anexo D-1: Formato de Inspección de Especificaciones Técnicas (FR-1.1)

Inspección de Especificaciones Técnicas			
Obra			
Supervisor de Trabajo:		**Trabajadores del área:**	
Inspector de Obra:	**Fecha:**	**Hora de Inicio:**	
		Hora de Fin:	
Descripción del Trabajo:			

Nombre del Equipo / Actividad	Especificaciones técnicas		Parámetros			
			Cantidad	Acatable	Rechazado	Observaciones
Zanjas de Acometidas Eléctricas	Ancho	50 cm				
	Largo	6500 cm				
	Profundidad	50 cm				
	Pendiente	0,64 cm por 30,5 cm				
	Tuberías extras	4				
	Acabado de alcantarilla	65				
	Acabado de albañilería	3				
Tubería Cinduit no Metálica (PVC)	Resistente a la humedad					
	Resistente a la corrosión					
	Resistente al concreto					
	Diámetro de tuberías					
Conductores	Resistente al calor					
	Resistente a la humedad					
	Estructura multifilar					
	Certificación de prueba de American National Standard Institute" (ANSI)					
Empalmes	Resistente al calor					
	Resistente a la humedad					
	Material de bronce					
	Uso correcto del tubular o terminal					
	Trabajo del prensa terminal					
Tableros	Prueba de fabrica					
	Numero de barras					
	Numero de circuitos					
	Numero de Breackers					
	Identificación de los Breackers					
	Consumo total					
Transferencias	Tipo (Manual o Automática)					
	Entrada y Salida de líneas					
	Estado de la Cuchilla					
	Estado de Contactores					
Transformadores	Modelo					
	Tipo					
	Potencia Nominal					
	Voltaje de Entrada					
	voltaje de Salida					
	Numero de Fases					
	Frecuencia					

Observaciones Generales:	Firma de los responsables	
	Supervisor de Control de Calidad	
	Supervisor de Obra:	

Anexo D-2: Formato de Recepción de Materiales (FR-1.2)

Recepción de Materiales para las Etapas del Proyectos		
Obra:		
Supervisor de Trabajo:	**Trabajadores del área:**	

Inspector de Obra:	**Fecha:**	**Hora de Inicio:**
		Hora de Fin:

Materiales	Fecha de Comprobación	Fecha de Entrega

Observaciones Generales:	**Firmas de los Responsables**	
	Supervisor de Control de Calidad	
	Supervisor de Obra	
	Coordinador de Administración	

Anexo D-3: Formato de Inspección de la Ingeniería Básica y de Detalle (FR-2)

Inspección de la Revisión de Ingeniería Básica y de Detalle			
Obra:			
Supervisor de Trabajo:	**Trabajadores del área:**		
Inspector de Obra	**Fecha:**	**Hora de Inicio:**	
		Hora de Fin:	
Descripción de la Etapa del Proyecto:			

Fases Inspección	Variables	Aceptado	Rechazado
Memoria de Cálculo	Inspección de cálculo de carga eléctrica 277 / 480 V		
	Inspección de cálculo de carga eléctrica 110 / 208 V		
	Inspección de distribución eléctrica en KVA de la linea 1		
	Inspección de distribución eléctrica en KVA de la linea 2		
Inspección de Planimetria	Inspección de planos unilares (PLU)		
	Inspección de planos de distribución eléctrica		
	Inspección de computos metricos		
	Inspección de tablero de circuito eléctrico según PLU Ts-03-220 V		
	Inspección de tablero de circuito eléctrico según PLU Ts-04-220 V		
	Inspección de tablero de circuito eléctrico según PLU Ts-05-220 V		
	Inspección de tablero de circuito eléctrico según PLU Ts-06-220 V		
	Inspección de tablero de circuito eléctrico según PLU Ts-07-220 V		
	Inspección de tablero de circuito eléctrico según PLUTs-08-220 V		
	Inspección de tablero de circuito eléctrico según PLU Ts-09-480 V		
	Inspección de tablero de circuito eléctrico según PLU Ts-10-4800 V		

Observaciones Generales:	**Firmas de los Responsables**	
	Ingeniero de Planificación	
	Ingeniero Eléctrico	
	Gerente de Proyectos	
	Gerente General	

Anexo D-4: Formato de Recepción de Materiales (FR-3.1)

Inspección de los Estándares de Obras Civiles				
Obra				
Supervisor de Trabajo:		**Trabajadores del área:**		
Inspector de Obra:		**Fecha:**	**Hora de Inicio:**	
			Hora de Fin:	
Descripción del Trabajo:				

Descripción de Procesos de Trabajo	Cantidades	Aceptado	Rechazado	Observaciones
Excavación de zanjas de 50x6500x50 cm de profundidad	3			
Ancho de excavación en zanjas	3			
Profundidad de excavación	3			
Verificación de empotrado de tuberías de 4"	8			
Verificación de acabado albañileria de excavacion	3			
Verificación de bases de las bandejas de cables	30			
Verificación de los tramos de herrería de alcantarillado	65			
Verificacion de pintura de las lacantarillas	65			

Observaciones Generales:	**Firmas de los Responsables**	
	Supervisor de Control de Calidad	
	Supervisor de Obra	

Anexo D-5: Formato de inspección de Instalaciones Eléctricas (FR-3.2)

Inspección de Instalaciones eléctricas			
Obra			
Supervisor de Trabajo:	**Trabajadores del área:**		
Inspector de Obra:	**Fecha:**	**Hora de Inicio:**	
		Hora de Fin:	
Descripción del Trabajo:			

Tipo de Canalización		**Especificaciones del Cable**	
Distancia de acometida		**Equipos involucrados**	

Evoluciones de los Trabajos	Aceptable	Rechazado	Observaciones
Los trabajadores recibieron inducción de las actividades y los riesgos que conllevan			
Los trabajadores disponen de los equipos de protección personal y herramientas de trabajo			
Comprobación de la ubicación de la canalización, transformadores y tableros de acuerdo a la cota en los planos			
Comprobación del tipo, fabricante y modelo de los tableros, transformadores y cableado de acuerdo a las especificaciones			
Comprobación de las entradas y salidas de las líneas, dimensiones y números de tubos			
Organizados y peinados los cables de acuerdo las fases correspondientes			
Durante el arrastre de los cables han tenido inconvenientes			
Las bases de las bandejas están bien sujetas y distribuidas			
Identificaron las fases antes de pasar los cables			
El empalme de los tubulares o terminales están acordes			
Existe cruzamiento entre otras líneas			
El peinado de los tablero o transferencia esta acorde			
Hay inducción de los cables en los tableros o transferencias			
El voltaje esta de acuerdo a las fases			
El amperaje esta de acuerdo a las fases			
Están pintadas las tuberías de acuerdo a las normas			
Esta identificados los tableros o transferencia de acuerdo al Riesgo y Voltaje			

Observaciones Generales:	**Firmas de los Responsables**	
	Supervisor de Control de Calidad	
	Supervisor de Obra	

Anexo D-6: Formato de inspección de Seguridad Orden y Limpieza (FR-3.3)

Inspección de Seguridad Orden y Limpieza				
Obra:				
Supervisor de Trabajo:	**Trabajadores del área:**			
Inspector de Obra:	**Fecha:**	**Hora de Inicio:**		
		Hora de Fin:		
Descripción del Trabajo:				
Variables de Seguridad Orgen y Limpieza	**Área de trabajo**	**Aceptado**	**Rechazado**	**Observaciones**
Pisos, Paredes y Pasillos				
Organización de Materiales en el Área				
Orden y Limpieza en el Área				
Escaleras y Pasamanos				
Almacén de Materiales				
Existencia de Extintor en el Área de Trabajo				
Herramienta de Mantenimiento de Trabajo				
Uso de Equipos de Protección Personal				
Cromatismo Industrial				
Revisión de Maquina de Soldar				
Revisión de Taladro				
Revisión de Esmeril				
Revisión de Extensiones Eléctricas				
Revisión de Uniformidad (Camisa, Botas, Pantalon)				
Revisión General de cumplimiento de la Seguridad				
Observaciones Generales:		**Firmas de los Responsables**		
		Supervisor de Control de Calidad		
		Supervisor de Obra		

Anexo D-7: Formato de Control y Seguimiento de Obras Civiles (FR-4.1)

Control y Seguimiento de Obras Civiles					
Obra					
Supervisor de Trabajo		**Trabajadores del área**			
Inspector de Obra		**Fecha**		**Hora de Inicio**	
				Hora de Fin	
Descripción del Trabajo:					

Items	Descripción de Procesos de Trabajo	Cantidades	Porcentaje de Avance				Tiempo de Entrega	Observaciones
			25%	50%	75%	100%		
1	Excavación de zanjas de 50x6500x50 cm de profundidad	3						
2	Ancho de excavación en zanjas	3						
3	Profundidad de excavación	3						
4	Verificación de empotrado de tuberías de 4"	8						
5	Verificación de acabado albañileria de excavacion	3						
6	Verificación de bases de las bandejas de cables	30						
7	Verificación de los tramos de herrería de alcantarillado	65						
8	Verificacion de pintura de las lacantarillas	65						

Observaciones Generales:	**Firmas de los Responsables**	
	Supervisor de Control de Calidad	
	Supervisor de Obra	

Anexo D- 8: Formato de Control y Seguimiento de Obras Eléctricas (FR-4.2)

Control y Seguimiento de Obras Eléctricas			
Obra:			
Supervisor de Trabajo:	**Trabajadores del área:**		
Inspector de Obra	**Fecha:**	**Hora de Inicio:**	
		Hora de Fin:	
Descripción del Trabajo:			

Tipo de Canalización		**Especificaciones del Cable**					
Distancia de acometida		**Equipos involucrados**					
Evoluciones de los Trabajos		**25%**	**50%**	**75%**	**100%**	**Tiempo de Entrega**	**Observaciones**
Comprobación de la ubicación de la canalización, transformadores y tableros de acuerdo a la cota en los planos							
Comprobación de las entradas y salidas de las líneas, dimensiones y números de tubos							
Organizados y peinados los cables de acuerdo las fases correspondientes							
Las bases de las bandejas							
Identificaron las fases de las líneas							
Empalme de los tubulares o terminales							
Peinado de los tablero o transferencia esta							
Inducción de los cables en los tableros o transferencias							
Tuberias pintadas de acuerdo a las normas							
Identificación de los tableros o transferencia de acuerdo al Riesgo y Voltaje							

Observaciones Generales:	**Firmas de los Responsables**	
	Supervisor de Control de Calidad	
	Supervisor de Obra	

Anexo D-9: Formato de Prueba sin Conexión Eléctrica (FR-4.3)

Prueba sin Conexión Eléctrica		
Obra:		
Supervisor de Trabajo:	**Trabajadores del área:**	

Inspector de Obra:	**Fecha:**	**Hora de Inicio:**
		Hora de Fin:

Descripción	Aceptado	Rechazado
Verificar bandejas		
Tablero si esta fijo		
Verificar el tablero con la tabla de carga		
Verificar si el tablero coincide con la ubicación correspondiente (intemperie o bajo techo)		
Organizar los cables de las bandejas por grupo de potencia		
Verificar los puntos del tablero		
Identificación de las fases neutro y tierra con los respectivos colores		
Verificar que las barras de cobres y las borneras de los breackers		
Verificar el apretado de la bornera en los tableros y equipos		

Nota N° 1: apagar todos los equipos

Nota N° 2: antes de tomar medidas en los breackers deben estar abiertos los secundarios, excepto el principal, el cual debe estar cerrado. Luego cerrar uno por uno cada uno de los breackers secundarios

Observaciones Generales:	**Firma de los responsables**	
	Supervisor de Control de Calidad	
	Analista de Control de Calidad	

Anexo D-10: Formato de Prueba con Electricidad (FR-4.3.1)

Pruebas con Electricidad			
Obra:			
Supervisor de Trabajo:		**Trabajadores del área:**	
Inspector de Obra:		**Fecha:**	**Hora de Inicio**
			Hora de Fin

Descripción	Descripción	Resultado		Aprobado	Rechazado
		Voltaje	Amperaje		
Tableros	Medición entre L1 y L 2				
	Medición entre L2 y L 3				
	Medición entre L1 y L 3				
	Medición entre L1 y N				
	Medición entre L2 y N				
	Medición entre L3 y N				
	Medición entre L1 y T				
	Medición entre L2 y T				
	Medición entre L3 y T				
Equipos	Medición entre L1 y L 2				
	Medición entre L2 y L 3				
	Medición entre L1 y L 3				
	Medición entre L1 y N				
	Medición entre L2 y N				
	Medición entre L3 y N				
	Medición entre L1 y T				
	Medición entre L2 y T				
	Medición entre L3 y T				

Nota N° 1: apagar todos los equipos

Nota N° 2: antes de tomar medidas en los breackers deben estar abiertos los secundarios, excepto el principal, el cual debe estar cerrado. Luego cerrar uno por uno cada uno de los breackers secundarios

Leyenda	
L1:	Línea 1
L2:	Línea 2
L3:	Línea 3
N:	Neutro
T:	Tablero

Observaciones Generales:

Firma de los Responsables	
Supervisor de Control de Calidad	
Analista de Control de Calidad	

Anexo D-11: Formato de Prueba con Electricidad (FR-4.3.2)

Prueba con Electricidad y Equipos Encendidos		
Obra:		
Supervisor de Trabajo:	**Trabajadores del área:**	
Inspector de Obra:	**Fecha:**	**Hora de Inicio:**
		Hora de Fin:
Descripción	**Aceptado**	**Rechazado**
Verificar el sentido de giro del motor del equipo		
Verificar el amperaje de las fases del equipo		
Verificar el amperaje de acuerdo a la ficha del equipo		
Verificar el resguardo de los micros de seguridad del motor		
Verificar las paradas de emergencia		
Nota N° 1: apagar todos los equipos		
Nota N° 2: antes de tomar medidas en los breackers deben estar abiertos los secundarios, excepto el principal, el cual debe estar cerrado. Luego cerrar uno por uno cada uno de los breackers secundarios		
Observaciones Generales:	**Firma de los responsables**	
	Supervisor de Control de Calidad	
	Analista de Control de Calidad	

Anexo D-12: Formato de Mejora Continua (FR-5)

Formato de Mejora Continua							
Obra:							
Supervisor de Trabajo:				**Trabajadores del área:**			
Inspector de Obra:				**Fecha:**		**Hora de Inicio:**	
						Hora de Fin:	
Ítems	**Descripción del Procedimiento a Mejorar**	**Problema**	**Causa**	**Estrategias**	**Programas**	**Fecha**	**Responsable**
Observaciones Generales:				**Firma de los responsables**			
				Ingeniero de Planificación			
				Supervisor de Control de Calidad			

Anexo D-13: Formato de Solicitud de Cambio (FR-6)

Formato de Solicitud de Cambio							
Obra:							
Supervisor de Trabajo:				**Trabajadores del área:**			
Inspector de Obra:				**Fecha:**		**Hora de Inicio:**	
						Hora de Fin:	
Ítems	**Descripción de la Tarea**	**Solicitante de Cambio**	**Problema que Genera el Cambio Solicitado**	**Costo de Inversión del Cambio**	**Evaluación del Cambio**		**Aprobado por**
					Ventajas	**Desventajas**	
Observaciones Generales:				**Firma de los responsables**			
				Ingeniero de Planificación			
				Supervisor de Control de Calidad			

Anexos E: Formatos de Evaluación de Puestos de Trabajo (EPT), Notificación de Riesgos (NTR) y Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST).

Nota: Se realizó un ejemplo con la EPT, NTR y el AST del cargo Gerente de Proyectos

Tabla de Contenido de los Anexos E

Anexos E: pág.

ANEXO E-1: EPT-GERENTE DE PROYECTOS 154
ANEXO E-2: NTR-GERENTE DE PROYECTOS 155
ANEXO E-3: NTR-GERENTE DE PROYECTOS 156

Anexo E-1: EPT-Gerente de Proyectos

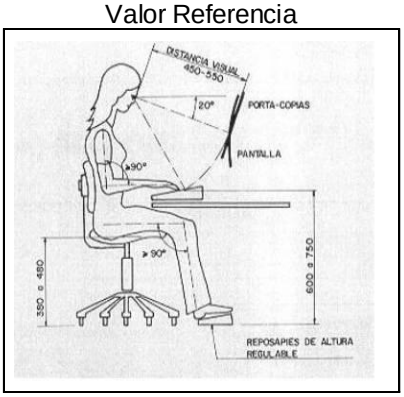
Evaluación de Puesto de trabajo (EPT)

CARGO	Gerente de Proyectos	FECHA:
PUESTO DE TRABAJO	Oficina	

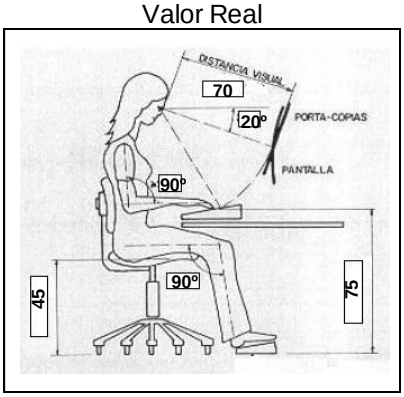
Descripción de la Tarea	Es el encargado en dirigir el proyecto, supervisar, engranar y evaluar las actividades a realizar por sus colaboradores, coordinado las labores de seguimiento y control, manteniendo una comunicación constante entre los integrantes del equipo en función del logro de los objetivos planteados, del mismo modo realizando la revisión y evaluación de los resultados.
Descripción del lugar de trabajo	Amplio, sin divisiones, suficiente luz natural y/o artificial, suficiente ventilación y circulación de aire, mobiliario en perfectas condiciones.

Trabajo con escritorio / computadora

Valor Referencia



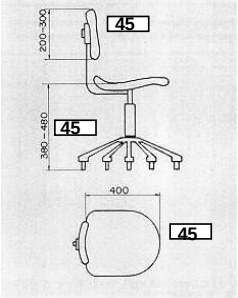
Valor Real



	SI	No
¿ Se puede mover el monitor ?	☒	☐
¿ Hay parpadeo en alguna de la zona de la pantalla ?	☐	☒
¿ Se producen reflejos en la pantalla ?	☐	☒

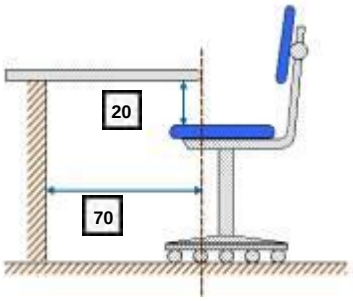
	SI	No
¿ Se encuentra el teclado separado ?	☒	☐
¿El teclado es ajustable / inclinación ?	☒	☐
¿Hay espacio suficiente entre el teclado y el borde de la mesa ?	☒	☐

Evaluación de Mesa y Silla



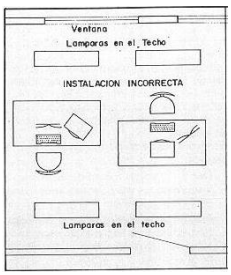
	SI	No
¿ La silla es ajustable ?	☒	☐
¿ La silla tiene (05) patas ?	☒	☐
¿ La silla tiene rueda y gira ?	☒	☐
¿ La suficiente espacio entre silla y mesa ?	☒	☐

OBSERVACIÓN



DISTRIBUCIÓN E ILUMINACIÓN

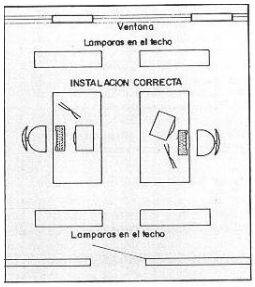
Incorrecta ☒



	SI	No
¿Hay suficiente luz ?	☒	☐
¿Dispone de persianas o cortinas ?	☒	☐
¿Se produce reflejo por luz ?	☒	☐
¿Se puede regular la luz - puesto?	☐	☒

OBSERVACIÓN
Girar escritorio 90º

Correcta ☐



Anexo E-2: NTR-Gerente de Proyectos

NOTIFICACION DE RIESGOS ESPECÍFICOS EN EL TRABAJO

GERENCIA: Administrativa- Planta ÁREA: Administración - Planta PUESTO: **Gerente del proyecto**

Estimado trabajador, el objetivo de la presente Notificación, es informarle los Riesgos Específicos, Daños a la Salud y las medidas de prevención y control, de su puesto de trabajo, para que de esta forma, asuma una conducta de auto protección que contribuya a eliminar o minimizar los actos y condiciones inseguras, previniendo la ocurrencia de: incidentes, accidentes y/o enfermedades ocupacionales, dando cumplimiento a lo establecido en la Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) específicamente lo contemplado en el **Artículo 53:** Los trabajadores y trabajadoras tendrán derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, y que garantice condiciones de seguridad, salud, y bienestar adecuadas. En el ejercicio del mismo tendrán derecho a: **Párrafo 1:** Ser informados, con carácter previo al inicio de su actividad, de las condiciones en que está se va a desarrollar, de la presencia de sustancias tóxicas en el área de trabajo, de los daños que las mismas puedan causar a su salud, así como los medios o medidas para prevenirlos.
A continuación le notificaremos los riesgos específicos presentes en su puesto de trabajo. Es importante que cumpla las medidas preventivas para prevenir los incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales. El no cumplimiento de las Normas de Higiene y Seguridad Industrial de manera repetitiva implicará la aplicación del Artículo 102 inciso ¨d ¨ en su aplicación.

TIPO DE RIESGO	DAÑOS A LA SALUD	MEDIOS O MEDIDAS DE PREVENCION Y CONTROL
Riesgos Físicos		
Caída al mismo y diferente nivel, Golpeado por/contra	Traumatismos Leves y Graves. - Ruptura muscular. - Desgarres de las articulaciones y de los músculos adyacentes. - Hemartrosis(Acumulación de sangre en las articulaciones) - Laceraciones	Siga siempre las instrucciones, normas y señalizaciones de seguridad. Si tiene alguna duda, pregunte a su supervisor inmediato o al Dpto. de seguridad integral Evite portar herramientas filosas sin guardas. No utilice los bolsillos para portar herramientas Mantenga el área limpia y libre de obstáculos. Mantenga las herramientas de trabajo en buen estado Informe a la supervisión sobre las condiciones inseguras dentro del puesto de trabajo. Mantenga su área de trabajo con los estándares de orden y limpieza establecidos Evite desplazarse por debajo de las vías de botellas Reporte a su supervisor inmediato , servicio médico, Dpto. de seguridad integral toda acción o condición que usted considere pueda causar algún daño, lesión o enfermedad Observe el área de desplazamiento y evitar en la medida de lo posible pasar sobre objetos, superficies irregulares, grietas y zanjas
Contacto con objetos cortantes	Heridas Leves y Graves.	Utilice y conserve en buen estado sus implementos de protección personal, Mantenga su área de trabajo con los estándares de orden y limpieza establecidos Reporte a su supervisor inmediato, servicio médico, Dpto. de seguridad integral, toda lesión por insignificante que parezca.
Fatiga visual	Cansancio Visual Cefalea, - Déficit Visual, - Fatiga General, - Trastornos	Desplácese con precaución Mantenga el área limpia y libre de obstáculos.
Riesgo Eléctrico		
Contacto con interruptores de bajo y alto voltaje	Asfixia o paro respiratorio. - Fibrilación ventricular. - Paro cardiaco. - Márgenes de intensidad.	Evite el contacto directo Siga siempre las instrucciones, normas y señalizaciones de seguridad. Si tiene alguna duda, pregunte a su supervisor inmediato o al Dpto. de seguridad integral Manténgase alejado de los cables eléctricos, líneas, regleta, entre otros, que están sometidos a tensión eléctrica
Riesgos Disergonómicos		
Inclinación de tronco	Lesiones al sistema músculo esquelético	Respete las pausas establecidas y alterne posiciones. Evite inclinar el tronco más de 30°

Yo, _____, portador de la Cédula de Identidad N° _____, Trabajador de la Empresa _____, adscrito a la Gerencia: _____. Unidad:_____ Ocupando el Puesto: _____ hago constar por medio de la presente, que recibí y entendí la Notificación de los Riesgos Específicos a los que estaré expuesto durante la ejecución de las actividades, así como las medidas preventivas para evitar accidentes y enfermedades ocupacionales.
Lugar:_____ Fecha :_____/_____/_____, Hora: _____ Firma del Trabajador _____, Pulgares (ambos):._____

Nombre del Supervisor Responsable: _____ Firma del Supervisor: _____

	ANALISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	Actualización: N° Mes y Año
PUESTO: Gerente de Proyecto	**Actividad**	
BASAMENTO LEGAL: Artículos 53 y 56 de la LOPCYMAT, Art. 237 de la LOT		Edición 1

Tareas	Herramientas y Equipos a Utilizar	Peligros	Tipo / Factor de Riesgo	Consecuencia o Posibles Daños a la Salud	Equipos de Protección Personal	Medidas Preventivas y de Control
1. Es el encargado en dirigir el proyecto, supervisar, engranar y evaluar las actividades a realizar por sus colaboradores, coordinado las labores de seguimiento y control, manteniendo una comunicación constante entre los integrantes del equipo en función del logro de los objetivos planteados, del mismo modo realizando la revisión y evaluación de los resultados.	Computadora. Impresora. Fotocopiadora Teléfono. Fax.	Electricidad. Contrastes o brillo de luz Posturas incorrectas. Materiales y equipos fuera de lugar. Bordes Filosos de las hojas. Radiaciones.	Físico Contacto con electricidad. Disergonomico: Reflejos de luz en el monitor. Disergonomico: Inclinación de tronco. Movimiento inadecuado y repetitivo de la muñeca. Físico Caídas de un mismo nivel Golpeado contra Físico: Contacto con bordes filosos Físico: Exposición a radiaciones no ionizantes. (Fotocopias).	Shock eléctrico. Dolor de cabeza. Fatiga visual. Estrés Lesiones del sistema músculo esquelético. Estrés Traumatismos. Contusiones. Esguinces. Hematomas. Heridas Laceraciones Heridas. Laceraciones. Interferencia en el crecimiento celular, inflamación de la córnea y de iris.		Antes de que utilice o encienda la computadora verifique el buen funcionamiento del equipo (cableado, interruptores, etc.) y si no están en buen estado no lo utilice y reporte la avería de inmediato. Tenga las manos secas al momento de encender la computadora. No ingiera bebidas cerca de equipos eléctricos. Verifique que no haya humedad o líquidos en los equipos. Si observa alguna falla en los equipos no intente repararlos notifique a la persona encargada de las reparaciones. No sobrecargue los toma corrientes. Todo equipo computarizado debe tener un regulador de corriente. Asegúrese que los cables o conexiones no estén expuestos y puedan generar tropiezos. Coloque el computador de manera que no exista ningún reflejo de luz que le impida obtener una buena visibilidad. Verifique que el computador tenga protector de pantalla. Si la luz no es suficiente en su Lugar de trabajo debe reportarlo de inmediato. Al operar la computadora debe colocarse de frente a ella, con la espalda recta y apoyada al espaldar de la silla.

Tareas	Herramientas y Equipos a Utilizar	Peligros	Tipo / Factor de Riesgo	Consecuencia o Posibles Daños a la Salud	Equipos de Protección Personal	Medidas Preventivas y de Control
						Ubique los instrumentos que utiliza en la oficina en un lugar de fácil alcance. Ubíquese cerca del escritorio, en posición relajada y evite encorvar la espalda. Respete el tiempo de descanso ya establecido. Realice pausas en sus labores para hacer ejercicios de estiramiento. Use sillas ergonómicas. Tome recesos al menos una vez cada hora para descansar o sacudir las manos. Evite colocar objetos que puedan obstaculizar los lugares de desplazamiento. Mantenga las gavetas cerradas después de utilizarlas. Ubique el mobiliario de tal manera que no pueda generar tropiezos, evitando ubicarlos cerca de las puertas. Mantenga estricto orden y limpieza en el lugar de trabajo. Evite realizar movimientos bruscos y si la silla que posee tiene ruedas evite desplazarse sentado en la misma. Tenga cuidado al manipular las hojas de papel.
1. Realizar recorridos programados y no programados por las instalaciones de la planta en las áreas del proyecto		Presencia de partículas. Piso resbaladizo, con obstáculos y desniveles.	Físico. inhalación de partículas Físico. Caída al mismo nivel, golpeado contra	Lesiones en el sistema respiratorio. Traumatismos Fracturas y Laceraciones		Utilizar las mascarillas Desplácese con precaución. Mantenga el área limpia de obstáculos.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Trabajador Notificado	Huellas dactilares del trabajador	Página:
Nombres y Apellidos:						157
Cédula de Identidad:						
Cargo:						
Firma:						
Fecha:						