



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"  
VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO

**DISEÑO DEL PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO INSTALACIÓN  
DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CAL EN LA ZONA  
INDUSTRIAL MATANZAS, BAJO EL ENFOQUE DE MARCO LÓGICO**

Autora:  
Br. Laura V. Rosas M.  
C.I.: 20.035.687

Puerto Ordaz, Agosto de 2011

**DISEÑO DEL PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO INSTALACIÓN DE  
UNA PLANTA PROCESADORA DE CAL EN LA ZONA INDUSTRIAL  
MATANZAS, BAJO EL ENFOQUE DE MARCO LÓGICO**



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"  
VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO

**DISEÑO DEL PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO INSTALACIÓN DE  
UNA PLANTA PROCESADORA DE CAL EN LA ZONA INDUSTRIAL  
MATANZAS, BAJO EL ENFOQUE DE MARCO LÓGICO**

**Br. Laura V. Rosas M.**

Trabajo de Grado presentado ante el Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO Vicerrectorado Puerto Ordaz como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

---

Ing. Emerson Suarez  
Tutor Académico

---

Ing. Nelson Piñero  
Tutor Industrial

Puerto Ordaz, Agosto de 2011

**ROSAS MARIÑA, LAURA VANESSA**

**“Diseño del Plan de Ejecución del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas, bajo el Enfoque de Marco Lógico”, Julio 2011**

154 pág.

Trabajo de Grado

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”.  
Vicerrectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial.

**Tutor Académico:** Ing. Emerson Suarez

**Tutor Industrial:** Ing. Nelson Piñero

Capítulos: I. El Problema. II. Marco Referencial. III. Marco Metodológico.  
IV. Análisis y Resultados. Conclusiones. Recomendaciones. Referencias  
Bibliográficas. Anexos



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"  
VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO

### ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, miembros del Jurado Evaluador designados por la Comisión de Trabajos de Grado del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre", Vicerrectorado Puerto Ordaz, para evaluar el Trabajo de Grado presentado por la ciudadana: **BR. LAURA VANESSA ROSAS MARIÑA** portadora de la cédula de identidad N<sup>º</sup> **V-20.035.687**, titulado: **DISEÑO DEL PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CAL EN LA ZONA INDUSTRIAL MATANZAS, BAJO EL ENFOQUE DE MARCO LÓGICO**, el cual es presentado para optar al grado académico de Ingeniero Industrial, consideramos que dicho trabajo cumple con los requisitos exigidos para tal efecto y por tanto lo declaramos: **APROBADO.**

En la ciudad de Puerto Ordaz a los dos días del mes de Agosto de dos mil once.

---

Ing. Emerson Suarez  
Tutor Académico

---

Ing. Nelson Piñero  
Tutor Industrial

---

MSc. Ing. Iván Turmero  
Jurado Evaluador

---

Ing. Lucymary Acuña  
Jurado Evaluador

## **DEDICATORIA**

Con toda mi fe y esfuerzo primero que nada le dedico este trabajo de grado y toda mi carrera universitaria:

A Dios por darme la vida, salud, fortaleza y cuidarme en todo momento.

A mis Padres Lucrecia Mariña y José Rosas por su apoyo incondicional.

A mis hermanos Ana Karina, Noel Enrique y César Enrique por ser parte fundamental en mi vida.

A mi abuelo Luis Mariña aunque ya no estés con nosotros, estoy muy segura de que estarías muy orgulloso de mí.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente le doy gracias a Dios por ser quien ha estado a mi lado en todo momento dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se me presenten.

A mis padres, que me han regalado el derecho de crecer, darme la estabilidad emocional, económica, sentimental, y que han estado conmigo brindándome su confianza, apoyo incondicional para poder llegar hasta este logro, deben saber, que son el motor de mi motivación, los amo con todo mi corazón.

A mis hermanos, por brindarme siempre su apoyo en todo momento, y estar siempre en mi vida, los amo chicos.

A mi tutor industrial Ing. Nelson Piñero, por su dedicación, por brindarme su apoyo, ánimo y colaboración en todo momento, toda la paciencia, por confiar y creer en mí, y sobre todo por las enseñanzas y conocimientos que me ha transmitido en todo este tiempo.

A mi tutor Académico Ing. Emerson Suarez, por su gran apoyo, colaboración, ayuda incondicional, comprensión durante la elaboración de mi informe de pasantía.

A mi novio Roysther Rojino, por ser el que siempre me daba ánimos y me hacía sonreír, por su gran apoyo, comprensión, motivación, sus palabras de aliento durante este proceso, por ser el que siempre me ayudo a crecer emocionalmente, gracias mi vida por demostrarme que a pesar de que hubieron derrotas, la batalla no estaba perdida.

A mis queridos amigos Yarima, Xiu, José Miguel, Sebastián, Jeey, Mayerling, Eliana, Sarah y Vicky por estar siempre conmigo apoyándome en todas las circunstancias posibles, también son parte de esta alegría.

A los Ing. Juan Carlos Rojas, Aníbal Martínez, Rubén Gil, Gabriel Ramírez, Daniel Quintero, Marielis Pino, por su valiosa colaboración, participación, apoyo, amistad, ánimo, cariño y por compartir conmigo muchos momentos alegres.

A los Ing. Claudio Salcedo, Osglimar Hernández de Venales y Lisbin Rojas, por hacerme reír, por compartir muchos momentos agradables, por brindarme su ayuda y amistad desde el primer momento y siempre.

A mis compañeros de pasantía Roses, Pedro, Jesús y Giordano por los buenos momentos compartidos y la bonita amistad que nació.

A la empresa CVG BAUXILUM, C.A., por brindarme sus instalaciones para realizar de manera satisfactoria mi trabajo de grado y lograr de una manera importante fortalecer mis conocimientos.

A la UNEXPO Vicerrectorado Puerto Ordaz, por ser mi casa de estudio donde he aprendido muchas cosas importantes en mi carrera que me sirven de base al ingresar al área laboral.

¡¡¡MUCHISIMAS GRACIAS POR TODO!!!





UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"  
VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO

## **DISEÑO DEL PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CAL EN LA ZONA INDUSTRIAL MATANZAS, BAJO EL ENFOQUE DE MARCO LÓGICO**

**Autor:** Laura Vanessa, Rosas Mariña

**Tutor Académico:** Ing. Emerson Suarez

**Tutor Industrial:** Ing. Nelson Piñero

### **RESUMEN**

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental diseñar el Plan de Ejecución del Proyecto de Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas, empleando la metodología del Enfoque de Marco Lógico como herramienta alternativa para la Gestión de Proyectos orientada a satisfacer tres requerimientos fundamentales: evaluación, coherencia y viabilidad. Luego de definir el Alcance del proyecto, identificar y secuenciar las actividades que lo componen, especificar los correspondientes indicadores de control y efectuar un análisis de los posibles riesgos que afectarían al proyecto, se logró presentar un documento cuya información se despliega en un modelo matricial capaz de mostrar una síntesis que abarca las áreas de conocimientos recomendadas por las buenas prácticas en Gerencia de Proyectos. Se desarrolló una investigación de tipo evaluativa con diseño de campo no experimental. Este se sustenta en el empleo de la metodología del Enfoque de Marco Lógico y ésta a su vez, en la Gestión Basada en Resultados y las buenas prácticas de la Gerencia de Proyectos. En la recolección de datos, se emplearon las entrevistas no estructuradas y las fuentes primarias, secundarias y terciarias de información.

**Palabras Claves:** Enfoque de Marco Lógico, Proyecto, Plan de Ejecución, Matriz de Marco Lógico.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>ix</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</b>	
Planteamiento del Problema .....	3
Objetivo General .....	5
Objetivos Específicos .....	5
Justificación .....	6
Alcance .....	6
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
Referencias de la Empresa CVG BAUXILUM.....	7
Reseña Histórica de la Empresa .....	7
Ubicación Geográfica .....	9
Misión .....	10
Visión.....	10
Valores .....	10
Política de la Calidad, Ambiente, Salud y Seguridad.....	10
Objetivos de la Calidad, Ambiente, Salud y Seguridad.....	11
Comisión para la Investigación y Desarrollo Aguas Abajo.....	13
Objetivo General de la Comisión .....	13
Objetivos Específicos de la Comisión.....	13
Referencias de la Empresa CVG CONACAL.....	16
Reseña Histórica de la Empresa .....	16
Misión .....	17
Visión.....	17
Antecedentes .....	18

Bases Teóricas .....	20
Enfoque de Marco Lógico y la Gestión de Proyectos .....	20
Metodología del Enfoque de Marco Lógico .....	24
Pasos en el Proceso del Marco Lógico .....	24
Matriz de Marco Lógico .....	28
Método del Valor Ganado.....	32
Métricas del Método del Valor Ganado .....	33
Variaciones con respecto a la Línea Base Aprobada .....	34
Proyecciones con el EVM.....	37
Revisiones del Desempeño.....	38
Evaluación de Riesgos en Proyectos .....	39
Roles de la administración de riesgos de proyectos.....	40
Variables Endógenas o Internas de un Proyecto.....	40
Variables Exógenas o Externas de un Proyecto.....	41
Gestión de los Riesgos del Proyecto .....	41
Procesos para la Gestión de los Riesgos del Proyecto .....	42
Definición de Términos Básicos.....	43
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b>	
Tipo de Investigación .....	44
Diseño de la Investigación .....	44
Población y Muestra .....	45
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	46
Procedimiento de Recolección de Datos .....	47
Procesamiento y Análisis de la Información .....	48
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	
Alcance del Proyecto .....	51
La Empresa .....	51
Productos .....	51
Características Físicas .....	52
Fines de la Organización .....	52

Objetivos Estratégicos .....	52
Análisis de Participación o Involucrados .....	57
Identificación de los Involucrados del Proyecto .....	58
Roles y Posición de los Interesados frente al Proyecto .....	59
Análisis de Problemas .....	66
Análisis de Objetivos.....	67
Análisis de Alternativas .....	69
Fin del Proyecto.....	71
Propósito .....	73
Componentes .....	75
Componentes de equipos y tecnologías necesarios para el proyecto....	75
Componentes de Obras Civil para el proyecto .....	79
Indicadores de Logro. ....	90
Indicadores a Nivel de Fin .....	91
Indicadores a Nivel de Propósito .....	93
Indicadores a Nivel de Componentes .....	97
Indicadores a Nivel de Actividades .....	100
Medios de Verificación .....	105
Medios de Verificación a Nivel de Fin.....	106
Medios de Verificación a Nivel de Propósito.....	107
Medios de Verificación a Nivel de Componentes .....	108
Medios de Verificación a Nivel de Actividades .....	109
Análisis de Riesgos o Supuestos.....	111
Identificación de los Riesgos o Supuestos .....	112
Riesgos o Supuestos a Nivel de Fin.....	112
Riesgos o Supuestos a Nivel de Propósito.....	112
Riesgos o Supuestos a Nivel de Componentes .....	112
Riesgos o Supuestos a Nivel de Actividades .....	112
Análisis Cualitativo de los Riesgos o Supuestos .....	114

Matriz de Marco Lógico del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar .....	121
<b>CONCLUSIONES</b> .....	127
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	129
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	130
<b>ANEXOS</b> .....	133

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de Marco Lógico.....	31
Tabla 2: Variaciones de Costos y Cronogramas.....	36
Tabla 3: Secuencia general para la construcción de la Matriz de Marco Lógico .....	48
Tabla 4: Modelo de Matriz de Marco Lógico .....	49
Tabla 5: Responsabilidades asociadas a los roles del proyecto (I).....	62
Tabla 6: Responsabilidades asociadas a los roles del proyecto (II).....	63
Tabla 7: Responsabilidades asociadas a los roles del proyecto (II).....	64
Tabla 8: Responsabilidades asociadas a los roles del proyecto (IV) .....	65
Tabla 9: Matriz FODA de CVG CONACAL Procesadora de Cal.....	70
Tabla 10: Equipos y Tecnologías para el Proyecto Planta de Cal .....	75
Tabla 11: Obras Civiles del Proyecto Planta de Cal .....	79
Tabla 12: Programa de actividades de Obras Civiles Proyecto Planta de Cal .....	82
Tabla 13: Actividades del Proyecto Planta de Cal .....	87
Tabla 14: Indicadores a nivel de Fin .....	92
Tabla 15: Indicadores a nivel de Propósito .....	94
Tabla 16: Indicadores a nivel de Propósito .....	95
Tabla 17: Indicadores a nivel de Propósito .....	96
Tabla 18: Indicadores a nivel de Componentes .....	98
Tabla 19: Indicadores a nivel de Componentes .....	99
Tabla 20: Indicadores a nivel de Actividades .....	101
Tabla 21: Indicadores a nivel de Actividades .....	102
Tabla 22: Indicadores a nivel de Actividades .....	103
Tabla 23: Indicadores a nivel de Actividades .....	104
Tabla 24: Medios de Verificación a nivel de Fin.....	106
Tabla 25: Medios de Verificación a nivel de Propósito.....	107
Tabla 26: Medios de Verificación a nivel de Componentes .....	108

Tabla 27: Medios de Verificación a nivel de Actividades .....	109
Tabla 28: Medios de Verificación a nivel de Actividades .....	110
Tabla 29: Escala de medida para la Matriz de Probabilidad e Impacto .....	114
Tabla 30: Riesgos o Supuestos a nivel de Fin .....	114
Tabla 31: Riesgos o Supuestos a nivel de Propósito .....	115
Tabla 32: Riesgos o Supuestos a nivel de Componentes .....	115
Tabla 33: Riesgos o Supuestos a nivel de Actividades .....	116
Tabla 34: Localización de Riesgos a Nivel de Fin en el Umbral de Riesgos .....	118
Tabla 35: Localización de Riesgos a Nivel de Propósito en el Umbral de Riesgos .....	118
Tabla 36: Localización de Riesgos a Nivel de Componentes en el Umbral de Riesgos .....	119
Tabla 37: Localización de Riesgos a Nivel de Actividades en el Umbral de Riesgos .....	119
Tabla 38: Matriz de Marco Lógico del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar .....	121
Tabla 39: Matriz de Marco Lógico del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar .....	122
Tabla 40: Matriz de Marco Lógico del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar .....	123
Tabla 41: Matriz de Marco Lógico del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar .....	124
Tabla 42: Matriz de Marco Lógico del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar .....	125

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fusión para conformar CVG BAUXILUM.....	8
Figura 2: Estructura Organizativa de la Empresa .....	12
Figura 3: Lugar de la comisión dentro del organigrama de la empresa .....	15
Figura 4: Ciclo de Vida del Proyecto.....	22
Figura 5: Lógica Vertical del Proyecto .....	29
Figura 6: Lógica Horizontal del Proyecto .....	30
Figura 7: Proceso del Valor Ganado.....	32
Figura 8: Valor Ganado, Valor Planificado y Costos Reales.....	37
Figura 9: Mapa Estratégico de CVG CONACAL Procesadora de Cal .....	54
Figura 10: EDT Planta de Cal .....	56
Figura 11: Árbol de Problemas Proyecto Planta de Cal.....	67
Figura 12: Árbol de Objetivos Proyecto Planta de Cal.....	68
Figura 13: Diagrama de Gantt Componentes de Equipos y Tecnologías Planta de Cal .....	77
Figura 14: EDT Componentes de Equipos y Tecnologías Proyecto Planta de Cal .....	78
Figura 15: Componentes Obras Civiles Proyecto Planta de Cal.....	85
Figura 16: EDT Actividades Proyecto Planta de Cal.....	89
Figura 17: Diagrama de Flujos para Verificación de Supuestos .....	113
Figura 18: Matriz de Probabilidad e Impacto .....	117



## INTRODUCCIÓN

El consumo de cal forma parte integral en los procesos productivos de las empresas básicas de Guayana, tanto en el sector siderúrgico como el del aluminio. A pesar de esto, la región no posee una factoría de cal capaz de satisfacer la demanda que el conglomerado industrial exige. Esta necesidad hace de la cal un insumo de carácter estratégico. Lo que hace esta situación particularmente inusual, es el hecho de que la demanda regional excede la capacidad de producción de cal a nivel nacional. Además, las características físico-químicas de la cal generalmente producida en el país, está orientada a las industrias de la construcción y la agricultura. Por tal motivo, la Compañía Nacional de Cal (CONACAL) empresa adscrita a la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) tiene dentro de sus objetivos el desarrollo “aguas abajo” de su potencial en el aprovechamiento y transformación de los recursos minerales no metálicos, a través del proyecto de instalación y puesta en marcha de una planta procesadora de cal en la zona industrial Matanzas del Estado Bolívar.

Para el desarrollo de este proyecto, BAUXILUM, otra empresa adscrita a la CVG, presta apoyo en materia de recursos humanos para gestionar los procesos de inicio y planificación con el propósito de diseñar el plan de ejecución de la instalación y puesta en marcha de una planta procesadora de cal a nivel regional que sea capaz de abastecer la actual demanda. La presidencia de CVG BAUXILUM delegó a la “Comisión para la Investigación y Desarrollo Aguas abajo” la responsabilidad de prestar el apoyo necesario a CVG CONACAL para el buen término de su proyecto.

Durante la fase de diseño del plan de ejecución del proyecto, es imprescindible que el Alcance del proyecto esté claramente definido. La planificación de las actividades y los mecanismos de seguimiento evitar

pérdidas relacionadas principalmente con los factores tiempo y dinero. La correcta definición y gestión de proyectos, tomando en cuenta estas premisas determina el éxito o fracaso del mismo.

El objetivo del presente estudio se centra en el diseño del plan de ejecución del proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar, empleando la metodología del Enfoque de Marco Lógico (EML). Con esto, se pretende presentar un documento de fácil lectura e interpretación y que, a su vez, abarque las áreas de conocimientos recomendadas por las buenas prácticas en Gestión de Proyectos.

El trabajo se presenta en cuatro (4) capítulos los cuales se componen en: Capítulo I planteamiento del problema, objetivo general, objetivos específicos, justificación e importancia; En el capítulo II se presentan las generalidades de la empresa y las bases teóricas que forman parte de la investigación; seguidamente en el Capítulo III se explica la metodología empleada en el estudio; en el Capítulo V se muestran los análisis y resultados. Por último se indican las conclusiones, recomendaciones, anexos y referencias.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **Planteamiento del Problema**

En CVG BAUXILUM la cal es utilizada, como insumo importante, en las operaciones de Molienda, Caustificación de licor y Filtración de Seguridad. La cal viva molida, transportada en camiones cisternas, se descarga en un área de almacenamiento por vía neumática hacia dos (02) silos de 1.800 toneladas cada uno. De estos silos la cal se distribuye al área de molienda de bauxita y a dos (02) apagadores, que producen una lechada de cal. La lechada de cal, a su vez, tiene dos (02) usos, una en filtración de seguridad y caustificación de licor y agua de laguna.

El abastecimiento de cal dependía exclusivamente de SIDOR como único proveedor. A partir de 2002, CVG BAUXILUM, fue afectada por irregularidad en el suministro de cal e incremento del precio. Desde agosto del año 2006, CVG BAUXILUM, acudió al mercado internacional (Colombia y México), a fin de suplir su necesidad de consumo de cal para el proceso productivo. A partir de 2007 SIDOR suspendió el suministro obligando a CVG BAUXILUM a recurrir al mercado internacional y por ende un incremento en el precio del insumo, además de un gasto en divisas. Entre enero de 2006 hasta abril de 2011 las importaciones de Cal viva alcanzan una suma global cercana a las 88.000 toneladas.

Producto de esta situación, la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) inició negociaciones con SIDOR con la finalidad de mejorar las condiciones de comercialización del producto. En el contexto de la negociación con SIDOR, se evaluaron otras alternativas de suministro (construcción de una planta, importación y nuevos proveedores nacionales) con el objetivo de:

- Conseguir precios de abastecimientos de cal competitivos para CVG BAUXILUM, HIDROBOLÍVAR y CVG MINERVEN.
- Garantizar un mercado estable y competitivo para la piedra caliza proveniente de CVG CONACAL.
- Mejorar la oportunidad en el suministro de cal y la calidad según especificaciones.
- Diversificar los proveedores de cal.

Por tal motivo, CVG CONACAL presentó, ante el ejecutivo nacional, un estudio de pre-factibilidad técnico-financiera en el cual se evaluó el proyecto de construcción y puesta en marcha de una planta para la producción de Cal Viva y Cal Hidratada con una capacidad instalada de 100.000 t/año. El estudio concluyó que la instalación de la planta de cal debería realizarse en Matanzas - Puerto Ordaz, estado Bolívar por ser la mejor alternativa para atender el consumo interno regional.

En este sentido, se evidencia la necesidad de presentar un documento de fácil lectura e interpretación, con el propósito de ser discutido para su aprobación definitiva, asignación de recursos financieros, definición de la dirección del proyecto y cronograma de actividades. Por lo tanto, se planteó la necesidad de utilizar un modelo matricial capaz de mostrar una síntesis de cada uno de los requerimientos exigidos manteniendo, a su vez, una interrelación lógica para el seguimiento, control y evaluación de las actividades inherentes al proyecto.

## **Objetivo General**

Diseñar el plan de ejecución del proyecto de instalación de una planta procesadora de cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar, bajo el enfoque de marco lógico

## **Objetivos Específicos**

1. Identificar el objetivo de nivel superior al que se quiere contribuir con el proyecto.
2. Identificar el propósito específico del proyecto.
3. Establecer cuáles son los estudios, planes y macro-actividades que forman los componentes del proyecto.
4. Describir las actividades que permiten la consecución de cada componente que conforma el proyecto.
5. Seleccionar los indicadores que permitirán evaluar la gestión del proyecto basado en sus resultados.
6. Identificar las fuentes de verificación para cada uno de los indicadores seleccionados.
7. Identificar los riesgos o supuestos que subyacen en el proyecto.
8. Elaborar y presentar el Plan de Ejecución del proyecto expresado en la Matriz de Marco Lógico y corroborar la lógica vertical y horizontal de la misma.

## **Justificación**

La planificación y formulación de un proyecto conlleva al éxito o fracaso del mismo. Por lo general los trabajos de identificación, preparación, evaluación, seguimiento y control de los proyectos se desarrollan sin un marco de planeamiento alineado que permita ordenar, conducir y orientar las acciones hacia el logro de los objetivos estratégicos de la organización.

El presente trabajo tiene como base fundamental el empleo de la metodología del Enfoque de Marco Lógico y ésta a su vez, en la Gestión Basada en Resultados y las buenas prácticas de la Gerencia de Proyectos. Estas herramientas, en conjunto, facilitan el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de cualquier proyecto. Con esto se pretende sistematizar y ordenar los principales contenidos de las actividades que compone la estructura desagregada del proyecto expresado en un formato simplificado

Se persigue que el empleo de la metodología del Enfoque de Marco Lógico sirva de base para realizar futuras investigaciones que estén orientadas a implementar soluciones y mejoras en la formulación y evaluación de proyectos, que contribuyan con los objetivos planteados por la organización.

## **Alcance**

El trabajo abarca desde la definición de los objetivos del proyecto, las actividades que forman sus componentes, la selección de los indicadores de gestión, el análisis e Identificación de los riesgos que puedan afectarlo hasta la elaboración y presentación del plan de ejecución del proyecto expresado en la matriz de marco lógico.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo fundamental formular el proyecto de instalación de una planta procesadora de cal en la Zona Industrial Matanzas del Estado Bolívar bajo el enfoque de marco lógico; el mismo, va dirigido principalmente a CVG CONACAL, aunque dicho trabajo se desarrolló en las instalaciones de CVG BAUXILUM.

#### **Referencias de la Empresa CVG BAUXILUM**

##### **Reseña Histórica de la Empresa**

La Corporación Venezolana de Guayana (CVG) propuso crear en la perspectiva de lo que se conoce como plan de Guayana, una empresa procesadora de Alúmina, materia prima para la obtención del aluminio.

El 25 de noviembre de 1977 se fundó INTERALUMINA con participación mayorista del Fondo de Inversión de Venezuela (F.I.V.) con un 92 por ciento de las acciones de la planta, la Corporación Venezolana de Guayana con un 4,25 por ciento Y SWISS ALUMINIUM con un 3,75 por ciento, y se realizó la primera reunión de la junta directiva, dónde se aprueba las previsiones presupuestarias y se autoriza la construcción de la planta.

CVG BAUXIVEN, se creó en 1979 con la misión de explotar el yacimiento de Los Pijiguaos, siendo sus principales accionistas la Corporación Venezolana de Guayana y CVG FERROMINERA DEL ORINOCO.

Inició sus operaciones oficialmente en 1983, enviando las primeras gabarras con mineral de Bauxita, a través del río Orinoco, desde el puerto Gumilla de El Jobal hasta el muelle en Matanzas. En Febrero de 1983, la soda cáustica y la bauxita son introducidas en los circuitos del proceso de la planta y es puesta en marcha la primera línea de producción.

En Marzo de ese mismo año se produce la primera Alúmina calcinada del país, siendo este el producto final de la planta y el 26 de Abril se inaugura oficialmente la planta, en Septiembre es puesta en marcha la segunda unidad de producción o calcinación, aumentando la cantidad de producto procesado cumpliendo con los objetivos planteados.

El 28 de Julio de 1993, con el propósito de realizar un proceso de sinergia que traería un ahorro del costo anual y lograr el fortalecimiento de la gestión comercial, se inicia un proceso de unificación entre las tres grandes empresas que forman parte de la cadena del sector aluminio del país como son: (BAUXIVEN, C.A., INTERALÚMINA, C.A., VENALUM, C.A.).

El 23 de Marzo de 1994, se da la fusión legal de BAUXIVEN e INTERALÚMINA, quedando identificada como CVG BAUXILUM, C.A., quedando pendiente los trámites legales accionarios para la integración legal de CVG VENALUM, C.A., como parte de una estrategia desarrollada por la Corporación Venezolana de Guayana, para fortalecer el negocio del sector aluminio; y conformada por dos operadoras.



**Figura 1: Fusión para conformar CVG BAUXILUM**

Fuente: CVG BAUXILUM



La Operadora de Bauxita se encarga de la explotación de los yacimientos del mineral en la zona de Los Pijiguaos, ubicada en el municipio Cedeño del Estado Bolívar, tiene una capacidad instalada de 6 millones de TM al año. Inició sus operaciones oficialmente en 1983, enviando las primeras gabarras con mineral de bauxita, a través del río Orinoco, desde el puerto El Jobal hasta el muelle de la Operadora de Alúmina en Matanzas. (Antigua BAUXIVEN).

La Operadora de Alúmina cuyo objetivo es transformar la bauxita procedente de Los Pijiguaos, por medio del Proceso Bayer, en alúmina en grado metalúrgico, inició oficialmente las operaciones el 24 de abril de 1983. La capacidad instalada inicial fue de 1.300 TM al año, y en 1992 mediante la implementación del plan de ampliación, fue aumentada a 2 millones de TM al año. (Antigua INTERALÚMINA). La Alúmina constituye la principal materia prima para la obtención de aluminio primario, las ventas se dirigen fundamentalmente al mercado nacional, básicamente para proveer a las empresas CVG ALCASA y CVG VENALUM, destinándose el excedente de la producción a clientes menores e internacionales.

### **Ubicación Geográfica**

CVG BAUXILUM se encuentra ubicada al sur Oriente del país, en la zona industrial Matanzas, parcela 523-01-02, avenida Fuerzas Armadas, frente a la empresa CVG VENALUM, abarcando un área de 841.000 Km<sup>2</sup>. Puerto Ordaz, Estado Bolívar, sobre el margen del río Orinoco a 350 kilómetros del Océano Atlántico y a 17 kilómetros de su confluencia con el río Caroní. Esto le permite a la empresa el aprovechamiento de cuantiosos yacimientos de mineral de bauxita gracias a las cercanías con las fuentes hidráulicas para la generación de energía eléctrica, la disponibilidad del gas natural proveniente de los campos petroleros del oriente venezolano y por último la conexión por vía terrestre y fluvial con los mercados del mundo.

### **Misión**

Impulsar el crecimiento sustentable de la industria nacional, satisfaciendo la demanda de bauxita y alúmina en forma competitiva y rentable, promoviendo el desarrollo endógeno, como fuerza de transformación social y económica.

### **Visión**

Constituirnos en una empresa socialista, contribuyendo al desarrollo sustentable de la industria nacional del aluminio, a los fines de alcanzar la soberanía productiva, con un tejido industrial consolidado y desconcentrado, con nuevas redes de asociación fundamentadas en la participación y la inclusión social rumbo al socialismo bolivariano.

### **Valores**

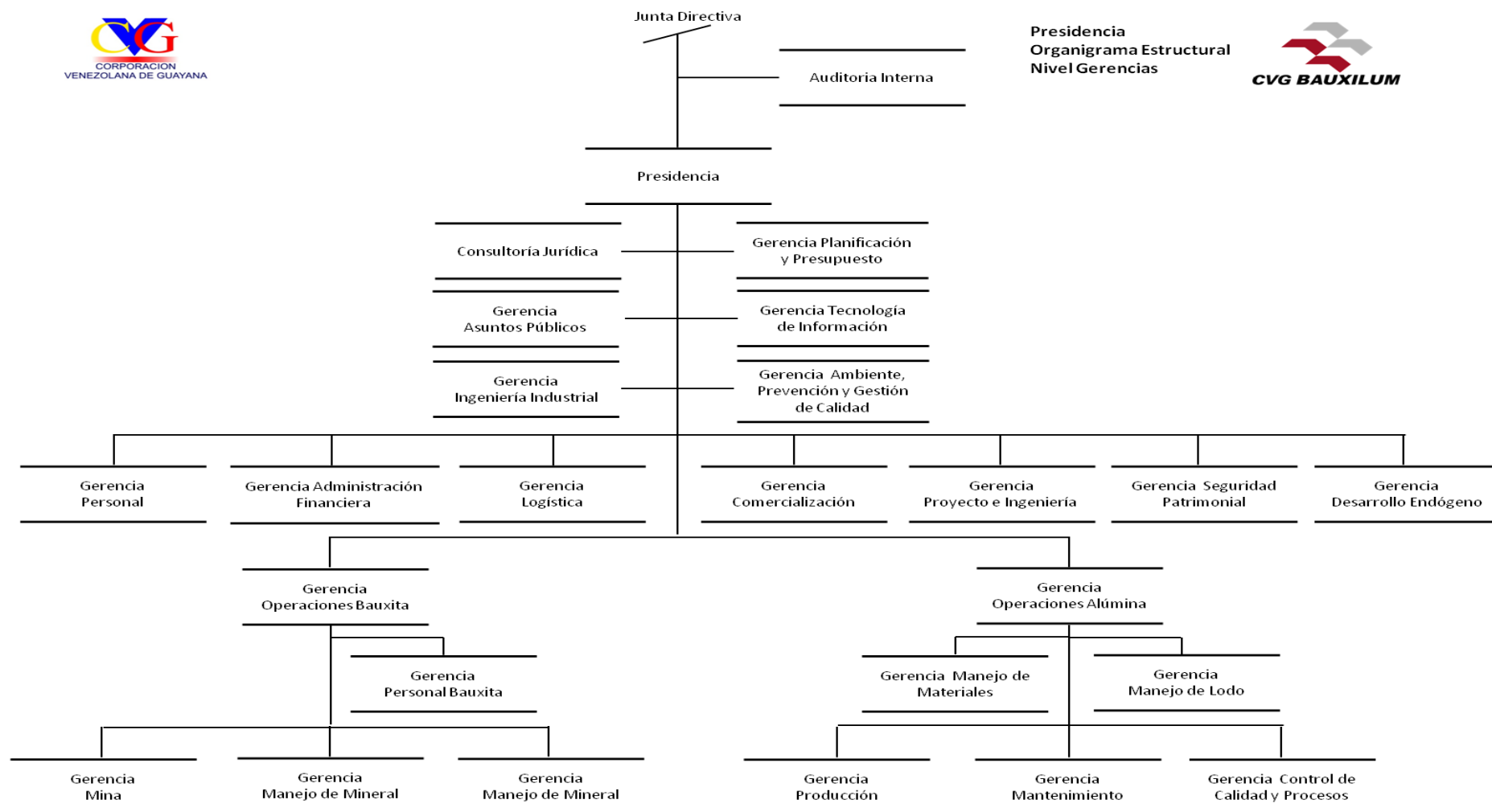
- Compromiso
- Excelencia
- Honestidad
- Participación
- Reciprocidad
- Cooperación
- Solidaridad

### **Política de la Calidad, Ambiente, Salud y Seguridad**

Fomentar el desarrollo, la participación del recurso humano y el mejoramiento continuo, en los procesos de explotación de Bauxita y producción de Alúmina, cumpliendo con las normas de calidad, ambiente, salud y seguridad laboral para satisfacer los requerimientos y expectativas de nuestros clientes, con altos niveles de rentabilidad, competitividad y responsabilidad social.

### **Objetivos de la Calidad, Ambiente, Salud y Seguridad**

- Satisfacer los requerimientos de bauxita y alúmina de la industria nacional.
- Promover el desarrollo endógeno impulsando la economía popular y el cooperativismo.
- Impulsar el desarrollo sustentable de las operaciones para garantizar el mínimo impacto ambiental y mejorar la seguridad industrial.
- Mejorar la eficacia de los procesos operativos y administrativos
- Incrementar los niveles de producción.
- Mejorar situación financiera y mantener control del costo operativo.
- Desarrollar capacidades técnico - productivas y socio-políticas del trabajador.
- Optimizar estructura organizativa y el uso de la tecnología de información.



**Figura 2: Estructura Organizativa de la Empresa**  
Fuente: CVG BAUXILUM

## **Comisión para la Investigación y Desarrollo Aguas Abajo**

### **Objetivo General de la Comisión**

Impulsar el desarrollo “aguas abajo” de CVG-BAUXILUM mediante la investigación de procesos productivos y el fomento de empresas que utilicen Alúmina y Bauxita como materia prima para la elaboración de sus productos. Favorecer la producción nacional para lograr la soberanía de insumos estratégicos, minimizando la importación y ahorrando divisas a la nación.

### **Objetivos Específicos de la Comisión**

- Cumplir con el tercer lineamiento estratégico “Visión Integrada de los Procesos Productivos del Acero y Aluminio”, a través de la integración de la cadena productiva aguas abajo. Enmarcado entre los nueve lineamientos del Plan Socialista Guayana 2019, según exposición realizada del Presidente de la República el 22/07/2009, sobre los lineamientos que reorientan el quehacer sociopolítico de las empresas de Guayana.
- Promover el desarrollo de empresas para procesar nuestra bauxita, en áreas cercanas a la explotación de la misma, a fin de generar empleo y desarrollo en las zonas respectivas, y así fomentar la ejecución de las empresas de producción social, en armonía con las comunas de la zona.
- Promover el desarrollo de empresas para aprovechar el excedente de alúmina calcinada producida en CVG BAUXILUM Planta, a fin de contribuir y fomentar la ejecución de las empresas de producción social, para mejorar la calidad de vida de nuestro pueblo.

- Mejorar los ingresos, producto del desarrollo de nuevas empresas en el país, contribuyendo notablemente a una menor dependencia de productos importados.
- Coadyuvar en el desarrollo y la economía de nuestro país
- Promover la producción y generación insumos y productos requeridos por los países integrantes del ALBA y MERCOSUR, como parte del intercambio comercial entre nuestros pueblos.
- Desarrollar empresas bajo el modelo de Gestión Socialista con el Control Obrero, bajo la participación activa de los trabajadores, en el seguimiento, evaluación y control de la producción como parte de los objetivos del Plan Socialista Guayana 2019.

Junta Directiva

Auditoria Interna

Presidencia  
Organigrama Estructural  
Nivel Gerencias

Presidencia

Comisión para la Investigación y  
Desarrollo Aguas Abajo

Consultoría Jurídica

Gerencia  
Asuntos Públicos

Gerencia  
Ingeniería Industrial

Gerencia Planificación  
y Presupuesto

Gerencia Tecnología  
de Información

Gerencia Ambiente,  
Prevención y Gestión  
de Calidad

Gerencia  
Personal

Gerencia Administración  
Financiera

Gerencia  
Logística

Gerencia  
Comercialización

Gerencia  
Proyecto e Ingeniería

Gerencia Seguridad  
Patrimonial

Gerencia  
Desarrollo Endógeno

Gerencia  
Operaciones Bauxita

Gerencia  
Personal Bauxita

Gerencia  
Mina

Gerencia  
Manejo de Mineral

Gerencia  
Manejo de Mineral

Gerencia  
Operaciones Alúmina

Gerencia Manejo de  
Materiales

Gerencia  
Manejo de Lodo

Gerencia  
Producción

Gerencia  
Mantenimiento

Gerencia Control de  
Calidad y Procesos

**Figura 3: Lugar de la comisión dentro del organigrama de la empresa**

Fuente: CVG BAUXILUM

## **Referencias de la Empresa CVG CONACAL**

### **Reseña Histórica de la Empresa**

CVG Compañía Nacional de Cal, C.A. (CVG CONACAL), Fundada en 1976, su objetivo es contribuir con los programas de desarrollo agrícola nacional, mediante el suministro de cal agrícola y adicionalmente producir agregados para la construcción.

En el año 1986, la empresa fue transferida a la Corporación Venezolana de Guayana, con el propósito de consolidarla como proveedor de caliza para las industrias básicas de Guayana, especialmente para la industria siderúrgica.

La empresa explota, procesa y comercializa minerales no metálicos y sus derivados desde su centro de operaciones localizado en Clarines, estado Anzoátegui, donde se ubica el yacimiento Peñas Blancas, que tiene reservas en el orden de 10.000 de toneladas de caliza de óptima calidad.

Esta empresa provee a la industria siderúrgica, a la industria de la construcción y al sector agrícola nacional. Satisface plenamente las condiciones y requerimientos de calidad de sus clientes, mediante el mejoramiento continuo de sus procesos a través de la implantación de un Sistema Integral de Aseguramiento de la Calidad. CVG Conacal incorpora en todos sus procesos criterios de productividad, rentabilidad, competitividad y de respeto al medio ambiente.

Además, posee reservas de caliza en el estado Sucre, (Cerro La Auyama-Catuaro) y la concesión del yacimiento Cerro Azul en el estado Monagas. Como parte de sus estrategias de desarrollo y crecimiento para agregar valor



al negocio, se cuenta realizar un estudio de factibilidad para la creación de una planta de Cal Viva y Cal Hidratada.

CVG Conacal es, en la actualidad, la principal fuente de empleos directos e indirectos de la población de Clarines, y una importante alternativa no petrolera para el desarrollo económico y social de la región.

### **Misión**

CVG CONACAL es una empresa dedicada a la explotación, industrialización, y comercialización de minerales no metálicos y sus derivados, para satisfacer competitivamente sus mercados y los intereses de sus accionistas; con la participación de un personal, íntegro, comprometido con los cambios, la preservación del ambiente y el apoyo a la comunidad.

### **Visión**

Ser una empresa exitosa, con buen posicionamiento en el mercado por sus precios y la alta calidad de sus productos, asociada estratégicamente para mejorar su competitividad y desarrollar nuevos proyectos, con recursos humanos y tecnológicos dedicados a satisfacer los requerimientos de sus clientes.

## **Antecedentes**

CVG CONACAL no posee dentro de su estructura organizativa una gerencia para la gestión de proyectos de ingeniería. Por tal motivo, la empresa solicitó apoyo técnico a CVG BAUXILUM para la formulación del proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar. Por esa razón y basándose en la experiencia interna, la formulación y planificación del proyecto se realizará bajo la metodología empleada por CVG BAUXILUM.

Con el propósito de constatar la aplicación de la metodología del Enfoque de Marco Lógico en el registro de datos de la empresa, se tomó una muestra de 10 proyectos al azar de diferentes áreas de aplicación.

Se observó que todos los proyectos analizados tienen definidos el alcance, objetivos, acta de inicio, cronograma de actividades, estructura desagregada del trabajo (EDT), algunos indicadores de gestión y medios de verificación, acta de terminación de proyecto, entre otros.

Así mismo se logró apreciar que CVG BAUXILUM sigue los procesos administrativos para la realización de proyectos estipulados por la práctica administrativa PA-50015538-02 para la Planificación, Seguimiento y Control de Proyectos de Ingeniería. No se evidenció análisis de riesgos en ninguno de los proyectos. Adicionalmente, se consultó a dos (2) especialistas en proyectos y a un Superintendente de la Gerencia de Proyectos e Ingeniería, quienes afirmaron que la empresa no posee una metodología para el análisis de riesgos durante los procesos de planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos.

Por lo tanto, al ejecutar un proyecto comúnmente se asumen los riesgos más frecuentes que se presentan, tales como: falta de financiamiento, paralización de la obra por causas naturales, falla de maquinaria y equipos, paralización por problemas laborales, paralización por accidentes laborales, entre otros. Aunado a esto, se revisó los bancos de datos electrónicos, informes de pasantía, trabajos de grado y otros proyectos. No se evidenció el uso de la metodología del Enfoque de Marco Lógico.

## **Bases Teóricas**

### **Enfoque de Marco Lógico y la Gestión de Proyectos**

Como parte de la planificación, para el logro de sus objetivos estratégicos a mediano y largo plazo, las organizaciones formulan proyectos para gestionar los recursos técnicos, humanos y financieros necesarios para hacer realidad dichos objetivos con la mayor eficacia posible en un período de tiempo determinado. Múltiples factores influyen en el éxito o fracaso de un proyecto, la mayoría de las veces de orden metodológico. Por lo tanto, es indispensable aplicar una metodología lógica que abarque la consideración de todos los factores que participan y afectan al proyecto en forma continua, cuyos indicadores de desempeño permitan verificar si los objetivos obtenidos en cualquiera sus fases han sido efectivamente alcanzados.

Para alcanzar estos propósitos se emplea la Gestión Basada en Resultado (GBR), la cual constituye un enfoque de gestión a través del cual una organización se asegura de que sus procesos, productos y servicios contribuyan al logro de resultados definidos. Esta técnica ofrece un marco coherente para la planificación y la gestión estratégica, ya que identifica y maneja riesgos o supuestos, tomando en cuenta los resultados esperados de cada objetivo y los recursos necesarios. Con esta metodología se logra aumentar los conocimientos al aprender lecciones e incorporarlas en las decisiones, de modo tal que se adviertan sobre los resultados logrados y los recursos involucrados.

La gestión basada en resultados se traduce en:

- Definir resultados esperados realistas, basado en un análisis apropiado.

- Identificar claramente los beneficiarios de programas y diseñar programas que satisfagan sus necesidades.
- Monitorear el proceso hacia el logro de resultados y consumo de recursos, usando indicadores apropiados.

El Enfoque de Marco Lógico es una herramienta de planificación de proyectos que se apoya en los fundamentos de la Gestión Basada en Resultados y que está diseñada específicamente para atender tres (3) aspectos fundamentales:

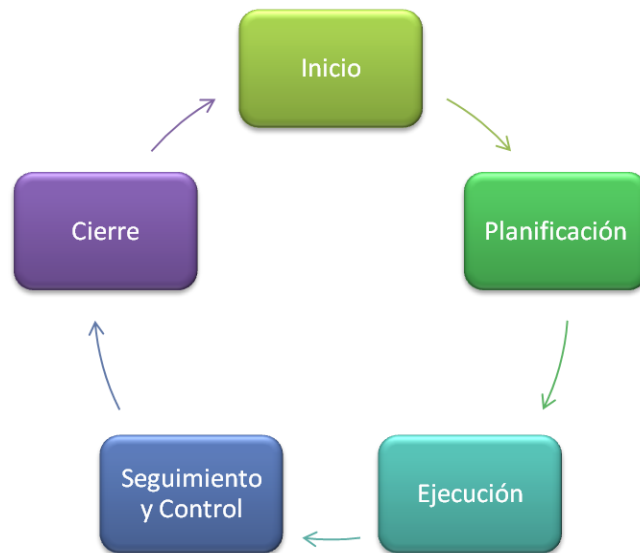
1. El alcance del proyecto no está claramente definido.
2. Planificación carente de precisión, con objetivos múltiples no relacionados con las actividades del proyecto.
3. El seguimiento y control de las actividades no tiene una base objetiva para comparar lo que se planeó con lo sucedido en la realidad

Este instrumento de planificación fue creado a fines de los años setenta por la *US Agency for International Development* (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional). Posteriormente la *Deutsche Gesellschaft Technische Zusammenarbeit* (Agencia de Cooperación Alemana, (GTZ)), le incorporó modificaciones para convertirlo en un procedimiento de planificación de proyectos conocido como método *Ziel Orientierte Project Planung* por sus siglas en Alemán (Planificación de Proyectos Orientada Objetivos (ZOPP)) que ha permitido, hoy día, utilizarse en todas las fases que constituyen los procesos por los que atraviesa un proyecto de acuerdo con la clasificación general propuesta por la Guía del Libro de Conocimientos para la Gerencia de Proyectos (PMBOK por sus siglas en inglés) (2008) la cual es un conjunto de normas, internacionalmente aceptada, que describe los procesos, herramientas y técnicas de gerencia utilizados para dirigir un proyecto con miras a un resultado exitoso.

Por su parte, el PMBOK (2008), especifica que la Gestión de Proyectos está integrada por cuarenta y dos (42) procesos, agrupados en cinco (5) grupos definidos como:

- Inicio
- Planificación
- Ejecución
- Seguimiento y Control
- Cierre

El conjunto integrado por los 5 grupos se denomina ciclo de vida del proyecto.



**Figura 4: Ciclo de Vida del Proyecto**  
Fuente: PMBOK 4ta edición

Este ciclo de vida sirve como marco de referencia para todo el proyecto. Las etapas o procesos suelen variar dependiendo del tipo de industria y del proyecto mismo. No obstante, los procesos se mantienen estandarizados en la mayoría de los casos. Cada uno de los grupos de procesos de un proyecto está interrelacionado con otro, de forma que, si alguno de ellos cambia, otro se ve afectado.

El Enfoque de Marco Lógico (EML) posee ventajas sobre enfoques menos estructurados:

1. Emplea una terminología uniforme que facilita la interpretación.
2. Enfoca el trabajo técnico en los aspectos críticos.
3. Suministra información para organizar y preparar en forma lógica el plan de ejecución del proyecto.
4. Provee información necesaria para el monitoreo y evaluación del proyecto.
5. Proporciona una estructura para expresar, en un solo cuadro, la información más importante sobre un proyecto, el cual consta de:
  - Un resumen de los objetivos y las actividades.
  - Indicadores de gestión.
  - Medios de verificación para cada indicador.
  - Los supuestos o riesgos que puedan afectar al proyecto.

El EML facilita la identificación de los requerimientos y las expectativas en torno al proyecto, así como las necesidades de la organización y de todas las personas jurídicas y naturales involucradas.

Desde el momento en que se demostró que el EML era una herramienta para la formulación coherente de proyectos y su alineación con los fundamentos del PMBOK, fue adoptado por un alto porcentaje de organizaciones a nivel mundial, por ejemplo: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Fundación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura (FAO), Unión Europea, OEA, Banco Mundial, Fundación Kellogs, entre otras.

## **Metodología del Enfoque de Marco Lógico**

La Metodología como tal es un procedimiento de planificación por pasos sucesivos y comprende las siguientes etapas: un análisis de problemas, un análisis de involucrados, un análisis de objetivos y un análisis de alternativas. Luego de realizados estos pasos se concluye en la Matriz de Marco Lógico.

La Metodología del Marco Lógico contempla dos etapas que se desarrollan paso a paso en las fases de identificación y de diseño del ciclo de vida del proyecto:

- **Identificación del problema y alternativas de solución**, en la que se analiza la situación existente para crear una visión de la situación deseada y seleccionar las estrategias que se aplicarán para conseguirla. Existen cuatro tipos de análisis para realizar: el análisis de involucrados, el análisis de problemas, el análisis de objetivos y el análisis de estrategias.
- **La etapa de planificación**, en la que la idea del proyecto se convierte en un plan operativo práctico para la ejecución. En esta etapa se elabora la matriz de marco lógico. Las actividades y los recursos son definidos y visualizados en cierto tiempo.

### **Pasos en el Proceso del Marco Lógico**

#### **1. Identificación del problema y alternativas de solución**

##### **Análisis de Problemas**

- El primer paso de un proyecto es identificar, seleccionar y desarrollar una definición clara del problema.



- Los problemas se hacen evidentes por ser expresiones o manifestaciones externas que afectan a la comunidad.
- Un problema se refiere a una situación que denota inconveniencia, insatisfacción o un hecho negativo.
- Se puede reflejar en la carencia de algo bueno o por la existencia de algo malo.

El análisis de problemas es un conjunto de técnicas que se utilizan para analizar, definir y visualizar un problema a través de las relaciones causa-efecto en el Árbol de Problemas.

### **Elaboración del Árbol de Problemas**

**Paso 1:** Identificar los principales problemas con respecto a la situación en cuestión.

**Paso 2:** Formular en pocas palabras el problema central.

**Paso 3:** Anotar las causas del problema central.

**Paso 4:** anotar los efectos provocados por el problema central.

**Paso 5:** elaborar un esquema que muestre las relaciones de causa y efecto en forma de un Árbol de Problemas.

**Paso 6:** revisar el esquema completo y verificar su lógica e integridad.

Desde el punto de vista de los beneficiarios directos, el propósito del análisis de los problemas es establecer la relación causa - efecto existente, entre los problemas que éstos mismos estiman que les afectan.

## **2. Análisis de Participación**

Cuando se identifica un problema, se debe ofrecer un panorama de todas las personas, los grupos y las organizaciones, que de alguna manera están

relacionados con el problema en cuestión. Se deberán tener en cuenta los intereses y expectativas de personas y grupos que pueden ser importantes para el problema.

### **Elaboración del Análisis de Participación**

**Paso 1:** registrar los grupos, personas e instituciones importantes relacionadas con el problema o los que se encuentran en su ámbito de influencia.

**Paso 2:** formar categorías de los mismos: afectados beneficiarios, cooperantes, oponentes, afectados perjudicados.

**Paso 3:** caracterizarlos y analizarlos. Se deben identificar las características del grupo, necesidades, aspiraciones, intereses reales y latentes, actitudes positivas, neutrales o negativas frente al cambio (opiniones, prejuicios, tabúes), fortalezas y debilidades, conocimientos, habilidades, comportamiento, compromiso, poder e influencia del grupo, etc.

**Paso 4:** identificar las consecuencias para el desenvolvimiento del proyecto.

### **3. Análisis de Objetivos**

En este momento (después de identificado el grupo beneficiario y el principal problema que se quiere resolver) hay que cambiar los problemas por objetivos, es decir, transformar la situación negativa existente (problema) en una situación positiva futura deseable, hacia la que se pretende llegar con el proyecto (objetivo). En otras palabras, se trata de pasar de una relación de causa-efecto en los problemas, a una relación medios-fines en los objetivos. Entonces habrá que reformular todos los problemas y convertirlos en situaciones deseables, es decir, en objetivos.

## **Elaboración del Árbol de Objetivos**

**Paso 1:** formular todas las condiciones negativas del árbol de problemas en forma de condiciones positivas que son: deseables y realizables en la práctica.

**Paso 2:** examinar las relaciones "medios - fines" establecidas para garantizar la lógica e integridad del esquema.

**Paso 3:** si fuera necesario hay que modificar las frases existentes, añadir frases nuevas en el contexto de las relaciones "medios - fines", eliminar objetivos que no sean efectivos o necesarios.

### **4. Análisis de Alternativas**

El propósito del análisis de alternativas (también llamado “discusión de estrategias”) es identificar posibles opciones, valorar sus posibilidades de ser llevados adecuadamente a la práctica y acordar una estrategia de proyecto. En algunos casos, para lograr un mismo objetivo se pueden llevar a cabo distintas intervenciones. En el árbol de objetivos las diferentes alternativas aparecen en las “raíces” que conducen al objetivo principal.

Con el análisis de alternativas se comparan las distintas opciones para elegir la estrategia del proyecto más ventajosa. También se puede elegir la alternativa (estrategia) más adecuada utilizando un análisis FODA.

**Fortalezas:** ventajas intrínsecas a la estrategia

**Oportunidades:** ventajas que puede aprovechar del entorno

**Debilidades:** desventajas intrínsecas a la estrategia

**Amenazas:** desventajas que le pueden venir del entorno

Otro método a utilizar puede ser el método de pesos ponderados, que se encuentra relacionado con el proceso de resolución de problemas.

## Elaboración de las Alternativas

**Paso 1:** identificar los objetivos que no son deseables o realizables y excluirlas.

**Paso 2:** identificar diferentes etapas de "medios - fines" como posibles estrategias alternativas para el proyecto o componentes del mismo.

**Paso 3:** estimar qué alternativa presenta según su opinión una estrategia óptima para el proyecto, utilizando criterios tales como: recursos a disposición (capacidad instalada); probabilidad de alcanzar los objetivos; factibilidad política; relación costo / beneficio; riesgos sociales; sostenibilidad.

Una vez que ya se tenga completado los pasos del procedimiento antes expuesto, estamos en condiciones de completar la Matriz de Marco Lógico.

### Matriz de Marco Lógico

La Matriz de Marco Lógico (MML) es una plantilla que contiene el resumen del proyecto o programa, se compone de cuatro filas y cuatro columnas. Donde las columnas suministran la siguiente información:

1. Un resumen narrativo de los objetivos y las actividades.
2. Indicadores (Resultados específicos a alcanzar).
3. Medios de Verificación.
4. Supuestos (factores externos que implican riesgos).

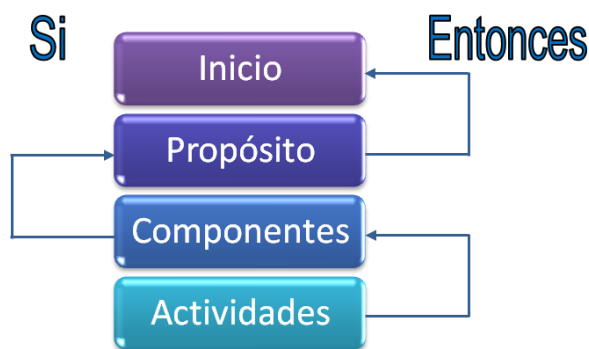
Las filas de la matriz presentan información acerca de los objetivos, indicadores, medios de verificación y supuestos en cuatro momentos diferentes en la vida del proyecto:

1. **Fin** al cual el proyecto contribuye de manera significativa luego de que el proyecto ha estado en funcionamiento.

2. **Propósito** logrado cuando el proyecto ha sido ejecutado.
3. **Componentes/Resultados** completados en el transcurso de la ejecución del proyecto.
4. **Actividades** requeridas para producir los Componentes/Resultados.

La MML apareció como un intento de sistematizar y ordenar los principales contenidos del diseño de un proyecto en un formato simplificado que facilita, en un golpe de vista, comprender la lógica interna de un proyecto. En este documento quedan sintetizados los principales componentes del diseño. Además, existe una relación entre todos esos elementos que, de alguna manera, están vinculados entre sí.

La matriz del marco lógico está basada en dos principios básicos: primero, las relaciones lógicas verticales de causa-efecto entre las diferentes partes de un problema que corresponden a los cuatro niveles o filas de la matriz que relacionan a las actividades (o insumos), a los componentes (o productos), al propósito y al fin como un conjunto de objetivos jerarquizados del proyecto. La lógica vertical del proyecto, se construye a través de un sistema de hipótesis que encadena las jerarquías de objetivos, de abajo hacia arriba.



**Figura 5: Lógica Vertical del Proyecto**  
Fuente: González, (2006)

El sistema de hipótesis se establece de acuerdo a los siguientes criterios:

1. Si se realizan las ACTIVIDADES previstas, entonces se entregan los COMPONENTES.
2. Si se entregan los COMPONENTES del proyecto, entonces se logra el PROPÓSITO.
3. Si se logra el PROPÓSITO del proyecto, entonces se contribuye con el FIN

Una vez entendida esta lógica, se procede a redactar los objetivos en los distintos niveles. Esta relación lógica se ha establecido entre Fin, Propósito, Componentes y Actividades, esto le confiere estructura al proyecto.

El segundo principio es el de la correspondencia (lógica horizontal), vincula cada nivel de objetivos a la medición del logro (indicadores y medios de verificación) y a las condiciones que pueden afectar su ejecución y posterior desempeño (o supuestos principales).



**Figura 6: Lógica Horizontal del Proyecto**  
Fuente: González, (2006)

Cada jerarquía de objetivos debe tener su correspondiente indicador de logro y éste a su vez, debe tener un medio de verificación asociado.

A continuación se presenta la estructura de la Matriz de Marco Lógico.

**Tabla 1: Matriz de Marco Lógico**

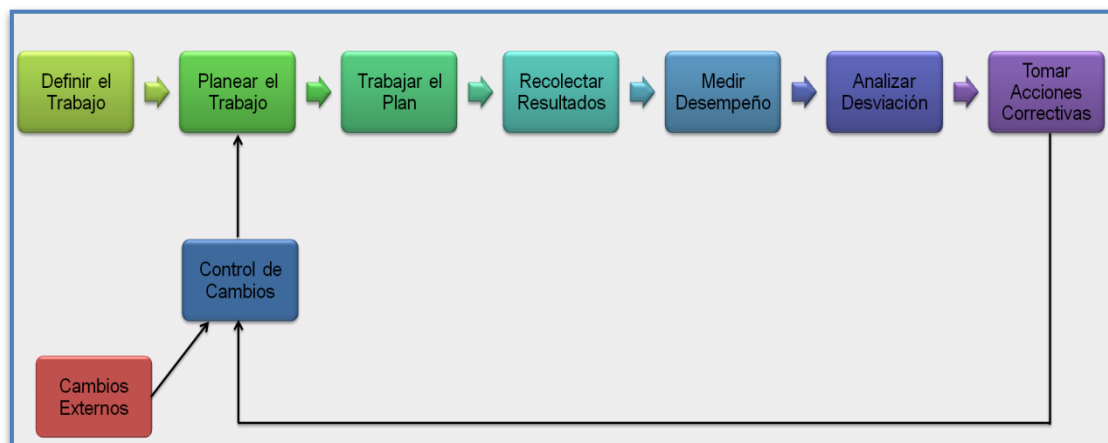
<b>RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS</b>	<b>INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>SUPUESTOS</b>
<b>FIN</b> El Fin es una definición de cómo el proyecto contribuirá a la solución del problema del sector.	Miden el impacto general que tendrá el proyecto. Son específicos en términos de cantidad, calidad y tiempo.	Son las fuentes de información que un evaluador puede utilizar para verificar que los objetivos se lograron.	Indican los eventos, las condiciones o las decisiones importantes o necesarias para la sustentabilidad del proyecto.
<b>PROPÓSITO</b> El Propósito es la definición del impacto directo alcanzado por la utilización de los componentes producidos por el proyecto. Es una hipótesis sobre el resultado que se desea lograr.	Describen el impacto logrado al final del proyecto. Deben incluir metas que reflejen la situación al finalizar el proyecto. Cada indicador especifica cantidad, calidad y tiempo de los resultados por alcanzar.	Son las fuentes de información que el ejecutor y un evaluador pueden consultar para ver si los objetivos se están logrando.	Indican los acontecimientos, las condiciones o las decisiones que están fuera del control del gerente del proyecto, que tienen que ocurrir para que el proyecto logre el FIN
<b>COMPONENTES</b> Los componentes son las obras, servicios y capacitaciones que está en la obligación de completar el ejecutor del proyecto de acuerdo al contrato. Estos deben expresarse en trabajo terminado.	Son descripciones breves pero claras de cada uno de los componentes que tienen que terminarse durante la ejecución. Cada uno debe especificar cantidad, calidad y oportunidad de las obras y servicios a entregarse.	Este casillero indica dónde el evaluador puede encontrar las fuentes de información para verificar que las cosas que han sido contratadas, han sido entregadas.	Indican los acontecimientos, las condiciones o las decisiones que están fuera del control del gerente del proyecto, que tienen que ocurrir para que los componentes del proyecto alcancen el PROPÓSITO para el cual se ejecutaron.
<b>ACTIVIDADES</b> Estas actividades son las acciones que el ejecutor tiene que cumplir para completar cada uno de los componentes del proyecto. Estas actividades deben estar asociadas a costos y tiempos de inicio y fin.	Este casillero contiene un resumen del presupuesto para cada uno de los componentes.	Este casillero indica dónde el evaluador puede obtener información para verificar si el presupuesto se gastó como estaba planeado.	Indican los acontecimientos, las condiciones o las decisiones que están fuera del control del gerente del proyecto, que tienen que ocurrir para completar los COMPONENTES del proyecto.

Fuente: González, (2006)

## Método del Valor Ganado

El Valor Ganado o Earned Value Management (EVM) por sus siglas en ingles, es un método para gerencia de proyectos basado en la comparación de los costos reales del proyecto contra los costos planeados y trabajo terminado. El término “Valor Ganado” viene de la idea de que cada entregable de un proyecto tiene un costo planeado, su “valor”. Cuando el entregable se termina el “valor” se “gana” para el proyecto.

El análisis de valor ganado es una técnica excelente para evaluar el estado del proyecto y aplicar un tipo de métrica para dirigirlo, también es una forma eficaz de comunicar a los interesados del proyecto el estado del presupuesto y desempeño en el tiempo. Este método integra el alcance, el cronograma y los costos para evaluar el desempeño del proyecto. La utilidad básica de este método es administrar los riesgos de los costos asociados a los proyectos.



**Figura 7: Proceso del Valor Ganado**

Fuente: Gómez (2004)

PMBOK (2008), establece que “La gestión del valor ganado (EVM) en sus diferentes formas es un método que se utiliza comúnmente para la medición del desempeño. Integra las mediciones del alcance del proyecto, costo y



cronograma para ayudar al equipo de dirección del proyecto a evaluar y medir el desempeño y el avance del proyecto. Es una técnica de dirección de proyectos que requiere la constitución de una línea base integrada con respecto a la cual se puede medir el desempeño durante la ejecución del proyecto. Los principios de la EVM pueden aplicarse a todos los proyectos, en cualquier tipo de industria”.

El Método de Valor Ganado se establece realizando los siguientes pasos:

- Definir la estructura desagregada del trabajo (EDT) para dividir el proyecto en porciones manejables.
- Identificar las actividades a programar que representen todo el proyecto.
- Asignar el costo a ser gastado en cada actividad.
- Programar las actividades en el tiempo.
- Crear la línea base y confirmar que el plan es aceptable.

El análisis de valor ganado se realiza puntualmente para medir el estado del proyecto por medio de la respuesta a las tres siguientes preguntas. Luego de obtener la respuesta a estas preguntas, las métricas del valor Ganado pueden ser fácilmente calculadas:

- ¿Qué tanto trabajo se planificó? (Valor Planeado)
- ¿Qué tanto trabajo actualmente se ha completado? (Valor Ganado)
- ¿Qué tanto ha costado completar el trabajo actual? (Costo Actual)

### **Métricas del Método del Valor Ganado**

- **El Valor Planeado (PV)**

Representa el costo del presupuesto para todas las tareas que fueron planeadas empezar y terminar en el momento del análisis. Incluye el trabajo detallado autorizado, así como el presupuesto para dicho trabajo autorizado,

que se asigna por fase durante el ciclo de vida del proyecto. El total del PV se conoce a veces como la línea base para la medición del desempeño (PMB).

- **El Valor Ganado (EV)**

Representa la suma de todo el costo del presupuesto del trabajo realizado en el momento del análisis. El valor ganado (EV) es el valor del trabajo completado expresado en términos del presupuesto aprobado asignado a dicho trabajo para una actividad del cronograma o un componente de la estructura desagregada del trabajo. El EV medido debe corresponderse con la línea base del PV (PMB) y no puede ser mayor que el presupuesto aprobado del PV para un componente. El término EV se usa a menudo para describir el porcentaje completado de un proyecto. Deben establecerse criterios de medición del avance para cada componente de la EDT, con objeto de medir el trabajo en curso.

- **El Costo Actual (AC)**

Es el costo total en el que se ha incurrido realmente y que se ha registrado durante la ejecución del trabajo realizado para una actividad o componente de la estructura desagregada del trabajo. Es el costo total en el que se ha incurrido para llevar a cabo el trabajo medido por el EV. El AC debe corresponderse, por su definición, con lo que haya sido presupuestado para el PV y medido para el EV.

### **Variaciones con respecto a la Línea Base Aprobada**

- **Variación del cronograma (SV)**

Es una medida del desempeño del cronograma en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos el valor planificado (PV). En la EVM, la variación del cronograma es una métrica útil, ya que puede indicar un retraso del

proyecto con respecto a la línea base del cronograma. La variación del cronograma, en la EVM, finalmente será igual a cero cuando se complete el proyecto, porque ya se habrán ganado todos los valores planificados. En la EVM, las variaciones del cronograma se emplean mejor en conjunto con la planificación según el método de la ruta crítica (CPM) y la gestión de riesgos.

**Ecuación:**  $SV = EV - PV$ .

- **Variación del costo (CV)**

Es una medida del desempeño del costo en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos los costos reales (AC). La variación del costo al final del proyecto será la diferencia entre el presupuesto hasta la conclusión (BAC) y la cantidad realmente gastada. En la EVM, la CV es particularmente crítica porque indica la relación entre el desempeño real y los costos gastados. Una CV negativa con frecuencia no es recuperable para el proyecto. **Ecuación:**  $CV = EV - AC$ .

- **Índice de desempeño del cronograma (SPI)**

Es una medida del avance logrado en un proyecto en comparación con el avance planificado. Un valor de SPI inferior a 1.0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es menor a la prevista. Un valor de SPI superior a 1.0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es mayor a la prevista. Puesto que el SPI mide todo el trabajo del proyecto, el desempeño en la ruta crítica también debe analizarse, para determinar si el proyecto terminará antes o después de la fecha de finalización programada. El SPI es igual a la razón entre el EV y el PV. **Ecuación:**  $SPI = EV/PV$ .

- **Índice del desempeño del costo (CPI)**

Es una medida del valor del trabajo completado, en comparación con el costo o avance reales del proyecto. Se considera la métrica más importante de la EVM y mide la eficacia de la gestión del costo para el trabajo

completado. Un valor de CPI inferior a 1.0 indica un sobre costo con respecto al trabajo completado. Un valor de CPI superior a 1.0 indica un costo inferior con respecto al desempeño a la fecha. El CPI es igual a la razón entre el EV y el AC. **Ecuación:**  $CPI = EV/AC$ .

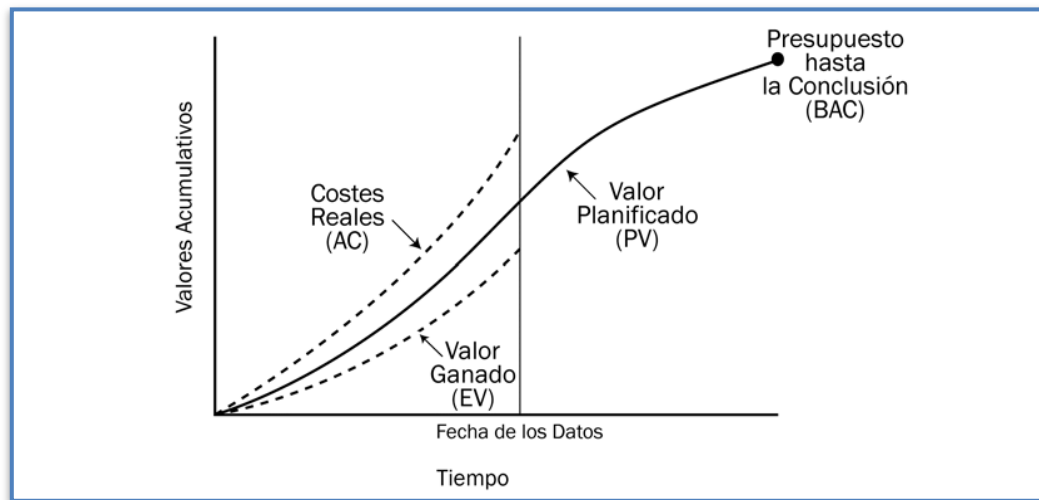
- **Índice Costo-Cronograma (CSI)**

Mide el grado de compensación entre el CPI y el SPI. Esta medida es útil cuando uno de los índices (CPI o SPI) es mayor que 1 y el otro es menor que 1, para dar una idea de la posibilidad de recuperación del proyecto, compensando costos con tiempo o al contrario. Entre más se aleje CSI de 1.0, menor es la posibilidad de que el proyecto se recupere. **Ecuación:**  $CSI = CPI \times SPI$ .

**Tabla 2: Variaciones de Costos y Cronogramas**

Varianza del Costo y Cronograma	
CV>0 → CPI>1 →	Cumpliendo el Presupuesto
CV<0 → CPI<1 →	Excediendo el Presupuesto
SV>0 → SPI>1 →	Cumpliendo el Cronograma
SV<0 → SPI<1 →	Retraso en el Cronograma

Fuente: La Autora



**Figura 8: Valor Ganado, Valor Planificado y Costos Reales**

Fuente: PMBOK (2008)

### **Proyecciones con el EVM**

Conforme avanza el proyecto y en función del desempeño del mismo, el equipo del proyecto puede desarrollar una proyección de la estimación a la conclusión (EAC) que puede diferir del presupuesto hasta la conclusión (BAC). Si resulta evidente que el BAC ya no es viable, el director del proyecto debe proyectar una EAC. La proyección de una EAC implica hacer estimaciones o predicciones de condiciones y eventos futuros para el proyecto, basadas en la información y el conocimiento disponibles en el momento de realizar la proyección. Las proyecciones se generan, se actualizan y se emiten nuevamente basándose en la información sobre el desempeño del trabajo suministrado conforme el proyecto se ejecuta. Las proyecciones más utilizadas son:

- **Trabajo Restante hasta la Terminación**

El costo estimado para terminar (ETC) se utiliza para pronosticar el trabajo restante hasta que se termine el proyecto.

**Ecuación:**  $ETC = BAC - EV$ .

- **Trabajo (costo) Restante Proyectado**

El costo estimado a la terminación (EAC), es una medida para el trabajo restante descrito como un costo. **Ecuación:**  $EAC = BAC / CPI$ .

- **Eficiencia en costos necesitada para cumplir la Proyección**

El TCPI (Índice de desempeño a la terminación) es útil para evaluar las proyecciones del costo total. **Ecuación:**  $TCPI = (BAC - EV) / (EAC - AC)$ .

### **Revisiones del Desempeño**

Las revisiones del desempeño comparan el desempeño del costo a lo largo del tiempo, las actividades del cronograma o los paquetes de trabajo que exceden el presupuesto o que están por debajo de éste, y los fondos estimados para completar el trabajo en ejecución. Si se utiliza la EVM, se puede determinar la siguiente información:

- **Análisis de variación**

El análisis de variación utilizado en la EVM compara el desempeño real del proyecto con respecto al desempeño planificado o esperado. Las variaciones que se analizan más frecuentemente son las relativas al costo y al cronograma.

- **Análisis de tendencias**

El análisis de tendencias analiza el desempeño del proyecto a lo largo del tiempo para determinar si está mejorando o se está deteriorando. Las técnicas de análisis gráfico son valiosas pues permiten comprender el desempeño a la fecha y compararlo con las metas de desempeño futuras, en forma de BAC con respecto a la EAC y de fechas de finalización.

- **Desempeño del valor ganado**

La gestión del valor ganado compara la línea base del plan con respecto al desempeño real del cronograma y del costo.

### **Evaluación de Riesgos en Proyectos**

En el análisis o evaluación de un proyecto de inversión, el riesgo y la incertidumbre son dos factores que se presentan con frecuencia. El riesgo considera que los supuestos de la proyección se basan en probabilidades de ocurrencia que se pueden estimar, el segundo se enfrenta a una serie de eventos futuros a los que es imposible asignar una probabilidad. Es decir, existen riesgos, cuando los posibles escenarios con sus resultados se conocen y existen antecedentes para estimar su distribución de frecuencia y hay incertidumbre cuando los escenarios o su distribución de frecuencia se desconocen.

La evaluación de riesgos consiste en emplear técnicas de análisis cualitativos y cuantitativos, que permitan diseñar estrategias para reducir o mitigar el impacto de aquellos eventos inciertos que tienen un efecto negativo en la gerencia de proyectos.

La mayoría de las decisiones, incluyendo las más sencillas, involucran riesgo. Es importante determinar lo más pronto posible los criterios de éxito y los elementos claves en la evaluación de riesgos. A medida que se añadan criterios de éxito a la toma de decisiones, ésta se hace más complicada y se necesita más juicio para tomar la decisión. Cuando se incrementa la complejidad tecnológica en los proyectos aumenta el nivel de riesgo de los mismos, y por lo tanto, es indispensable contar con una metodología formal para evaluar los efectos de la toma de decisiones.

## **Roles de la administración de riesgos de proyectos**

1. Diagnosticar (identificar) cambios deseables en los planes
2. Demostrar la necesidad de tales cambios
3. Facilitar, demostrar y promover una actitud proactiva ante los riesgos
4. Facilitar, demostrar y promover el análisis de intercambios entre riesgo y desempeño esperado
5. Cuantificar la eficiencia del riesgo y los intercambios entre riesgo y desempeño.

## **Variables Endógenas o Internas de un Proyecto**

Son aquellas variables que pertenecen directamente al proyecto de inversión o a la empresa y que tienen control directo por ella misma o por sus administradores. Pueden ser manipuladas o estimadas de acuerdo al comportamiento de las variables externas y son impactadas por éstas últimas. Estas son:

- Ingresos (de la actividad principal)
- Otros ingresos
- Gastos
- Costos
- Nivel de financiación. (En unidades monetarias)
- Nivel de inversión. (En unidades monetarias)
- Tasa de descuento apropiada por parte del inversionista.
- Rotación de cuentas por cobrar
- Rotación de inventarios
- Rotación de cuentas por pagar
- Tasa de ganancia para determinar el precio del producto, servicio o comercialización.
- Distribución de utilidades.



- Niveles mínimo de caja para operar.

### **Variables Exógenas o Externas de un Proyecto**

Son aquellas variables que no tienen control por parte de la empresa ni sus administradores y que influyen o afectan un proyecto de inversión, y/o el comportamiento general de una empresa. Son de índole macroeconómico y microeconómico. Las más conocidas son:

- Las tasas de interés local: DTF, TCC, TES, Acciones, y fondos fiduciarios, entre otros.
- Las tasas de inflación. (Local y externa)
- La tasa de cambio.
- PIB. (Producto Interno Bruto)
- Niveles de ahorro.
- Niveles de inversión. (Por parte del estado, particulares locales y extranjeros).
- Tasas de crecimiento sectoriales.
- Tasas de impuestos.
- Riesgo de inversión en el sector (beta).
- Riesgo de inversión en el país.
- Riesgo de inversión en la ciudad o localidad.

### **Gestión de los Riesgos del Proyecto**

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son

aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.

### **Procesos para la Gestión de los Riesgos del Proyecto**

- 1. Planificar la Gestión de Riesgos:** Es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de los riesgos para un proyecto.
- 2. Identificar los Riesgos:** Es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características.
- 3. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos:** Es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.
- 4. Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos:** Es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
- 5. Planificar la Respuesta a los Riesgos:** Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- 6. Monitorear y Controlar los Riesgos:** Es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra riesgos a través del proyecto.

## Definición de Términos Básicos

**Actividad:** Un componente del trabajo realizado en el transcurso de un proyecto.

**Alcance del Proyecto:** El trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas.

**EDT (Estructura Desagregada del Trabajo):** Es el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.

**Indicadores de Gestión:** Son aquellos que tienen como misión valorar el rendimiento de insumos, recursos y esfuerzos dedicados a obtener ciertos objetivos con unos tiempos y costos registrados y analizados.

**Objetivo:** Meta hacia la cual se debe dirigir el trabajo, una posición estratégica que se quiere lograr o un fin que se desea alcanzar, un resultado a obtener, un producto a producir o un servicio a prestar.

**Programa:** Grupo de proyectos relacionados cuya gestión se realiza de manera coordinada para obtener beneficios y control, que no se obtendrían si se gestionaran en forma individual. Los programas pueden incluir elementos de trabajo relacionados que están fuera del alcance de los proyectos diferenciados del programa.

**Proyecto:** Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

**Resultado:** Una salida de la ejecución de procesos y actividades de dirección de proyectos. Los resultados incluyen consecuencias y documentos.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **Tipo de Investigación**

El presente estudio se considera de tipo evaluativo, porque se trata de una aplicación sistemática de los procedimientos para valorizar la conceptualización y el diseño del proyecto de Instalación de una Planta Procesador de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar, a través del Enfoque de Marco Lógico. Rojas de Narvaez (1997) expresa lo siguiente:

*“...Su objetivo es valorar y enjuiciar el diseño, ejecución, efectos, utilidades y grados de logro de los objetivos de programas, instituciones; a fin de corregir las deficiencias en introducir los reajustes necesarios...” (p.37)*

Con esta investigación se pretende establecer, tanto los procedimientos metodológicos así como las actividades y los recursos necesarios, para llevar a delante la ejecución y, por último, la formulación de la propuesta con su respectiva evaluación.

#### **Diseño de la Investigación**

El estudio se basó en una investigación de campo, ya que en éste se tomó en cuenta información o datos obtenidos directamente de la realidad en su ambiente natural, es decir, los datos fueron recabados con distintas técnicas e instrumentos en la propia institución donde se desarrolló la investigación. UPEL (2006) indica que:

*“Se entiende por Investigación de Campo, el análisis sistemático de problemas en la realidad...; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios” (p. 18).*

Por otra parte el estudio se enmarca en un diseño no experimental o ex post-facto, debido que, a pesar de trabajar con variables, tanto cuantitativas como cualitativas, no se manipulan deliberadamente, sino que se observan y analizan en su fuente de generación, lo cual permite una posterior propuesta de soluciones y mejoras, que contribuyan con los objetivos planteados.

### **Población y Muestra**

Hernández, Fernández y Baptista (2003) capítulo 8 señalan que: "...para un trabajo de enfoque cualitativo, la muestra está constituida por la unidad de análisis o conjunto de personas, contextos o eventos sobre los cuales se recolectan los datos sin que necesariamente sea representativo del universo o población...ni probabilístico..."

En este sentido la población está representada por los diferentes grupos de procesos de la dirección de proyectos, los cuales son:

- Grupo del Proceso de Iniciación
- Grupo del Proceso de Planificación
- Grupo del Proceso de Ejecución
- Grupo del Proceso de Seguimiento y Control
- Grupo del Proceso de Cierre

La muestra es una fracción representativa de la población, la cual dará a conocer de manera específica las características propias de determinada población. Para el presente trabajo de investigación, la muestra está representada por los Grupos del Proceso de Iniciación y del Proceso de Planificación, ya que, a través de de estos dos grupos se definirá el alcance inicial, se establecerán los objetivos y definirá el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.

## **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Hurtado (2007), se tiene que las técnicas de recolección de datos están directamente relacionadas con los instrumentos. A través de éstas se logra determinar cómo se va a recabar la información necesaria para el logro de los objetivos y qué instrumentos son los más apropiados.

Para la realización de este estudio se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

- **Entrevistas no estructuradas**, con la finalidad de recolectar datos importantes y necesarios para el desarrollo del proyecto. Entre estos se encuentran las especificaciones y requerimientos sobre el proyecto Instalación de la Planta de Cal.
- **Fuentes Primarias**, es el tipo de investigación recopilada por el investigador a través de relatos, apuntes, donde se tomó notas de algunos aspectos relevantes sobre el proyecto de Planta de Cal, así como también sobre el enfoque de marco lógico.
- **Fuentes secundarias**: Contienen información primaria, sintetizada y reorganizada, especialmente diseñadas para facilitar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos, se solicitó información a la Gerencia de Proyectos e Ingeniería y la Biblioteca de CVG BAUXILUM.
- **Fuentes terciarias**: Son guías físicas o virtuales que contienen información sobre las fuentes secundarias, guías de referencia, páginas Web y bibliografías.

## **Procedimiento de Recolección de Datos**

Para la construcción de la matriz de marco lógico se procedió con los siguientes pasos:

1. Identificación del fin del proyecto, a través de la descripción de la directriz estratégica a la cual contribuye el mismo.
2. Definición del resultado esperado al finalizar el proyecto, es decir, el cambio que se espera lograr en el problema que se ha identificado como punto de partida del proyecto.
3. Determinación de las obras, bienes, servicios, capacitaciones, estudios y elementos específicos, que deben ser entregados en las distintas fases del proyecto.
4. Descripción de las actividades o acciones que se deben llevar a cabo para producir los componentes.
5. Elaboración de los indicadores de gestión asociadas a los objetivos que se utilizan para medir el logro de los mismos, así como para la fijación de sus metas.
6. Determinación de las fuentes donde se obtendrá la evidencia necesaria, para constatar el logro de la meta que se haya especificado en el indicador.
7. Identificación de los riesgos o supuestos externos al proyecto cuya incidencia pueden afectar el logro de los objetivos.
8. Construcción de la Matriz de Marco Lógico.

La preparación de la matriz de marco lógico es un proceso iterativo, no es un sólo un conjunto lineal de pasos. Sin embargo, hay una secuencia general para completar la matriz, que se inicia con la descripción del proyecto (de arriba hacia abajo), luego la hipótesis (de abajo hacia arriba), seguido por los

indicadores y fuentes de verificación. Esta secuencia general se ilustra en la siguiente figura.

**Tabla 3: Secuencia general para la construcción de la Matriz de Marco Lógico**

Objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Fin <b>1</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
Propósito <b>2</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>7</b>
Componentes <b>3</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>6</b>
Actividades <b>4</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>5</b>

Fuente: La Autora

### Procesamiento y Análisis de la Información

El análisis de la información relacionada con la investigación estuvo centrado en los resultados obtenidos a través de la aplicación de la metodología del Enfoque del Marco Lógico. A medida que se recolectaron los datos, se analizaron y se realizaron cada uno de los elementos que componen la Matriz de Marco Lógico. Todos los datos que se obtendrán serán almacenados en una tabla, representados en gráficas y evidenciados en imágenes.

- **Tabulación**

Para la elaboración de la Matriz de Marco Lógico se establecieron los aspectos más importantes del proyecto en forma resumida. Dichos aspectos fueron almacenados en una tabla, las cuales contienen un número de 4 columnas y 4 filas, cada una conformada de la siguiente manera:



**Tabla 4: Modelo de Matriz de Marco Lógico**

<b>Objetivos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Fin</b>			
<b>Propósito</b>			
<b>Componentes</b>			
<b>Actividades</b>			

Fuente: La Autora

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

En el marco de este capítulo se exponen las técnicas aplicadas por la metodología del Enfoque de Marco Lógico para el diseño del plan de ejecución del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar.

Primeramente se realizó el alcance del proyecto, con éste se logró establecer la pauta para la toma de decisiones futuras y realización de actividades a nivel operativo, luego se realizó la Estructura Desagregada del Trabajo (EDT) que consistió en subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.

Teniendo todas estas pauta claras se procedió a la realización del alcance del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar.

## **Alcance del Proyecto**

### **La Empresa**

CVG CONACAL Procesadora de Cal es una empresa que se dedicará a la producción de cal (Óxido de Calcio anhídrido) mediante la transformación de la piedra caliza como materia prima a través de un proceso de calcinación. La empresa suministrará Cal Viva a CVG BAUXILUM y Cal Hidratada a HIDROBOLÍVAR y CVG MINERVEN, además de abastecer el potencial consumo de Cal Hidratada a generarse por los proyectos de instalación y expansión de las empresas explotadoras de las concesiones de mineral de oro otorgadas por la nación en el Estado Bolívar y de Cal Viva para la nueva planta siderúrgica que adelanta el MIBAM. Poner en marcha esta empresa, permitirá el impulso al desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales, mediante el fortalecimiento del sector transformador de los minerales no metálicos y el incremento del valor agregado a la producción de caliza, asegurando un mercado estable y competitivo y ahorrar divisas por el aprovechamiento interno de las fuentes productivas nacionales

### **Productos**

- Cal Viva: Óxido de Calcio ( $\text{CaO}$ ): Se obtiene al calcinar piedra caliza con alto contenido de calcio transformándose en una piedra de color blanco y ligera.
- Cal Hidratada: Hidróxido de Calcio ( $\text{Ca(OH)}_2$ ): Se obtiene al agregar agua a la Cal Viva produciéndose una reacción exotérmica durante el apagado de la cal, resultando un polvo blanco fino.

### **Características Físicas**

- Polvo blanco de alta finura
- Tamaño de partícula 99% Malla 100

### **Fines de la Organización**

- Contribuir al desarrollo de la Industria Nacional
- Maximizar beneficios económicos.
- Garantizar permanencia del negocio en el tiempo.
- Generar bienestar a los accionistas, clientes, empleados y comunidad.

### **Objetivos Estratégicos**

#### **Perspectiva de los Accionistas**

- Contribuir con la Conservación del Ambiente.
- Maximizar la rentabilidad financiera de la empresa.

#### **Perspectiva de los Clientes**

- Cumplir con los requerimientos del Cliente en términos de calidad, cantidad y oportunidad.
- Mantener imagen institucional de la empresa.

#### **Perspectiva del Proceso**

- Consolidar la eficiencia de los procesos operativos.
- Mejorar continuamente los procesos administrativos.
- Mantener control del costo operativo.
- Mantener altos niveles de producción.
- Minimizar los riesgos en materia de seguridad para los trabajadores y los equipos.

**Perspectiva de Capacidades**

- Evaluar constantemente los planes de adiestramiento para adecuarlos las exigencias y al manejo de nuevas tecnologías, desarrollando las capacidades del recurso humano.
- Aprovechamiento tecnología.

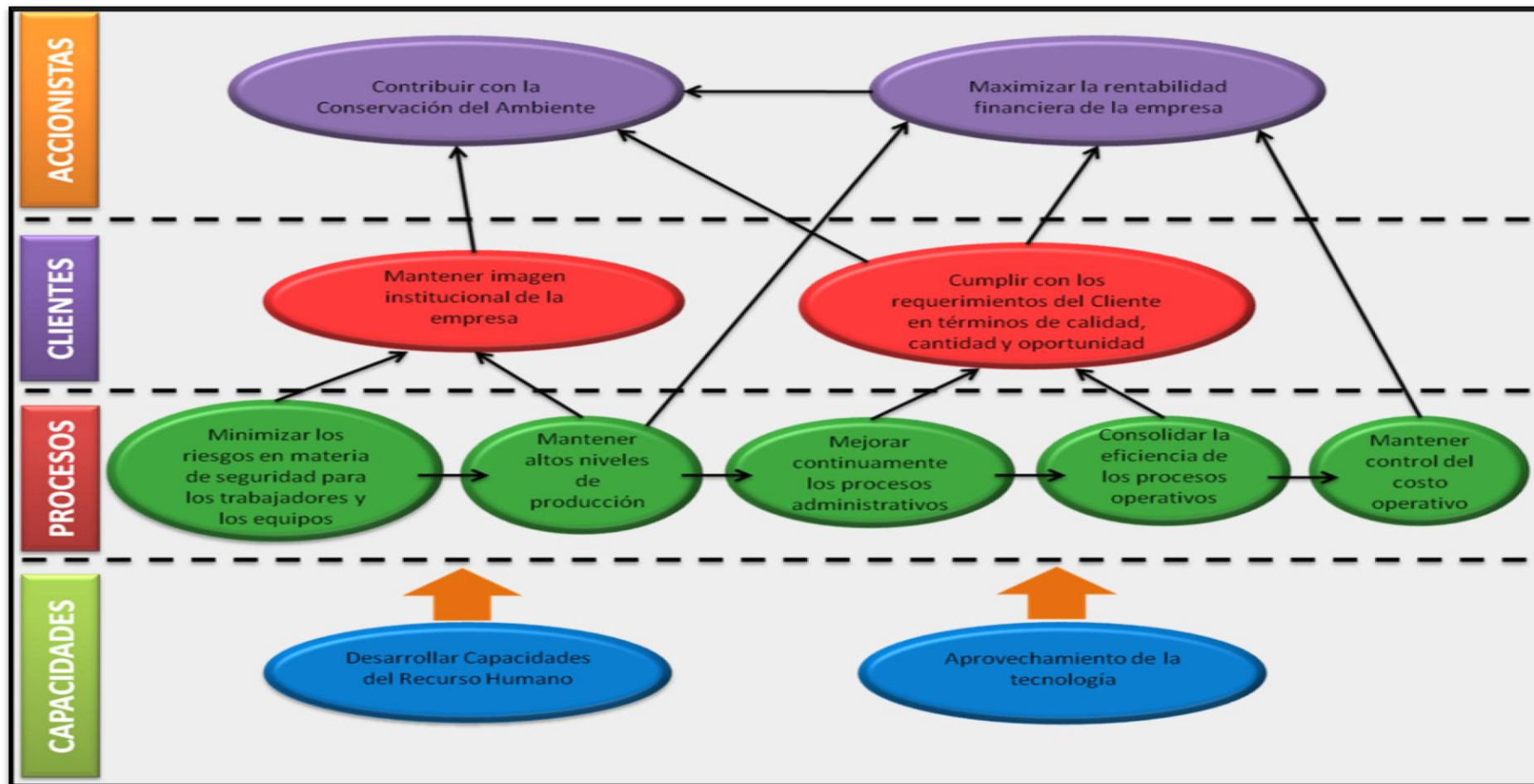
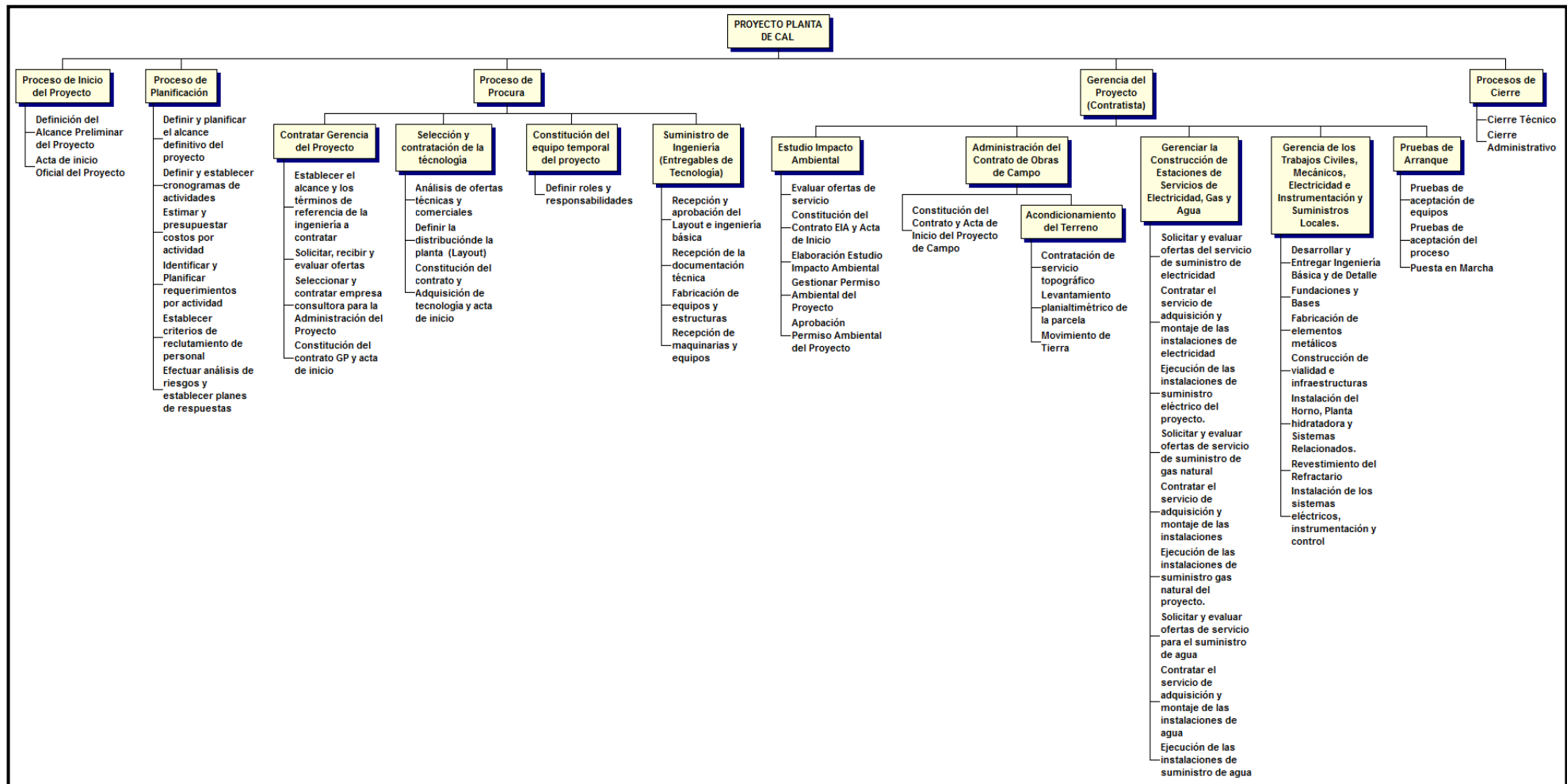


Figura 9: Mapa Estratégico de CVG CONACAL Procesadora de Cal  
Fuente: La Autora

Para la realización de la estructura desagregada del trabajo (EDT) del Proyecto Planta de Cal se realizó una descomposición jerárquica, basada en los entregables del trabajo que deben ejecutar el equipo del proyecto para el logro de los objetivos, y crear los entregables requeridos con cada nivel descendente de la EDT representando una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto.

La EDT organiza y define el alcance total del proyecto y representa el trabajo especificado. El trabajo planificado está contenido en el nivel más bajo de los componentes de la EDT, denominados paquetes de trabajo. Un paquete de trabajo puede ser programado, monitoreado, controlado, y su costo puede ser estimado. En el contexto de la EDT, trabajo se refiere a los productos o entregables del proyecto, que son el resultado del esfuerzo realizado, y no el esfuerzo en sí mismo. A continuación se presenta la EDT del Proyecto Planta de Cal: (Ver figura 10).



**Figura 10: EDT Planta de Cal**  
Fuente: WBS Chart Pro 4.8



Luego de haber realizado el alcance del proyecto y la Estructura Desagregada del Trabajo (EDT) se procede al diseño del Plan de Ejecución del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas empleando la metodología del Enfoque de Marco Lógico.

La Metodología de Marco Lógico es una herramienta que facilitará el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación del proyecto. El EML comprende cinco (5) pasos los cuales son:

- Análisis de la participación o involucrados
- Análisis de los problemas
- Análisis de los objetivos
- Análisis de las alternativas
- Matriz de planificación del proyecto

Los cuatro primeros pasos consisten en la identificación y contribuyen a sistematizar una de las fases más importantes del proyecto Planta de Cal, a través de estos pasos se pretenden hacer explícitos los mecanismos que han llevado a justificar la oportunidad de la opción seleccionada.

El último paso corresponde a la matriz de planificación del proyecto, ésta constituye por su parte, la estructura del diseño, el armazón sobre el que se construye el documento de formulación.

### **Análisis de Participación o Involucrados**

Es muy importante estudiar a cualquier persona o grupo, institución o empresa susceptible de tener un vínculo con el proyecto Planta de Cal. El análisis de involucrados permite optimizar los beneficios del proyecto y limitar los impactos negativos.

Para el análisis de los involucrados del proyecto Planta de Cal se logro determinar lo siguiente:

- Se identificaron todos aquellos que pudieran tener interés o que se pudieran beneficiar directa e indirectamente (pueden estar en varios niveles, por ejemplo, local, regional, nacional)
- Se determinaron sus roles, intereses, poder relativo y capacidad de participación.
- Se identifico su posición, de cooperación o conflicto, frente al proyecto y entre ellos y diseñar estrategias con relación a dichos conflictos.

### **Identificación de los Involucrados del Proyecto**

Para la gestión del proyecto, los principales roles involucrados son los siguientes:

#### **Patrocinador (sponsor)**

- Gobierno Bolivariano de Venezuela.

#### **Comité de Dirección del proyecto (CDP)**

- Ministerio del Poder Popular de Planificación y Finanzas.
- Ministerio del Poder Popular para las Industrias Básicas y Minería (MIBAM).
- Corporación Venezolana de Guayana (CVG).
- Gobernación del Estado Bolívar.
- Alcaldía Socialista Bolivariana de Caroní (ALSOBOCARONI)

**Líder de proyecto**

- CVG CONACAL

**Equipo de proyecto**

- CVG CONACAL
- CVG BAUXILUM

**Grupo de interesados/clientes**

- CVG BAUXILUM
- CVG MINERVEN
- HIDROBOLÍVAR
- SIDOR

**Grupo de apoyo (especialistas)**

- Empresas de consultoría, de gerencia de proyectos, entre otras.

**Roles y Posición de los Interesados frente al Proyecto**

Al momento de decidir la implantación del proyecto, se deberá designar por lo menos los roles de líder de proyecto, patrocinador y, si es del caso, un comité de dirección del proyecto. Es requisito, en el caso que exista un comité de dirección del proyecto, que el patrocinador del proyecto, lo integre.

Posteriormente, el líder de proyecto definirá los demás integrantes de su equipo, con el apoyo del patrocinador, para definir la nómina y obtener efectivamente su involucramiento. La conformación del equipo puede ir variando a lo largo de las distintas etapas y fases, de forma que se disponga

de la gente más adecuada de acuerdo a las habilidades que se requieren en cada momento.

A continuación se expone en forma resumida la conformación del equipo en las distintas etapas y fases del proyecto:

### **Etapas de Iniciación**

El documento formulación de proyecto es el principal entregable de la etapa de Iniciación. Para poder completarlo adecuadamente es necesario conformar un primer equipo que trabaje en las distintas actividades con ese fin. Se pueden distinguir varios roles en este primer equipo, pudiendo una persona desempeñar más de uno de ellos. A efectos de la conformación del equipo de formulación, es necesario que se designe además del patrocinador y el líder de proyecto, a alguna de las personas que integrarán el equipo de proyecto. La gerencia de proyectos evaluará si la conformación del equipo es adecuada y podrá efectuar recomendaciones al patrocinador si lo estima necesario.

### **Etapas de Planificación**

Aprobada la formulación, o mientras se está finalizando la misma, el líder es el responsable de preparar a su equipo para comenzar a desarrollar el conjunto de planes y entregables requeridos por la metodología de gestión de proyectos. En este momento, es posible incorporar puntualmente uno o más especialistas que faciliten una planificación lo más ajustada posible. La dedicación de estos especialistas se definirá de acuerdo a los requerimientos reales del proyecto, pudiendo ir desde una dedicación a tiempo completo hasta un conjunto definido de horas a lo largo de un período específico.

## **Etapas de Ejecución / Control**

Aprobada la planificación, o mientras se está finalizando la misma, el líder es el responsable de preparar al equipo que se encargará de la ejecución de las actividades planificadas, a fin de obtener el producto o servicio definidos como resultados del proyecto. Además del equipo para la realización de los resultados, el líder deberá conformar el equipo de dirección que le ayudará con el control y re planificación del proyecto, en caso que sea necesario.

## **Etapas de Cierre**

El cierre de una fase es el momento adecuado para revisar lo ocurrido durante la ejecución y decidir cuál será el equipo para comenzar la formulación y planificación de la siguiente fase. En el caso del cierre del proyecto, el equipo de proyecto se reduce a las personas que deben desarrollar las tareas de cierre.

En la siguiente tabla se explica las responsabilidades asociadas a los roles a lo largo del proyecto, (Ver tablas 5, 6, 7,8):

**Tabla 5: Responsabilidades asociadas a los roles del proyecto (I)**

ETAPAS ROL	INICIACIÓN	PLANIFICACIÓN	CONTROL/EJECUCIÓN	CIERRE
<b>Patrocinador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar directivas estratégicas de alto nivel para el proyecto.</li> <li>- Proporcionar al Líder los medios y contactos para la formulación del proyecto.</li> <li>- Dar soporte al Líder de proyecto en el alcance y cronograma del proyecto.</li> <li>- Asegurar la disponibilidad de recursos humanos y el apoyo a los mismos para cada una de las etapas del proyecto.</li> <li>- Revisar y aprobar el documento Formulación de proyecto.</li> <li>- Participar en la presentación del proyecto a los principales involucrados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyar al equipo para que pueda desarrollar los planes en el tiempo previsto.</li> <li>- Revisar y aprobar los planes que se vayan desarrollando.</li> <li>- Colaborar en la toma de decisiones que se requieran a medida que se desarrollan los planes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyar al equipo para que pueda ejecutar el proyecto de acuerdo a lo planificado.</li> <li>- Asignar la disponibilidad del presupuesto y recursos humanos que fueron aprobados en la formulación y confirmados al final de la planificación.</li> <li>- Establecer los canales de comunicación adecuados para informar del progreso del proyecto a quienes corresponde dentro de la empresa.</li> <li>- Analizar junto al Líder las estrategias a seguir para el caso de desvíos frente a la planificación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar y aprobar los productos del proyecto.</li> <li>- Asegurar que se cumplan los compromisos contractuales con proveedores.</li> <li>- Comunicar a quienes corresponda sobre los resultados del proyecto o de la fase.</li> </ul>
Supervisar la actuación del Líder y de su equipo y supervisar su buen funcionamiento a lo largo de todo el proyecto.				
<b>Comité de Dirección del proyecto</b>	Proporcionar mayor apoyo al Patrocinador y su equipo, participando activamente en decisiones críticas de alto nivel.	Revisar la planificación presentada por el Patrocinador, especialmente los hitos más críticos para el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar y aprobar los entregables parciales del proyecto.</li> <li>- Analizar la marcha del proyecto definiendo criterios y estrategias para el mismo.</li> <li>- Apoyar al Patrocinador en la resolución de problemas en el proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar los resultados presentados por el Patrocinador, especialmente lo referido a los hitos más críticos para el proyecto.</li> <li>- Aprobar formalmente los resultados del proyecto para dar inicio al cierre.</li> </ul>

Fuente: La Autora

**Tabla 6: Responsabilidades asociadas a los roles del proyecto (II)**

ETAPAS ROL	INICIACIÓN	PLANIFICACIÓN	CONTROL/EJECUCIÓN	CIERRE
<b>Líder de proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conformar un equipo de trabajo de apoyo a la formulación del proyecto</li> <li>- Asegurar que se cree la página pública y la sala de colaboración privada del proyecto con el formato y seguridad definidos oportunamente.</li> <li>- Planificar las actividades para elaborar el documento Formulación de proyecto, de acuerdo con lo definido con el Patrocinador y la OP.</li> <li>- Asegurar el cumplimiento de lo planificado.</li> <li>- Asegurar que se complete la formulación del proyecto y presentarla al Patrocinador.</li> <li>- Preparar y llevar a cabo una presentación del proyecto a los principales involucrados, cuando corresponda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustar el equipo de trabajo para realizar la planificación del proyecto.</li> <li>- Presentar los planes a la OP para su revisión y ajustes en cuanto al cumplimiento de la MGP.</li> <li>- Presentar los planes al Patrocinador para que los revise y apruebe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustar el equipo de trabajo para realizar la ejecución del proyecto.</li> <li>- Realizar un control adecuado del cumplimiento de los planes, con apoyo del Equipo de proyecto y tomar las medidas correctivas necesarias.</li> <li>- Presentar los entregables al Patrocinador para que los revise y apruebe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir el equipo requerido para el cierre.</li> <li>- Planificar y ejecutar las actividades propias del cierre, asignando las tareas a su equipo.</li> <li>- Presentar los resultados del proyecto a los principales interesados.</li> <li>- Publicar el documento Lecciones aprendidas en la sala de colaboración privada.</li> </ul>

Fuente: La Autora

**Tabla 7: Responsabilidades asociadas a los roles del proyecto (II)**

ETAPAS ROL	INICIACIÓN	PLANIFICACIÓN	CONTROL/EJECUCIÓN	CIERRE
<b>Equipo de proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar en la elaboración del documento Formulación de proyecto.</li> <li>- Colaborar en la recolección de antecedentes y relevamientos con posibles involucrados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar en la elaboración de los documentos de planificación.</li> <li>- Colaborar en la recolección de antecedentes y relevamientos con posibles involucrados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyar al equipo para que pueda ejecutar el proyecto de acuerdo a lo planificado.</li> <li>- Asignar la disponibilidad del presupuesto y recursos humanos que fueron aprobados en la formulación y confirmados al final de la planificación.</li> <li>- Establecer los canales de comunicación adecuados para informar del progreso del proyecto a quienes corresponde dentro de la empresa.</li> <li>- Analizar junto al Líder las estrategias a seguir para el caso de desvíos frente a la planificación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar en la ejecución y control del proyecto, de acuerdo con la asignación de tareas y responsabilidades definidas por el Líder.</li> </ul>
<b>Grupo de interesados/clientes</b>	<p>Aportar en el relevamiento inicial de necesidades y definición de los requerimientos de los resultados del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aportar la información requerida para la planificación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyar la ejecución en las tareas que sean acordadas previamente, como ser participación en pilotos, evaluaciones de entregables intermedios, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar de las evaluaciones de los productos según lo acordado.</li> <li>- Disponer de recursos para el proceso de transferencia de conocimientos y transición a la operativa.</li> </ul>

Fuente: La Autora



**Tabla 8: Responsabilidades asociadas a los roles del proyecto (IV)**

ROL \ ETAPAS	INICIACIÓN	PLANIFICACIÓN	CONTROL/EJECUCIÓN	CIERRE
<b>Grupo de apoyo (especialistas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir con su experiencia en la formulación del proyecto de su especialidad.</li> <li>- Contribuir a definir los cronogramas y requerimientos del producto.</li> <li>- Participar de la definición de las estrategias generales para la contingencia ante riesgos y el aseguramiento de la calidad de los resultados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir con su experiencia en la elaboración de los documentos de planificación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesorar en algunas actividades específicas requeridas para el logro del producto o servicio objeto del proyecto.</li> </ul>	

Fuente: La Autora

## **Análisis de Problemas**

Al preparar el proyecto Planta de Cal, es necesario identificar el problema que se desea intervenir, así como sus causas y sus efectos. Para llevar a cabo el análisis de problemas se procedió a realizar los siguientes pasos:

- Se analizó e identificó lo que se considera como problema principal de la situación a abordar.

El problema central es el déficit en el abastecimiento regional de cal. Esto se debe a que el suministro de cal dependía exclusivamente de SIDOR como único proveedor. A partir de 2007 SIDOR suspendió el suministro obligando a recurrir al mercado internacional y por ende un incremento en el precio del producto, además de un gasto en divisa.

- Se definió los efectos más importantes del problema en cuestión, de esta forma se analiza y verifica su importancia.

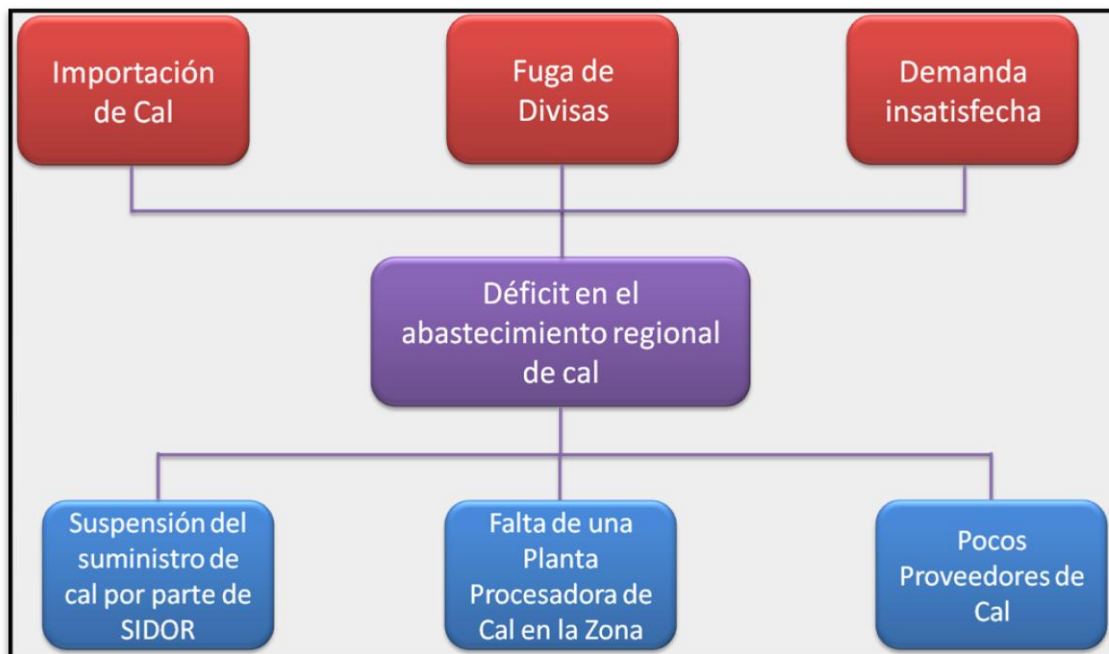
1. Importación de Cal
2. Fugas de divisas
3. Demanda insatisfecha

- Se identificaron las causas del problema central detectado.

1. Suspensión del suministro de cal por parte de SIDOR
2. Falta de una planta procesadora de Cal en la Zona
3. Pocos proveedores de cal

- Una vez que se tiene identificados el problema central, las causas y los efectos, se construyó el árbol de problemas, el cual da una imagen completa de la situación negativa existente.

A continuación se presenta el árbol de problemas del Proyecto Planta de Cal.



**Figura 11: Árbol de Problemas Proyecto Planta de Cal**

Fuente: La Autora

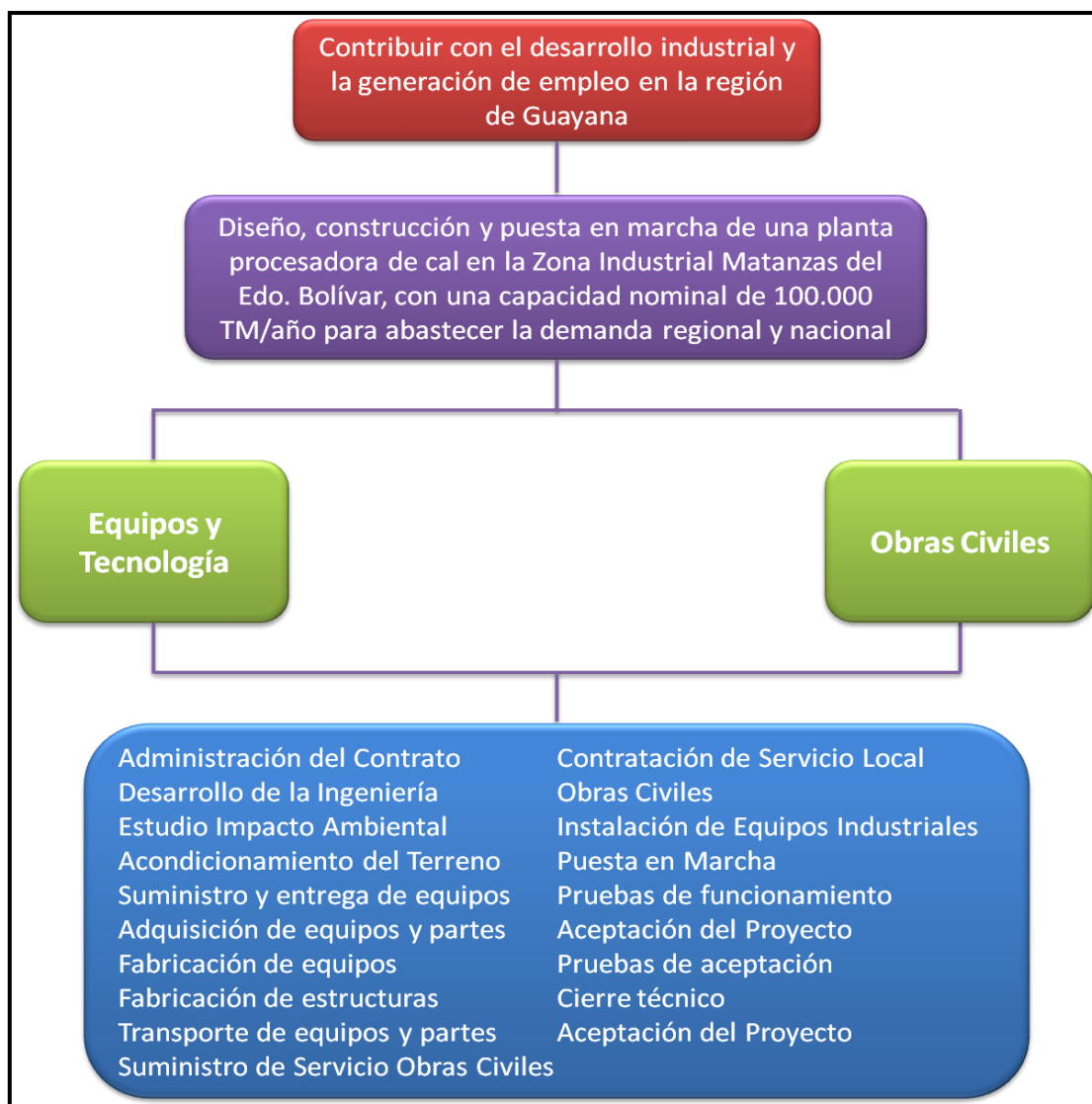
### **Análisis de Objetivos**

El análisis de objetivos es un paso para la identificación del proyecto, éste se construyó sobre los resultados obtenidos en el anterior análisis. Los problemas que habían sido descritos como “situaciones negativas” pasaron ahora a ser definidos como “estados alcanzados positivos”, dichos estados se establecen para la solución de los problemas anteriormente identificados, es decir, para el enfoque del marco lógico, los objetivos de desarrollo se construyen sobre la solución de problemas concretos y cuya definición y relaciones se han establecido en el paso anterior.

De hecho, todos esos estados positivos son objetivos y se presentan en un diagrama de objetivos (Matriz de Marco Lógico) en el que se observa la jerarquía de los medios y de los fines. Este diagrama permite tener una visión

global y clara de la situación positiva que se desea. De esta manera, se trata de construir un árbol de objetivos que, en principio, es una copia en positivo del árbol de problemas, pero donde la relación causa-efecto pasa a convertirse en una relación de medios-fines.

A continuación se presenta el árbol de objetivos para el Proyecto Planta de Cal.



**Figura 12: Árbol de Objetivos Proyecto Planta de Cal**  
Fuente: La Autora

## **Análisis de Alternativas**

Una vez concluido el análisis de objetivos, se logra tener una idea aproximada de los retos que enfrentará el proyecto, es decir de lo que se busca lograr como fines, asimismo ya se tiene claro que aspectos deben trabajarse para lograr un proyecto con impacto exitoso.

Para poder delinear el proyecto de manera concreta, se trabaja en el análisis de alternativas, las alternativas son el conjunto de medios que pueden trabajarse, ya sea uno sólo o varios medios agrupados. Con éste análisis se logrará comparar las distintas opciones para elegir la estrategia más ventajosa para el proyecto.

Se realizó una matriz FODA con el objetivo de estudiar las estrategias más convenientes para el proyecto Planta de Cal. A continuación se presenta la matriz FODA: (Ver tabla 9).

**Tabla 9: Matriz FODA de CVG CONACAL Procesadora de Cal**

<p><b>MATRIZ FODA</b></p>	<p><b>OPORTUNIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda insatisfecha.</li> <li>• Crecimiento constante del mercado.</li> <li>• Materia prima de alta calidad.</li> <li>• Cercanía geográfica con los principales clientes.</li> <li>• Suministro de energía confiable y económica.</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variables macroeconómicas nacionales que se ven afectadas negativamente por el índice riesgo país</li> <li>• Dificultad para la adquisición de divisas que inciden sobre la competitividad del sector.</li> <li>• Incertidumbre sobre la rentabilidad del negocio por el entorno de una economía inflacionaria.</li> <li>• Ingreso de nuevos competidores.</li> <li>• Cambio de tecnología.</li> </ul>
<p><b>FORTALEZAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recurso humano con alta preparación técnica.</li> <li>• Personal identificado con la empresa.</li> <li>• Bajo costo operativo.</li> <li>• Aplicación de tecnología de punta que cumple con las normas de calidad y seguridad</li> <li>• Infraestructura diseñada para ampliar la capacidad de producción</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar recursos financieros para desarrollar proyectos de ampliación.</li> <li>• Establecer programas de adiestramiento y un sistema de incentivos del capital humano para garantizar su permanencia y procurar que se incremente el sentido de pertenencia.</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el bajo costo operativo con alta calidad.</li> <li>• Adecuación constante de la tecnología.</li> <li>• Aplicar rigurosos planes de mantenimiento.</li> <li>• Crear un departamento para gestionar los trámites oportunos de divisas ante los entes del estado.</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptación a la curva de aprendizaje que afecta el nivel de producción en los primeros años.</li> <li>• Métodos operacionales no estandarizados.</li> <li>• Potencial riesgo ambiental.</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora continua de los procesos medulares del negocio.</li> <li>• Incrementar la capacidad de producción con el mismo costo operativo.</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar un proceso de certificación de normas COVENIN-ISO9001-2008.</li> <li>• Adecuación tecnológica para garantizar la seguridad laboral y ambiental.</li> <li>• Capacitación continua del personal en gestión de seguridad industrial.</li> <li>• Documentación de la información técnica y administrativa.</li> <li>• Negociar precios de venta con los clientes.</li> </ul>

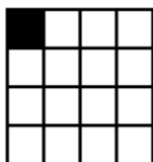
Fuente: La Autora

Luego de haber realizado el análisis de interesados, problemas, objetivos y alternativas se procedió a la elaboración del diseño del plan de ejecución del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar bajo el Enfoque de Marco Lógico, para esto se realizó los siguientes pasos:

## 1. Objetivos del Proyecto

Empleando la matriz del marco lógico como guía metodológica se diseñaron los objetivos del proyecto. Estos se clasificaron, siguiendo un orden jerárquico, en fin, propósito, componentes y actividades.

### Fin del Proyecto



El Fin o finalidad es el objetivo sectorial de desarrollo al cual el proyecto pretende contribuir. Es el primero de la jerarquía de objetivos, aunque su plena realización está más allá del alcance del proyecto. Por ello, deben enfatizarse dos cosas acerca del Fin:

- Lo establecido en el marco lógico no implica que el proyecto en sí mismo será suficiente para lograr el Fin. En el mejor de los casos, el proyecto contribuirá de manera significativa al logro de este objetivo.
- La definición del Fin no implica que éste se logrará a la conclusión del proyecto. El Fin es un objetivo a largo plazo al cual contribuirá el proyecto una vez que entre en operación, y estos efectos a largo plazo probablemente solo serán tangibles varios años después de la conclusión de la intervención.

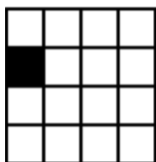
Una vez aclaradas las pautas sobre el fin del Proyecto Planta de Cal se procede a definirlo:

**“Contribuir con el desarrollo industrial y la generación de empleo en la región de Guayana”**

El Proyecto Planta de Cal favorecerá el desarrollo industrial en la región de Guayana, ya que éste cumplirá un rol muy importante en la innovación tecnológica, en la investigación y en el desarrollo de las actividades, que son el eje central para el desarrollo económico y social del país. También es importante para el desarrollo, la difusión y la transferencia de las tecnologías limpias y el control de éstas, que son un elemento clave para el desarrollo sostenible. Éste proyecto guarda una interdependencia entre el desarrollo social y el desarrollo industrial, ya que, tiene el potencial para lograr, directa o indirectamente, una variedad de objetivos sociales; como por ejemplo, la creación de puestos de trabajo, mejoras en la calidad de vida, acceso a una mejor educación y salud, entre otros. Pensando en estos objetivos, un factor indispensable es promover el impacto positivo al medio ambiente, ya sea, limitando o eliminando el impacto negativo de las diferentes actividades industriales del desarrollo social.



## Propósito



El Propósito es el resultado esperado al final del período de ejecución del proyecto. CVG CONACAL deberá comprobar su realización al día siguiente de culminada la ejecución del proyecto. Desde el punto de vista del Enfoque de Marco Lógico, el Propósito del proyecto Planta de Cal deberá contar con las siguientes características:

- Debe tener un solo propósito, ya que, garantizará la coherencia del proyecto.
- El propósito debe ser factible el lapso máximo de cinco años.
- El propósito debe estar claramente definido, especificando: el cambio o resultado final deseado; el lugar donde tendrá dicho cambio; la población que será beneficiada.

De esta manera se procedió a definir el propósito del Proyecto Planta de Cal:

**“Diseño, construcción y puesta en marcha de una planta procesadora de cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar, con una capacidad nominal de 100.000 TM/año para abastecer la demanda regional y nacional.”**

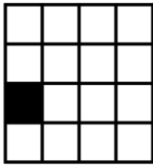
Se definió este propósito para el proyecto debido a que la Compañía Nacional de Cal adscrita a la Corporación Venezolana de Guayana (CVG CONACAL) es una empresa dedicada a la explotación y comercialización de minerales no metálicos, específicamente de piedra caliza, como materia prima para la producción de cal. Este producto es un insumo muy versátil a nivel industrial por su amplia gama de usos para la industria nacional de la construcción, el aluminio y para el tratamiento del agua potable.

Durante más de 20 años, CVG CONACAL ha mantenido una relación comercial con sus clientes como proveedor confiable de materia prima, pero no ha desarrollado “aguas abajo” su potencial en el aprovechamiento y transformación de los recursos minerales no metálicos, incrementando el valor agregado a la producción de caliza, asegurando a su vez, un mercado estable y ahorrando divisas mediante la explotación de las fuentes nacionales.

Por tal motivo, CVG CONACAL presentó, ante el ejecutivo nacional, un estudio de pre-factibilidad técnico-financiera en el cual se evaluó el proyecto de construcción y puesta en marcha de una planta para la producción de Cal Viva y Cal Hidratada con una capacidad instalada de 100.000 t/año.

El estudio concluyó que la instalación de la planta de cal debería realizarse en Matanzas - Puerto Ordaz, estado Bolívar por ser la mejor alternativa para atender el consumo interno regional. En esta entidad federal se ubican los mayores consumidores de cal a nivel nacional, CVG BAUXILUM, SIDOR y CVG MINERVEN.

## Componentes



Los componentes son los productos resultantes de la ejecución del proyecto, es decir, lo que entrega la gerencia de proyecto durante y/o al término de la ejecución. Para el Proyecto Instalación de una Planta Procesador de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar, se requerirán componentes tanto para los equipos y tecnología que se van a emplear, así como las obras civiles que se desarrollarán. Estos componentes son necesarios para asegurar, mediante su uso, la realización de propósito del proyecto.

Seguidamente se presentará el listado de componentes de equipos y tecnologías necesarios para la ejecución del Proyecto Planta de Cal y su correspondiente Estructura desagregada del Trabajo (EDT), con esto se logrará tener una mejor visión de los elementos necesarios para cumplir el objetivo del proyecto. (Ver tabla 10).

### **Componentes de equipos y tecnologías necesarios para el proyecto**

**Tabla 10: Equipos y Tecnologías para el Proyecto Planta de Cal**

<b>Administración del Contrato</b>
Fecha del Contrato
Reunión del lanzamiento del proyecto
<b>Ingeniería</b>
Planos de disposición (Layout)
Planos generales
Confirmación de planos generales-CLIENTE
Planos guía (Civil y Estructuras)
Lista de motores e instrumentos
Ingeniería Eléctrica y Controles
Ingeniería Mecánica
<b>Suministro y entrega</b>
Compra (Equipo principal y Partes estándares)
Fabricación (Equipo principal y Partes estándares)
Fabricación de Estructuras de acero

Taller de Montaje y Embalaje
Transporte
<b>Suministro Local</b>
Ingeniería Civil y Obras
<b>Instalación y Puesta en Marcha</b>
Instalación (Horno, Desplazamiento, Hidratación)
Revestimiento Refractario
Instalación (Eléctrica y Controles)
Pinturas y obras de aislamientos, obras de finalización
Pruebas de funcionamiento (Pruebas al vacío)
Fecha de finalización
Puesta en marcha
Rendimiento de la prueba y fecha de aceptación

Fuente: CVG BAUXILUM

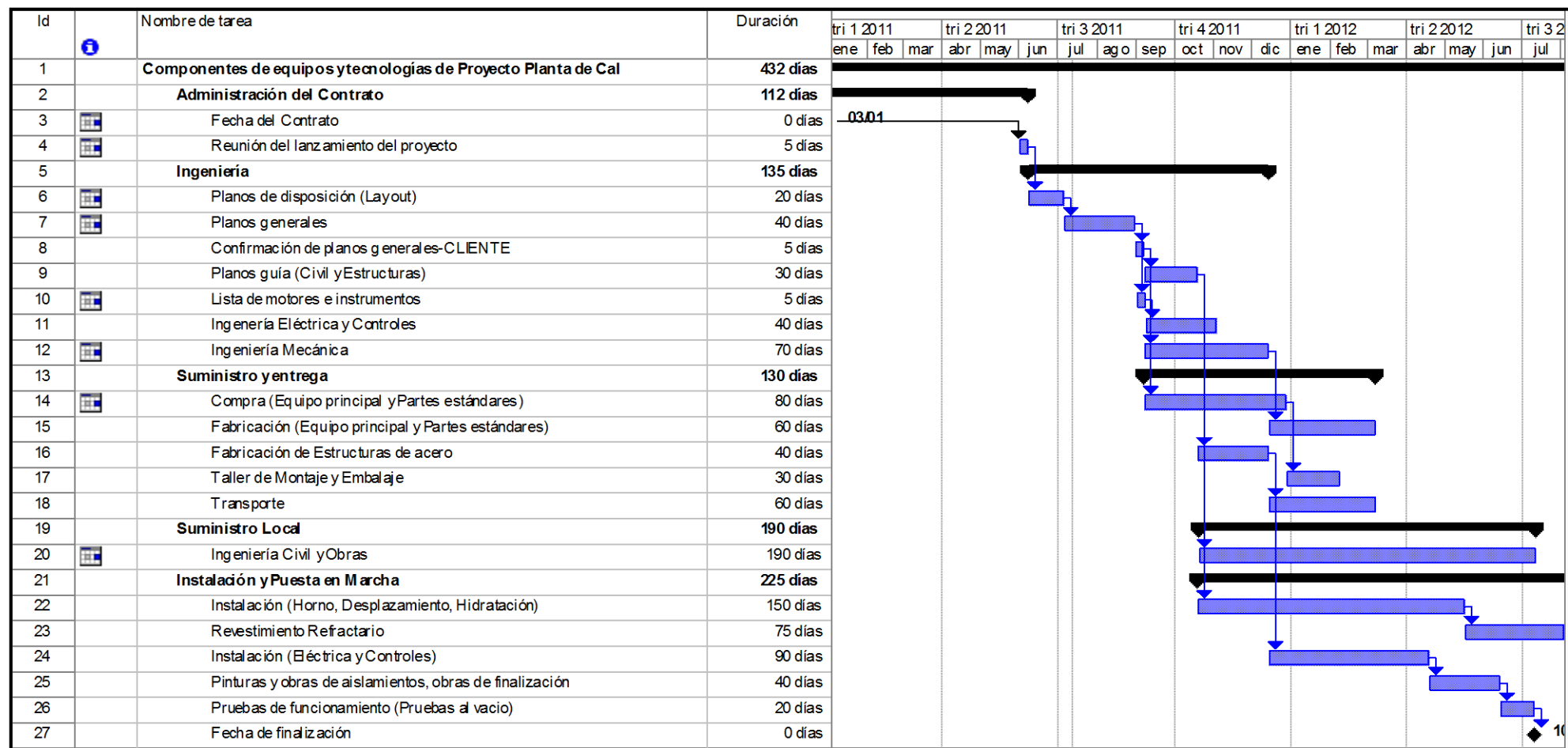


Figura 13: Diagrama de Gantt Componentes de Equipos y Tecnologías Planta de Cal

Fuente: Microsoft Project

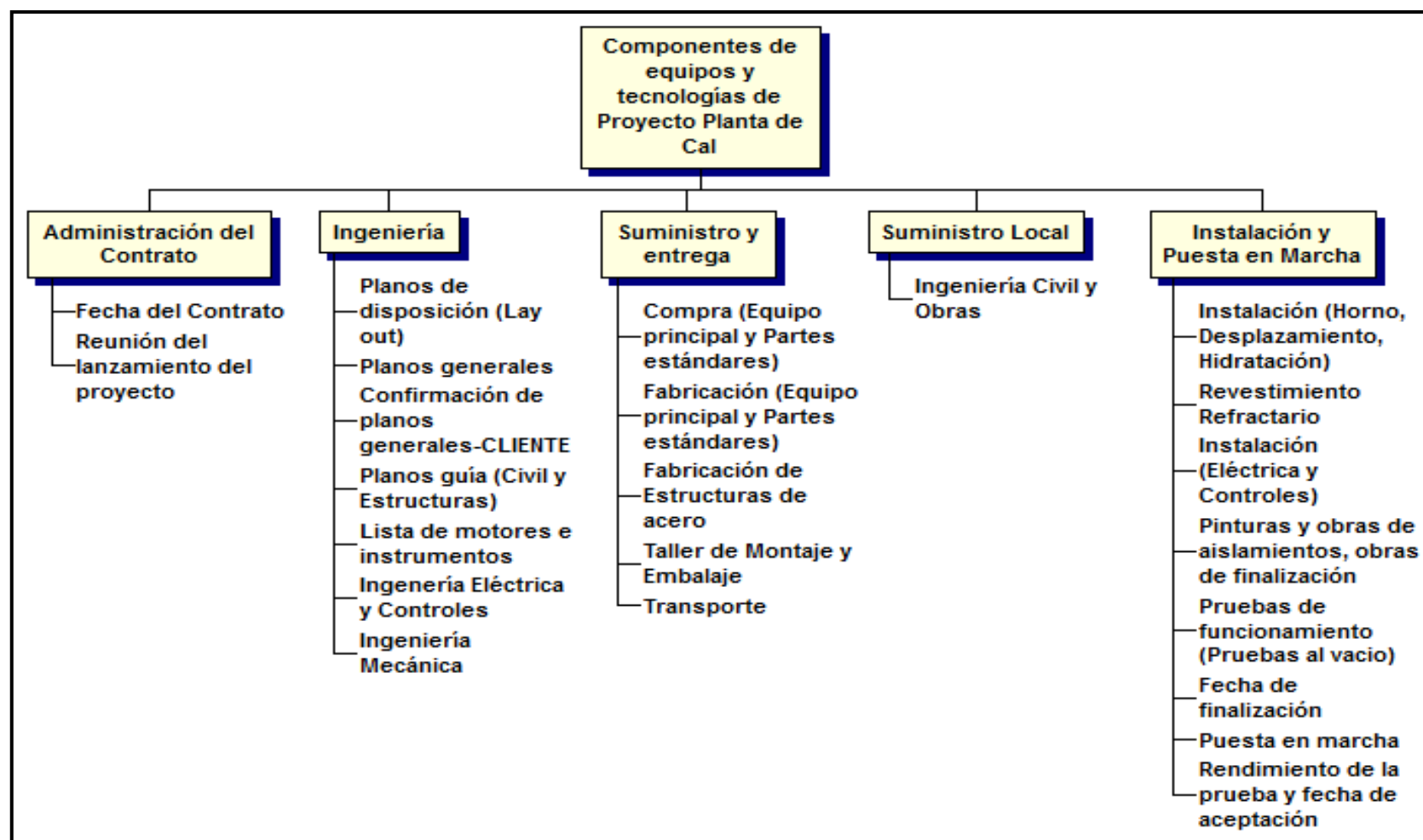


Figura 14: EDT Componentes de Equipos y Tecnologías Proyecto Planta de Cal

Fuente: WBS Chart Pro 4.8

Seguidamente se presentará los componentes de las Obras Civiles necesarios para la ejecución del Proyecto Planta de Cal, el Programa de actividades de Obras Civiles y la Estructura desagregada del Trabajo (EDT). (Ver tabla 11).

### **Componentes de Obras Civil para el proyecto**

**Tabla 11: Obras Civiles del Proyecto Planta de Cal**

<b>MONTAJE ELECTRICO</b>
<b>Sistema de Puesta a Tierra</b>
Tendido y conexionado de Conductor de puesta a tierra para malla calibre AWG # 4/0 desnudo
Tendido y conexionado de Conductor de puesta a tierra para aterramiento de equipos calibre AWG # 2/0 desnudo
Elaboración de Conexiones Exotérmicas
Elaboración de Conexiones a compresión
Suministro e Instalación de Barras Copperweld
<b>Elaboración de Bancadas</b>
Bancada 4" x 16 tubos PVC
Bancada 4" x 12 tubos PVC
Bancada 4" x 4 tubos PVC
Bancada 4" x 8 tubos PVC
Bancada 4" x 4 tubos PVC
<b>Bancada de Instrumentación</b>
Bancada 4" x 12 tubos
<b>Sistema de Iluminación Exterior</b>
Suministro e instalación de postes tubular con accesorios de 10 ml para instalación de luminarias
Suministro, instalación y conexionado de luminarias de Vapor de sodio de 400W, 240VCA tipo reflector
Suministro , tendido y conexionado de circuito de iluminación 2C#10 AWG THW
Suministro , tendido y conexionado de circuito de iluminación 1C#12 AWG THW
Suministro e instalación de tubería de acero galvanizado en caliente diámetro 3/4" a la vista
<b>Alumbrado Vial</b>
Suministro e instalación de postes tubular con accesorios de 10 ml para instalación de luminarias
Suministro, instalación y conexionado de luminarias de Vapor de sodio de 400W, 240VCA tipo reflector

Suministro e instalación de torre de alumbrado de 4 reflectores de vapor de sodio y 1000 W
Suministro , tendido y conexionado de circuito de iluminación 2C#10 AWG THW
Suministro , tendido y conexionado de circuito de iluminación 1C#12 AWG THW
<b>Obras de Electricidad</b>
<b><i>Suministro e instalación de Conductores</i></b>
Circuito de Almacén (2) 3C # 2 AWG
Circuito de Oficina (4)3C # 2 AWG
Circuito de Silos (28)3C # 2 AWG
Circuito de Hidratación (32)3C # 2 AWG
Circuito de Hornos (83)3C # 2 AWG
<b><i>Suministro e instalación de tubería Conduit a la vista</i></b>
Tubería rígida galvanizada en caliente 1" a 1,5" y accesorios
Tubería rígida galvanizada en caliente 2" a 3" y accesorios
Tubería flexible y accesorios 1" a 2"
Suministro e Instalación de bandejas poertacables
<b>Alumbrado Industrial</b>
Suministro e instalación de lámparas industriales en áreas de producción, almacén, oficinas
Suministro e instalación de tomacorrientes en áreas de producción, almacén, oficinas
Suministro e instalación de cable mono polar # 10 AWG
<b>Obras de Instrumentación</b>
Instalación de Equipos Analógicos
Instalación de Equipos Discretos
Tendido de cable Multi-conductor 12C # 14 AWG
Tendido de cable Multi-conductor 12p # 16 AWG
Suministro e instalación de Conduit Ø 3/4"
Suministro e instalación de Cajas de conexiones
Ejecución de pruebas de lazos Analógico
Ejecución de pruebas de lazos Discretos
Instalaciones en sala de control (Incluye Pruebas)
Instalaciones en Sub estación (Incluye Pruebas)
Suministro e instalación de Generador eléctrico de emergencia 350 KVA, incluye celda de transferencia automática
<b>Alimentación Principal a Sub Estación</b>
Suministro e Instalación Postes 12 ml co herraje
Suministro e Instalación Celdas de media tensión trifásicas y manuales
Suministro e Instalación Transformador 1500 kVA 13.8/480 volt tipo pad mounted



Suministro e Instalación Transformador 500 kVA 13.8/480 volt tipo pad mounted
Suministro e instalación de celdas de baja tensión automática
Suministro e instalación de cable aislado 15 kVA # 2/0 AWG
Suministro e instalación de Copaas terminales p/ exteriores
Suministro e instalación de Copaas terminales p/ interiores
<b>Obras Civiles</b>
Movimiento de tierra
Área de acopio
Zona de carga (Incluye 500 M <sup>3</sup> de relleno)
Horno
Edificaciones
Línea de salida
Planta hidratadora
Área general
<b>Obras Mecánicas</b>
Manejo de piedra de cal
Horno td-7. Incluye refractario
Tubería del horno
Manejo de cal molida
Planta hidratadora
Fabricación de elementos metálicos

Fuente: CVG BAUXILUM

A continuación se presentará el Programa de actividades de Obras Civiles para el Proyecto Planta de Cal expresado en Horas-Hombre. (Ver tabla 12).

Tabla 12: Programa de actividades de Obras Civiles Proyecto Planta de Cal

PROGRAMA DE ACTIVIDADES OBRAS CIVILES PLANTA DE CAL													
DESCRIPCIÓN	HORAS HOMBRE	MESES											
		-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	-1
<b>Mecánica</b>													
Manejo de Piedra de Cal	4.072,00			4.072,00									
Instalación Horno TD7	86.216,00			12.317	12.317	12.317	12.317	12.317	12.317	12.317			
Tubería del Horno	16.718,00							5.573	5.573	5.573			
Manejo de Cal Molida	21.500,00								4.300	7.525	9.675		
Planta Hidrotratadora	29.900,00				1.495	3.588	5.980	6.877	5.980	5.980			
Fabricación de Elementos Mecánicos													
TOTAL HORAS HOMBRE MENSUAL	158.406,00	0	0	16.389	13.812	15.905	18.297	24.767	28.170	31.395	9.675	0	0
Nº DE TRABAJADORES		0	0	86	73	84	96	130	148	165	51	0	0
AVANCE MENSUAL		0,00%	0,00%	10,35%	8,72%	10,04%	11,55%	15,63%	17,78%	19,82%	6,11%	0,00%	0,00%
AVANCE ACUMULADO		0,00%	0,00%	10,35%	19,07%	29,11%	40,66%	56,29%	74,04%	93,89%	100,00%	100,00%	100,00%
DESCRIPCIÓN	HORAS HOMBRE	MESES											
		-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	-1
<b>Civil</b>													
Movimiento de tierra	28.200,00		28.200										
Área de Acopio	2.700,00			2.700									
Zona de carga	7.120,00			7.120									
Horno	30.400,00				15.200	15.200							
Edificaciones	81.494,35			13.582	13.582	13.582	13.582	13.582	13.582				
Línea de Salida	9.804,00						4.902	4.902					
Planta Hidrotratadora	6.080,00						1.216	1.216	1.216	1.216	1.216		
Área General	21.940,00				2.743	2.743	2.743	2.743	2.743	2.743	2.743	2.743	

PROGRAMA DE ACTIVIDADES OBRAS CIVILES PLANTA DE CAL													
DESCRIPCIÓN	HORAS HOMBRE	MESES											
		-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	-1
TOTAL HORAS HOMBRE MENSUAL	187.738,35	0	28.200	23.402	31.525	31.525	22.443	22.443	17.541	3.959	3.959	2.743	0
Nº DE TRABAJADORES		0	148	123	166	166	118	118	92	21	14	14	0
AVANCE MENSUAL		0,00%	15,02%	12,47%	16,79%	16,79%	11,95%	11,95%	9,34%	2,11%	1,46%	1,46%	0,00%
AVANCE ACUMULADO		0,00%	15,02%	27,49%	44,28%	61,07%	73,02%	84,98%	94,32%	96,43%	100,00%	100,00%	100,00%
DESCRIPCIÓN	HORAS HOMBRE	MESES											
		-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	-1
<b>Electricidad e Instrumentación</b>													
Sistema de Puesta a Tierra	5.354,00			803	803	1071	2677						
Elaboración de Bancadas Eléctricas	4.658,00					932	1863						
Bancada de Instrumentación	2.970,00						2970						
Sistema de Iluminación y Toma corriente	4.853,00						1618	1618					
Suministro e instalación de Conductores (cables)	7.479,67							1496	1496	1496	1496	1496	
Suministro e instalación de tubería Conduit a la vista (Aéreo)	1.119,25						448	336	336				
Instalación en sala de control	2.508,00							251	752	752	752		
Instalación Sub estación	3.344,00								1003	2341			
Transfer	247										247		
Instalación de de Equipos y Pruebas	579											579	
Tendido de Multiconductores	679										679		
Suministro e Instalación de conduc/Cajas	509										509		
Alimentación Principal S/E	765						765						

PROGRAMA DE ACTIVIDADES OBRAS CIVILES PLANTA DE CAL													
DESCRIPCIÓN	HORAS HOMBRE	MESES											
		-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	-1
TOTAL HORAS HOMBRE MENSUAL	35.064,92	0	0	803	803	2.002	10.341	5.563	5.205	4.589	3.683	2.075	0
Nº DE TRABAJADORES		0	0	4	4	11	54	29	27	24	19	11	0
AVANCE MENSUAL		0,00%	0,00%	2,29%	2,29%	5,71%	29,49%	15,87%	14,84%	13,09%	10,50%	5,92%	0,00%
AVANCE ACUMULADO		0,00%	0,00%	2,29%	4,58%	10,29%	39,78%	55,65%	70,49%	83,58%	94,08%	100,00%	100,00%
TOTAL HORAS HOMBRE MENSUAL	381.209,27	0	28.200	40.594	46.140	49.432	51.080	52.773	50.915	39.942	17.317	4.817	0
Nº DE TRABAJADORES		0	148	214	243	260	269	278	268	210	91	25	0
AVANCE MENSUAL		0,00%	7,40%	10,65%	12,10%	12,97%	13,40%	13,84%	13,36%	10,48%	4,54%	1,26%	0,00%
AVANCE ACUMULADO	0,00%	0,00%	7,40%	18,05%	30,15%	43,12%	56,52%	70,36%	83,72%	94,19%	98,74%	100,00%	100,00%

Fuente: CVG BAUXILUM

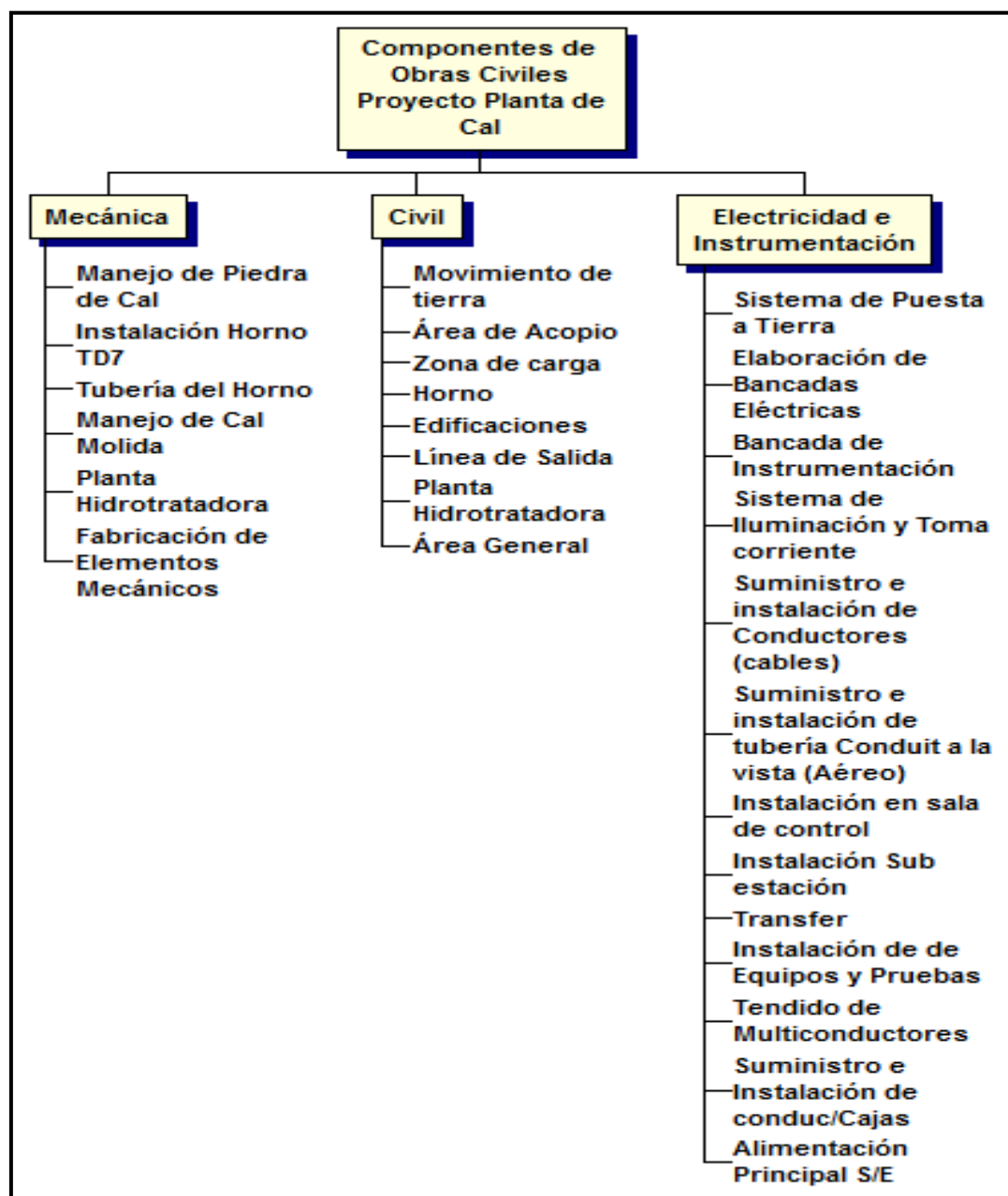
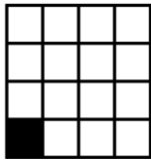


Figura 15: Componentes Obras Civiles Proyecto Planta de Cal

Fuente: WBS Chart Pro 4.8

## Actividades



Luego de que se han establecido los productos o componentes del proyecto Planta de Cal, se inicia el proceso de determinación de las actividades que producirán los “outputs” del proyecto, estos son el conjunto de tareas o acciones que debe realizar la gerencia de proyecto para entregar cada componente.

Para establecer el conjunto de actividades necesarias para el Proyecto Planta de cal se realizó los siguientes pasos:

- Las actividades se agruparon en bloques.
- En cada bloque las actividades son listadas en orden cronológico o secuencial.

En la Matriz de Marco Lógico no es necesario que las actividades se detallen o desagreguen demasiado. Es suficiente con que se identifiquen en el nivel de “macro actividades”. La desagregación en sub-actividades y tareas detalladas se establecerá en los cronogramas o redes que se diagramarán para programación y control con base en la información del EML, para esto se usará el programa Microsoft Project, éste es un software de administración de proyectos que permitirá asistir a los administradores del proyecto en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo del proyecto Planta de Cal.

A continuación se detalla la lista de actividades y la Estructura Desagregada del Trabajo (EDT) que se deben de ejecutar para la realización del Proyecto Planta de Cal. (Ver tabla 13).

**Tabla 13: Actividades del Proyecto Planta de Cal**

<b>SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA</b>
Reuniones Equipos de Trabajo Unión Económica Cuba-Venezuela
<b>DEFINIR UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PLANTA DE CAL</b>
Evaluar alternativas de ubicación geográfica de la planta en terrenos de CVG
Establecer topográficamente los linderos de la parcela
Obtener la autorización de la utilización de la parcela
Realizar inventario de materiales, demolición de estructuras y limpieza de parcela.
Inventariar y reubicar alúmina, hidrato y cal contaminada.
Inventariar y reubicar repuestos, partes de equipos, motores, etc.
Demoler estructuras de sandblasting, determinar locación y construir nuevas facilidades
Reubicar instalaciones de carga de cal y almacén temporal
Demoler infraestructuras provisionales en desuso
Movilizar grúa en abandono.
Reubicar toma de agua para camiones cisternas
Remover postes y líneas de alta tensión 13,8 KV
Acondicionamiento del Terreno
Contratación de servicio topográfico
Levantamiento planialtimétrico de la parcela
Movimiento de tierra
Actividades previas a la selección de la Tecnología a adquirir.
Obtener Resultado del análisis de la piedra caliza
Presentar informe del análisis de ofertas técnicas
Presentar Informe del análisis de las ofertas comerciales
Negociar oferta comercial de la tecnología a adquirir
Definir la distribución (Layout) de la planta
Realizar reuniones técnicas con CORPOELEC, HIDROBOLIVAR y PDVSA-GAS.
<b>ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>
Contratar Gerencia del Proyecto
Revisar listado de empresas consultoras de ingeniería para gestión de proyectos
Establecer el alcance y los términos de referencia de la ingeniería a contratar
Solicitar, recibir y evaluar ofertas
Seleccionar y contratar empresa consultora para la Administración del Proyecto
Ejecución de la Gerencia del Proyecto
Administración del Contrato de Suministro de Equipos
Constitución del contrato y acta de inicio
Suministro y Entrega de Equipos
Recepción y aprobación del Layout e Ingeniería Básica
Recepción de la documentación técnica
Fabricación de equipos
Recepción de equipos

<b>ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL</b>
Evaluar ofertas de servicio
Contratación de Servicio
Elaboración Estudio Impacto Ambiental
Gestionar el permiso ambiental del proyecto.
Gerenciar la Construcción de Estaciones de Servicios de Electricidad, Gas y Agua
Solicitar y evaluar ofertas del servicio de suministro de electricidad
Contratar el servicio de adquisición y montaje de las instalaciones de electricidad
Ejecución de las instalaciones de suministro eléctrico del proyecto.
Solicitar y evaluar ofertas de servicio de suministro de gas natural
Contratar el servicio de adquisición y montaje de las instalaciones
Ejecución de las instalaciones de suministro gas natural del proyecto
Solicitar y evaluar ofertas de servicio para el suministro de agua
Contratar el servicio de adquisición y montaje de las instalaciones de agua
Ejecución de las instalaciones de suministro de agua para el proyecto.
<b>GERENCIA DE LOS TRABAJOS CIVILES, MECÁNICOS, ELECTRICIDAD E INSTRUMENTACIÓN Y SUMINISTROS LOCALES.</b>
Desarrollo de Ingeniería de campo
Desarrollar y entregar de Ingeniería básica
Revisar y aceptar Ingeniería Básica
Desarrollar y entregar Ingeniería de detalle
Revisar y aceptar Ingeniería de detalle
Administración del Contrato de Obras de Campo
Constitución del contrato y acta de inicio del proyecto de campo
Fabricación de elementos metálicos
Construcción de obras civiles, montaje, eléctricas e instrumentación.
Construcción de vialidad e infraestructuras
Instalación del Horno, Planta hidratadora y Sistemas Relacionados.
Revestimiento del Refractario
Instalación de los sistemas eléctricos, instrumentación y control
Aceptación de los trabajos
<b>PUESTA EN MARCHA</b>
Pruebas de funcionamiento
<b>ACEPTACIÓN Y CIERRE DEL PROYECTO</b>
Pruebas de aceptación
Proceso de Cierre Técnico
Proceso de Cierre Administrativo

Fuente: CVG BAUXILUM



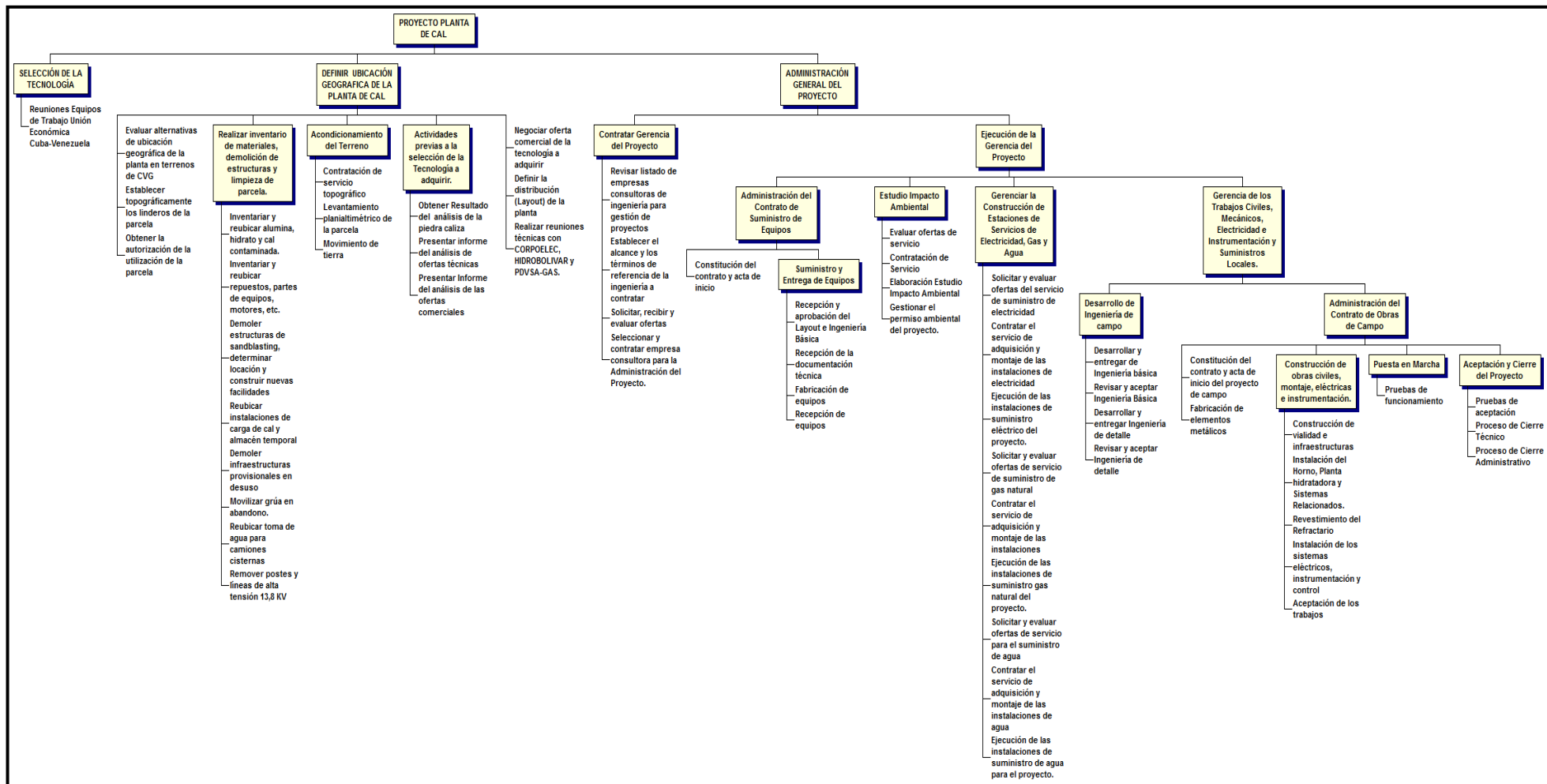


Figura 16: EDT Actividades Proyecto Planta de Cal

Fuente: WBS Chart Pro 4.8

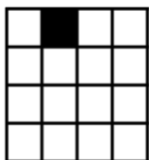
## **2. Indicadores de Logro.**

Los indicadores son una herramienta que entrega información cuantitativa respecto del nivel de logro alcanzado por el proyecto. En el contexto del marco lógico, los indicadores constituyen el medio para establecer qué condiciones serán las que señalen el logro de los objetivos del proyecto. Es importante que el indicador pueda verificarse en forma objetiva, independientemente de si es directo o indirecto. Por ello, junto a la especificación de indicadores se deben seleccionar los medios o fuentes apropiados de verificación.

La Metodología del Marco Lógico logrará incentivar a los diseñadores del proyecto a definir clara y explícitamente si la ejecución del Proyecto ha sido exitosa. De este modo se evitarán las interpretaciones subjetivas de los logros del proyecto, y éste gana en cuanto a evaluabilidad; es decir, capacidad para ser evaluado objetivamente durante y después de su ejecución.

Luego de haber establecido la importancia que tienen los indicadores de logro para el Proyecto Planta de Cal, se procede a definir los indicadores para cada nivel del proyecto.

### Indicadores a Nivel de Fin



Los indicadores a nivel de fin se encargarán de medir el impacto general que tendrá el proyecto. Para este nivel se determinaron los indicadores de acuerdo al fin del proyecto Planta de Cal que es “Contribuir con el desarrollo industrial y la generación de empleo en la región de Guayana”. Por este motivo, los indicadores de este nivel pueden ir más allá del alcance del proyecto.

Para el Proyecto de Planta de Cal se eligieron indicadores de impacto y resultados, ya que medirán el efecto de los resultados esperados, a través, de los cambios a corto, mediano y largo plazo que puedan generar el proyecto, estos serán medidas específicas, explícitas y objetivamente verificables que buscan dar cuenta de los cambios producidos por el proyecto, en otras palabras, permitirán especificar la forma en que se verificará el grado de cumplimiento de objetivos y resultados del Proyecto Planta de Cal.

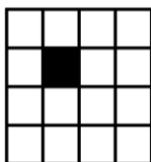
A continuación se presentará los indicadores empleados para medir el impacto del Proyecto a nivel de Fin. (Ver tabla 14).

**Tabla 14: Indicadores a nivel de Fin**

TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento del PIB</li> <li>• Tasa de desempleo</li> <li>• Ingreso Regional Per Cápita</li> </ul>	Medirán los efectos a largo plazo que pueda tener el proyecto y repercuten a la población beneficiada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos y reportes oficiales del Banco Central de Venezuela (BCV), Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y del Ministerio del Poder Popular de Planificación y Finanzas, elaborados anualmente.</li> <li>• Estudios, encuestas, trabajos de campo anuales elaborados por el personal de la gobernación del Estado Bolívar o el Gobierno Nacional.</li> <li>• Datos, reportes, informes obtenidos a través de fuentes secundarias de información trimestralmente.</li> </ul>
<b>Resultado</b>	Proporción de la población beneficiada	Evaluarán los cambios a corto y mediano plazo que puedan generar productos y/o servicios sobre la población beneficiada inmediatamente al término del proyecto.	

Fuente: La Autora

### Indicadores a Nivel de Propósito



Los indicadores a nivel de Propósito describirán el impacto logrado al final del proyecto. Para la selección de los indicadores de este nivel se tomó en cuenta los siguientes aspectos:

- Deben incluir metas que reflejen la situación al finalizar el proyecto.
- Cada indicador debe especificar cantidad, calidad y tiempo de los resultados por alcanzar.

Por lo general los objetivos estratégicos de la empresa están estrechamente ligados con el propósito del proyecto. Es por esto, que los indicadores de este nivel guardan relación con los objetivos estratégicos de la empresa CVG CONACAL.

A continuación se presenta la lista de indicadores que permitirán el logro del propósito del Proyecto de Planta de Cal. (Ver tablas 15, 16, 17).

Tabla 15: Indicadores a nivel de Propósito

INDICADORES DE GESTIÓN								
PERSPECTIVA DE LOS ACCIONISTAS								
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	INDICADOR	METAS					RESPONSABLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		2012	2013	2014	2015	2016		
Contribuir con la Conservación del Ambiente	Emanaciones de polvo al ambiente.	< 100 ppm/Nm <sup>3</sup> de aire	< 100 ppm/Nm <sup>3</sup> de aire	< 100 ppm/Nm <sup>3</sup> de aire	< 100 ppm/Nm <sup>3</sup> de aire	< 100 ppm/Nm <sup>3</sup> de aire	Gerencia de Control de Calidad y Ambiente.	Registros e informes mensuales de la Gerencia de Control de Calidad y Ambiente.
	Avance para certificación ISO-1401	% avance	% avance	% avance	% avance	% avance		
Maximizar la rentabilidad financiera de la empresa	Rentabilidad sobre la Inversión (ROI)	≥15%	≥15%	≥15%	≥15%	≥15%	Gerencia de finanzas.	Documentos e informes trimestrales de la Gerencia de finanzas
PERSPECTIVA DE LOS CLIENTES								
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	INDICADOR	METAS					RESPONSABLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		2012	2013	2014	2015	2016		
Cumplir con los requerimientos del Cliente en términos de calidad, cantidad y oportunidad	Contenido de sílice	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	Gerencia de Control de Calidad.	Informes, documentación y registros diarios y mensuales de la Gerencia de Control de Calidad
	Granulometría	80% < 2mm	80% < 2mm	80% < 2mm	80% < 2mm	80% < 2mm		
	Cantidad despachada	≥ 200 t/d	≥ 200 t/d	≥ 200 t/d	≥ 200 t/d	≥ 200 t/d		
Mantener imagen institucional de la empresa.	Cantidad de reclamos $\frac{\text{Nº Reclamos Atendidos}}{\text{Nº Empresas Clientes}} \times 100$	0%	0%	0%	0%	0%	Gerencia de Control de Calidad y Ambiente	Documentos mensuales de la Gerencia de Control de Calidad y Ambiente

Fuente: La Autora

Tabla 16: Indicadores a nivel de Propósito

INDICADORES DE GESTIÓN								
PERSPECTIVA DEL PROCESO								
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	INDICADOR	METAS					RESPONSABLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		2012	2013	2014	2015	2016		
Consolidar la eficiencia de los procesos operativos	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción Diaria}}{\text{Capacidad Instalada}} \times 100$	100%	100%	100%	100%	100%	Gerencia de Producción	Registros e informes mensuales de la Gerencia de Producción
Mejorar continuamente los procesos administrativos	Tiempo de respuesta de procesos de procura. (días)	< 7 días	< 7 días	< 7 días	< 7 días	< 7 días	Gerencia Administración	Informes mensuales de la Gerencia Administración Y Contaduría
Mantener control del costo operativo	Costo Unitario de producción \$/t	≤ 90 \$/t	≤ 90 \$/t	≤ 90 \$/t	≤ 90 \$/t	≤ 90 \$/t	Gerencia Administración	
Mantener altos niveles de producción	Producción de cal (t/d)	240 t/d	300 t/d	300 t/d	300 t/d	300 t/d	Gerencia de Producción	Archivos y registros mensuales de la Gerencia de Producción
	Utilización Capacidad instalada (%)	80%	100%	100%	100%	100%		
Minimizar los riesgos en materia de seguridad para los trabajadores y los equipos	Frecuencia Neta de Accidentes $\frac{\text{Nº Accidentes}}{\text{H} - \text{H Expuestas}} \times 10^6$	0%	0%	0%	0%	0%	Gerencia Seguridad Industrial	Registros e informes mensuales de la Gerencia Seguridad Industrial

Fuente: La Autora

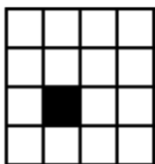
Tabla 17: Indicadores a nivel de Propósito

INDICADORES DE GESTIÓN								
PERSPECTIVA DE LAS CAPACIDADES								
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	INDICADOR	METAS					RESPONSABLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		2012	2013	2014	2015	2016		
Evaluar constantemente los planes de adiestramiento para adecuarlos las exigencias y al manejo de nuevas tecnologías, desarrollando las capacidades del recurso humano	$\frac{\% \text{Capacitación Horas Reales de Capacitación}}{\text{Horas Capacitación Planificadas}} \times 100$	≥ 80%	≥ 80%	≥ 80%	≥ 80%	≥ 80%	Gerencia Recursos Humanos	Documentación, registros e informes anuales de la Gerencia Recursos Humanos
Aprovechamiento de la tecnología.	Asistencia a eventos de actualización tecnológica.	≥ 3 evento s/año	≥ 3 evento s/año	≥ 3 evento s/año	≥ 3 evento s/año	≥ 3 evento s/año		

Fuente: La Autora



### Indicadores a Nivel de Componentes



Para este nivel se incluyeron indicadores que permitirán medir los bienes y servicios producidos y/o entregados a los beneficiarios del proyecto, en la cantidad y calidad necesaria y de acuerdo a los resultados esperados. Estos indicadores establecerán los marcos de referencia para la evaluación de los resultados del proyecto, ya que corresponde a la institución ejecutora producir los resultados esperados.

Se emplearon dos (2) tipos de indicadores para los componentes que constituyen el Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar, los cuales son:

- **Indicadores de eficacia:** Los indicadores de eficacia están relacionados con los ratios que nos indicarán la capacidad o acierto en la consecución de las tareas y/o trabajos.
- **Indicadores de eficiencia:** Se encargarán de medir la relación entre los productos y servicios generados con respecto a los insumos o recursos utilizados.

El proyecto Planta de Cal se constituye principalmente por dos (2) macro componentes equipos y tecnologías y obras civiles, para cada uno de ellos se empelarán indicadores que medirán el logro de los mismos. (Ver tablas 18, 19).

**Tabla 18: Indicadores a nivel de Componentes**

COMPONENTES	TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	META	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<b>Equipos y Tecnologías</b>	Eficacia	$\%Entrega = \frac{TER}{TEP} \times 100$ <p>Donde:  TER= Tiempo de Entrega Real  TEP= Tiempo de Entrega Planificado</p>	100 %	Archivos, registros y documentación mensual del Departamento de Compras
		$\%Cant. Entregadas = \frac{Cant. Productos \frac{y}{o} servicios entregados}{Cant. Productos \frac{y}{o} servicios solicitados} \times 100$	100%	Registros e informes mensuales de los equipos entregados
		$\%Rechazo = \frac{Cant. Devoluciones}{Cant. Productos Entregados} \times 100$	0%	Reportes de no conformidad, Informe de discrepancia en la inspección, producto de artículos o cantidades equivocadas, embalaje dañado, documentación incompleta, etc.

Fuente: La Autora

**Tabla 19: Indicadores a nivel de Componentes**

COMPONENTES	TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	META	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<b>Obras Civiles</b>	Eficiencia	$\% \text{Recursos Empleados} = \frac{\text{Recurso Gastado}}{\text{Recurso Programado}} \times 100$ <p>Ejemplos de indicadores de eficiencia que se pueden adaptar al proyecto:</p>	100%	Reportes, informes, documentación, archivos semanales de la Gerencia de Planificación y Logística.
		$\text{Total H-H} = \frac{\text{Total H-H Invertidas}}{\text{Total H-H Planificadas}} \times 100$	100%	
		$\text{Total Cableado} = \frac{\text{Total m. de Cableado gastado}}{\text{Total m. Cableado planificado}} \times 100$	100%	
		$\text{Total Acero} = \frac{\text{Total t. Acero}}{\text{Total t. Acero planificado para su fundición}} \times 100$	100%	

Fuente: La Autora

Estos indicadores corresponden a demostrar cuáles son las principales tareas que se deben desarrollar para generar los componentes) del proyecto. Por lo general, el presupuesto del parece como el indicador de actividad en la fila correspondiente. El o se presenta por el conjunto de actividades que generan un e.

Para el caso del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar se utilizará como indicador para este nivel el método del Valor Ganado, ya que éste, permitirá la comparación de los costos reales del proyecto contra los costos planeados y el trabajo terminado. El valor ganado es una técnica excelente para evaluar el progreso del proyecto y aplicar un tipo de métrica para dirigirlo, también es una forma eficaz de comunicar a los interesados del proyecto el estado del presupuesto y desempeño en el tiempo.

A continuación se presentarán los indicadores seleccionados para medir el avance de las actividades del Proyecto Planta de Cal. (Ver tablas 20, 21, 22 y 23).

Tabla 20: Indicadores a nivel de Actividades

INDICADORES DE RENDIMIENTO	SIGNIFICADO	EXPLICACIÓN	VALORES	SITUACIÓN	OBSERVACIÓN	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
$SV = EV - PV$ <b>Donde:</b> EV= Valor Ganado PV= Valor Planificado	Desviación del Cronograma	Nos indica la desviación del cronograma en cifras/ dólares	SV > 0	El proyecto está adelantado con respecto al cronograma.	No es una situación de normalidad. Se debe analizar la posibilidad de recuperación del proyecto, mediante la optimización del cronograma (por ejemplo paralizando algunas actividades)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Actualizaciones semanales de la EDT reportando el progreso de las actividades</li><li>• Mediciones mensuales del Desempeño del Trabajo</li><li>• Proyecciones mensuales del Presupuesto</li><li>• Línea base del desempeño de costos</li><li>• Plan de gestión de costos.</li><li>• Cálculos mensuales de Valor Ganado y reportes y gráficos</li><li>• Análisis de datos y reportes de desempeño mensuales.</li></ul>
			SV < 0	El proyecto está atrasado con respecto al cronograma		
			SV = 0	El proyecto está a tiempo con respecto al cronograma		
$SPI = \frac{EV}{PV}$ <b>Donde:</b> EV= Valor Ganado PV= Valor Planificado	Índice de desempeño del Cronograma	Nos indica la desviación del Cronograma como indicador de rendimiento	SPI > 1	El proyecto está adelantado con respecto al cronograma.	No es una situación de normalidad. Se debe analizar la posibilidad de recuperación del proyecto, mediante la optimización del cronograma (por ejemplo paralizando	
			SPI < 1	El proyecto está atrasado con respecto al cronograma		
			SPI = 1	El proyecto está a tiempo con respecto al cronograma	Todo marcha como estaba planeado. Indica una situación de estabilidad	

Fuente: La Autora

**Tabla 21: Indicadores a nivel de Actividades**

INDICADORES DE RENDIMIENTO	SIGNIFICADO	EXPLICACIÓN	VALORES	SITUACIÓN	OBSERVACIÓN	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
$CV = EV - AC$ <b>Donde:</b> EV= Valor Ganado AC= Costo Real	Desviación de costos	Nos indica la desviación del costo en cifras/dólares	CV > 0	El proyecto está por debajo del presupuesto	No es una situación de normalidad. Se debe analizar el valor de CSI con el fin de valorar la posibilidad de recuperación del proyecto, mediante la optimización del cronograma (por ejemplo paralelizando algunas actividades)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizaciones semanales de la EDT reportando el progreso de las actividades</li> <li>• Mediciones mensuales del Desempeño del Trabajo</li> <li>• Proyecciones mensuales del Presupuesto</li> </ul>
			CV < 0	El proyecto está por encima del presupuesto		
			CV = 0	El proyecto está dentro del presupuesto		
$CPI = \frac{EV}{AC}$ <b>Donde:</b> EV= Valor Ganado AC= Costo Real	Índice de desempeño del Costo	Nos indica la desviación del costo como indicador de rendimiento	CPI > 1	El proyecto está por debajo del presupuesto	No es una situación de normalidad. Se debe analizar el valor de CSI con el fin de valorar la posibilidad de recuperación del proyecto, mediante la optimización del cronograma (por ejemplo paralelizando algunas actividades)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea base del desempeño de costos</li> <li>• Plan de gestión de costos.</li> <li>• Cálculos mensuales de Valor Ganado y reportes y gráficos</li> <li>• Análisis de datos y reportes de desempeño mensuales.</li> </ul>
			CPI < 1	El proyecto está por encima del presupuesto		
			CPI = 1	El proyecto está dentro del presupuesto		

Fuente: La Autora

**Tabla 22: Indicadores a nivel de Actividades**

INDICADORES DE RENDIMIENTO	SIGNIFICADO	EXPLICACIÓN	VALORES	SITUACIÓN	OBSERVACIÓN
<b>CSI = CPI – SPI</b> <b>Donde:</b> CPI= Índice de desempeño del Costo SPI= Costo Real	Índice Costo-Cronograma	Nos indica la desviación del costo en cifras/dólares	CSI > 0,9	OK	Entre más se aleje CSI de 1.0, menor es la posibilidad de que el proyecto se recupere.
			0.8<CSI< 0,9	CHQUEE	
			CSI<0,8	ALERTA	

Fuente: La Autora

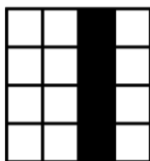
Tabla 23: Indicadores a nivel de Actividades

INDICADORES DE PROYECCIÓN	SIGNIFICADO	EXPLICACIÓN	OBSERVACIÓN		MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<p><b>ETC = BAC – EV</b></p> <p><b>Donde:</b> BAC= PV Total = Presupuesto hasta la conclusión EV= Valor Ganado</p>	Trabajo restante hasta la terminación	Es el estimador para determinar el costo faltante para completar el proyecto	Usado cuando las variaciones no son típicas y las expectativas de la dirección del proyecto, son las que no se producirá lo mismo en el futuro. Por lo cual, se puede usar el BAC menos el valor ganado a la fecha.		<ul style="list-style-type: none"><li>• Actualizaciones semanales de la EDT reportando el progreso de las actividades</li><li>• Mediciones mensuales del Desempeño del Trabajo</li><li>• Proyecciones mensuales del Presupuesto</li><li>• Línea base del desempeño de costos</li><li>• Plan de gestión de costos.</li><li>• Cálculos mensuales de Valor Ganado y reportes y gráficos</li><li>• Análisis de datos y reportes de desempeño mensuales.</li></ul>
<p><b><math>EAC = \frac{BAC}{CPI}</math></b></p> <p><b>Donde:</b> BAC= PV Total = Presupuesto hasta la conclusión CPI= Índice de desempeño del Costo</p>	Estimación del Costo Total del Proyecto	Es el estimador para determinar el costo total para completar el proyecto	Los costos futuros se calcularán de acuerdo con el índice de eficiencia del rendimiento del costo a la fecha.		
<p><b>VAC = BAC – EAC</b></p> <p><b>Donde:</b> BAC= PV Total = Presupuesto hasta la conclusión EAC= proyección de la estimación a la conclusión EAC = AC + BAC – EV</p>	Variación a la Terminación	Calcula la diferencia entre lo presupuestado y lo estimado para completar el proyecto	VAC = 0	Se gasto lo mismo que se planeo	
			VAC > 1	El costo es mayor a lo planeado	
			VAC < 1	El costo es menor a lo planeado	

Fuente: La Autora



### 3. Medios de Verificación



Las fuentes o medios de verificación formarán la base para la supervisión y la evaluación del proyecto Planta de Cal, estos indicarán dónde el ejecutor o el evaluador del proyecto pueden obtener la información acerca de los indicadores. Es conveniente que los indicadores sean fácilmente verificables, mediante información disponible en fuente confiable, procurando que exista la posibilidad de una fuente de verificación para cada indicador. Un indicador sin fuente de verificación no es confiable, por lo que debe ser considerado como un indicador inútil.

Las fuentes de verificación para el Proyecto Planta de Cal se especificaron al mismo tiempo que la formulación de indicadores. Esto ayudará a probar si o no los indicadores pueden ser realistas en términos de una cantidad razonable de tiempo, dinero y esfuerzo.

Para la selección de los medios de verificación del Proyecto Planta de Cal se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cómo la información debe ser recogida (por ejemplo, de los registros administrativos, estudios especiales, encuestas, observación, etc.) y/o la fuente disponible documentado (por ejemplo, informes sobre la marcha, las cuentas del proyecto, las estadísticas oficiales, certificados de terminación de ingeniería, etc.).
- Quién debe recoger o facilitar la información (por ejemplo, trabajadores de extensión de campo, contratado equipos de estudio, la oficina del distrito de salud, el equipo de gestión de proyectos).

- Cuándo y con qué frecuencia debe ser proporcionado. (Por ejemplo, mensual, trimestral, anual, etc.).

Para el del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar se emplearon indicadores para cada uno de los niveles que conforman la matriz de marco lógico. A continuación se presentan los medios de verificación que corresponde a cada nivel.

### **Medios de Verificación a Nivel de Fin**

Para este nivel se emplearon fuentes de información que permitan verificar el logro de los objetivos. Se pueden utilizar como medios de verificación: material publicado, inspección visual, encuestas por muestreo, etc.

**Tabla 24: Medios de Verificación a nivel de Fin**

INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento del PIB</li> <li>• Tasa de desempleo</li> <li>• Ingreso Regional Per Cápita</li> <li>• Proporción de la población beneficiada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos y reportes oficiales del Banco Central de Venezuela (BCV), Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y del Ministerio del Poder Popular de Planificación y Finanzas, elaborados anualmente.</li> <li>• Estudios, encuestas, trabajos de campo anuales elaborados por el personal de la gobernación del Estado Bolívar o el Gobierno Nacional.</li> <li>• Datos, reportes, informes obtenidos a través de fuentes secundarias de información trimestralmente.</li> </ul>

Fuente: La Autora

### **Medios de Verificación a Nivel de Propósito**

En este nivel se emplearon medios de verificación que permitirán al ejecutor y/o evaluador del proyecto comprobar si los objetivos se están logrando.

**Tabla 25: Medios de Verificación a nivel de Propósito**

<b>INDICADOR</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>
Emanaciones de polvo al ambiente	Registros e informes mensuales de la Gerencia de Control de Calidad y Ambiente.
Avance para certificación ISO-1401	
Rentabilidad sobre la Inversión (ROI)	Documentos e informes trimestrales de la Gerencia de finanzas
Contenido de sílice	Informes, documentación y registros diarios y mensuales de la Gerencia de Control de Calidad
Granulometría	
Cantidad despachada	
Cantidad de reclamos $\frac{\text{Nº Reclamos Atendidos}}{\text{Nº Empresas Clientes}} \times 100$	Documentos mensuales de la Gerencia de Control de Calidad y Ambiente
$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción Diaria}}{\text{Capacidad Instalada}} \times 100$	Registros e informes mensuales de la Gerencia de Producción
Tiempo de respuesta de procesos de procura. (días)	Informes mensuales de la Gerencia Administración Y Contaduría
Costo Unitario de producción \$/t	
Producción de cal (t/d)	Archivos y registros mensuales de la Gerencia de Producción
Utilización Capacidad instalada (%)	
Frecuencia Neta de Accidentes $\frac{\text{Nº Accidenetes}}{\text{H} - \text{H Expuestas}} \times 10^6$	Registros e informes mensuales de la Gerencia Seguridad Industrial
$\frac{\% \text{Capacitación}}{\frac{\text{Horas Reales de Capacitación}}{\text{Horas Capacitación Planificadas}}} \times 100$	Documentación, registros e informes anuales de la Gerencia Recursos Humanos
Asistencia a eventos de actualización tecnológica.	

Fuente: La Autora

### **Medios de Verificación a Nivel de Componentes**

Estos medios de verificación indicarán dónde el evaluador del proyecto puede encontrar las fuentes de información para verificar que los resultados que han sido contratados han sido producidos. Las fuentes pueden incluir inspección del sitio, informes del auditor, etc.

**Tabla 26: Medios de Verificación a nivel de Componentes**

INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN
$\%Entrega = \frac{TER}{TEP} \times 100$ <p>Donde:  TER= Tiempo de Entrega Real  TEP= Tiempo de Entrega Planificado</p>	Archivos, registros y documentación mensual del Departamento de Compras
$\%Cant. Entrgadas = \frac{Cant. Productos \frac{Y}{O} servicios entregados}{Cant. Productos \frac{Y}{O} servicios solicitados} \times 100$	Registros e informes mensuales de los equipos entregados
$\%Rechazo = \frac{Cant. Devoluciones}{Cant. Productos Entregados} \times 100$	Reportes de no conformidad, Informe de discrepancia en la inspección, producto de artículos o cantidades equivocadas, embalaje dañado, documentación incompleta, etc.
$\%Recursos Empleados = \frac{Recurso Gastado}{Recurso Programado} \times 100$ <p>Ejemplos de indicadores de eficiencia que se pueden adaptar al proyecto</p>	Reportes, informes, documentación, archivos semanales de la Gerencia de Planificación y Logística.
$Total\ H-H = \frac{Total\ H-H\ Invertidas}{Total\ H-H\ Planificadas} \times 100$	
$Total\ Cableado = \frac{Total\ m.\ de\ Cableado\ gastado}{Total\ m.\ Cableado\ planificado} \times 100$	
$Total\ Acero = \frac{Total\ t.\ Acero}{Total\ t.\ Acero\ planificado\ para\ su\ fundición} \times 100$	

Fuente: La Autora

### Medios de Verificación a Nivel de Actividades

Para éste nivel se emplearon medios de verificación donde el evaluador pueda obtener información para verificar si el presupuesto se gastó como estaba planeado. Normalmente constituye el registro contable de la unidad ejecutora.

**Tabla 27: Medios de Verificación a nivel de Actividades**

INDICADORES DE DESEMPEÑO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<p>Desviación del Cronograma</p> $SV = EV - PV$ <p><b>Donde:</b> EV= Valor Ganado PV= Valor Planificado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizaciones semanales de la EDT reportando el progreso de las actividades</li> <li>• Mediciones mensuales del Desempeño del Trabajo</li> <li>• Proyecciones mensuales del Presupuesto</li> <li>• Línea base del desempeño de costos</li> <li>• Plan de gestión de costos.</li> <li>• Cálculos mensuales de Valor Ganado y reportes y gráficos</li> <li>• Análisis de datos y reportes de desempeño mensuales.</li> </ul>
<p>Índice de desempeño del Cronograma</p> $SPI = \frac{EV}{PV}$ <p><b>Donde:</b> EV= Valor Ganado PV= Valor Planificado</p>	
<p>Desviación de costos</p> $CV = EV - AC$ <p><b>Donde:</b> EV= Valor Ganado AC= Costo Real</p>	
<p>Índice de desempeño del Costo</p> $CPI = \frac{EV}{AC}$ <p><b>Donde:</b> EV= Valor Ganado AC= Costo Real</p>	
<p>Índice Costo-Cronograma</p> $CSI = CPI - SPI$ <p><b>Donde:</b> CPI= Índice de desempeño del Costo SPI= Costo Real</p>	

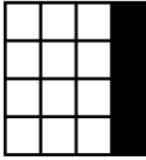
Fuente: La Autora

**Tabla 28: Medios de Verificación a nivel de Actividades**

INDICADORES DE PROYECCIÓN	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<p>Trabajo restante hasta la terminación</p> <p><b>ETC = BAC – EV</b></p> <p><b>Donde:</b>  BAC= PV Total = Presupuesto hasta la conclusión  EV= Valor Ganado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizaciones semanales de la EDT reportando el progreso de las actividades</li> <li>• Mediciones mensuales del Desempeño del Trabajo</li> <li>• Proyecciones mensuales del Presupuesto</li> <li>• Línea base del desempeño de costos</li> <li>• Plan de gestión de costos.</li> <li>• Cálculos mensuales de Valor Ganado y reportes y gráficos</li> <li>• Análisis de datos y reportes de desempeño mensuales.</li> </ul>
<p>Estimación del Costo Total del Proyecto</p> <p><b>EAC = <math>\frac{BAC}{CPI}</math></b></p> <p><b>Donde:</b>  BAC= PV Total = Presupuesto hasta la conclusión  CPI= Índice de desempeño del Costo</p>	
<p>Variación a la Terminación</p> <p><b>VAC = BAC – EAC</b></p> <p><b>Donde:</b>  BAC= PV Total = Presupuesto hasta la conclusión  EAC= proyección de la estimación a la conclusión  EAC = AC + BAC - EV</p>	

Fuente: La Autora

#### 4. Análisis de Riesgos o Supuestos



Existen situaciones que están fuera del control de la gerencia o entidad ejecutora del proyecto y que suponen riesgos para éste, es decir, es posible que aún cumpliendo las actividades, no se puedan cumplir con generar resultados (productos) si estos riesgos ocurren. Los riesgos pueden ser de diversa índole: financieros, sociales, políticos, ambientales, institucionales climatológicos, entre otros. De igual manera, pueden llevar a que el proyecto fracase.

Por tal motivo, se realizó un Análisis de Riesgos para el Proyecto Planta de Cal, que consistió en los siguientes puntos:

- Se identificaron los riesgos en cada fase, actividades, componentes propósito y fin.
- Se verificaron los riesgos que puedan afectar el proyecto.
- Se realizó un análisis cualitativo de riesgos.

Los riesgos se expresaron como un supuesto que debe ocurrir, es decir, como un riesgo negado, para poder continuar con el nivel siguiente en la jerarquía de objetivos.

Es importante destacar que una vez identificado los riesgos, estos se reflejarán de forma positiva o como una condición que tiene que darse para que se cumpla la relación de causalidad en la jerarquía de objetivos.

## **Identificación de los Riesgos o Supuestos**

### **1. Riesgos o Supuestos a Nivel de Fin**

- Aumento de la inflación.
- Cambios en el mercado.
- Fluctuaciones en la tasa de cambio.
- Cambios de Políticas.

### **2. Riesgos o Supuestos a Nivel de Propósito**

- Problemas con la localización del terreno.
- Inconvenientes con el acceso a las fuentes de suministros (energía eléctrica, agua, gas natural).
- Cambios en la tecnología.
- Mala disposición de las vías de comunicación.
- Incursión de nuevos competidores.

### **3. Riesgos o Supuestos a Nivel de Componentes**

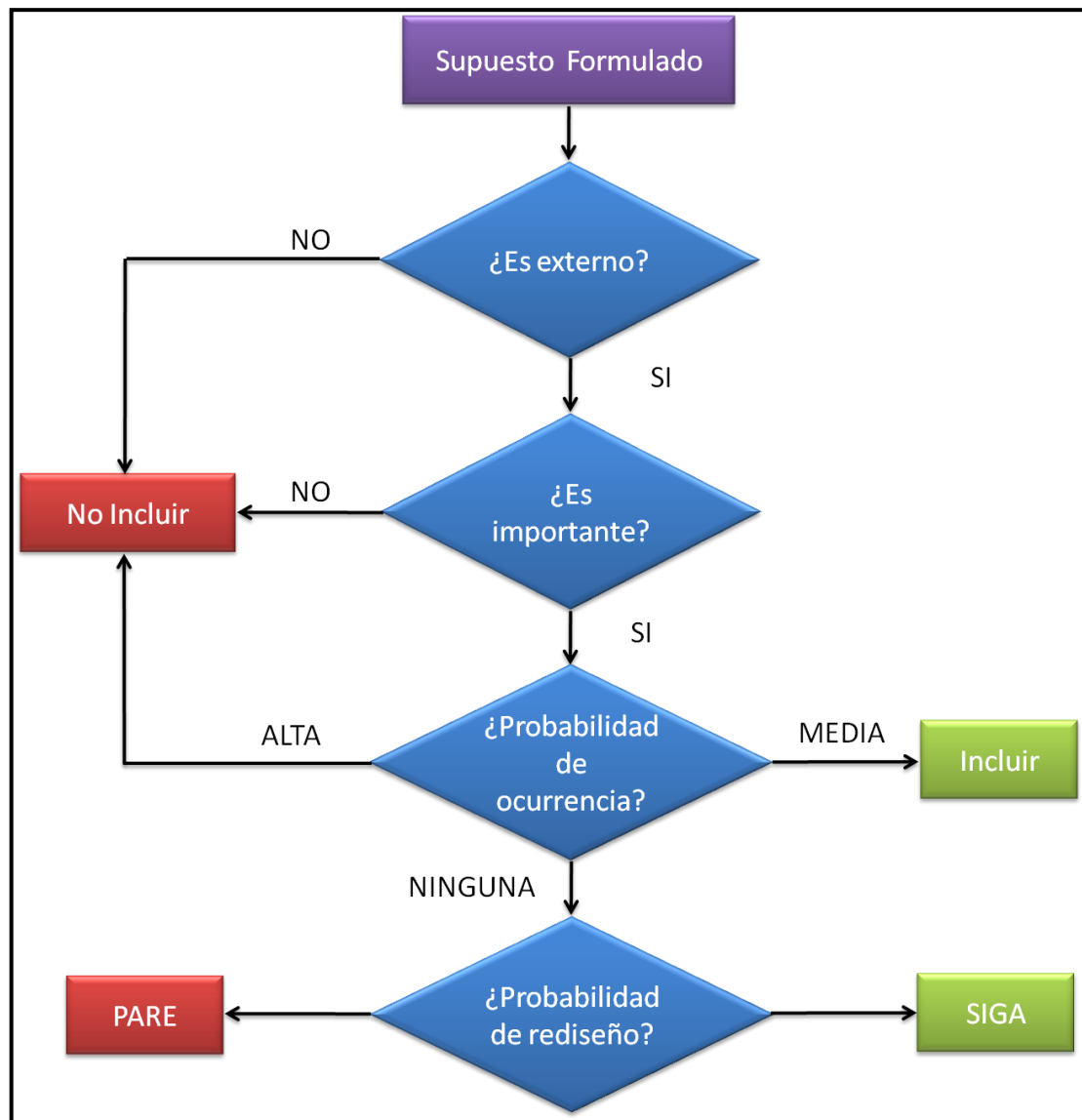
- No cumplimiento del cronograma de entrega.
- No cumplimiento de la calidad de los entregables.
- Proveedores que no son confiables.
- Equipo no apto para ejecutar las tareas.
- Fallas en la infraestructura y servicios externos.

### **4. Riesgos o Supuestos a Nivel de Actividades**

- Discontinuidad de las actividades laborales.
- Desastres naturales.
- Crisis económica que afecte a la organización y al proyecto.
- Problemas de financiamiento.



Luego de identificar los riesgos se procedió a verificar los mismos, ésta verificación consistió en preguntarse si el supuesto riesgo es externo (fuera del control del ejecutor), importante (los resultados son sensibles al comportamiento del supuesto), cuál es la probabilidad de ocurrencia (alta, mediana o baja) y, en caso de ser baja, si es posible rediseñar el Proyecto. Para esto se utilizó un Diagrama de Flujos para Verificación de Supuestos



**Figura 17: Diagrama de Flujos para Verificación de Supuestos**

Fuente: La Autora

### **Análisis Cualitativo de los Riesgos o Supuestos**

Luego de identificar los riesgos según el nivel al que corresponden, se procedió a realizar el análisis cualitativo. Éste pretende en base a criterios subjetivos pero tipificados identificar el impacto de que produzca un riesgo y su probabilidad.

Para cada riesgo identificado, se evaluó la probabilidad de que suceda y el impacto que éste tendrá sobre el proyecto. El instrumento que utilizó es la matriz de probabilidad e impacto. La escala de medida utilizada será:

**Tabla 29: Escala de medida para la Matriz de Probabilidad e Impacto**

<b>Muy Baja = 1</b>
<b>Baja = 2</b>
<b>Moderado = 3</b>
<b>Alto = 4</b>
<b>Muy Alto = 5</b>

Fuente: La Autora

**Tabla 30: Riesgos o Supuestos a nivel de Fin**

<b>RIESGOS O SUPUESTOS A NIVEL DE FIN</b>		
<b>Riesgo</b>	<b>Impacto</b>	<b>Probabilidad</b>
Aumento de la inflación	4	1
Cambios en el mercado	5	1
Fluctuaciones en la tasa de cambio	4	2
Cambios de Políticas	4	2

Fuente: La Autora

**Tabla 31: Riesgos o Supuestos a nivel de Propósito**

<b>RIESGOS O SUPUESTOS A NIVEL DE PROPÓSITO</b>		
<b>Riesgo</b>	<b>Impacto</b>	<b>Probabilidad</b>
Problemas con la localización del terreno.	5	1
Inconvenientes con el acceso a las fuentes de suministros (energía eléctrica, agua, gas natural).	5	1
Cambios en la tecnología.	4	1
Mala disposición de las vías de comunicación.	4	1
Incursión de nuevos competidores.	4	1

Fuente: La Autora

**Tabla 32: Riesgos o Supuestos a nivel de Componentes**

<b>RIESGOS O SUPUESTOS A NIVEL DE COMPONENTES</b>		
<b>Riesgo</b>	<b>Impacto</b>	<b>Probabilidad</b>
No cumplimiento del cronograma de entrega.	3	2
No cumplimiento de la calidad de los entregables.	4	1
Proveedores que no son confiables.	4	1
Equipo no apto para ejecutar las tareas.	4	1
Fallas en la infraestructura y servicios externos.	5	1

Fuente: La Autora

**Tabla 33: Riesgos o Supuestos a nivel de Actividades**

<b>RIESGO A NIVEL DE ACTIVIDADES</b>		
<b>Riesgo</b>	<b>Impacto</b>	<b>Probabilidad</b>
Discontinuidad de las actividades laborales.	4	2
Desastres naturales.	4	1
Crisis económica que afecte a la organización y al proyecto.	4	1
Problemas de financiamiento	5	1

Fuente: La Autora

Una vez que se valorizaron todos los riesgos procedemos a introducirlos en una matriz de riesgos, también conocida como “*matriz P x I*”, lo que nos dará una visión gráfica de su importancia. El último paso es definir el umbral de tolerancia a riesgos, o umbral de riesgo. Este umbral básicamente define “hasta donde nos preocupan los riesgos”, es decir, para que riesgos debemos preparar ya una estrategia de respuesta (o incluso de contingencia) y cuales simplemente debemos vigilar.

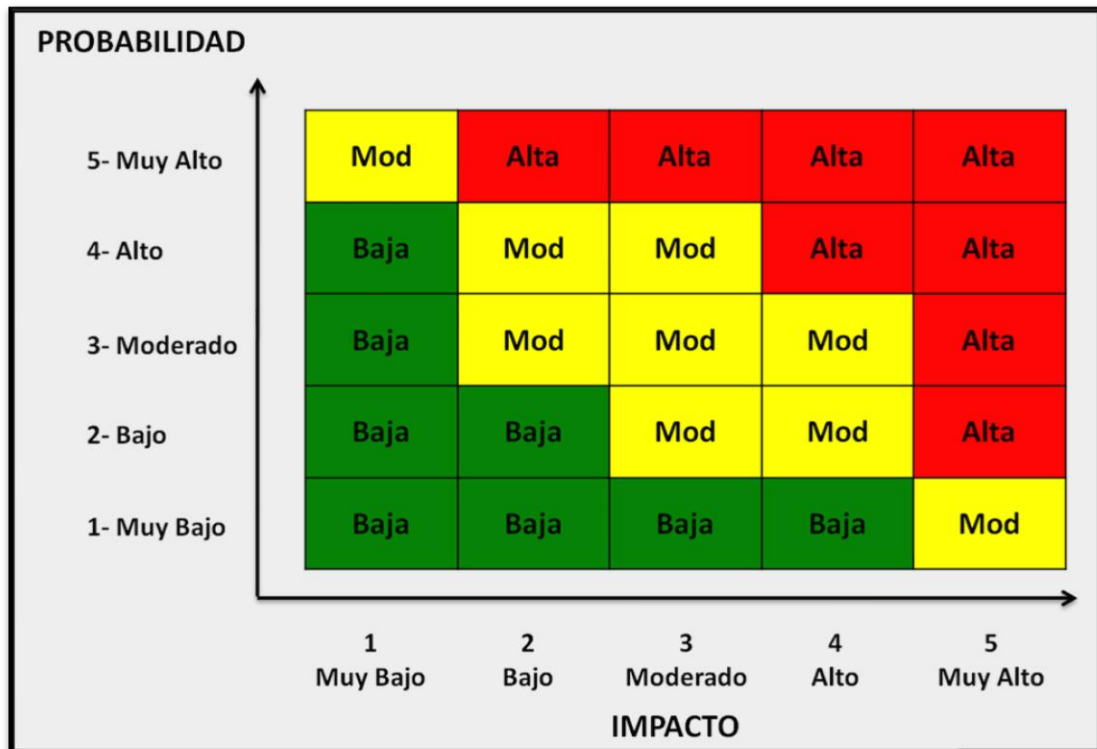


Figura 18: Matriz de Probabilidad e Impacto

**Tabla 34: Localización de Riesgos a Nivel de Fin en el Umbral de Riesgos**

<b>RIESGOS O SUPUESTOS A NIVEL DE FIN</b>			
<b>Riesgo</b>	<b>Impacto</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Umbral de Riesgo</b>
Aumento de la inflación	4	1	Bajo
Cambios en el mercado	5	1	Moderado
Fluctuaciones en la tasa de cambio	4	2	Moderado
Cambios de Políticas	4	2	Moderado

Fuente: La Autora

**Tabla 35: Localización de Riesgos a Nivel de Propósito en el Umbral de Riesgos**

<b>RIESGOS O SUPUESTOS A NIVEL DE PROPÓSITO</b>			
<b>Riesgo</b>	<b>Impacto</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Umbral de Riesgo</b>
Problemas con la localización del terreno.	5	1	Moderado
Inconvenientes con el acceso a las fuentes de suministros (energía eléctrica, agua, gas natural).	5	2	Alta
Cambios en la tecnología.	4	1	Baja
Mala disposición de las vías de comunicación.	4	1	Baja
Incursión de nuevos competidores.	4	1	Baja

Fuente: La Autora

**Tabla 36: Localización de Riesgos a Nivel de Componentes en el Umbral de Riesgos**

<b>RIESGOS O SUPUESTOS A NIVEL DE COMPONENTES</b>			
<b>Riesgo</b>	<b>Impacto</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Umbral de Riesgo</b>
No cumplimiento del cronograma de entrega.	3	2	Moderado
No cumplimiento de la calidad de los entregables.	4	1	Baja
Proveedores que no son confiables.	4	1	Baja
Equipo no apto para ejecutar las tareas.	4	1	Baja
Fallas en la infraestructura y servicios externos.	5	1	Moderado

Fuente: La Autora

**Tabla 37: Localización de Riesgos a Nivel de Actividades en el Umbral de Riesgos**

<b>RIESGO A NIVEL DE ACTIVIDADES</b>			
<b>Riesgo</b>	<b>Impacto</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Umbral de Riesgo</b>
Discontinuidad de las actividades laborales.	4	2	Moderado
Desastres naturales.	4	1	Bajo
Crisis económica que afecte a la organización y al proyecto.	4	1	Bajo
Problemas de financiamiento	5	1	Moderado

Fuente: La Autora

Los riesgos que caigan en rojo son aquellos que hay que tratar de inmediato (o al menos plantear una respuesta), los que caigan en amarillo son riesgos a vigilar de cerca y los verdes son riesgos residuales, es decir, riesgos para los que asumiremos las consecuencias si suceden.

Para los riesgos rojos puede resultar conveniente realizar un análisis más exhaustivo en el que se valore el impacto económico de que el riesgo se materialice, es decir, un Análisis Cuantitativo. Es un proceso laborioso, ya que supone analizar y entender el impacto económico de que cada uno de los riesgos se materialice. Para ello, se debe asignar un valor económico al impacto **(I)**, que debería asumir en el caso de que ocurriera el riesgo, y una probabilidad **(P)** de ocurrencia (porcentual, por ejemplo) con lo que se obtendría el valor esperado **(VE)** del riesgo, es decir,  **$VE=P \times I$** .

Luego de haber cumplido los pasos anteriores se procede a la construcción de la Matriz de Marco Lógico del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar, en la cual se detallan los objetivos del proyecto, indicadores, medios de verificación y supuestos.



**Matriz de Marco Lógico del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial  
Matanzas del Edo. Bolívar**

**Tabla 38: Matriz de Marco Lógico del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar**

	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS/RIESGOS
<b>FIN</b>	Contribuir con el desarrollo industrial y la generación de empleo en la región de Guayana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Crecimiento del PIB</li> <li>•Tasa de desempleo</li> <li>•Ingreso Regional Per Cápita</li> <li>•Proporción de la población beneficiada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Documentos y reportes oficiales del Banco Central de Venezuela (BCV), Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y del Ministerio del Poder Popular de Planificación y Finanzas, elaborados anualmente.</li> <li>•Estudios, encuestas, trabajos de campo anuales elaborados por el personal del la gobernación del Estado Bolívar o el Gobierno Nacional.</li> <li>•Datos, reportes, informes obtenidos a través de fuentes secundarias de información trimestralmente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bajos niveles en a tasa de inflación.</li> <li>•Mínimos cambios en el mercado.</li> <li>•Pocas variaciones en la tasa de cambio.</li> <li>•Mínimos cambios de políticas.</li> </ul>

Fuente: La Autora

**Tabla 39: Matriz de Marco Lógico del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar**

	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS/RIESGOS
<b>PROPÓSITO</b>	Diseño, construcción y puesta en marcha de una planta procesadora de cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar, con una capacidad nominal de 100.000 TM/año para abastecer la demanda regional y nacional	•Emanaciones de polvo al ambiente. <b>Meta: &lt; 100 ppm/Nm3 de aire</b> •Avance para certificación ISO-1401 <b>Meta: % avance</b>	Registros e informes mensuales de la Gerencia de Control de Calidad y Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Adecuada localización del terreno.</li> <li>•Apropiado acceso a las fuentes de suministros (energía eléctrica, agua, gas natural).</li> <li>•Mínimos cambios en la tecnología</li> <li>•Buena disposición de las vías de comunicación.</li> <li>Poca incursión de nuevos competidores.</li> </ul>
		Rentabilidad sobre la Inversión (ROI) <b>Meta: ≥15%</b>	Documentos e informes trimestrales de la Gerencia de finanzas	
		•Contenido de sílice <b>Meta: &lt; 1%</b> •Granulometría <b>Meta: 80% &lt; 2mm</b> •Cantidad despachada <b>Meta: ≥ 200 t/d</b>	Informes, documentación y registros diarios y mensuales de la Gerencia de Control de Calidad	
		Cantidad de reclamos <b>Meta: 0%</b> $\frac{N^{\circ} \text{ Reclamos Atendidos}}{N^{\circ} \text{ Empresas Clientes}} \times 100$	Documentos mensuales de la Gerencia de Control de Calidad y Ambiente	
		$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción Diaria}}{\text{Capacidad Instalada}}$ <b>Meta: 100%</b>	Registros e informes mensuales de la Gerencia de Producción	
		•Tiempo de respuesta de procesos de procura. (Días) <b>Meta: &lt; 7 días</b> •Costo Unitario de producción \$/t <b>Meta: ≤ 90 \$/t</b>	Informes mensuales de la Gerencia Administración Y Contaduría	
		•Producción de cal (t/d) <b>Meta: 240 t/d</b> •Utilización Capacidad instalada (%) <b>Meta: 100%</b>	Archivos y registros mensuales de la Gerencia de Producción	
		Frecuencia Neta de Accidentes <b>Meta: 0%</b> $\frac{N^{\circ} \text{ Accidentes}}{H-H \text{ Expuestas}} \times 10^6$	Registros e informes mensuales de la Gerencia Seguridad Industrial	
		•%Capacitación <b>Meta: ≥ 80%</b> $\frac{\text{Horas Reales de Capacitación}}{\text{Horas Capacitación Planificadas}} \times 100$ •Asistencia a eventos de actualización tecnológica. <b>Meta: ≥ 3 eventos/año</b>	Documentación, registros e informes anuales de la Gerencia Recursos Humanos	

Fuente: La Autora

**Tabla 40: Matriz de Marco Lógico del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar**

	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS/RIESGOS
COMPONENTES	<b><u>Equipos y Tecnología</u></b> Administración del Contrato Ingeniería Suministro y entrega Suministro Local Instalación y Puesta en Marcha	$\%Entrega = \frac{TER}{TEP} \times 100$ <p>Donde:                      TER= Tiempo de Entrega Real                      TEP= Tiempo de Entrega Planificado</p>	Archivos, registros y documentación mensual del Departamento de Compras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento con el cronograma de entrega.</li> <li>• Cumplimiento con los parámetros de calidad de los entregables</li> <li>• Proveedores confiables.</li> <li>• Equipo apto para ejecutar las tareas</li> <li>• Mínimas fallas en la infraestructura y servicios externos.</li> </ul>
		$\%Cant. Entregadas = \frac{Cant. Productos y servicios entregados}{Cant. Productos y servicios solicitados} \times 100$	Registros e informes mensuales de los equipos entregados	
		$\%Rechazo = \frac{Cant. Devoluciones}{Cant. Productos Entregados} \times 100$	Reportes de no conformidad, Informe de discrepancia en la inspección, producto de artículos o cantidades equivocadas, embalaje dañado, documentación incompleta, etc.	

Fuente: La Autora

**Tabla 41: Matriz de Marco Lógico del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar**

	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS/RIESGOS
<b>COMPONENTES</b>	<b>Obras Civiles</b>	$\% \text{Recursos Empleados} = \frac{\text{Recurso Gastado}}{\text{Recurso Programado}} \times 100$	Reportes, informes, documentación, archivos semanales de la Gerencia de Planificación y Logística.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento con el cronograma de entrega.</li> <li>• Cumplimiento con los parámetros de calidad de los entregables</li> <li>• Proveedores confiables.</li> <li>• Equipo apto para ejecutar las tareas</li> <li>• Mínimas fallas en la infraestructura y servicios externos.</li> </ul>
	Sistema de Puesta a Tierra	Ejemplos de indicadores de eficiencia que se pueden adaptar al proyecto		
	Elaboración de Bancadas	$\text{Total H-H} = \frac{\text{Total H-H Invertidas}}{\text{Total H-H Planificadas}} \times 100$		
	Bancada de Instrumentación	$\text{Total Cableado} = \frac{\text{Total m. de Cableado gastado}}{\text{Total m. Cableado planificado}} \times 100$		
	Sistema de Iluminación Exterior			
	Alumbrado Vial			
	Obras de Electricidad			
	Alumbrado Industrial			
	Obras de Instrumentación			
	Alimentación Principal a Sub Estación			
	Obras Civiles			
	Obras Mecánicas			
		$\text{Total de Acero} = \frac{\text{Total t. Acero}}{\text{Total t. Acero planificado para su fundición}} \times 100$		

Fuente: La Autora

**Tabla 42: Matriz de Marco Lógico del Proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar**

	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS/RIESGOS
<b>ACTIVIDADES</b>	Administración del Contrato Desarrollo de la Ingeniería Estudio Impacto Ambiental Acondicionamiento del Terreno Suministro y entrega de equipos Adquisición de equipos y partes Fabricación de equipos Fabricación de estructuras Transporte de equipos y partes Suministro de Servicio Obras Civiles Contratación de Servicio Local Obras Civiles Instalación de Equipos Industriales Puesta en Marcha Pruebas de funcionamiento Aceptación del Proyecto Pruebas de aceptación Cierre técnico Aceptación del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Desviación del Cronograma <b>SV = EV – PV</b></li> <li>•Índice de desempeño del Cronograma  <math display="block">SPI = \frac{EV}{PV}</math> </li> <li>•Desviación de costos <b>CV = EV – AC</b></li> <li>•Índice de desempeño del Costo  <math display="block">CPI = \frac{EV}{AC}</math> </li> <li>•Índice Costo-Cronograma <b>CSI = CPI – SPI</b></li> <li>•Trabajo restante hasta la terminación  <b>ETC = BAC – EV</b> </li> <li>•Estimación del Costo Total del Proyecto  <math display="block">EAC = \frac{BAC}{CPI}</math> </li> <li>•Variación a la Terminación  <b>VAC = BAC – EAC</b> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Actualizaciones semanales de la EDT reportando el progreso de las actividades</li> <li>•Mediciones mensuales del Desempeño del Trabajo</li> <li>•Proyecciones mensuales del Presupuesto</li> <li>•Línea base del desempeño de costos</li> <li>•Plan de gestión de costos.</li> <li>•Cálculos mensuales de Valor Ganado y reportes y gráficos</li> <li>•Análisis de datos y reportes de desempeño mensuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Continuidad de las actividades laborales.</li> <li>•Baja ocurrencia de desastres naturales.</li> <li>•Financiamiento oportuno.</li> <li>•Plan de respuesta ante una crisis económica que afecte a la organización y al proyecto.</li> </ul>

Fuente: La Autora

La matriz de planificación del proyecto Instalación de una Planta Procesadora de Cal en la Zona Industrial Matanzas del Edo. Bolívar constituye, por su parte, la estructura del diseño, el soporte sobre el que se construye el documento de formulación. La matriz es la base el diseño pero no es todo el diseño. Para que éste pueda considerarse completo es preciso realizar la programación de las actividades y los recursos (calendarios, presupuestos y organización del personal adscrito a la ejecución de todas esas actividades), completar los diseños técnicos siempre que éstos sean necesarios y efectuar una valoración de las posibilidades de viabilidad de la futura intervención. Sólo cuando todas esas tareas han sido realizadas puede considerarse culminado el diseño del proyecto.

## **CONCLUSIONES**

En función de los datos analizados se establecen las siguientes conclusiones:

1. Se logró diseñar el Plan de Ejecución del Proyecto Planta de Cal, a través de la Matriz de Marco Lógico.
2. Se identificó el objetivo, propósito, componentes y actividades que corresponden al Plan de Ejecución del Proyecto Planta de Cal.
3. Se obtuvieron los indicadores y sus respectivos medios de verificación para comprobar y controlar el logro de los objetivos del proyecto, tales como: indicadores de gestión para el cumplimiento del propósito del proyecto, indicadores de eficiencia y eficacia que medirán el avance y desempeño de los componentes del proyecto, entre otros,
4. Se identificaron los riesgos en los niveles de fin, propósito, componentes y actividades que pueden afectar el proyecto.
5. No se logró realizar completamente el análisis de riesgo, debido a limitaciones de tiempo, por lo que se incurrió en un análisis subjetivo.
6. El enfoque de Marco Lógico permite una buena gestión del ciclo de vida del proyecto Planta de Cal al resumir en un solo cuadro la información más importante para la gerencia del proyecto, ya que brinda las siguientes oportunidades:

- 6.1. Aporta un formato para llegar a acuerdos precisos acerca de los objetivos, metas y riesgos del proyecto que comparten los diferentes actores relacionados con el proyecto.
- 6.2. Facilita el entendimiento común y una mejor comunicación entre los que toman decisiones, los responsables y las demás partes involucradas en el proyecto.
- 6.3. Suministra información para organizar y preparar en forma lógica el plan de ejecución del proyecto.
- 7. Al aplicar la Metodología del Enfoque de Marco Lógico al proyecto Planta de Cal, se observó que se pueden presentar debilidades durante la ejecución del proyecto en áreas como integración, comunicación, recursos humanos y calidad.
- 8. Para el Proyecto Planta de Cal, el EML es muy detallista en el tema de adquisiciones, esto tiene su razón de ser en el rendimiento de cuentas a los entes financiadores del proyecto. Se suele trabajar con un concepto de presupuesto muy poco flexible en aceptar cambios de destino del dinero.
- 9. El EML se utilizó durante la fase de identificación de la gestión del ciclo del proyecto Planta de Cal para ayudar a analizar la situación actual, investigar la pertinencia del proyecto e identificar los posibles objetivos y estrategias.
- 10. Durante el proyecto Planta de Cal, el EML proporcionará una herramienta de gestión para apoyar la contratación, la planificación del trabajo operativo y vigilancia.



## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda al grupo del proyecto, en miras de elevar los estándares de la Gerencia de dicho Proyecto lo siguiente:

1. Realizar charlas de orientación al personal que conforma la Gerencia del Proyectos Planta de Cal sobre la metodología del enfoque de marco lógico.
2. Realizar actualizaciones periódicas de la Matriz de Marco Lógico para verificar la situación de los supuestos y las acciones que están realizando los involucrados para poder gestionar los cambios que necesariamente deben ser decididos para el logro de los objetivos del proyecto.
3. Se recomienda aplicar como técnica de soporte la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), la cual ayudará a solventar las debilidades presentadas por el Enfoque de Marco Lógico.
4. Verificar y actualizar periódicamente los indicadores de gestión y sus respectivos medios de verificación.
5. Implementar en el Proyecto Planta de Cal el método de valor ganado como técnica para medir los avances del proyecto.
6. Realizar Análisis de Riesgos completo para el Proyecto Planta de Cal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCIA ALEMANA DE COOPERACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO. (2007). *Planificación de Proyectos orientada a Objetivos*. Disponible en <http://www.jjponline.com/marcologico/general.html> (Consultado: Marzo 2011)

Alba, J. *Método del Valor Ganado (EARNED VALUE MANAGEMENT - EVM)*. (2005). Disponible en <http://daft.jumichica.com/archivos/12825010081368584547439853668.pdf> (Consultado: Mayo 2011)

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. OFICINA DE EVALUACIÓN. (1997). *Evaluación: una herramienta de gestión para mejorar el desempeño de los proyectos. Anexo I. La matriz de marco lógico*. Disponible en <http://www.iadb.org/cont/evo/SPBook/lamatriz.htm> (Consultado: Marzo 2011)

Camacho, H. (2001). *El Enfoque del marco lógico: 10 casos prácticos. Cuaderno para la identificación y diseño de proyectos de desarrollo*. Disponible [www.preval.org/documentos/00423.pdf](http://www.preval.org/documentos/00423.pdf) (Consultado: Febrero 2011)

Caro, J. (2006). *Guía Metodológica para la Formulación y Evaluación de Proyectos Orientados a Resultados*. Caracas-Venezuela.

CVG BAUXILUM <http://www.bauxilum.com/> (Consultado: Febrero 2011)

FEDUPEL. Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales. (2006). Vice rectorado de Investigación y Postgrado UPEL. 4<sup>ta</sup> Edición. Venezuela.

FRANCES, ANTONIO (2001). Estrategia para la empresa en América Latina. Ediciones IESA. Caracas.

FRANCES, ANTONIO (2006). Estrategia y Planes para la Empresa con el Cuadro de Mando Integral. Pearson-Prentice Hall Editores. Primera edición. México.

Gallegos, J. (2006). *Análisis del riesgo en la administración de proyectos de tecnología de información*. Disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/id/v9n1/a13v9n1.pdf> (Consultado: Mayo 2011)

Gómez, A. (2004). *Análisis de Valor Ganado*. Disponible en <http://www.acis.org.co/memorias/JornadasGerencia/IJNGP/Valor%20Ganado%20Conferencia%20ACIS%20Ver%203.pdf> (Consultado: Mayo 2011)

Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guía del PMBOK®*). 4ta edición. PMI, 2008.

Hurtado, J. El Proyecto de Investigación. (2007). Ediciones SYPAL. 5<sup>ta</sup> Edición. Venezuela.

Nardi, A. (2006). *DISEÑO DE PROYECTOS BAJO EL ENFOQUE DE MARCO LÓGICO*. Disponible en [http://docencia.unet.edu.ve/Coordinaciones/SComunitario/archivos/Trabajo\\_Marco\\_Logico.pdf](http://docencia.unet.edu.ve/Coordinaciones/SComunitario/archivos/Trabajo_Marco_Logico.pdf) (Consultado: Marzo 2011)

Ortegón, E. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Disponible en <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/9/22239/manual42.pdf> (Consultado: Febrero 2011)

Örtengren, K. (2005). *Método de Marco Lógico*. Disponible en <http://www.accionsocial.gov.co/documentos/Cooperacion%20Internacional/MetodoMarcoLogico.pdf> (Consultado: Abril 2011)

QUALITY-CONSULTANT. La Planificación Estratégica. Disponible en: <http://www.quality-consultant.com/> (consultado abril 2011)

Rojas De Narváez, R. Orientaciones Prácticas para la Elaboración de Informes de Investigación. (1997). Ediciones UNEXPO. 2<sup>da</sup> Edición. Venezuela.

Virasoro, C. (2008). *Gestión Basada en Resultados*. Disponible en <http://crsbasilea.inti.gov.ar/pdf/mercurio/CarmenVirasoro.pdf> (Consultado: Abril 2011)

Zorrilla, J. (2004). La Administración de Riesgos. Disponible en <http://www.gestiopolis.com/canales2/finanzas/1/admonriego.htm> (Consultado: Mayo 2011)

## **ANEXOS**

## **Anexo A**

### **Cronograma de Desembolso Planta de Cal**

## **Anexo B**

Componente de Equipos de y Tecnologías

Proyecto Planta de Cal

## **Anexo C**

### **Componente de Obras Civiles Proyecto Planta de Cal**



## **Anexo D**

### **Programa de Actividades Obras Civiles**

## **Apéndice A**

### **Project Equipos y Tecnología Planta de Cal**

## **Apéndice B**

Project Actividades del Proyecto Planta de Cal