REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"

VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

PLAN DE MEJORAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE PLANTA CVG VENALUM.

AUTORA. CHACÓN SALINAS, JOSELIN YANETT

CIUDAD GUAYANA, SEPTIEMBRE DE 2015

PLAN DE MEJORAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE PLANTA CVG VENALUM.

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"

VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

Autora. Chacón Salinas Joselin Yanett

PLAN DE MEJORAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE PLANTA CVG VENALUM.

Trabajo de Grado que se presenta ante el Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO Vicerrectorado Puerto Ordaz como requisito para obtener el título de Ingeniero Industrial.

MSC. ING. IVÁN TURMERO	ING. VÍCTOR GARCÍA
Tutor Académico	Tutor Industrial

CIUDAD GUAYANA, SEPTIEMBRE DE 2015

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 el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre", Vice-rectorado Puerto Ordaz, para examinar el Informe de Trabajo de Grado presentado por la **Br. Chacón Salinas Joselin Yanett**, portadora de la cédula de identidad Nº 20.625.507, titulado "**PLAN DE MEJORAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE PLANTA CVG VENALUM.**"

Consideramos que dicho informe cumple con los requisitos exigidos. A tal efecto, lo declaramos **APROBADO**.

En Ciudad Guayana, Puerto Ordaz, a los (25) veinticinco días del mes de Septiembre del dos mil quince.

MSC. ING. IVÁN TURMERO	ING. VÍCTOR GARCÍA
Tutor Académico	Tutor Industrial
ING. ALÍ MARTÍNEZ	ING. MARLENE ARAY
Jurado Evaluador	Jurado Evaluador

CHACÓN SALINAS, JOSELIN YANETT

"**PLAN DE MEJORAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE PLANTA CVG VENALUM.**"

2015

145 Páginas

Trabajo de Grado

Universidad Nacional Experimental Politécnica

"Antonio José de Sucre"

Vicerrectorado Puerto Ordaz

Departamento de Ingeniería Industrial

Tutor Académico: Msc. Ing. Iván Turmero

Tutor Industrial: Ing. Víctor García

Capítulos:

I.El Problema. II. Generalidades de la Empresa. III. Marco Teórico. IV. Marco Metodológico. V. Situación Actual. VI. Análisis y Resultados.

CIUDAD GUAYANA, SEPTIEMBRE DE 2015

DEDICATORIA

A Papá Dios
A la Virgen del Valle, Coromoto, Rosa Mística
A mi Familia, las personas más especiales en mi vida
Mis Padres, Nelson Chacón y Deysi Salinas
Mis Hermanas Jessica Chacón y Johana Chacón
A mis Sobrinita Fabiana Pisano
Y a Mis Abuelos Tomas Antonio (Paponio) y Tulia Elena
A mi novio Adrian Avendaño por su amor y apoyo.
Soy afortunada de tenerlos

A ustedes dedico este logro!!!

AGRADECIMIENTOS

A mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el Intento, por darme la linda familia que tengo; ponerme en mi camino al amor de vida, mi novio y rodearme de buenas personas que de una u otra manera me apoyan y me guían.

A mis Virgencitas de Coromoto, Rosa Mística y del Valle, por iluminarme en los momentos en que no veo la luz al final del túnel, por escucharme, ayudarme y brindarme su protección divina.

A mi Abuelo Tomas Antonio (Paponio) y a mi Abuela Tulia Elena, por desde el Cielo protegerme, ayudarme siempre a afrontar cada obstáculo que se me presente y sobre todo por guiarme para seguir buenos pasos.

A mi Abuela Irma Regina (Mamima) por su grata compañía durante los logros académicos y logros de la vida diaria.

A mis padres Nelson Chacón y Deysi Salinas por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi empeño, mi perseverancia para conseguir mis objetivos.

A mis hermanas Jessica Chacón y Johana Chacón, por siempre estar allí apoyándome, guiándome, haciéndome reír con sus loqueras y sobre todo estando allí cuando las he necesitado.

A mi sobrinita bella Fabiana Pisano por contribuir a originarme sonrisas y momentos gratos.

A mi novio Adrian Avendaño por estar a mi lado en las buenas y en las malas; por su comprensión, paciencia y amor, dándome ánimos de fuerza y valor para seguir a delante, Por Todas las experiencias vividas juntos a lo largo del trayecto educativo, a nivel de Bachillerato y Universitario.

Al Sr. Jorge Mantilla por su ayuda para encontrar el lugar donde realice mi pasantía.

A la Empresa CVG- VENALUM específicamente la Gerencia de Proyectos, por darme la oportunidad de cumplir uno de los requisitos expuesto por la universidad.

A mi Tutor Académico Msc. Ing. Ivan Turmero por estar al pendiente en el desarrollo de mi trabajo de pasantía, guiándome siempre, por sus valiosos conocimientos que me sirvieron de gran ayuda, por ser una gran persona.

A mi Tutor Industrial Ing. Víctor García por toda la orientación técnica, transmitida en el periodo de pasantía y su ayuda incondicional, paciencia, apoyo, comprensión.

A la Ing. María Urbano por su ayuda al facilitarme información complementaria para el desarrollo del trabajo de pasantía y su infinito apoyo.

A David Sánchez, por la orientación técnica y teórica.

Al personal de la Gerencia de Proyecto CVG-VENALUM, por su incondicional cariño, consejos y apoyo.

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"

VICE- RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

"PLAN DE MEJORAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE PLANTA CVG VENALUM."

Autor: Joselin Y. Chacón S.
Tutor Académico: Msc. Ing. Iván Turmero
Tutor Industrial: Ing. Víctor García

CIUDAD GUAYANA, SEPTIEMBRE DE 2015

RESUMEN

En esta investigación se planteó como objetivo general: Diseñar un plan de mejoras para la rehabilitación de la infraestructura de planta CVG Venalum. La información recopilada se obtuvo mediante varias herramientas como la entrevista no estructurada, observación directa y revisión documental. Enmarcada en investigación de Campo, Proyectiva, Evaluativa y Aplicada, corresponde a un diseño no experimental, y documental. Mediante el análisis de la situación actual del proceso, fue necesario el diseño de inventario de láminas, se elaboró un diagrama de operaciones generalizado para la elaboración de aluminio, Se procedió a establecer los indicadores de gestión lo que permitió representar las brechas existentes desde la situación actual hasta la situación ideal. Además se elaboro diagrama de Ishikawa que permitió ver los factores que inciden en la saturación de áreas a rehabilitar, así mismo con la ayuda de la herramienta FODA, resultaron las distintas variables que afectan al problema a nivel externo y interno, por consiguiente se empleo Análisis Estructural donde se pudo evaluar la influencia que tenían las variables entre sí permitiendo poder analizar la motricidad y dependencia de las variables planteadas, fue necesario aplicar la metodología de las 5'S en la gestión de rehabilitación de infraestructura, por lo que conllevo a generar alternativas para cada etapa correspondiente, donde se desarrollaron una serie de mejoras que optimizan en la gestión de rehabilitación de la infraestructura de planta, luego se procedió a elaborar un plan de mejoras y se evaluo el impacto que este genera.

Palabras claves: Plan de mejoras, Diagrama de operaciones, Ishikawa, Foda, Indicadores de gestión.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA ..... **vi**

AGRADECIMIENTOS ..... **vii**

RESUMEN ..... **ix**

INTRODUCCIÓN **1**

CAPÍTULO I EL PROBLEMA **4**

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 7

OBJETIVO GENERAL 7

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7

DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 8

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 8

CAPÍTULO II LA EMPRESA **9**

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA 10

RESEÑA HISTÓRICA 11

PROCESO PRODÚCTIVO DE CVG VENALUM 13

PRODUCTOS ELABORADOS 13

UBICACIÓN GEOGRÁFICA 14

FILOSOFÍA DE GESTIÓN 14

Misión 14

Visión 15

Objetivos Estratégicos 15

Principios y Valores 16

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA: 16
CVG Venalum 16
Gerencia De Proyecto 18
División Ejecución de Obras 19
CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO 20
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 20
BASES TEÓRICAS 21
Pasos para elaborar un plan de mejora 21
Diagrama Causa y Efecto 29
Análisis foda 30
Metodológia kendall & kendall 31
Diagrama de Operaciones 31
Análisis Estructural 32
Metodológia de las 5'S 34
Indicadores 39
GLOSARIO DE TÉRMINOS 40
Celdas electrolíticas 40
Fachada 40
Flashing 41
Lámina 41
Mantenimiento 41
Máquila 41
Plan 41
Plan de mejora 41
Propuesta 42
Rendimiento 42
Techo 42
CAPÍTULO IV MARCO METODOLÓGICO 43

TIPO DE INVESTIGACIÓN 43
DISEÑO DE INVESTIGACIÓN 45
UNIDADES DE ANÁLISIS 46
TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS 46
TÉCNICA 46
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 47
PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO 48
CAPÍTULO V SITUACIÓN ACTUAL 52
CARACTERIZAR LA GESTIÓN OPERATIVA Y GERENCIAL DE INFRAESTRUCTURA EN EL ÁREA DE PLANTA CVG VENALUM. 52
DEFINIR LAS VARIABLES Y FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL DETERIORO DE INFRAESTRUCTURA DE PLANTA CVG VENALUM. ... 70
CAPÍTULO VI ANALISIS Y RESULTADOS 83
PLANTEAR UNA SITUACIÓN IDEAL, APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LAS 5'S EN LA GESTIÓN DE REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE PLANTA CVG VENALUM 88
ESTABLECER ACCIONES QUE CONTRIBUYAN AL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DE REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE PLANTA CVG VENALUM. 91
ELABORAR PLAN DE MEJORAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE PLANTA CVG VENALUM. 92
PASO 1. Identificación: 92
PASO 2. Detectar las principales causas: 93
PASO 3. Formular objetivos: 94
PASO 4. Seleccionar las acciones de mejoras: 94
PASO 5. Realizar Planificación 96
PASO 6. Plan de mejoras 96

EVALUAR EL IMPACTO DEL PLAN DE MEJORA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE ÁREA DE PLANTA CVG VENALUM. 109

CONCLUSIONES 114

RECOMENDACIONES 116

BIBLIOGRAFÍA 117

ANEXOS 120

ÍNDICE DE FIGURA

Figura		Pág.
2.1	Ubicación Geográfica de CVG VENALUM	14
2.2	Estructura Organizativa de la CVG VENALUM	17
2.3	Estructura Organizativa de la Gerencia de Proyectos	18
3.4	Diagrama Causa y Efecto	29
3.5	Análisis FODA	30
5.6	Mapa de las Áreas de Producción de CVG VENALUM	53
5.7	Diagrama de Operaciones generalizado de CVG VENALUM (parte 1)	54
5.8	Diagrama de Operaciones generalizado de CVG VENALUM (parte 2)	55
5.9	Infraestructura de las Áreas de Planta CVG Venalum	58
5.10	Diagrama de causa y efecto	71
6.11	Lluvia de ideas	95
6.12	Láminas de aluminio techos	103
6.13	Láminas de aluminio fachadas	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Pág.
2.1	Área de la empresa CVG VENALUM	10
3.2	Cuadro de Dificultad de la Implantación	24
3.3	Cuadro de Plazo de Implantación	24
3.4	Cuadro de Impacto en la Organización	25
3.5	Cuadro de Acciones de Mejoras	25
3.6	Cuadro de identificación de áreas de mejora	26
3.7	Cuadro de selección de las acciones de mejora	27
3.8	Cuadro de Planificación y Seguimiento	28
3.9	Cuadro de plan de mejora	29
3.10	Simbología de Diagrama de Operaciones	32
3.11	Objetivos y Designaciones de las Etapas de las 5'S	35
5.12	Áreas de Producción de CVG VENALUM	52
5.13	Instalaciones de las áreas	53
5.14	Especificaciones Techos – Fachadas	59
5.15	Especificaciones de Flashing	59
5.16	Especificaciones de Cumbrera	59
5.17	Especificaciones Ventilador tipo Robertson	59
5.18	Especificaciones canales de lluvia	60
5.19	Especificaciones Aleros	60
5.20	Especificaciones de persianas	60
5.21	Especificaciones de ganchos de fijación	60
5.22	Especificaciones del Manto Asfáltico	60

5.23	Especificaciones de Cemento Plástico	60
5.24	Inventario de láminas en áreas de planta	61
5.25	Vida útil de las láminas en cada área	62
5.26	Dificultad de las Áreas	62
5.27	Rendimiento para áreas bajas	63
5.28	Rendimiento para áreas Media	63
5.29	Rendimiento para áreas alta	64
5.30	Formato de evaluación Situación Actual de la empresa con respecto a la metodología de la 5'S	64
5.31	Indicadores de gestión	66
5.32	Matriz FODA	74
5.33	Kendall & Kendall aplicado a las fortalezas	75
5.34	Kendall & Kendall aplicado a las Oportunidades	75
5.35	Kendall & Kendall aplicado a las Debilidades	76
5.36	Kendall & Kendall aplicado a las Amenazas	76
5.37	Matriz FODA priorizada	77
5.38	Variables y leyenda del análisis estructural	78
5.39	Matriz de Motricidad y Dependencia	79
5.40	Tabla de pesos de variables	80
6.41	Estrategias foda	83
6.42	Áreas de mejoras	93
6.43	Acciones de mejoras	98
6.44	Plan de Mejoras	99
6.45	Costo al aumentar el doble pedido de ganchos de agarre	104
6.46	Costo al aumentar diámetro de ganchos de agarre	104
6.47	Costo por contratar personal de mantenimiento preventivo	106

6.48	Costo por compra de láminas traslúcidas	106
6.49	Costo por compra de protectores de ganchos de agarre	107
6.50	Costo por compra de máquina máquiladora	107
6.51	Costos por pago a empresa máquiladora	108
6.52	Costos por pago a contratista	108
6.53	Indicadores	109
6.54	Ponderación de la situación actual de la empresa	109
6.55	Formato de evaluación de la empresa con respecto a la metodología de las 5´S (Situación Propuesta)	111
6.56	Indicadores de gestión 5´S	112

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico		Pág.
5.1	Representación y análisis de brechas (Situación Actual)	66
5.2	Representación del grado de optimización a alcanzar	67
5.3	Gráfico de Análisis Estructural	81
6.4	Representación y análisis de brechas (Situación Propuesta	112
6.5	Representación del grado de optimización deseado	113

INTRODUCCIÓN

Debido a que la industria Venezolana de Aluminio CVG VENALUM, se encarga de producir y comercializar aluminio primario y sus derivados en forma rentable, es considerada como la industria píonera en el mercado, ventas y procura, conservando una organización e imagen; con una óptima estructura organizativa y una proyección de la empresa vínculada en el desarrollo nacional y regional.

Durante el desarrollo productivo de la empresa, se generan diversidad de condiciones que interfieren en el ambiente ideal de la infraestructura de área de planta, así mismo se encuentran el factor clima y humano; todas estas condiciones son inevitables, por lo que se ejecutan rehabilitaciones constantes y muchas veces de manera imprevistas en las áreas mas afectadas.

Manteniendo áreas de trabajo seguras y controladas, se garantiza que los productos obtenidos satisfagan los requerimientos y las expectativas de sus clientes, con altos niveles de rentabilidad, competividad y desempeño, acorde a lo establecido por la empresa; de manera de fortalecer el resguardo de todos los equipos, materiales, herramientas y personas que se encuentran dentro de las respectivas infraestructuras.

Existen múltiples láminas de aluminio en diferentes Áreas de la Planta, que requieren ser sustituidas debido al deterioro progresivo producido por acumulación de polvos corrosivos, así mismo existen láminas que han cumplido su vida útil, por ello es necesario el desmontaje y colocación de láminas de aluminio o simplemente se tiene la necesidad de repararlas. Actualmente presentan deterioro las láminas en los techos, fachadas, aleros, ventiladores Robertson, canales de agua de lluvia, situación que puede generar peligro al personal y equipos por la filtración existente, la empresa

tiene la necesidad de solventar las deficiencias que posea su plan de trabajo para realizar dichas rehabilitaciones de infraestructura, dando cavidad a que se ejecute lo planeado en el tiempo estipulado, y no se genere este inconveniente actual, de la saturacion de daños en la infraestructura.

La importancia de realizar dicha investigación radica que al darle las respectivas mejoras al plan ya programado, se puedan solventar de manera más trascendental en el tiempo, es decir que al ejecutar las obras de rehabilitación estas sean más estables y duraderas, de manera que no afecte a gran nivel las condiciones en que se encuentra hoy en día el país, como el caso de escasez de los recursos necesarios para solventar dichas rehabilitaciones, a demás que no hay gran numero de contratista que puedan suplir con lo necesario (capacidad financiera) para la ejecución de desmontaje y montaje de las láminas de aluminio en las áreas de planta.

Para ello, se diseñaron tablas donde se expresa la información necesaria para conocer el inventario de láminas, según su condición de diseño y la cantidad faltante, lo que permitira observar los metros cuadrados necesarios de acuerdo a cada área, de manera de apreciar el gran deficit del programa actual, asi mismo se procedio a diseñar tablas que evidencian las áreas criticas, haciendose referencia en que estas seran las que representaran prioridad por los momentos. Además se dejo en evidencia cuánto tiempo requieren solventar las rehabilitaciones, el cual ira de la mano con el valor del rendimiento ya estandarizado, asi mismo se incluiye un diagrama de operaciones que permitiran observar el proceso generalizado que conlleva cada área,a demas de persivir las condiciones necesarias, tambien se diseño un analisis foda que permitio visualizar las variables influyentes en la problemática, asi mismo se emplea el uso de la herramienta de ishikawa, la cual facilto la obtenencion de las causas que generan la problemática junto a su pertinente analisis, al igual que el empleo del diagrama Mic Mac o Analisis Estructural que trasiende en evaluar la relacion entre las variables presentes.

De igual manera fue necesario aplicar la metodologia de las 5`S que permitio dar constancia evaluativa de la condicion actual en que se encuentra la empresa y la condicion ideal a alcanzar, por lo que se empleo graficos para apreciar de manera visual el nivel de puntuacion, junto a sus respectivos porcentajes, Dicha metodologia permitio buscar la mejor manera de atacar las deficiencias presentes dentro de la empresa, otorgando asi las respectivas acciones o mejoras necesarias. Por lo que se procedio a diseñar un plan de mejoras que contempla todas las serie de acciones planteadas con anterioridad, junto a su respectiva evaluacion que permite apreciar el nivel de impacto presente, de acuerdo a las condiciones actuales de la empresa.

De acuerdo con la finalidad del estudio, la investigación se estructuró de la siguiente manera:

En el Capítulo I, Se expone el problema objeto de la investigación, sus objetivos tanto general como específico, mencionando también la justificación que tiene este trabajo para la empresa y su respectiva delimitación. En el Capítulo II, Se destaca los aspectos generales de la empresa CVG VENALUM, de la Gerencia de Proyecto y División de Ejecución de Obras. En el Capítulo III, Se presentan los antecedentes de la investigación, las bases teóricas que sustentan la ejecución de la misma y el glosario de términos. En el Capítulo IV, Se describe la metodología utilizada a lo largo del estudio, el tipo y diseño de la investigación así como la definición de las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección, procesamiento y análisis de la información. En el Capítulo V, se plantea la situación actual. En el Capítulo VI, se describe la situación propuesta. Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

En este capítulo se hace referencia a las razones primordiales, por la cual es de vital importancia realizar una Propuesta de Plan de Mejoras para la Rehabilitación de la Infraestructura de Planta CVG VENALUM.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A mediados del siglo XVIII, los químicos empezaron a sospechar la existencia del aluminio, a pesar que unos de los compuestos, un sulfato de aluminio conocido como alumbre, se había empleado por cientos de años como agente fijador de colorantes y en 1760 fue cuando se hizo el primer intento e obtener aluminio metálico del óxido de aluminio. En 1800, el científico inglés Humphry Dhabi hizo pasar una corriente eléctrica por una mezcla de potasa, óxido de aluminio y alambre de hierro, que habían colocado en un crisol de platino. Esto produjo una combinación de hierro y un nuevo metal que denomino aluminio, tomado del nombre del alumbre. Más experimentos con este mismo fin fueron continuados por su protegido, Friedric Wohler, quien logró producir una cantidad de metal puro, lo suficiente para demostrar su ligereza y su maleabilidad.

En la década de los sesenta cuando se confirma la existencia de Bauxita en la cercanía de los Pijiguaos, la cual es la materia prima para la producción de Alúmina y ésta para la producción de aluminio, lo que conllevo al estado Venezolano a desarrollar el aprovechamiento de este recurso,con la finalidad

de diversificar la industria básica, hasta ahora petrolera y producir otras materias primas para el consumo interno y externo, se pone de manifiesto la creación de un nuevo polo industrial en Ciudad Guayana, Con Puerto Ordaz como centro urbano, donde rigen sus sedes la Corporación Venezolana de Guayana y la Orinoco Minning Company. A fin de continuar y ampliar esta filosofía de gestión nacional, y ante la proposición de empresas japonesas interesadas en invertir en la industrias del aluminio.

El 29 de Agosto de 1973 se constituyó la empresa Industria Venezolana de Aluminio C.A (CVG- VENALUM), con el objeto de producir aluminio primario en diversas formas para fines e exportación, y deciden construir legalmente una empresa productora de aluminio primario en sus diversas formas: Cilindros, pailas y barras; destinados en su mayoría a la exportación. Es una empresa generadora de desechos catódicos, productos del revestimiento de una celda de reducción electrolítica desincorporada, Este producto contiene principalmente carbón, aluminio, criolita, fluoruro de sodio, alúmina y material refractario. Los componentes de mayor cuidado e impacto ambiental de los desechos catódicos, son el cianuro y los fluoruros solubles.

La empresa CVG VENALUM, cuenta con el funcionamiento vital que lleva a cabo la Gerencia de Proyectos, el cual es garantizar el desarrollo, ejecución de proyectos y obras civiles, mecánicas, eléctricas, instrumentación y de ambiente en la Empresa; así como la instalación de equipos, sistemas industriales y modificaciones requeridas, a los fines de disponer de la infraestructura adecuada para el funcionamiento y operaciones internas y optimizar la ejecución de sus procesos, de acuerdo con las normativas técnicas, económicas y administrativas vigentes, La gerencia cuenta con toda la información necesaria de las rehabilitaciones.

Dicha Gerencia cuenta con una la División de ejecución de Obras, la cual presta servicios técnicos de apoyo para la inspección y control en la

ejecución de los proyectos de obras e infraestructura a todas las áreas de la Empresa; Dichos proyectos de obra son planificados, estos planes son fundamentados, definidos, orientados, evaluados y controlados, por lo que genera proyección de metas, basada en métodos apropiados, así mismo ayuda a tomar decisiones y se constituye en un medio para lograr lo planeado.

Actualmente los planes programados para el cumplimiento de dichas obras, se encuentran siendo alterados desde el punto de vista de la planificación, por elementos como tareas, duración, recursos, costos, programación; es decir en cuestión de incremento de tiempo de ejecución de las rehabilitaciones, indisponibilidad de algunos recursos necesarios para solventar lo pautado originando la sustitución de algunos materiales que no tienen una vida útil prolongada, por lo que a lo largo genera un incremento de costo, debilitando al plan a ejecutar de la rehabilitación de las áreas de planta, sabiendo que éstas obras, son de vital importancia para toda la empresa, lo que permite obtener el correcto funcionamiento de todo lo que se encuentra dentro de las áreas de planta.

Cabe agregar que durante el proceso de producción específicamente en el Área de Carbón, Reducción y Colada, se genera condiciones propias del proceso productivo es decir la presencia de altas temperaturas, acumulación de alúmina, gases, polvo de coque entre otros, además de la presencia de condiciones climáticas y condiciones ocasionadas por el factor humano. La presencia de todas ellas, originan un alto nivel de deterioro y en algunos casos el desprendimiento de láminas de manera inesperada, debilitando así a lo planificado para llevar a cabo la ejecución de las respectivas rehabilitaciones en cada área, lo que repercuta en generar condiciones inseguras tanto a los trabajadores como a las maquinarias, herramientas y equipos a lo largo afectando al proceso productivo de la empresa.

Por ende entra en vigencia la necesidad de plantear nuevas ideas ingeniosas factibles que intervengan en la obtención de resultados eficientes y eficaces durante el desarrollo de lo planificado, evitando la saturación de daños en las infraestructuras; Por lo que al no hacerlo, la empresa se encontraría en un ciclo, ya que no es sólo cuestión de cambiar o reparar las láminas, si no alcanzar la mayor cantidad de metros rehabilitados y de manera programada, teniendo en cuenta dos puntos claves, el de beneficiar a la empresa a través de la disminución de los costos y la obtención de resultados de calidad. Para la empresa CVG VENALUM, es fundamental el control de los costos involucrados en la producción, Es por ello que es imprescindible la continua evaluación de los procedimientos pertinentes a la resolución del problema, así como también la implantación de estrategias que beneficien el control del resguardo de la infraestructura de manera continua.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Plan de Mejoras para la Rehabilitación de la Infraestructura de Planta CVG VENALUM

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar la Gestión Operativa y Gerencial de Infraestructura en el Área de Planta CVG VENALUM.
2. Definir las variables y factores que intervienen en el deterioro de Infraestructura de Planta CVG VENALUM.
3. Plantear una situación ideal, aplicando la Metodología de las 5'S en la Gestión de Rehabilitación de Infraestructura de Planta CVG VENALUM.
4. Establecer Acciones que contribuyan al Mejoramiento de la Gestión de Rehabilitacion para la Infraestructura de Planta CVG VENALUM.

5. Elaborar Plan de Mejoras para la Rehabilitación de la Infraestructura de Planta CVG VENALUM.
6. Evaluar el impacto del Plan de Mejora del Sistema de Gestión de Rehabilitación de Infraestructura de Área de Planta CVG VENALUM.

DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realiza en la empresa CVG VENALUM, en la Gerencia de Proyecto, específicamente en la División de Ejecución de Obra. En un período comprendido entre el mes de Junio del 2015 hasta Septiembre del 2015, se procedió a diseñar un Plan de Mejoras el cual permite desarrollar un Plan de Trabajo que fortalecerá las mejoras operativas para la ejecución, evaluación y seguimiento de esta acción específica del plan ya programado, así mismo servirá a la empresa CVG VENALUM como instrumento para el estudio y sustento de esta importante obra; y así emplearlo de forma confiable logrando que se continúe garantizando la seguridad de los trabajadores y seguridad de los equipos, materiales e implementos, por lo que contribuirá a mantener una estabilidad en cuanto a los procesos productivos.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La CVG VENALUM fomenta dentro de su organización a la realización y ejecución de planes, proyectos y programas, con sus respectivas evaluaciones y mejoras continuas, lo cual constituyen un instrumento importante y en el caso de este trabajo propuesto sería de gran importancia para la empresa, argumentado en el siguiente aspecto:

El plan de rehabilitación de las áreas de Planta de la empresa, presenta dificultades en alcanzar las metas propuestas, motivado a la carencia de ideas ingeniosas que solventen la problemática, ésta razón origina que el

rango de efectividad en la labor disminuya, lo cual ante cualquier imprevisto el trabajo que se ejecute en dichas áreas, pueda estar propenso de presentar intervenciones inesperadas, por ocurrencia de accidentes o condiciones inseguras, lo cual a lo largo llegar a originar pérdidas en la producción completa de la empresa si es crítico, es decir pérdidas económicas.

La importancia de realizar el estudio y aplicar distintas herramientas para solventar la problematica, radica en establecer las mejoras pertinentes que permita generar la planificacion estrategicas, base fundamental para llevar una alta competividad y estabilidad a lo largo del trayecto en el tiempo.Las mejoras necesarias a su misma vez, originaria resultados positivos más duraderos, de manera que no afecte tanto las condiciones en que se encuentra hoy en día el país, como el caso de escasez de los recursos necesarios para solventar dichas rehabilitaciones, además que no hay gran surtido de contratista que posean la capacidad financiera para la ejecución de desmontaje y montaje de las láminas de aluminio en las áreas de planta en la empresa CVG VENALUM.

En consecuencia, ésta investigación servirá como antecedente a futuros investigadores que requieran una información detallada sobre el estudio realizado. Del mismo modo brindaria beneficios a la empresa, garantizando la efectividad en la ejecución del plan de rehabilitacion del área.

CAPÍTULO II

LA EMPRESA

A continuación se presenta con mayor detalle la descripción de la empresa, con una breve explicación sobre las actividades que se realizan en la misma, la ubicación del sitio de investigación, como está estructurada su organización, además de su respectiva misión, visión y función.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa CVG VENALUM se encarga de producir aluminio, utilizando como materia prima la alúmina, criolita y aditivos químicos (fluoruro de calcio, sodio, litio y magnesio). Este proceso de producción de aluminio se realiza en Celdas Electrolíticas. Dentro del proceso de producción de la planta industrial, existen mecanismos de alimentación que desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento de la misma, los cuales son: La Planta de Carbón, Sala de Colada, Salas de Reducción e instalaciones auxiliares, así mismo posee un área conformada por 1.455.634,78 $m^{2.}$ (Ver Tabla 2.1)

Tabla 2.1. *Área de la empresa CVG VENALUM*

Área	Dimensiones
Techada (edificio industrial)	233.000 m^2
Construido (edificio Administrativo).	14.808 m^2
Verdes	40 Ha
Carreteras	10 km.
Dimensión Total	1.455.634,78 m^2

Fuente. Manual de Inducción de CVG VENALUM (2015)

RESEÑA HISTÓRICA

1969, Inicio de negociaciones con inversionistas extranjeros como consecuencia de la divulgación del programa de Guayana en el ámbito internacional.

1971, La Corporación Venezolana de Guayana recibe de una empresa Japonesa un estudio de factibilidad para instalar una planta reductora de aluminio en lingotes con una capacidad anual de 150.000 toneladas.

1973, El capital social de la compañía era entonces de 34 millones de bolívares, de los cuales 80% fue suscrito por un grupo de seis empresas japonesas asociadas y el 20% restante por la Corporación Venezolana de Guayana

1976, Comienza la construcción y el montaje de las instalaciones, el diseño e ingeniería de detalles y la elaboración y adjudicación de contratos y órdenes de compra.

1978, Comienza la producción de aluminio primario con la puesta en marcha de la primera celda reducción.

1978, Se efectúa el primer despacho de aluminio a Japón; la obra había sido completada en un 82%.

1979, Un ritmo sostenido de producción hizo posible alcanzar la cifra de 112.000 t de aluminio primario, duplicando así en un solo año su producción y dándose a conocer mundialmente como un futuro gran productor.

1985, Se empieza a construir una complejo de reducción de aluminio que lleva por nombre V línea (180 celdas electrolíticas de tipo Niágara).

1989, Entra en plena operación la V línea, con una capacidad de producción de 1.722 Kg. De aluminio por día, incrementándose la producción en 113.000 t/año, para una capacidad de producción total de más de 400.000 t/año.

1990, Se inicia el arranque experimentas de las celdas V-350. Con este proyecto de tecnología 100% venezolana.

1993, La industria del aluminio CVG VENALUM, se une administrativamente a CVG Bauxilum.

1996, Por primera vez se logra la total utilización de la capacidad instalada en planta, 430.000 t de aluminio primario, un logro sin precedentes, lo cual coloca a esta empresa como líder en el mercado internacional.

1998, Por siniestro industrial se ponen fuera de servicio 120 celdas.

2002, Se logra superar la capacidad instalada de planta. Este año se alcanza un uso efectivo de la capacidad nominal de planta de 101,11%, de igual forma el mismo año se pudo mantener por varios días la totalidad de las celdas en servicio (905).Se logró récord histórico de producción 436.558 toneladas de aluminio, la mayor producción anual alcanzada hasta la fecha.

2004, CVG VENALUM logró un nuevo récord al superar el registro histórico de toneladas brutas del año 2002. Por tercer año consecutivo se sobrepasó la capacidad instalada de producción de 430.130 toneladas, implantado así un nuevo registro en sus 26 años de operaciones al ubicarse la producción bruta total en 442.074 t.

2004, CVG VENALUM recibe formalmente la certificación ISO 9001-2000 para la línea de producción colada y fabricación de lingotes de aluminio para

refusión y cilindros de extrusión. Una vez lograda la certificación la extensión de la misma.

2013-2014, en los últimos años la capacidad de la misma no se apega a la instalada. El número de celdas electrolíticas encendidas que debería ser de 905, es de 205, lo que significa que la capacidad ha bajado al 30%. En promedio, hoy en día la planta puede producir alrededor de 124.000 toneladas al año.

PROCESO PRODUCTIVO DE CVG VENALUM

La empresa CVG VENALUM se encarga de la producción de aluminio, utilizando como materia prima la alúmina, criolita y aditivos químicos (fluoruro de calcio, litio y magnesio). Este proceso de producir aluminio se realiza en celdas electrolíticas.

El proceso de Reducción del Aluminio en CVG VENALUM, consiste en separar el Oxígeno de la Alúmina para producir aluminio en estado líquido, estando inmerso en un baño electrolítico bajo los efectos de una corriente eléctrica directa suministrada por una fuente externa, la cual circula desde un ánodo (polo positivo) hacia un cátodo (polo negativo).

El Oxígeno se combina con el Carbono contenido en el ánodo y forma gas carbónico el cual se libera, mientras que el aluminio se precipita y se deposita en el cátodo en estado líquido. Se tiene entonces que mediante un consumo controlado de alúmina, Carbón, corriente y aditivos químicos se obtienen como resultado aluminio en estado líquido.

PRODUCTOS ELABORADOS

La empresa CVG VENALUM produce aluminio de acuerdo a las especificaciones de los clientes nacionales e internacionales. La demanda de

los productos es conocida, se produce en forma continua y se distribuye los pedidos por lote, el 70 por ciento de la producción es para satisfacer el mercado internacional y el 30 por ciento para consumo nacional. El aluminio producido sale de las formas siguientes:

- Lingotes de 22 kg.
- Lingotes de 10 kg.
- Pailas de 680 kg.
- Cilindros para extrusión.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

CVG VENALUM está ubicada en la Av. Fuerzas Armadas, Zona Industrial Matanzas, Ciudad Guayana – Estado Bolívar, Venezuela. (Ver Figura 2.1)

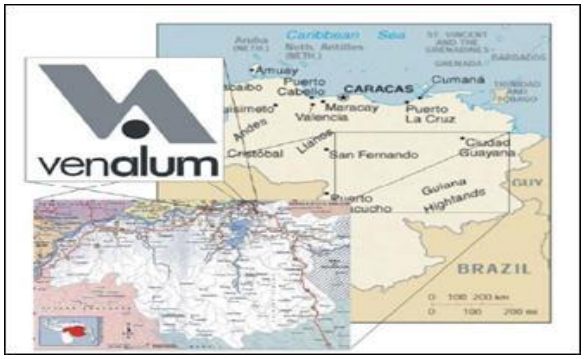


Figura 2.1. *Ubicación Geográfica de CVG VENALUM*
Fuente. Intranet de CVG VENALUM (2015)

FILOSOFÍA DE GESTIÓN

Misión

CVG VENALUM tiene por misión producir, vender y comercializar Aluminio y productos del Aluminio, de manera eficaz, eficiente, sustentable y de

calidad para satisfacer las necesidades de transformación, en función a la capacidad instalada y tipos de productos, con el propósito de impulsar el desarrollo integral de la nación, generando bienestar en los trabajadores, trabajadoras, proveedores y clientes, avanzando en la cristalización de las bases de la sociedad socialista.

Visión

CVG VENALUM será una entidad de trabajo capaz de garantizar la producción y transformación de aluminio de manera eficaz, eficiente, sustentable y de calidad en función a la capacidad instalada, en un ambiente de bienestar y compromiso social para cubrir las necesidades de uso, priorizando la demanda nacional, en base a la integración, fusión y consolidación socialista de toda la cadena productiva del aluminio, con el fin de lograr y mantener el desarrollo integral de la patria, generando la mayor suma de felicidad posible a nuestro pueblo.

Objetivos Estratégicos

- Producir aluminio de manera eficaz, eficiente, sustentable y de calidad.
- Vender y comercializar aluminio de manera eficaz, eficiente, sustentable y de calidad.
- Garantizar trabajadores y trabajadoras formadas y motivadas que laboren en condiciones de trabajo segura y saludable.
- Impulsar el desarrollo integral de la nación.
- Garantizar la satisfacción de los clientes, considerando sus requerimientos y expectativas.
- Adecuar la empresa a las regulaciones de Ambiente, Seguridad y Salud Laboral vigentes, para contribuir y mejorar la calidad de vida de los trabajadores y las comunidades de su entorno.
- Diversificar los proveedores y generar relaciones confiables.
- Impulsar la participación activa y plena de trabajadores y trabajadoras.

- Garantizar la recuperación de la capacidad instalada.
- Garantizar los sistemas de gestión a través del mantenimiento y la mejora continua.

Principios y Valores

- Honestidad y Probidad
- Responsabilidad
- Identidad
- Trabajo en equipo
- Moral y Ética
- Equidad,
- Conciencia
- Ecológica
- Corresponsabilidad
- Planificación
- Integridad
- Perfectibilidad
- Solidaridad
- Orden y Limpieza
- Tolerancia
- Humildad
- Eficacia,
- Efectividad
- Eficiencia

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA:

CVG Venalum:

Se encuentra estructurada por diferentes niveles y cada uno ejecuta una función determinada. La organización se encuentra fraccionada en gerencias, ya sean del área administrativa como también del área operativa. A continuación se presenta el Organigrama General de la empresa, donde se pueden observar cada gerencia que la conforma (Ver Figura 2.2)

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA CVG VENALUM

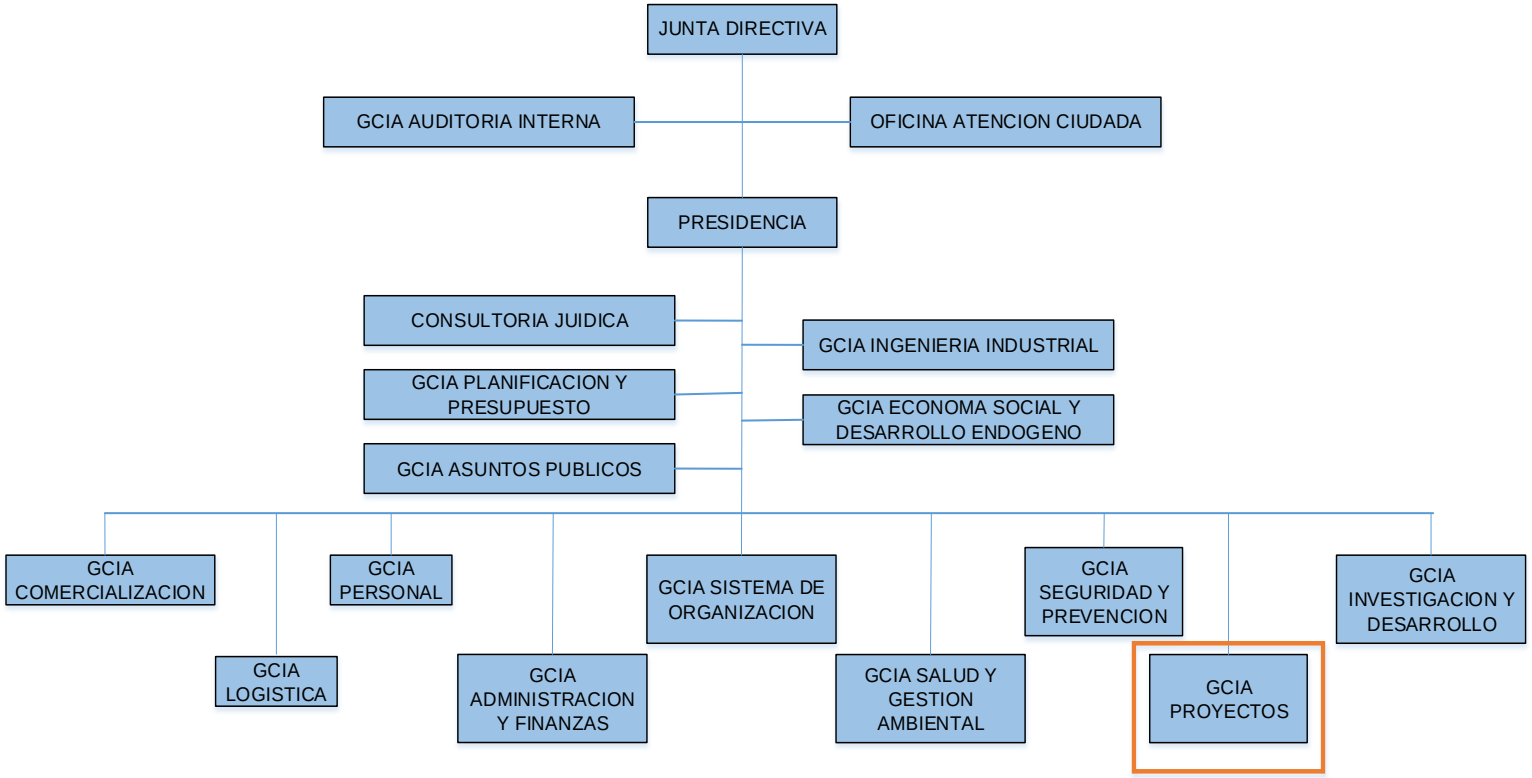


Figura 2.2. *Estructura Organizativa de la CVG VENALUM*

Fuente. Intranet de CVG VENALUM (2015)

Gerencia De Proyecto

Naturaleza y Alcance

La Gerencia de Proyectos, es una unidad Funcional, adscrita a Presidencia y presta sus servicios a todas las unidades de la Empresa.

Misión

Garantizar el desarrollo y ejecución de proyectos y obras civiles, mecánicas, eléctricas, instrumentación y de ambiente en la Empresa; así como, la instalación de equipos, sistemas industriales y modificaciones requeridas, a los fines de disponer de la infraestructura adecuada.

Estructura Organizativa de la Gerencia

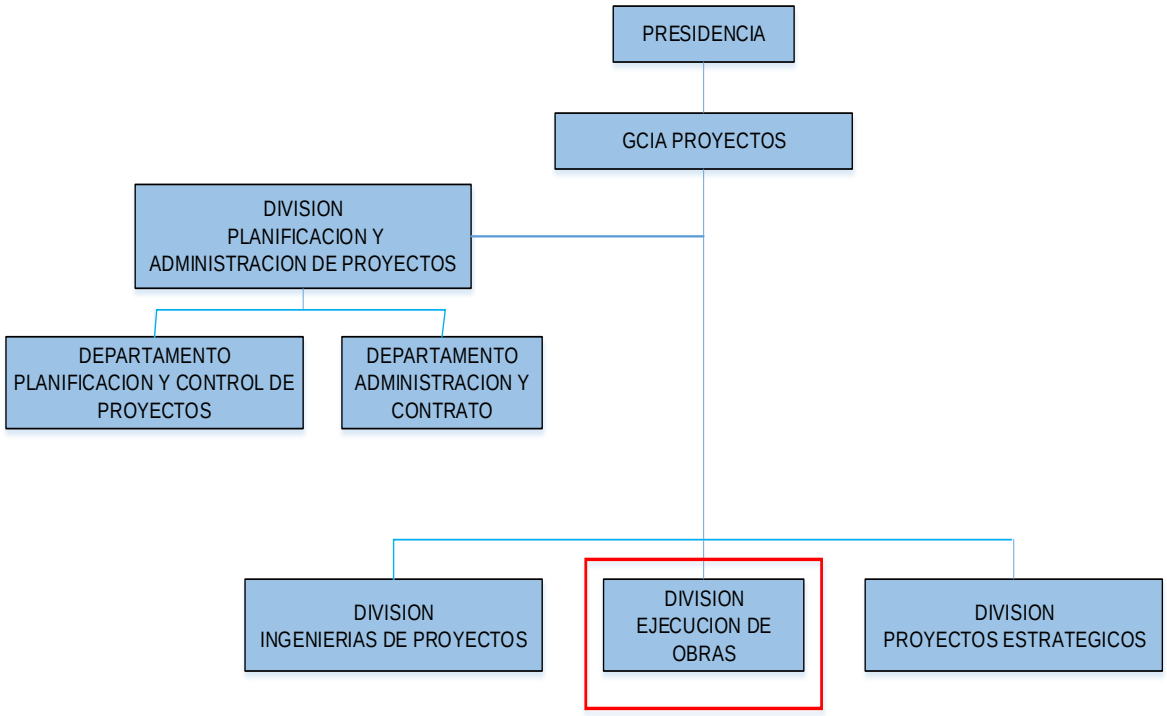


Figura 2.3. *Estructura Organizativa de la Gerencia de Proyectos*
Fuente. Intranet de CVG VENALUM (2015)

División Ejecución de Obras:

Naturaleza y Alcance

La División Ejecución de Obras, es una unidad Lineo-Funcional, adscrita a la Gerencia de Proyectos y presta servicios técnicos de apoyo para la inspección y control en la ejecución de los proyectos de obras e infraestructura a todas las áreas de la Empresa.

Misión

Asegurar la ejecución y control cualitativo y cuantitativo de los proyectos de ingeniería, mecánicas, eléctricas, de instrumentación y ambientales de la Empresa, a fin de que se desarrollen dentro de las especificaciones técnicas requeridas, normativas legales, procedimientos vigentes y cumpliendo con los términos de cantidad, costos y tiempo de culminación establecidos en el documento contractual.

Ámbito Funcional

Asegurar que los proyectos de ingeniería, obras, infraestructura a ejecutarse en la Empresa o a través del Fondo Social cumplan con los parámetros y criterios técnicos exigidos en el documento contractual, a fin de que sean ejecutados de acuerdo con la programación y condiciones establecidas. Inspeccionar la ejecución de las obras en función a la programación establecida y requerimientos técnicos, a fin de verificar su desarrollo conforme a las normas técnicas, planos, especificaciones y demás documentos técnicos. Asegura el registro y validación del libro de obra en lo referido a las actividades diarias, personal, material y equipos utilizados en cada actividad, así como sobre los avances en la ejecución de la obra por parte del contratista, a fin de asegurar el control y rendimiento establecido.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se plantean los antecedentes de la investigación, las bases teóricas que sustentan la ejecución de la misma y el glosario de términos.

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Para desarrollar este estudio, fue útil la revisión de investigaciones anteriores que presentan guías metodológicas para la elaboración de la planificación estratégica y la aplicación de esta tanto en el ámbito público como enfocado a la investigación y el desarrollo. Estos trabajos sirvieron de referencia y sustento para dar solución a la problemática planteada, entre ellos se tiene los siguientes:

Liserlly J. Zamora P. (2011) en su trabajo titulado: **"Propuesta para modificacion y mejora de infraestructura en la planta compresora Budare Distrito San Tome, Bloque Ayacucho, Cantaura Estado Anzoategui"**tiene como objetivo general, Plantear una alternativa para mejorar las instalaciones de la Planta Compresora Budare en lo que respecta a obras civiles, una vez conocidos ciertos problemas estructurales en el edificio principal de la planta y sus alrededores". En función de esto y bajo el término de diseño de investigación de campo y tipo de investigación descriptiva se realizó un diagnóstico de la situación actual del problema mediante observación directa e interpretaciones. Es entonces cuando se

procedió establecer opciones para darle una solución al problema; resultando la alternativa definitiva

Valeria C. Benítez P. (2014). En su trabajo titulado: **"Diseño de un Proyecto de Mejora Continua en las Instalaciones de Inversiones la Feria San Félix C.A. en los aspectos de Calidad, Seguridad y Ambiente".** El desarrollo de la propuesta radicó en un diagnóstico de la situación actual de la empresa, la cual fue realizada a través de varias técnicas, tales como los indicadores de gestión, un registro fotográfico de las condiciones en las que se encontraban las instalaciones, diagrama de proceso y recorrido, Ciclo de Deming (PHVA), la metodología de las 5'S, mapa de riesgos, entre otros.

BASES TEÓRICAS

Acevedo (2001), define las bases teóricas como "el conjunto de proposiciones teóricas interrelacionadas, que fundamentan y explican aspectos significativos del tema o problema en estudio, y lo sitúan dentro de un área específica o determinada del conocimiento". (p.139). Por tal razón se refieren a continuación las bases teóricas que contribuyen a precisar y a organizar los elementos contenidos en la descripción del problema, de tal forma que puedan ser manejados y convertidos en acciones concretas, que permitan la obtención de los resultados esperados.

Pasos para elaborar un plan de mejora:

Es el conjunto de elementos de control, que consolidan las acciones de mejoramiento necesarias para corregir las desviaciones encontradas en el Sistema de Control Interno y en la gestión de operaciones, que se generan como consecuencia de los procesos de evaluación independiente . entre los pasos se encuntra:

1. Identificar el área de mejora:

Una vez realizado el diagnóstico, la unidad evaluada conoce las principales fortalezas y debilidades en relación al entorno que la envuelve. La clave reside en la identificación de las áreas de mejora teniendo en cuenta que, para ello se deben superar las debilidades apoyándose en las principales fortalezas.

2. Detectar las principales causas del problema

La solución de un problema, y por lo tanto la superación de un área de mejora, comienza cuando se conoce la causa que lo originó. Existen múltiples herramientas metodológicas para su identificación. Entre otras cabe destacar:

El diagrama de espina (causa-efecto), Diagrama de Pareto, Tormenta de ideas, por lo cual ayuda a observar con mayor profundidad el problema y preparar el camino a la hora de definir las acciones de mejora.

3. Formular el objetivo

Una vez se han identificado las principales áreas de mejora y se conocen las causas del problema, se han de formular los objetivos y fijar el período de tiempo para su consecución.

Por lo tanto, al redactarlos se debe tener en cuenta que han de:

Expresar de manera inequívoca el resultado que se pretende lograr, Ser concretos, Estar redactados con claridad.

Así mismo deben cumplir las siguientes características:

Ser realistas: posibilidad de cumplimiento.

Acotados: en tiempo y grado de cumplimiento.

Flexibles: susceptibles de modificación ante contingencias no previstas.

Comprensibles: cualquier agente implicado debe poder entender qué es lo que se pretende conseguir.

Obligatorios: existir voluntad de alcanzarlos.

4. Seleccionar las acciones de mejora

El paso siguiente será seleccionar las posibles alternativas de mejora para, posteriormente, priorizar las más adecuadas. Se propone la utilización de una serie de técnicas (tormenta de ideas, técnica del grupo nominal, etcétera) que facilitarán la determinación de las acciones de mejora a llevar a cabo para superar las debilidades. Se trata de disponer de un listado de las principales actuaciones que deberán realizarse para cumplir los objetivos prefijados.

5. Realizar una planificación

El listado obtenido es el resultado del ejercicio realizado, sin haber aplicado ningún orden de prioridad. Sin embargo, algunas restricciones inherentes a las acciones elegidas pueden condicionar su puesta en marcha, o aconsejar postergación o exclusión del plan de mejoras.

Es por lo tanto, imprescindible conocer el conjunto de restricciones que condicionan su viabilidad. Establecer el mejor orden de prioridad no es tan sencillo como proponer, en primer lugar, la realización de aquellas acciones asociadas a los factores más urgentes, sino que se deben tener en cuenta otros criterios en la decisión. Entre los principales podemos encontrar:

- Dificultad de la implantación

La dificultad en la implantación de una acción de mejora puede ser un factor clave a tener en cuenta, puesto que puede llegar a determinar la consecución, o no, del mismo. Se procederá a priorizarlas de menor a mayor grado de dificultad (Ver Tabla 3.2)

Tabla 3.2. *Cuadro de Dificultad de la Implantación*

1	Mucha
2	Bastante
3	Poca
4	Ninguna

Fuente.http://www.uantof.cl/dgai/Acreditacion/Documentos/Docs/Pregrado/Elaboracion%20Plan%20de%20Mejoras.pdf

- Plazo de implantación

Es importante tener en cuenta que hay acciones de mejora, cuyo alcance está totalmente definido y no suponen un esfuerzo excesivo, con lo que pueden realizarse de forma inmediata o a corto plazo. Existirán acciones que necesiten un mayor tiempo de implantación. (Ver Tabla 3.3)

Tabla 3.3. *Cuadro de Plazo de Implantación*

1	Largo
2	Medio
3	Corto
4	Inmediato

Fuente.http://www.uantof.cl/dgai/Acreditacion/Documentos/Docs/Pregrado/Elaboracion%20Plan%20de%20Mejoras.pdf

- Impacto en la organización

Se define como impacto, el resultado de la actuación a implantar, medido a través del grado de mejora conseguido. Es importante también tener en cuenta el grado de despliegue al que afecta la medida. (Ver Tabla 3.4)

Tabla 3.4. *Cuadro de Impacto en la Organización*

1	Ninguno
2	Poco
3	Bastante
4	Mucho

Fuente.http://www.uantof.cl/dgai/Acreditacion/Documentos/Docs/Pregrado/Elaboracion%20Plan%20de%20Mejoras.pdf

A continuación se presenta una tabla que servirá como herramienta a la hora de establecer una priorización en las acciones de mejora identificadas anteriormente. Una vez establecidas las puntuaciones de cada factor se establecerá la suma de las mismas, lo que servirá de orientación para identificar como prioritarias aquellas que tengan una mayor puntuación total (Ver Tabla 3.5)

Tabla 3.5. *Cuadro de Acciones de Mejoras*

N°	Acciones de Mejora	Dificultad	Plazo	Impacto	Priorización
1	(…)	(…)	(…)	(…)	(…)

Fuente.http://www.uantof.cl/dgai/Acreditacion/Documentos/Docs/Pregrado/Elaboracion%20Plan%20de%20Mejoras.pdf

- Seguimiento del plan de mejoras

El siguiente paso es la elaboración de un cronograma para el seguimiento e implantación de las acciones de mejora. En el mismo, se dispondrán de manera ordenada las prioridades con los plazos establecidos para el desarrollo de las mismas.

- Protocolo para la elaboración del plan de mejora

Para llevar a cabo las acciones de mejora propuestas es necesario especificar las tareas concretas que deberán realizarse para la consecución de los objetivos. Para ello hay que determinar quién es el responsable de la

puesta en marcha y de la ejecución de las acciones de mejora, las diferentes tareas a desarrollar, los recursos humanos y materiales necesarios, el período de consecución, la fecha de inicio, los indicadores de seguimiento y los responsables de realizar el control y seguimiento de las mismas. A continuación ofrecemos el protocolo que deberá seguirse para construir el plan de mejoras y realizar el seguimiento a lo largo de su implantación. Está integrado por una serie de tablas que deberán rellenarse en el orden que se presentan, tal y como se ha explicado en el punto 2 del documento.

1.1. Identificación de las áreas de mejora

El conjunto de fortalezas y debilidades detectadas durante el proceso de evaluación institucional será el punto de partida para la detección de las áreas de mejora. Es posible que el análisis centrado en los criterios del modelo, dada la interrelación que existe entre ellos, de lugar a la aparición de fortalezas y debilidades que, salvando los matices, se puedan ver repetidas. Siempre que sea posible se deberán integrar en grades bloques siguiendo una lógica convenida. (Ver Tabla 3.6)

Tabla 3.6. *Cuadro de identificación de áreas de mejora*

Fortalezas	Debilidades	Áreas de Mejora
1. 2.	1. 2.	1. 2.

Fuente.http://www.uantof.cl/dgai/Acreditacion/Documentos/Docs/Pregrado/Elaboracion%20Plan%20de%20Mejoras.pdf

1.2. Detectar las principales causas del problema

Conocidas las áreas de mejora habrá que identificar las causas del problema siguiendo las recomendaciones establecidas en el punto 2 (Detectar las principales causas del problema) y reflejarlas en la tabla que se

adjunta a continuación. Se rellenarán tantas tablas como áreas de mejora identificadas.

1.3. Formulación del objetivo

Una vez conocidas las causas que originaron el problema se fija el objetivo a conseguir según lo explicado en el punto 3 (Formular el objetivo) y se refleja en la misma tabla.

1.4. Selección de las acciones de mejora

La selección de las acciones de mejora es consecuencia lógica del conocimiento del problema, de sus causas y del objetivo fijado. Aplicando una metodología adecuada, tal y como se recomienda en el punto 4(Seleccionar las acciones de mejora), se pueden seleccionar las acciones más apropiadas. El número de acciones dependerá de la complejidad del problema y de la organización de la gestión interna de la titulación. Es importante tener en cuenta que este ejercicio se debe hacer con total y plena libertad, las restricciones se tendrán en cuenta en el paso siguiente, cuando tengamos que hacer la priorización. (Ver Tabla 3.7)

Tabla 3.7. *Cuadro de selección de las acciones de mejora*

Descripción del problema	(…)
Causas que provocan el problema	(…)
Objetivo a conseguir	(…)
Acciones de mejora	1. (…) 2. (…)
Beneficios esperados	(…)

Fuente.http://www.uantof.cl/dgai/Acreditacion/Documentos/Docs/Pregrado/Elaboracion%20Plan%20de%20Mejoras.pdf

Realización planificación y seguimiento

Ahora se está en condiciones de comenzar a elegir, de priorizar las actuaciones a implantar y de establecer el resto de elementos que son necesarios para conseguir el objetivo prefijado. Para priorizar las acciones de mejora seguiremos las indicaciones establecidas en el punto 5 (Realizar una planificación) (Ver Tabla 3.8)

Tabla 3.8. *Cuadro de Planificación y Seguimiento*

N°	Acciones de Mejora a llevar a cabo	dificultad	Plazo	Impacto	Priorización
1.1					

Fuente.http://www.uantof.cl/dgai/Acreditacion/Documentos/Docs/Pregrado/Elaboracion%20Plan%20de%20Mejoras.pdf

Una vez elegidas por orden de prioridad, procedemos a construir el plan de mejoras incorporando también los elementos que permitirán realizar el seguimiento detallado del plan para garantizar su eficacia y eficiencia, de acuerdo con la tabla que se añade a continuación. La tabla obtenida, posiblemente, implicará a la unidad evaluada y a otros órganos de la universidad, lo que obligará a realizar una negociación entre los diferentes implicados, con el fin de obtener el acuerdo. (Ver Tabla 3.9)

- AM: Acciones de mejora.
- RT: Responsable de la Tarea.
- Tp (I-F): Tiempos (Inicial-Final)
- RN: Recursos Necesarios
- F: Financiación
- IS: Indicador Seguimiento
- RS: Responsable seguimiento

Tabla 3.9. *Cuadro de plan de mejora*

AM	T	RT	Tp (I-F)	RN	F	IS	RS
1.1							
(..)							
2.1							
(..)							

Fuente.http://www.uantof.cl/dgai/Acreditacion/Documentos/Docs/Pregrado/Elaboracion%20Plan%20de%20Mejoras.pdf

Diagrama Causa y Efecto

De acuerdo con Ramírez, J. (2007) el diagrama de Ishikawa o diagrama causa y efecto se define como “una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema” (p.2). Este diagrama como puede ser observado en la Figura 3.4 es un vehículo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado efecto. Permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos. Es importante tener en cuenta que los diagramas causa-efecto presentan y organizan teorías, sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos se puede probar las causas de los fenómenos observables.

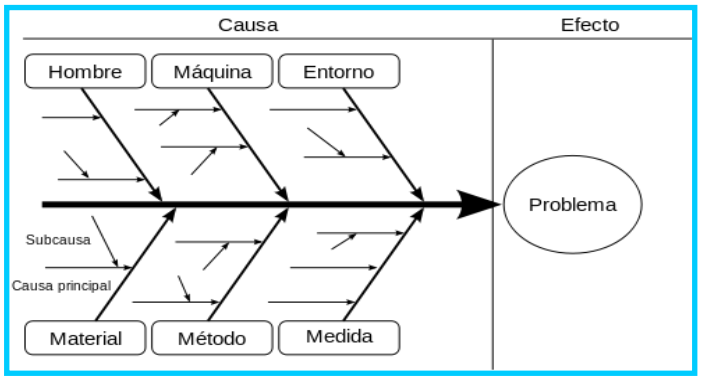


Figura 3.4. *Diagrama Causa y Efecto*
Fuente. http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagrama-general-de-causa-efecto.svg?uselang=es

Análisis foda

Según Chiavenato (2006) *"*Es una herramienta de análisis estratégico, que permite analizar elementos internos o externos de programas y proyectos*"*

El Análisis FODA, es una metodología de estudio de la situación competitiva de una empresa en su mercado (situación externa) y de las características internas (situación interna) de la misma, a efectos de determinar sus Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas. (Ver Figura 3.5). La situación interna, centrada en la visión de la organización, se compone de dos factores controlables: fortalezas y debilidades, mientras que la situación externa, centrada en la misión de la organización, se compone de dos factores no controlables: oportunidades y amenazas. El análisis FODA permite la creación de matrices que interrelacionan las dos situaciones o ambientes.

Figura 3.5. *Análisis FODA*
Fuente.http://www.desafiojoven.com.ar/articulos/209/La-Matriz-FODA-Analizando-donde-estamos-parados.html

Metodológia kendall & kendall:

Identificación de problemas, oportunidades y objetivos: Esta fase es crucial para el éxito del resto del proyecto requiere que se observe de forma objetiva lo que ocurre en una organización, luego en conjunto con otros miembros de la organización hacer notar los problemas.

Determinación de los requerimientos de información: Pueden utilizarse diversos instrumentos, los cuales incluyen: muestreo, el estudio de los datos y formas usadas para la organización, la entrevista.

Análisis de las necesidades del sistema: se analizan las decisiones estructuradas por realizar, que son decisiones donde las condiciones, condiciones alternativas, acciones y reglas de acción podrán determinarse.

Diseño del sistema recomendado: Esta etapa incluye el diseño de los archivos o la base de datos que almacenará aquellos datos requeridos por quien toma las decisiones en la organización.

Diagrama de Operaciones:

Se definen los diagramas de procesos representaciones gráficas relativas a un proceso industrial o administrativode los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades.

Sirven o son utilizados para:

- Detallar el proceso, visualizar costos ocultos.
- y con el análisis se trata de eliminar las principales deficiencias en los procesos.
- Lograr la mejor distribución posible de la maquinaria, equipos y áreas de trabajo dentro de la planta.

- representan uno de los instrumentos de trabajo más importante para el ingeniero de métodos, ya que le permite tener a su disposición medios que le ayudan a efectuar un mejor trabajo en el menor tiempo posible.

Simbologia utilizada en los diagramas de operaciones:

Operación:El símbolo utilizado para la operación es un círculo. Ocurre cuando se cambian intencionalmente las características físicas o químicas de un objeto ; cuando dicho objeto es montado junto con otro, o desmontado de otro objeto y cuando se arregla o prepara para realizar otra actividad.

Inspección:El símbolo de la inspección es un cuadrado. Tiene lugar cuando un objeto es examinado para ser identificado o para verificar su conformidad de acuerdo a estándares establecidos de calidad o cantidad.

Tabla 3.10. Simbología de Diagrama de Operaciones

Operación	Inspeccion

Fuente. autor

Análisis Estructural:

Es una herramienta de estructuración de una reflexión colectiva. Ofrece la posibilidad de describir un sistema con ayuda de una matriz que relaciona todos sus elementos constitutivos. Partiendo de esta descripción, este método tiene por objetivo, hacer aparecer las principales variables influyente y por ello las variables esenciales a la evolución del sistema.

Descripción del método de análisis estructural:

El análisis estructural se realiza por un grupo de trabajo compuesto por actores y expertos con experiencia demostrada, pero ello no excluye la intervención de "consejeros" externos.

- Fase 1: listado de las variables

La primera etapa consiste en enumerar el conjunto de variables que caracterizan el sistema estudiado y su entorno en el curso de esta fase conviene ser lo más exhaustivo posible y no excluir a priori ninguna pista de investigación.

- Fase 2: Descripción de relaciones entre las variables

Bajo un prisma de sistema, una variable existe únicamente por su tejido relacional con las otras variables. También el análisis estructural se ocupa de relacionar las variables en un tablero de doble entrada o matriz de relaciones directas.

- Fase 3: identificación de las variables clave con el Micmac

Esta fase consiste en la identificación de variables clave, es decir, esenciales a la evolución del sistema, en primer lugar mediante una clasificación directa y posteriormente por una clasificación indirecta.

Utilidad y límites

La principal utilidad del análisis estructural es estimular la reflexión en el seno del grupo y de hacer reflexionar sobre los aspectos contra-intuitivos del comportamiento de un sistema.

Los resultados nunca deben ser tomados al pie de la letra, sino que su finalidad es solamente la de hacer reflexionar. Está claro que no hay una

lectura única y "oficial" de resultados del Micmac y conviene que el grupo de reflexión o el equipo directivo forjen su propia interpretación.

Los límites son los relativos al carácter subjetivo de la lista de variables elaboradas durante la primera fase, tanto como las relaciones entre variables (por ello es de gran interés la relación con los actores del sistema).

Esta subjetividad viene del hecho, bien conocido, de que un análisis estructural no es la realidad, pero es un medio para verla. La ambición de esta herramienta es precisamente la de permitir la estructuración de la reflexión colectiva reduciendo sus inevitables rodeos.

De hecho, tanto los resultados como los datos de entrada (lista de variables y matriz) nos dicen cómo percibe la realidad el grupo de trabajo, en consecuencia como se ve el propio grupo sobre si mismo y sobre el sistema estudiado.

El análisis estructural es un proceso largo que a veces se convierte en un fin en sí mismo y que no debe de ser emprendido si el sujeto de análisis no se presta a ello.

Metodologia de las 5'S:

El método de las 5'S, así denominado por la primera letra del nombre que en japonés designa cada una de sus cinco etapas, es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples. Se inició en Toyota en los años 1960 con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para lograr una mayor productividad y un mejor entorno laboral.

Las 5S han tenido una amplia difusión y son numerosas las organizaciones de diversa índole que lo utilizan, tales como: empresas

industriales, empresas de servicios, hospitales, centros educativos o asociaciones. La integración de las 5´S satisface múltiples objetivos. Cada 'S' tiene un objetivo particular (Ver Tabla 3.11):

Tabla 3.11. Objetivos y Designaciones de las Etapas de las 5'S.

Denominación		Concepto	Objetivo particular
Español	Japonés		
Clasificación	Seiri	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Orden	Seiton	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Limpieza	Seisō	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Estandarización	Seiketsu	Señalizar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
Mantener la disciplina	Shitsuke	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido

Fuente. http://es.wikipedia.org/wiki/5S.

Por otra parte, la metodología pretende:

- Mejorar las condiciones de trabajo y la moral del personal. Es más agradable y seguro trabajar en un sitio limpio y ordenado.
- Reducir gastos de tiempo y energía.
- Reducir riesgos de accidentes o sanitarios.
- Mejorar la calidad de la producción.
- Mejorar la seguridad en el trabajo.

Etapas:

a) Clasificación (*Seiri*):

Separar innecesarios. Es la primera de las cinco fases. Consiste en identificar los elementos que son necesarios en el área de trabajo, separarlos de los innecesarios y desprenderse de estos últimos, evitando que vuelvan a aparecer. Asimismo, se comprueba que se dispone de todo lo necesario. Algunas normas ayudan a tomar buenas decisiones:

- Se desecha (ya sea que se venda, regale o se tire) todo lo que se usa menos de una vez al año. Sin embargo, se tiene que tomar en cuenta en esta etapa de los elementos que, aunque de uso infrecuente, son de difícil o imposible reposición.
- De lo que queda, todo aquello que se usa menos de una vez al mes se aparta (por ejemplo, en la sección de archivos, o en el almacén en la fábrica).
- De lo que queda, todo aquello que se usa menos de una vez por semana se aparta no muy lejos (típicamente en un armario en la oficina, o en una zona de almacenamiento en la fábrica).
- De lo que queda, todo lo que se usa menos de una vez por día se deja en el puesto de trabajo.

- De lo que queda, todo lo que se usa menos de una vez por hora está en el puesto de trabajo, al alcance de la mano.

- Y lo que se usa al menos una vez por hora se coloca directamente sobre el operario.

b) Orden (*Seiton*):

Situar necesarios. Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. Se pueden usar métodos de gestión visual para facilitar el orden, identificando los elementos y lugares del área. Es habitual en esta tarea el lema (*leitmotiv*) «un lugar para cada cosa, y cada

cosa en su lugar». En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con objeto de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía. Normas de orden:

- Organizar racionalmente el puesto de trabajo (proximidad, objetos pesados fáciles de coger o sobre un soporte).
- Definir las reglas de ordenamiento.
- Hacer obvia la colocación de los objetos.
- Los objetos de uso frecuente deben estar cerca del operario.
- Clasificar los objetos por orden de utilización.
- Estandarizar los puestos de trabajo.
- Favorecer el 'FIFO' en español = PEPS primero en entrar primero en salir.

c) Limpieza (*Seisō*):

Suprimir suciedad. Una vez despejado (*Seiri*) y ordenado (*Seiton*) el espacio de trabajo, es mucho más fácil limpiarlo (*Seisō*). Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, y en realizar las acciones necesarias para que no vuelvan a aparecer, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo. El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, provocando incluso anomalías o el mal funcionamiento de la maquinaria. Normas de limpieza:

- Limpiar, inspeccionar, detectar las anomalías.
- Volver a dejar sistemáticamente en condiciones.
- Facilitar la limpieza y la inspección.
- Eliminar la anomalía en origen.

d) Estandarización (*Seiketsu*):

Señalizar anomalías. Consiste en detectar situaciones irregulares o anómalas, mediante normas sencillas y visibles para todos. Aunque las etapas previas de las 5S pueden aplicarse únicamente de manera puntual, en esta etapa (*Seiketsu*) se crean estándares que recuerdan que el orden y la limpieza deben mantenerse cada día. Para conseguir esto, las normas siguientes son de ayuda:

- Hacer evidentes las consignas «cantidades mínimas» e «identificación de zonas».
- Favorecer una gestión visual.
- Estandarizar los métodos operatorios.
- Formar al personal en los estándares.

e) Mantenimiento de la disciplina (*Shitsuke*):

Seguir mejorando. Con esta etapa se pretende trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas, comprobando el seguimiento del sistema 5'S y elaborando acciones de mejora continua, cerrando el ciclo PDCA (Planificar, hacer, verificar y actuar). Si esta etapa se aplica sin el rigor necesario, el sistema 5S pierde su eficacia.

Establece un control riguroso de la aplicación del sistema. Tras realizar ese control, comparando los resultados obtenidos con los estándares y los objetivos establecidos, se documentan las conclusiones y, si es necesario, se modifican los procesos y los estándares para alcanzar los objetivos.

Mediante esta etapa se pretende obtener una comprobación continua y fiable de la aplicación del método de las 5S y el apoyo del personal implicado, sin olvidar que el método es un medio, no un fin en sí mismo.

<u>Beneficios de implantar la metodología de las 5´S:</u>

- Mejorar la seguridad.
- Ayudar a reducir el desperdicio.
- Incrementar nuestra eficiencia.
- Mejorar nuestra imagen.
- Mejorar nuestra disposición ante el trabajo.
- Desarrollar buenos hábitos

Indicadores:

Son puntos de referencia, que brindan información cualitativa o cuantitativa, conformada por uno o varios datos, constituidos por percepciones, números, hechos, opiniones o medidas, que permiten seguir el desenvolvimiento de un proceso y su evaluación, y que deben guardar relación con el mismo.

Características:

•Estar inscrito en un marco teórico o conceptual, que le permita asociarse firmemente con el evento al que el investigador pretende dar forma. De ser posible, debe establecerse una estructura que lo ubique en un marco explicativo.

• Ser específicos, es decir, estar vinculados con los fenómenos económicos, sociales, culturales o de otra naturaleza sobre los que se pretende actuar; por lo anterior, se debe contar con objetivos y metas claros, para poder evaluar qué tan cerca o lejos nos encontramos de los mismos y proceder a la toma de decisiones pertinentes.

•Deben mostrarse especificando la meta u objetivo a que se vinculan y/o a la política a la que se pretende dar seguimiento; para cumplirlas se recomienda que los indicadores sean pocos.

•Ser explícitos, de tal forma que su nombre sea suficiente para entender si se trata de un valor absoluto o relativo, de una tasa, una razón, un índice, etc., así como a qué grupo de población, sector económico o producto se refieren

y si la información es global o está desagregada por sexo, edad, años o región geográfica.

•Estar disponibles para varios años, con el fin de que se pueda observar el comportamiento del fenómeno a través del tiempo, así como para diferentes regiones y/o unidades administrativas. La comparabilidad es un insumo que permite fomentar el desarrollo social o económico de acuerdo con lo que tenemos respecto a los demás o a otros momentos; de hecho, nociones socioeconómicas como producción, pobreza y trabajo sólo son comprensibles en términos relativos.

•Deben ser relevantes y oportunos para la aplicación de políticas, describiendo la situación prevaleciente en los diferentes sectores de gobierno, permitiendo establecer metas y convertirlas en acciones.

•Los indicadores no son exclusivos de una acción específica; uno puede servir para estimar el impacto de dos o más hechos o políticas, o viceversa. Sólo de manera excepcional, un indicador proveerá información suficiente para la comprensión de fenómenos tan complejos como la educación o la salud; por lo que, para tener una evaluación completa de un sector o un sistema, se requiere de un conjunto de indicadores que mida el desempeño de las distintas dependencias y/o sectores y proporcione información acerca de la manera como éstos trabajan conjuntamente para producir un efecto global.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Celdas electrolíticas:

Dispositivo utilizado para la descomposición mediante corriente eléctrica de sustancias ionizadas denominadas electrolitos. Los electrolitos pueden ser ácidos, bases o sales.

Fachada:

Parte o cara visible de los muros exteriores de un edificio o infraestructura.

Flashing:

son utilizados para rematar y evitar el paso del agua en los techos.

Lamina:

Es un elemento estructural hecho con un sólido deformable, lo que le permite trabajar a flexión.

Mantenimiento:

Es el conjunto de acciones oportunas, continuas y permanentes dirigidas a prever y asegurar el funcionamiento normal, la eficiencia y la buena apariencia de sistemas, edificios, equipos y accesorios.

Maquila:

Es la operación de realizar cortes y forma a determinado material con la maquina llamada maquildora.

Plan:

Es una intención o un proyecto. Se trata de un modelo sistemático que se elabora antes de realizar una acción, con el objetivo de dirigirla y encauzarla. En este sentido, un plan también es un escrito que precisa los detalles necesarios para realizar una obra.

Plan de mejora:

Es el conjunto de elementos de control, que consolidan las acciones de mejoramiento necesarias para corregir las desviaciones encontradas en el Sistema de Control Interno y en la gestión de operaciones, que se generan

como consecuencia de los procesos de autoevaluación, de evaluación independiente y de las observaciones formales provenientes de los órganos de control.

Propuesta:

Proyecto o idea que se presenta a una persona para que lo acepte y dé su conformidad para realizarlo

Rendimiento:

Se ha reconocido que una de las mayores virtudes de la construcción metálica, aparte de su bajo peso, es su velocidad de montaje. Debe destacarse que por razón de la prefabricación en talleres, es posible que esta actividad se dé simultáneamente con la construcción de las cimentaciones, de modo que una vez lista las bases de los edificios, el proceso de montaje no tiene prácticamente limitaciones tecnológicas y su velocidad depende exclusivamente del número y organizaciones de los frenos de montaje. Naturalmente, la velocidad del montaje estructural debe coordinarse con la naturaleza de los materiales de los demás componentes de la edificación, para conseguir igualmente en tales frentes de acabados exteriores e interiores ritmos acelerados de colocación en la obra. Es igualmente importante considerar que, en muchos casos, dependiendo de las características de los proyectos específicos, es preferible diseñar y construir los esqueletos metálicos a partir de perfiles disponibles, con lo que el proceso de fabricación en taller se simplifica, hace más económico y agiliza considerablemente.

Techo:

Cubierta de un edificio o construcción o de cualquiera de las estancias que los componen.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describe la metodología utilizada a lo largo del estudio, el tipo y diseño de la investigación así como la definición de las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección, procesamiento y análisis de la información.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con el estudio propuesto, el tipo de investigación llevado a cabo constituye una investigación de Campo, Proyectiva, Evaluativa y Aplicada.

Como señala el Manual de la UPEL (2006), se entiende por Investigación de Campo:

> Análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo usos de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoque de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios (Pág. 18).

Es de campo por la recolección de datos técnicos del estado de la infraestructura existentes en planta, por lo cual se tuvo que dirigir a las respectivas áreas para ver la gestión operativa, aparte se utilizó para

Complementar la informacion de los manuales que se encuentran ubicados en la biblioteca técnica del área.

Como señala Hurtado (2000), se entiende por Investigación Proyectiva:

> La elaboración de una propuesta o de un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos (p.325)

Es proyectiva pues se trata de un tipo de estudio en el cual se buscará plantear estrategias, en este caso el Plan de mejora de rehabilitación para las respectivas rehabilitaciones de planta, a partir del análisis de los planes y recursos del instituto junto con su contexto interno y externo.

Como señala Tamayo (2005), se entiende por Investigación Evaluativa:

> Se basa en el proceso de identificación, recolección y análisis de datos, seguido para obtener información que justifique una o varias decisiones, al obtener un análisis de la situación actual de la empresa se realizan búsquedas de información fidedigna cuando se realiza una evaluación. (Pág. 40)

Es de tipo evaluativa, porque se evaluará y analizará al Sistema de Gestión de Rehabilitaciones actual con respecto a las Acciones de Mejora a establecer.

Como señala Tamayo (2005), se entiende por Investigación Aplicada:

> La investigación ejecutada fue aplicada dado que Tamayo (2005) señala que se busca que confrontar la teoría con la realidad y que esta tiene estrecha relación con la investigación pura la cual “tiene como objeto el estudio de un problema destinado exclusivamente al progreso o a la simple búsqueda del conocimiento” (pág. 43).

Es aplicada porque según las vivencias que se pudo observar las herramientas de diagnostico y modelos de prodúctividad ofrecen una solución en la mejora de la gestión operativa de la rehabilitacion de la infraestrutura de las áreas de planta.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Viene a ser la estrategia general que se adoptará para responder al problema planteado, en el caso de este estudio corresponde a un diseño no experimental, así como también documental.

Arias (2006) señala que la investigación documental: “proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas” (p.25).

Es Documental, puesto que para el desarrollo de la investigación se empleó de manera exhaustiva el uso de herramientas ya registradas por otros autores.

De acuerdo con Sampieri Roberto (1997) define de esta manera a la investigación no experimental:

> “Es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables, es decir es una investigación en donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes, lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos”(p.189)

Es investigación de tipo no experimental, debido que durante el proceso de recolección de información se trabajó con la situación presente.

UNIDADES DE ANÁLISIS

Como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población posee una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación" (P.114).

La muestra es la que se puede determinar la problemática ya que les es capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso, Según Tamayo (1997), "Afirma que la muestra es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico"(p.38).

De esta forma se comprueba que la población para el estudio de Trabajo de Grado la conforma toda la infraestructura de áreas de Planta de la empresa y la muestra está representada por las Áreas Críticas, es decir las áreas productivas.

TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Están referidas a todas aquellas herramientas destinadas a utilizarse para recabar la información en función del problema y de las interrogantes que pudieron plantearse, así como de los objetivos que se han definido. Entre las técnicas para recolectar los datos se utilizaron tanto la observación directa como las entrevistas estructuradas y la revisión bibliográfica.

TÉCNICAS

- Observación Directa:

Según Tamayo (2004), la observación directa es "aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia

observación” (p.98). Ésta técnica se utilizará para evaluar de manera general el funcionamiento administrativo que se lleva a cabo para la ejecución del programa de rehabilitación de la infraestructura de planta y analizar el contexto interno y externo de la problemática presente.

-Entrevista no estructurada:

Según Tamayo (2004), definen la entrevista no estructurada como “la relación directa establecida entre el investigador y su objeto de estudio a través de individuos o grupos con el fin de obtener testimonios orales” (p.103).Se utilizará para conocer el tema, objeto de estudio, de forma general, a través de la formulación de una serie de interrogantes al personal que labora en la Gerencia de Proyecto y en las diversas áreas de planta.

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para recabar datos e informaron relacionada con el objeto del presente trabajo de grado, fueron utilizados como instrumentos, los siguientes:

- **Revisión Bibliográfica:**

Empleada al momento de recabar los datos necesarios para la investigación.

- **Red Internet, Biblioteca:**

El uso de Internet fue primordial para obtener información proporcionada de diversas referencias bibliográficas, procedentes de trabajos de grados previos, ensayos, revistas, noticias, libros empleados para el desarrollo de la investigación, además de la red de la empresa (Intranet).

También se utilizaron los siguientes recursos o materiales físicos:

- **Recursos Materiales:**

Computadora: para plasmar de forma sistemática la información recolectada en el trayecto del trabajo de grado.

Guías Técnicas: constituida por todo el material fundamentados en el tema a tratar, proporcionado por la Gerencia de Proyectos.

Registros Historicos: Permitió observar el programa en su trayectoria.

- **Recurso Humano:**

Tutor Académico: encargado por parte de la universidad que asesora para el óptimo desarrollo del tema del trabajo de grado.

Tutor Industrial: encargado por parte de la empresa que asesora para el óptimo desarrollo del tema del trabajo de grado.

Personal Trabajor: entes capacitados para proporcionar información de los procedimientos a seguir para la rehabilitación de planta.

- **Equipo De Protección Personal**

Los distintos equipos de protección personal que fueron usados para la realización de este trabajo suministrado por la empresa: Botas de Seguridad,Pantalon y camisa de Jean, Casco de protección ,Macarilla.

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

La metodología que se aplicara para el cumplimiento de los objetivos específicos establecidos que conlleva la Propuesta de un Plan de Mejoras para la Rehabilitación de la Infraestructura de Planta CVG VENALUM, es la siguiente:

1. **Caracterizar la Gestión Operativa y Gerencial de Infraestructura en el Área de Planta CVG VENALUM.**

- Realizar un recorrido a las Instalaciones de la Empresa y estudiar su situación actual.
- Efectuar entrevistas no estructuradas.
- Revisión Documentada de todo el papeleo referente a la rehabilitación de la infraestructura de planta.
- Diseñar cuadro comparativo de las Áreas Productivas de la Empresa.
- Realizar Diagrama de Operaciones generalizado del Área Productiva de la Empresa.
- Especificar Elementos de Infraestructura de Área de Planta.
- Tabular las especificaciones de las maquilas de la lamina de aluminio.
- Diseñar inventario de láminas, contemplando la Cantidad de Diseño (m^2)y su Cantidad Necesaria (m^2).
- Evaluar áreas productivas y de acuerdo a sus necesidades especiales, distinguir las áreas críticas (Vida útil de las Láminas).
- Tabular el nivel de dificultad de las areas productivas.
- Tabular los rendimientos para cada area.
- Evaluar la situacion actual a traves de las metodologia de las 5´S.

2. **Definir las Variables y Factores que intervienen en el deterioro de Infraestructura de Planta CVG VENALUM.**

- Revisión de Registros histórico sobre los problemas de la infraestructura por agentes internos y externos.
- Elaborar Diagrama de Ishikawa para determinar las causads de las defciencias que presente la empresa.
- Elaborar un análisis Interno y Externo con la ayuda de la Matriz FODA.
- Aplicar analisis estructural mediante la evaluacion de variables y definicion de zonas de conlicto,poder, variables y salida.

3. **Plantear una Situación Ideal, aplicando la Metodología de las 5'S en la Gestión de Rehabilitación de Infraestructura de Planta CVG VENALUM.**

- Recolección de datos referentes a las reparaciones que se ejecutan de acuerdo al estado en que se encuentren las áreas respectivas.
- De acuerdo con los análisis y evaluaciones al estado actual de la empresa, se hace mención a plantear la situación ideal con respecto a cada etapa de la metodología de las 5'S.

4. **Establecer Acciones que contribuyan al mejoramiento de la gestión de rehabilitación para la Infraestructura de Planta CVG VENALUM.**

- Establecer listado de las posibles alternativas a evaluar para el diseño del respectivo plan de mejora, de acuerdo al desarrollo de los análisis realizados anteriormente.

5. **Elaborar Plan de Mejoras para la Rehabilitación de la Infraestructura de Planta CVG VENALUM.**

- Realizar entrevistas no estructuradas a los encargados de la organización de la obra de rehabilitaciones
- Identificar áreas a mejorar
- Detectar principales causas del problema
- Formular objetivos.
- Seleccionar acciones de mejoras a través de la herramienta lluvia de ideas.
- Realizar una planificación de acuerdo a las acciones de mejora, evaluando su nivel de prioridad, con respecto a las condiciones de plazo, impacto, implantación.
- Elaborar cronograma para el seguimiento de las acciones de mejora.

- Construir plan de mejoras

6. Evaluar el Impacto del Plan de Mejora del Sistema de Gestión de Rehabilitación de Infraestructura de Área de Planta CVG VENALUM.

- Se fijarán los indicadores que permitirán llevar un control e inspección del cumplimiento de la gestión de Rehabilitación de la infraestructura de planta de la empresa.

CAPÍTULO V

SITUACIÓN ACTUAL

La finalidad de este capítulo, es dar a conocer la situación actual de la infraestructura de planta de la empresa CVG VENALUM, mediante un análisis del entorno laboral que presenta, estas proporcionaban detalles necesarios para el desarrollo del estudio de trabajo de grado.

CARACTERIZAR LA GESTIÓN OPERATIVA Y GERENCIAL DE INFRAESTRUCTURA EN EL ÁREA DE PLANTA CVG VENALUM.

Caracterizar fue parte vital del trabajo, lo cual es motivado porque antes de aplicar cualquier solución a un problema de investigación se necesita conocer, el área de trabajo en donde se labora.

IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA:

CVG Venalum consta de 3 plantas básicas para la obtención de sus distintos productos: Área de Carbón, Área de Reducción y Área de Colada. Cuya función se muestra a continuación (Ver Tabla 5.12)

Tabla 5.12. *Áreas de Producción de CVG VENALUM*

ÁREAS DE PRODUCCIÓN		
Área de Carbón	**Área de Reducción**	**Área de Colada**
En la planta de Carbón y sus instalaciones se fabrican los ánodos que hacen posible el proceso electrolítico	En las celdas se lleva a cabo el proceso de reducción electrolítica que hace posible la transformación de la alúmina en aluminio.	El aluminio líquido obtenido en las salas de celdas es trasegado y trasladado al área de colada, donde se elaboran los productos terminados.

Fuente. Autor (2015)

Cada Área de Producción posee instalaciones, que permiten el correcto funcionamiento de lo propuesto, estas son (Ver Tabla 5.13)

Tabla 5.13. *Instalaciones de las áreas*

Áreas	Instalaciones
Carbón	- Área de Molienda y Capacitación - Hornos de Cocción - Planta de Pasta Catódica - Sala de envarillado - Reacondicionamiento de celdas
Reducción	- Complejo I - Complejo II - V- línea - Crisoles
Colada	- Horno de colada
Otras	- Almacén - Mantenimiento - Suministros industriales

Fuente. Autor (2015)

A continuación se muestra el mapa, especificando cada área de producción con su respectiva leyenda (Ver Figura 5.6)

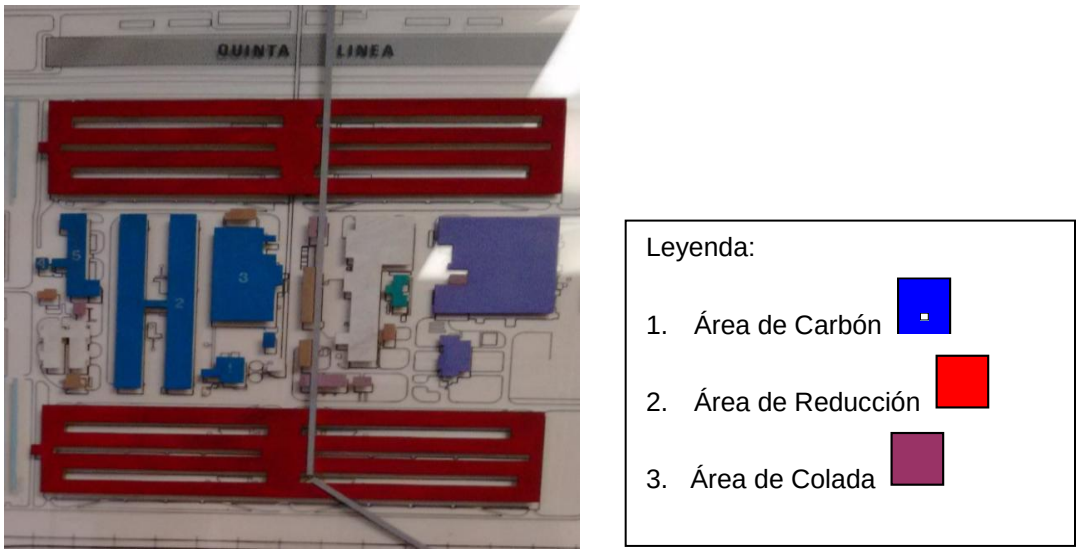


Figura 5.6. *Mapa de las Áreas de Producción de CVG VENALUM*
Fuente. Gcia Proyecto CVG Venalum (2015)

Cada Área conlleva una serie de operaciones propias de su proceso en particular, por lo que es necesario enfatizar las operaciones y actividades más relevantes, es decir de forma generalizada que nos permita visualizar los insumos empleados para cumplir con lo establecido por la empresa, que en el caso es la obtención de aluminio primario, (Ver Figura 5.7)(Ver Figura 5.8, logrando detectar las condiciones e insumos necesarios para conllevar el proceso productivo.

Seguimiento: proceso
Proceso: Fabricación de Aluminio

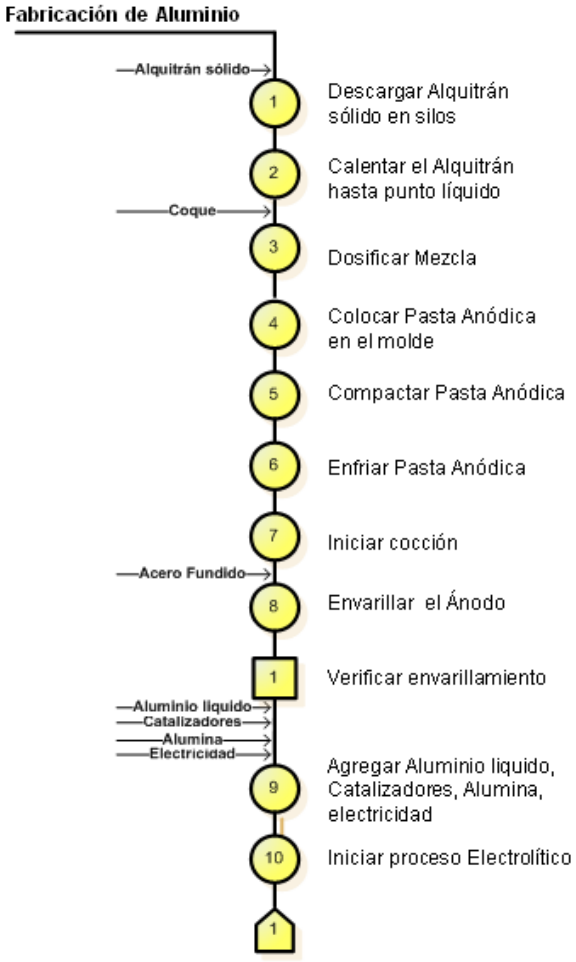


Figura 5.7. *Diagrama de Operaciones generalizado de CVG VENALUM (parte 1)*
Fuente. Autor (2015)

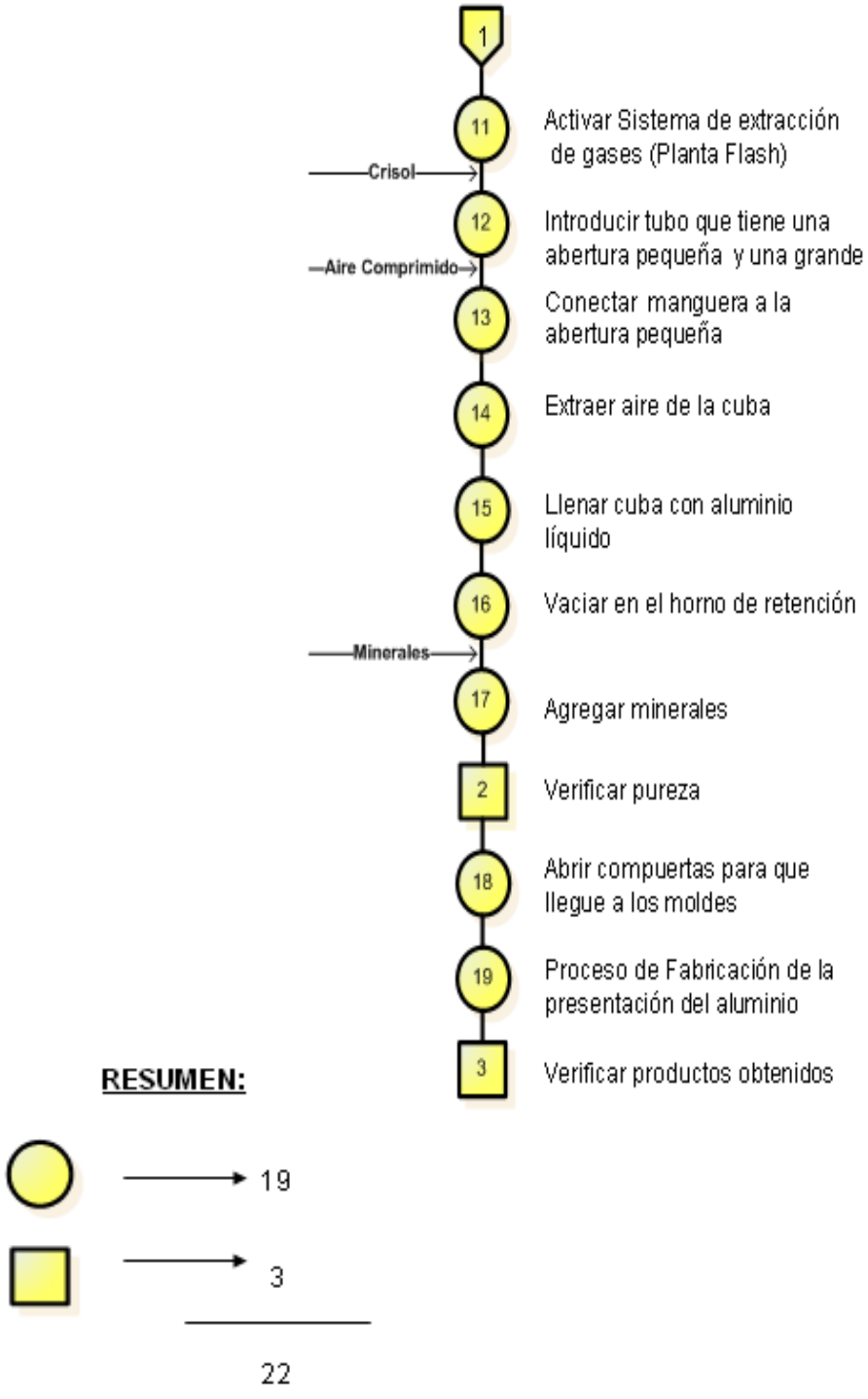


Figura 5.8. *Diagrama de Operaciones generalizado de CVG VENALUM (parte 2)*
Fuente. Autor (2015)

Explicación:

La empresa CVG Venalum, se encarga de Producir y comercializar aluminio primario y aleaciones de manera sustentable para satisfacer los requerimientos de sus clientes por lo que conlleva una serie de operaciones, que representan su proceso productivo:

Comienza en la fabricación de ánodos, La combinación de las materias primas coque y alquitrán básicamente en la planta de molienda y compactación, en donde se encuentran serie de equipos que toman todo el alquitrán sólido, lo llevan a través de transportadoras, son descargados en silos, luego los silos a través de balanzas son dosificados en el proceso para hacer la combinación de coque y alquitrán y poder fabricar el ánodo. El ciclo del alquitrán pasa a través del proceso donde hay una planta que lo calienta y lo convierte en líquido, para formar pasta anódica, junto con el coque, el coque entra al proceso.

El ánodo al salir de la planta de molienda y compactación, entra a los hornos de cocción de ánodos, esa cocción hace que se rigidice el ánodo toma su forma rígida con un nivel de dureza elevado, que es la forma en que se usa en las celdas. Una vez que el ánodo esta cocido , esta acto para ser usado en las celdas, previo envarillmamiento, donde le colocan las varillas, en la planta de envarillado, se le coloca a través de un material de acero fundido, en los orificios donde calza exactamente el yugo.

Por un lado entra la varilla que ha sido chequeada,alineada y restaurada, y por otro lado estra los ánodos, llega el punto en que se ambas se calzan, y se le agrega el acero fundido (ferro silicio, para que el acero sea conductor pero quebradizo) para que en el proceso de envarillado con un golpe pueda ser separado del yugo. El ánodo de envarillado se lleva en las líneas de reducción, se coloca en las celdas, en donde se produce un proceso de

electrolisis, (se hace uso de la electricidad para separar el óxido de la molécula de óxido de aluminio), se sumerge el ánodo en el aluminio líquido, comienza el proceso de conducción.

Allí en ese momento se coloca el óxido de aluminio o alumina y se agregan los catalizadores, los cuales facilitan la conducción de la electricidad y ayuda a que baje la temperatura baje en la cual se funde el aluminio, en este proceso químico se generan gases a la atmosfera por lo que se procede a emplear la activación de la planta flash (ventiladores).

Luego ocurre el trasegado, que es donde llega la grúa con un crisol que tiene una tapa que cierra de manera hermética el crisol, al borde de la boca del crisol se le coloca una fibra cerámica, para que la tapa cierre bien, incluso en el borde exterior se le coloca polvillo de alumina, para tapar rejillas, Tiene un tubo dirigido hacia abajo, el crisole esta sostenido a través de un gancho, y allí hay un elemento que es un tubo que tiene una abertura pequeña y una grande, en la pequeña se coloca una manguera que contiene aire comprimido con una presión de 140 libras.

Es un fenómeno cuando hago pasar aire de muy alta presión de una sección muy pequeña a muy ancha se provoca vacío, En donde sube el aluminio y cae depositándose en el fondo y se continua llenando, hay un indicador en el gancho que e indica al grueso esto pesa 60 ton, Cuando ya esta lleno se desenchufa la manguera y el crisol lo coloco en la carreta y lo transporto a colada, Viene la grúa toma en colada el crisol lo coloca frente al horno y en una zona llamada piquera, el crisol se voltea.

El horno de retención visto desde arriba de forma rectangular, tiene por una esquina el punto por donde llega el crisol a vaciar el aluminio líquido, y tiene lateralmente unos quemadores, que vana estar lanzado una llama superficialmente, Temperatura para que el aluminio siempre este caliente.

Una vez que esta el aluminio requerido se le toma muestra, se le verifica pureza que elementos faltan de acuerdo a los pedidos. Una vez que esta la cantidad de aluminio dependiente del horno de retención en que se encuentre (son 8) Se abre la compuerta, tapón, y el aluminio empieza a correr hacia los moldes y comienza el proceso de fabricar en sus tres presentaciones.

Máquila de láminas de aluminio:

La empresa fabricante Laminados Guayana recibirá de CVG. VENALUM la materia prima, es decir las bobinas. Por lo que dicha empresa fabricante emplea la máquina maquiladora, para poder ejecutar los respectivos cortes de acuerdo a los elementos de infraestructura mostado a continuación (Ver Figura 5.9)

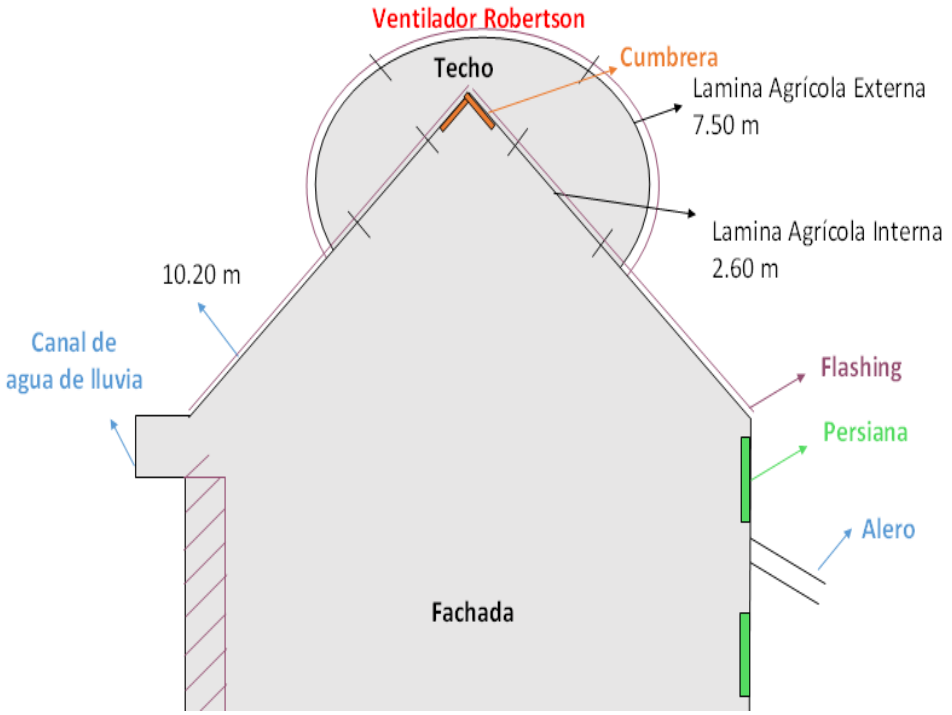


Figura 5.9. *Infraestructura de las Áreas de Planta CVG Venalum*
Fuente. Autor (2015)

Para realizar la maquila de láminas de aluminio, es necesario basarse en la especificación otorgada por el empleo que se le vaya a dar a la lámina; a continuación se especifica de la siguiente manera (Ver Tabla 5.14 a 5.23):

Tabla 5.14. *Especificaciones Techos - Fachadas*

TECHO-FACHADA		
Dimensiones	**Techos**	**Fachadas**
Espesor de lámina	1,02 mm.	1,02 mm.
Ancho total	0,94 m.	0,94 m.
Ancho útil	0,90 m.	0,90 m.
Longitud	10,20 m., por unidad.	8,40 m., por unidad.
Altura de la cresta	1.1/2" (38 mm).	1.1/2" (38 mm).
Ancho de la cresta	2.3/4" (69.9 mm).	2.3/4" (69.9 mm).
Ancho de la ondulación	2.1/4" (57.2 mm).	2.1/4" (57.2 mm).
Distancia entre centro de crestas	5" (127 mm).	5" (127 mm).

Fuente. Autor (2015)

Tabla 5.15. *Especificaciones de Flashing*

FLASHING
Espesor 1,00 mm. En forma de "L" lados iguales de 200 mm

Fuente. Autor (2015)

Tabla 5.16. *Especificaciones de Cumbrera*

CUMBRERA
Ancho (mas allá de las correas) falda mínima de 25 cm

Fuente. Autor (2015)

Tabla 5.17. *Especificaciones Ventilador tipo Robertson*

VENTILADOR ROBERTSON
Espesor 1.02mm Lamina ondulatoria tipo agrícola de aluminio interno 2.60 m Lamina ondulatoria tipo agrícola de aluminio externo 7.50 m

Fuente. Autor (2015)

Tabla 5.18. *Especificaciones canales de lluvia*

CANAL DE AGUA DE LLUVIA
-Espesor 1.02 mm -Cemento plástico en el solape de unión de cada sección del canal para sellar

Fuente. Autor (2015)

Tabla 5.19. *Especificaciones Aleros*

ALERO
- Laminas acanaladas de aluminio industrial de espesor 0.81 mm. - Las láminas de aluminio para los aleros se instalaran con los canales en la dirección de la pendiente, opuesto a la dirección de los vientos dominantes.

Fuente. Autor (2015)

Tabla 5.20. *Especificaciones de persianas*

PERSIANAS
Medida Exterior: 107x107 cm. Medida Interior: 96x96 cm. Material: Hierro.

Fuente. Autor (2015)

Entre los materiales empleados para solventar las necesidades de la infraestructura de las áreas:

Tabla 5.21. *Especificaciones de ganchos de fijación*

GANCHO DE FIJACION
Flashing, cumbrera ,techo, fachada, ventilador, aleros
Galvanizados Ɵ 5/16” Tuerca Hexagonal Ɵ 5/16” Material acero galvanizado Arandela Ɵi 5/16”, Ɵe 1”

Fuente. Autor (2015)

Tabla 5.22. *Especificaciones del Manto Asfáltico*

MANTO ASFALTICO ALUMINIZADO AUTOADERIBLE
3mm de espesor.

Fuente. Autor (2015)

Tabla 5.23. *Especificaciones de Cemento Plástico.*

CEMENTO PLASTICO
Presentación de cuñete de 5 galones

Fuente. Autor (2015)

Inventario de láminas de todas las áreas:

A continuación se muestra un inventario de láminas para cada área (Ver Tabla 5.24), donde nos permite visualizar las cantidad de láminas de aluminio de diseño vs La cantidad necesaria, la cual estas entran en la categoría de faltante o deterioradas.

Tabla 5.24. *Inventario de láminas en áreas de planta*

INVENTARIO DE LÁMINAS DE ALUMINIO 2015		
Área	**Cantidad Inicial de diseño (m^2)**	**Cantidad necesaria (m^2)**
Complejo I	84000	22851
Complejo II	84000	30492
V- Línea	41379	8000
Crisoles	3972	0
Total Área de Reducción	213351	61343
Colada	21041	2853
Horno de colada	4022	530
Total Área de Colada	25063	3383
Carbón	43677	2853
Molienda y Capacitación	6265	678
Hornos de Cocción I-II	5122	300
Planta de Pasta Catódica	3905	691
Sala de envarillado	4025	501
Reacondicionamiento de celdas	2986	903
Total Área de Carbón	65980	5926
Suministros Industriales	21704	504
Mantenimiento	13534	6084
Almacén	5835	2598
Total Otras Áreas	41073	9186
TOTAL	345467	79838

Fuente. Autor (2015)

Por lo que se puede apreciar la saturacion de rehabilitaciones a planificar y por ende a ejecutar, conllevando a apreciar el gran déficit que presenta lo programado, por lo que en el trabajo de grado se procede a brindar soluciones que sean un soporte para darle solución a la problemática a demas de arrojar resultados mas duraderos.

Mediante el transcurso del tiempo, se puede apreciar la durabilidad de las láminas de aluminio, de acuerdo a cada área respectivamente, lo cual nos lleva a establecer el tiempo de vida útil promedio (Ver Tabla 5.25), donde varía por el proceso que se labore en cada ámbito.

Tabla 5.25. *Vida útil de las láminas en cada área*

VIDA UTIL	
Área	**Tiempo (años)**
Carbón	12-13
Reducción	7
Colada	8

Fuente. Autor (2015)

Una de las áreas que más se encuentra siendo afectada es el área de Reducción, es decir V-línea, Complejo I-II, por consiguiente se busca evaluar y adaptar medidas necesarias para alargar su durabilidad en el trayecto del tiempo, junto a las otras áreas.

Al enfocarnos en las rehabilitaciones de infraestructura en cada área, es necesario diferenciar el nivel de dificultad que esta área posea. (Ver Tabla 5.26) la cual varia, de acuerdo a las condiciones propias del ambito laboral existente en cada área.

Tabla 5.26. *Dificultad de las Áreas*

DIFICULTAD		
Área	**Nivel**	**Condiciones**
Carbón	Alta	- Polvos corrosivos - Altas temperaturas - Espacios confinados - Grandes alturas

Reducción	Alta	- Polvos corrosivos - Altas temperaturas - Espacios confinados - Presencia de instalaciones y maquinarias inservibles. - Grandes alturas
Colada	Media	- Temperaturas mederadas - Espacios abiertos - Medianas alturas
Otras	Baja	- Espacios abiertos. - Medianas alturas

Fuente. Autor (2015)

Lo que nos permite distinguir rápidamente el rendimiento que genera dicha rehabilitación para cada área, mostrado a continuación (Ver Tabla 5.27) a la (Ver Tabla 5.29)

Tabla 5.27. *Rendimiento para áreas bajas*

DIFICULTAD	ACTIVIDAD	UNIDAD	RENDIMIENTOS	
			Un Sitio	Diferentes Sitios
B A J A	Lámina	m^2	140	50
	Cumbrera	m	100	30
	Flashing	m	100	30
	Traslúcida	m^2	75	50
	Bote	m^3	4	3
	Gancho	pza	250	125
	Cemento plástico	cuñt	1	2
	Manto	m^2	20	15

Fuente. Autor (2015)

Tabla 5.28. *Rendimiento para áreas Media*

DIFICULTAD	ACTIVIDAD	UNIDAD	RENDIMIENTOS	
			Un Sitio	Diferentes Sitios
M E D I A	Lámina	m^2	120	40
	Cumbrera	m	80	25
	Flashing	m	80	25
	Traslúcida	m^2	60	25
	Bote	m^3	3	2
	Gancho	pza	250	125
	Cemento plástico	cuñt	1	1
	Manto	m^2	20	15

Fuente. Autor (2015)

Tabla 5.29. *Rendimiento para áreas alta*

DIFICULTAD	ACTIVIDAD	UNIDAD	RENDIMIENTOS	
			Un Sitio	Diferentes Sitios
ALTA	Lámina	m^2	100	30
	Cumbrera	m	40	20
	Flashing	m	40	20
	Traslúcida	m^2	50	20
	Bote	m^3	2	2
	Gancho	pza	250	125
	Cemento plástico	cuñt	1	1
	Manto	m^2	20	15

Fuente. Autor (2015)

Indicadores de gestión:

De acuerdo a la situación actual ya descrita, se establecen como indicadores las 5'S, usando un formato de evaluación, y la técnica o procedimiento para medirlos es mediante un sistema de puntuación subjetiva en escala del 1 al 5 siendo el cinco (5) el valor mayor para cada pregunta; sin embargo, en cada etapa de las S el valor máximo es de quince (15) como valor máximo ideal. Esto a modo de obtener un resultado guía para alcanzar la perfección, esta puntuación corresponde a un valor asignado a la realidad y a su comportamiento en comparación con lo que establece cada S. (Ver Tabla 5.30)

Tabla 5.30. *Formato de evaluación Situación Actual de la empresa con respecto a la metodología de la 5'S*.

ETAPAS	PUNTAJE				
	1	2	3	4	5
CLASIFICACIÓN (Seiri)					
¿Existen implementos innecesarios en la infraestructura?		X			
¿Hay herramientas o materiales que no están en uso?		X			
¿Existen instalaciones viejas que no se usen?			X		
	7				

ORDEN (Seiton)					
¿Se encuentran adecuadamente identificados los materiales e insumos?				X	
¿Se cuenta con el control del tiempo a ejecutar por parte de los trabajadores?		X			
¿Se cuenta con la cantidad necesaria de insumos e implementos necesarios?		X			
	8				
LIMPIEZA (Seiso)					
¿Se cuenta con las condiciones ideales las áreas?		X			
¿Se cuenta con los implementos para mantener limpia las áreas?			X		
¿Se realiza de forma periódica los mantenimientos internos y externos de las áreas?	X				
	6				
ESTANDARIZACIÓN (Seiketsu)					
¿Se respetan las normas de seguridad y limpieza en las instalaciones?	X				
¿Están asignadas las jornadas de limpieza?		X			
¿Se cuenta con la motivación por parte de los trabajadores?		X			
	5				
DISCIPLINA (Shitsuke)					
¿Los empleados tienen su uniforme presentable y sus implementos de seguridad completos?			X		
¿Hay hábitos de limpieza entre los empleados?		X			
¿Hay supervisión sobre la organización, el orden y limpieza?		X			
	7				

1 = MUY MALO	2 = MALO	3 = PROMEDIO	4 = BUENO	5=ÓPTIMO

Fuente. Autor (2015)

Estos fueron los resultados obtenidos de la evaluación realizada, y se procesaron como indicadores (Ver Tabla 5.31).

Tabla 5.31. *Indicadores de gestión*.

Indicador	Puntuación
Clasificación	7
Orden	8
Limpieza	6
Estandarización	5
Disciplina	7
TOTAL	33
PROMEDIO	6,6

Fuente. Autor (2015)

Con la información del cuadro anterior se presenta el siguiente gráfico (Ver Gráfico 5.1).

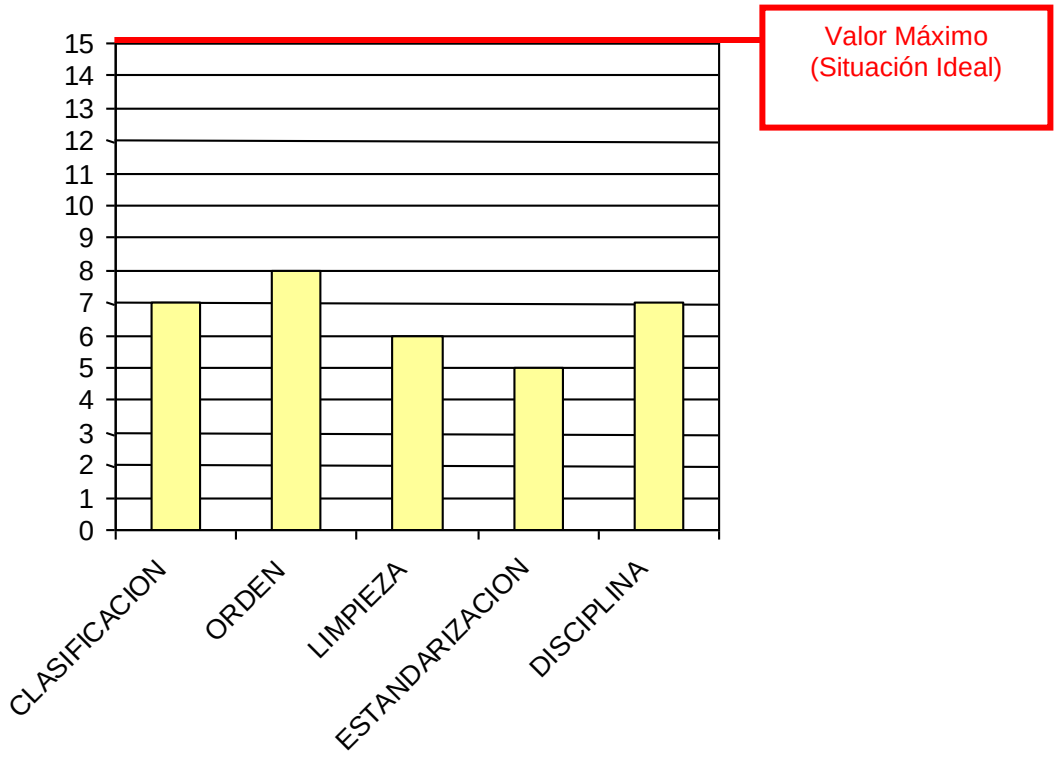


Gráfico 5.1. Representación y análisis de brechas (Situación Actual).
Fuente. Autor (2015)

Promediando los valores obtenidos en la tabla 5.31 se obtiene un valor total estimado, el cual permite interpretar el grado de optimización debe alcanzar (Ver Gráfico 5.2).

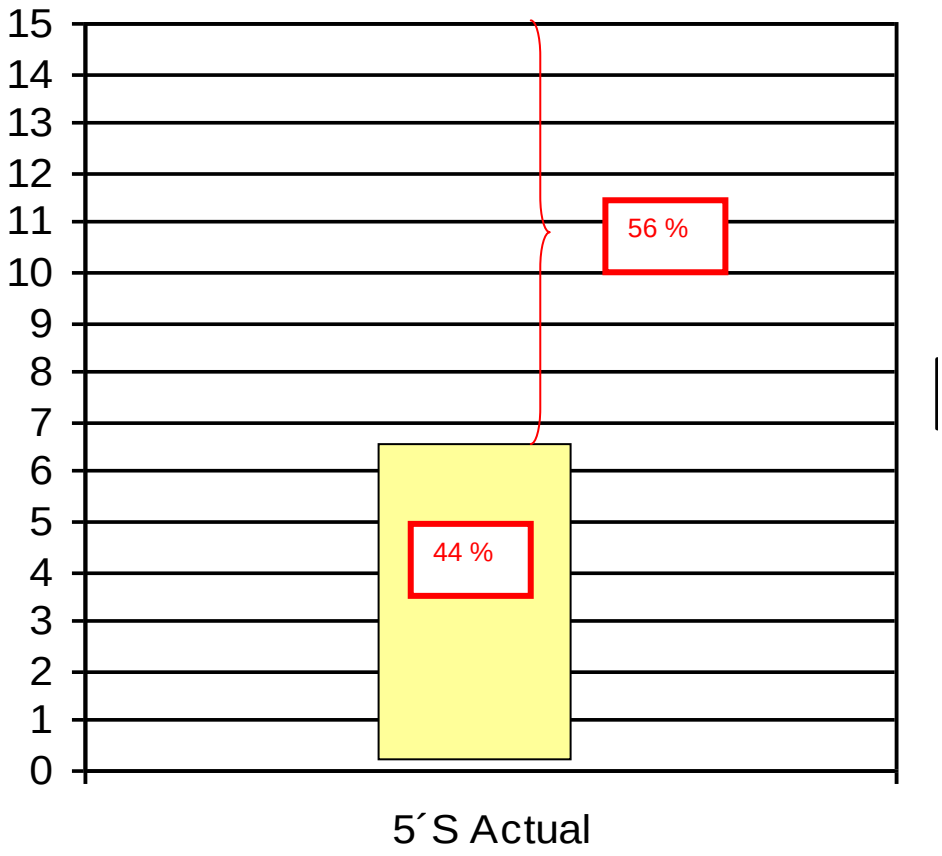


Gráfico 5.2. Representación del grado de optimización a alcanzar
Fuente. Autor (2015)

Análisis e interpretación del gráfico:

De acuerdo al Gráfico 5.2, nos permite establecer cada S(Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina) con respecto a la situación actual en dicho momento,lo que permite apreciar el grado de optimización a alcanzar, cada una de las etapa se contempla de forma explicita a continuación:

Clasificación:

Seiri: Actualmente en las instalaciones de la empresa se encuentra la primera etapa de organización y se muestra de forma imprecisa, ya que se pueden apreciar objetos que deben ser organizar y/o desechados, además de implementos innecesarios en la infraestructura. Acorde a esto se le fija un valor de 7 puntos sobre 15, este valor revela que de acuerdo a la forma en cómo están organizadas.

Está a un 46,66% de avance, y esto nos revela que hay una brecha del 53,34% para alcanzar una situación ideal.

Orden:

Seiton: Este paso implanta como regla primordial que en el área de trabajo corresponderá existir un lugar para cada cosa, y cada cosa deberá permanecer en su lugar. A su vez la empresa presenta deficiencia en la identificación de los materiales e insumos, incumplimiento de la jornada laboral por parte de algunos trabajadores por ende incumplimiento de lo previsto, actualmente presenta escasez de algunos insumos lo que fomenta a no realizar lo ya programado con anterioridad .

En este sentido, se le asigna un valor de 8 puntos, siendo esto un 53.33% de avance, la brecha existente del 46,67% muestra que se debe fortalecer la cultura del trabajador en cuanto a la organización y estandarización del sitio de trabajo y de las áreas afines.

Limpieza:

Seiso: Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, certificando que todos los medios se encuentran constantemente en perfecto estado. Por lo que arrojo que no se cuenta con las condiciones ideales de las áreas, además que no se realiza de forma periódica los mantenimientos internos y externos correspondientes.

Este paso es el que tiene mayor avance con un valor de puntos de 6 lo cual representa un 40%, en la empresa solo se dedican a una limpieza profunda cuando ya están las áreas de descarga aglomeradas de basura y/o paletas obsoletas, lo que resta por hacer es implementar las normas de los pasos anteriores para llegar al 100% deseado.

Estandarización:

Seiketsu: Exige mantener un nivel de orden y limpieza mínimo o estándar que se obtiene como resultado después de aplicar los pasos anteriores. En las instalaciones de la empresa hay ciertas normas de orden y limpieza que corresponderían estar en constante atención pero debido a otras prioridades de acuerdo a la realidad situada se ven opacadas y olvidadas por lo tanto es necesario fortalecer mucho más para lograr un ambiente visualmente más agradable, es por esto que se le asigna un puntaje de 5 con un 33,33%.

Disciplina:

Shitsuke: Instituir disciplina para seguir mejorando, pues el proceso de mejora continua no tiene conclusión, diversos autores atestiguan que continuamente hay algo que perfeccionar, este último paso es el que certifica el éxito de esta metodología, conservar la disciplina en el cumplimiento de todas las normas que sean establecidas durante el desarrollo de cada “S”, este valor se puntualiza con un 7 dándole un porcentaje de 46,66%.

DEFINIR LAS VARIABLES Y FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL DETERIORO DE INFRAESTRUCTURA DE PLANTA CVG VENALUM.

El definir las variables forma parte fundamental del proceso de investigación, motivado a ser parte a la hora de establecer las posibles soluciones o formular los problemas existentes en la gestión operativa y gerencial de la infraestructura de planta.

CVG VENALUM tiene como parte de sus instalaciones las fachadas, Techos, canales de agua de lluvia, los ventiladores tipo Robertson y los Flashing, hechos con lámina de aluminio, presentan alto nivel de deterioro progresivo que se originan por factores propios o ajenos al proceso productivo que se labore en el área, Lo que provoca una saturación de Áreas a rehabilitar en la infraestructura de Planta CVG VENALUM.

Para darle solución a la problemática, es necesario conocer las causas que la originan, en este caso se empleó el uso de la herramienta de Diagrama ishikawa, mostrado a continuación (Ver Figura 5.10). Actualmente la infraestructura de la empresa se enfrenta a las condiciones expuestas en el diagrama, por lo cual ocaciona el deterioro progresivo de las infraestructuras de area de planta.

Para entender con mayor facilidad las causas y efecto que genera dicho problema, es necesario que se contemple una serie de fotos que permite evidenciar la situación actual en que se encuentra la infraestructura de áreas de planta de la empresa CVG VENALUM. (Ver Anexo)

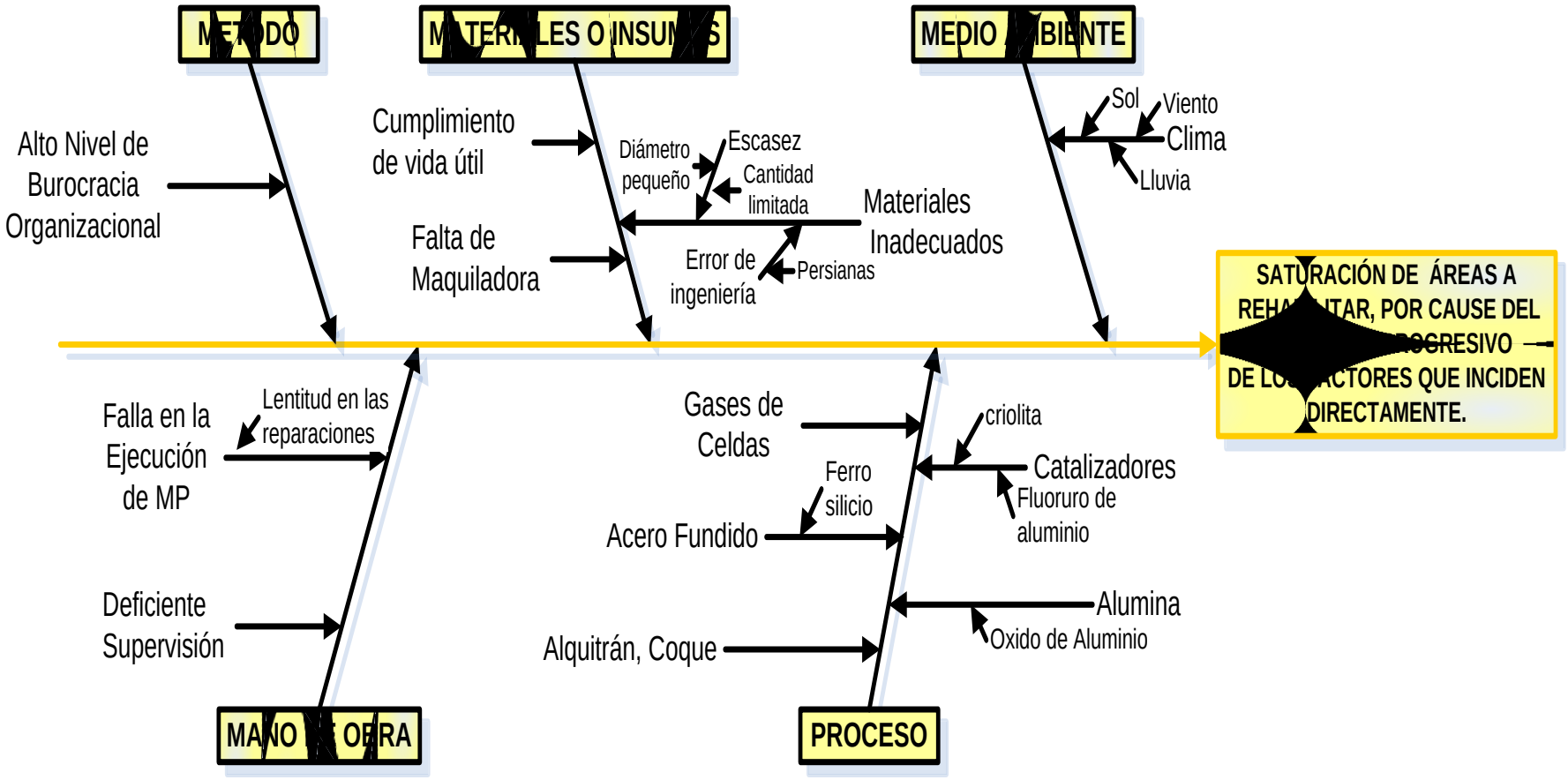


Figura 5.10. *Diagrama de causa y efecto*
Fuente. Autor (2015)

Análisis de Diagrama Ishikawa:

Medio Ambiente:

Representa una de las causas principales que inciden de manera directa en la infraestructura de planta, la cual se presenta de manera imprevista e incontrolable, por lo que hace engorroso generar estrategias que faciliten el control radical de esta, es decir simplemente se puede es buscar los beneficios que el factor clima tenga, y aprovecharla de la mejor manera, a través del empleo de materiales e insumos que puedan generar una protección contra los daños propios por la lluvia, sol, viento .

Materiales e insumos:

Al hablar de los materiales inadecuados, se hace énfasis en la problemática que se presenta hoy en día en el país que es la escasez por lo que se ven en la obligación de sustituir, haciendo acotación que no se cuenta con la cantidad necesaria de ganchos, o que los ganchos de agarre a emplear no sean del diámetro preciso, es decir mayormente se trabaja con lo que se encuentra y no con lo que se necesita, es cuando se cae en la adaptación, y al momento en que se encuentra el diámetro o la cantidad necesaria no se sustituye, por lo que genera una debilidad en la infraestructura.

De igual forma se presenta los errores de ingeniería, que pueden ser causados por cuestión de querer sustituir un material que no se encuentra en el mercado como en el caso de las láminas traslucidas que se sustituyeron por persianas o rejillas de ventilación, o simplemente por generar cambios sin antes evaluar de manera exhaustiva. Otra causa es el cumplimento de vida útil de las laminas, es decir la acción del tiempo, el cual es una condición que en algún momento debe presentarse, solo puede variar según la calidad de

los materiales que se empleen. Y por último la falta de que la empresa obtenga una maquiladora, de manera que no sea necesario depender de otra empresa (Laminados Guayana)

Mano de Obra:

En algunas Áreas de Planta se aprecia la falta de láminas en algunas zonas de fachadas, causado por presentar una deficiencia en la supervisión con respecto a la mantenibilidad de la infraestructura, es decir por no tener un control en los trabajadores, al ellos quitar alguna lámina para ventilar el lugar, o simplemente al momento en que ellos realizan las actividades internas dentro de cada área y sen presenten choques, por lo que crea un mayor grado de incidencia a que algún accidentes o incidentes, Así mismo esta presente la falta de mantenimiento preventivos, por lo que ocasiona que se aglomeren las cantidad de metros a rehabilitar y los daños a atacar sean mas radicales , por lo que el proceso de desmontaje y montaje de láminas se da con lentitud.

Proceso:

Para la obtención del aluminio primario se llevan a cabo diversidad de procesos que de una manera u otra manera genera el deterioro progresivo en la infraestructura de planta, Al emplear la combinación de coque y alquitrán para poder fabricar el ánodo, se le agrega acero fundido al yugo para hacerlo conductor pero quebradizo, además de agregar la alúmina que es óxido de aluminio y los catalizadores (Fluoruro de Aluminio, Criolita). Previamente se da indicio a arrancar las celdas que es un proceso de electrólisis, el cual genera o emana gases.

Método:

Para realizar las rehabilitaciones, es necesario realizar una serie de procedimientos que nos permite el adecuado desarrollo de las rehabilitaciones, estos actualmente generan retrasos debido a la presencia de Alto Nivel de Burocracia Organizacional.

Antes de construir cualquier solución es necesario definir las variables que las conforman, esto como consecuencia de la confiabilidad existente en la información lograda, es decir, variables mejor definidas o analizadas a profundidad, se obtienen resultados más precisos y seguros. Ahora bien, una de las herramientas que ofrece una forma clara de definir todas las variables y establecer estrategias, en un proceso o problema, es la “FODA”, motivado a dividir las mismas en un análisis de afectación interno y externo. A continuación (Ver Tabla 5.32)

Tabla 5.32. la Matríz FODA

FORTALEZAS	**OPORTUNIDADES**
- Conocimiento pleno de todos los procesos productivos. - Disponibilidad de las láminas de aluminio. - Cumplimiento de la producción - Flexibilidad en las estrategias - Infraestructura para resguardo de materiales.	- Disponibilidad de láminas traslucidas. - Empleo de sistema de información, programación y logística de actividades. - Alianzas estratégicas con proveedores. - Capital de inversión para nuevos equipos - Materiales de mejor calidad
DEBILIDADES	**AMENAZAS**
- Sustitución de materiales inadecuados (ganchos de agarre) - Alto nivel de burocracia organizacional. - Falta de maquina maquiladora. - Deficiente supervisión en mantenibilidad de las infraestructuras. - Errores de ingeniería. - Fallas en la ejecución de mantenimientos preventivos.	- Variaciones en lo planificado. - Incremento constantes de los costos. - Regulación gubernamental. - Baja oferta de divisas para la importación de insumos y equipos. - Escasez de insumos y materiales.

Fuente. Autor (2015)

Después de las consideraciones anteriores, es necesario complementar la herramienta aplicada, con una metodología “Kendall & Kendall”, la cual permite priorizar cada una de las variables expuestas en la FODA, permitiendo establecer un orden en la secuencia para generar estrategias. La metodología consiste en la valoración de cinco jueces distintos, que establecen de forma ascendente cual variable posee mayor importancia. Así mismo, los jueces son trabajadores pertenecientes al área de ingeniería industrial involucrados directamente en el proceso.

En la tabla 5.33, se presenta la metodología Kendall & Kendall aplicado a las fortalezas, seguidamente se detalla la tabla 5.34 la metodología Kendall & Kendall aplicado a las oportunidades, luego se muestra la tabla 5.35 con la metodología Kendall & Kendall aplicado a las debilidades, por último se presenta la tabla 5.36 con la metodología Kendall & Kendall aplicado a las amenazas.

Tabla 5.33. *Kendall & Kendall aplicado a las fortalezas.*

MATRIZ DE VALORACIÓN (FORTALEZAS)						Suma	Calificación
Grupo	K Jueces						
	I	II	III	IV	V		
Conocimiento pleno de todos los procesos productivos.	1	1	2	4	5	13	-2
Disponibilidad de las láminas de aluminio.	4	5	1	2	2	14	-1
Cumplimiento de la producción	2	2	3	1	3	11	-4
Flexibilidad en las estrategias	3	3	4	3	1	14	-1
Infraestructura para resguardo de materiales.	5	4	5	5	4	23	8
	TOTAL					75	0

Fuente. Autor (2015)

Tabla 5.34. *Kendall & Kendall aplicado a las Oportunidades.*

MATRIZ DE VALORACIÓN (OPORTUNIDADES)						Suma	Calificación
Grupo	K Jueces						
	I	II	III	IV	V		
Disponibilidad de láminas traslúcidas	5	4	5	4	5	23	8
Empleo de sistema de información, programación y logística de actividades.	4	5	3	3	4	19	4

Alianzas estratégicas con proveedores.	2	3	4	1	3	13	-2
Capital de inversión para nuevos equipos	1	1	2	5	2	11	-4
Materiales de mejor calidad	3	2	1	2	1	9	-6
	TOTAL					75	0

Fuente. Autor (2015)

Tabla 5.35. *Kendall & Kendall aplicado a las Debilidades*

MATRIZ DE VALORACIÓN (DEBILIDADES)						Suma	Calificación
Grupo	K Jueces						
	I	II	III	IV	V		
Sustitución de materiales inadecuados (ganchos de agarre)	1	1	2	1	2	7	2,4
Alto nivel de burocracia organizacional.	5	2	1	3	1	12	7,4
Falta de maquina maquiladora.	2	3	4	2	3	14	9,4
Deficiente supervisión en mantenibilidad de las infraestructuras.	3	6	3	5	6	23	8,6
Errores de ingeniería.	6	5	6	6	5	28	13,6
Fallas en la ejecución de mantenimientos preventivos.	4	4	5	4	4	21	21
	TOTAL					72	43,2

Fuente. Autor (2015)

Tabla 5.36. *Kendall & Kendall aplicado a las Amenazas*

MATRIZ DE VALORACIÓN (AMENAZAS)						Suma	Calificación
Grupo	K Jueces						
	I	II	III	IV	V		
Variaciones en lo planificado.	4	2	1	2	1	10	-5
Incremento constantes de los costos.	1	1	2	1	2	7	2,6
Regulación gubernamental.	5	4	4	3	4	20	15,6
Baja oferta de divisas para la importación de insumos y equipos.	2	5	5	5	5	22	7
Escasez de insumos y materiales.	3	3	3	4	3	16	1
	TOTAL					75	21,2

Fuente. Autor (2015)

En efecto, resulta una matriz FODA organizada y priorizada, que permite generar estrategias con mayor asertividad, consecuencia de establecer un orden de importancia para cualquier resultado obtenido. A continuación se muestra, en la tabla 5.37.

Tabla 5.37. *Matriz FODA priorizada*

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
- Cumplimiento de la producción - Conocimiento pleno de todos los procesos productivos. - Disponibilidad de las láminas de aluminio. - Flexibilidad en las estrategias - Infraestructura para resguardo de materiales.	- Materiales de mejor calidad - Capital de inversión para nuevos equipos - Alianzas estratégicas con proveedores. - Empleo de sistema de información, programación y logística de actividades. - Disponibilidad de láminas traslucidas
DEBILIDADES	**AMENAZAS**
- Sustitución de materiales inadecuados (ganchos de agarre) - Alto nivel de burocracia organizacional. - Deficiente supervisión en mantenibilidad de las infraestructuras. - Falta de maquina maquiladora. - Errores de ingeniería. - Fallas en la ejecución de mantenimientos preventivos.	- Variaciones en lo planificado. - Escasez de insumos y materiales. - Incremento constantes de los costos. - Regulación gubernamental. - Baja oferta de divisas para la importación de insumos y equipos. - Escasez de insumos y materiales.

Fuente. Autor (2015)

Luego se procedio, a formular las estrategias, originadas por las variables influyentes del análisis interno y externo, de manera de aprovechar las fortalezas y oportunidades, para poder eliminar las debilidades y evitar posibles amenzas. (Ver Tabla 6.41).

Resulta necesario, aplicar una segunda metodología llamada análisis estructural, para definir y analizar las variables minuciosamente, La herramienta permite describir el proceso en una matriz que compara la dependencia e independencia entre ellas, con la finalidad de determinar el nivel de influencia de cada una de las variables determinadas como deficientes en el comportamiento de la gestión de producción, en consecuencia, resulta un gráfico que divide cada una de las variables en distintas zonas, tal división permite estudiar dichas variables de esta manera detectar cuales tienen mayor influencia sobre la infraestructura de la empresa, en base a ello establecer las mejoras necesarias, así mismo tomar decisiones con el apoyo de otras herramientas. Para realizar el análisis estructural se realizo lo siguiente.

Primeramente, se establecen las variables, para dar inicio a la matriz, donde se observan el grado de influencia entre cada variable, por medio de un sistema de enumeración. En la tabla 5.38, se presenta las variables y leyenda del análisis estructural, seguidamente se procedió a realizar una matriz de doble entrada donde se refleja la relación directa entre las variables y en qué grado de influencia con respecto a las siguientes opciones: (Nulo = 0; Leve = 1; Media = 2; Intensa = 3), (Ver Tabla 5.39).

Tabla 5.38. *Variables y leyenda del análisis estructural.*

VARIABLES	IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES
Conocimiento pleno de todos los procesos productivos.	A1
Disponibilidad de las láminas de aluminio.	A2
Cumplimiento de la producción	A3
Flexibilidad en las estrategias	A4
Infraestructura para resguardo de materiales.	A5
Sustitución de materiales inadecuados (ganchos de agarre)	A6
Alto nivel de burocracia organizacional.	A7
Falta de maquina maquiladora.	A8
Deficiente supervisión en mantenibilidad de las infraestructuras.	A9
Errores de ingeniería.	A10
Fallas en la ejecución de mantenimientos preventivos.	A11
Disponibilidad de láminas traslucidas.	A12
Empleo de sistema de información, programación y logística de actividades	A13
Alianzas estratégicas con proveedores	A14
Capital de inversión para nuevos equipos	A15
Materiales de mejor calidad	A16
Variaciones en lo planificado.	A17
Incremento constantes de los costos.	A18
Regulación gubernamental.	A19
Baja oferta de divisas para la importación de insumos y equipos.	A20
Escasez de insumos y materiales.	A21

Fuente . Autor (2015)

Tabla 5.39. *Matriz de Motricidad y Dependencia.*

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	**Motricidad**
A1	0	1	2	1	0	1	1	1	1	3	1	1	2	0	2	1	0	1	1	2	1	23
A2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0	3	0	1	0	3	3	2	1	0	0	18
A3	1	2	0	1	1	0	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	0	0	1	23
A4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
A5	0	3	2	1	0	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	2	1	1	1	1	1	26
A6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	23
A7	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	25
A8	1	3	2	3	1	1	0	0	0	3	2	0	0	1	3	3	3	1	1	1	1	30
A9	0	2	2	3	3	1	0	0	0	1	1	1	0	1	3	2	3	3	0	2	2	30
A10	0	2	3	0	3	2	1	1	0	0	1	2	1	1	3	3	3	3	1	2	2	34
A11	0	2	3	0	3	3	1	0	2	3	0	3	1	0	3	2	3	3	0	2	2	36
A12	0	0	2	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	2	2	1	2	3	1	1	1	20
A13	3	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	1	1	1	1	25
A14	0	2	3	1	3	3	0	2	1	3	2	2	1	0	3	2	2	2	1	1	1	35
A15	1	2	2	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	2	1	2	1	28
A16	2	1	1	1	2	3	2	1	1	1	2	1	2	1	1	0	1	1	1	1	2	28
A17	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	2	1	1	23
A18	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	0	1	1	1	26
A19	1	2	1	2	1	1	3	0	1	0	1	2	1	1	1	3	2	1	0	2	1	27
A20	0	1	2	2	2	3	1	3	1	3	3	2	1	3	3	3	3	3	1	0	2	42
A21	0	2	3	2	3	3	1	3	0	3	2	2	1	3	3	3	3	3	1	1	0	42
Dependencia	14	31	37	26	34	30	22	22	18	32	25	31	21	25	36	37	39	38	18	24	24	584

0	NINGUNA INFLUENCIA	1	POCA INFLUENCIA	2	MODERADA INFLUENCIA	3	ALTA INFLUENCIA

Fuente. Autor (2015)

En efecto la matriz arroja una suma, conocida como pesos de cada variable, las cuales se detallan en una tabla, de manera de continuar con la gráfica, mencionados pesos indican la cantidad de dependencia o motricidad que posee cada variable lo cual permite sacar un porcentaje de afectación con respecto a la problemática en estudio, es decir, una clasificación de las variables con mayor afectación a la investigación. A continuación se presenta en la tabla 5.40 los pesos de las variables.

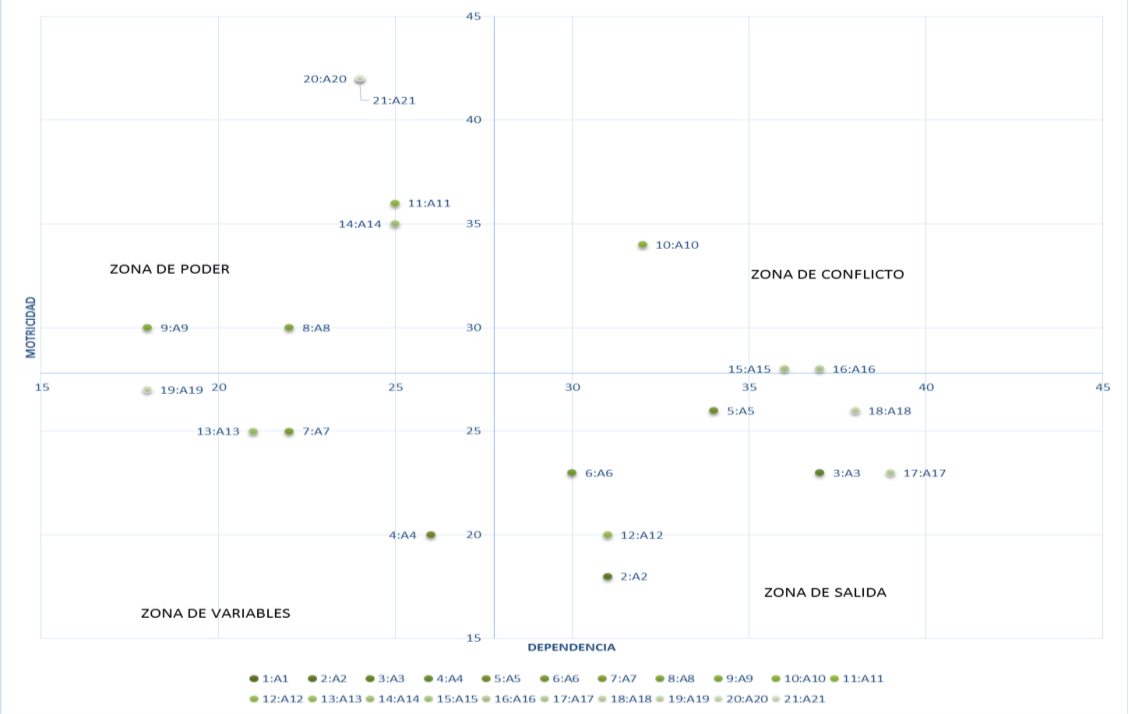
Tabla 5.40. *Tabla de pesos de variables.*

X(ij)		MOTRICIDAD		DEPENDENCIA	
		ABS	%	ABS	%
1:A1	Conocimiento pleno de todos los procesos productivos.	23	3,938	14	2,397
2:A2	Disponibilidad de las láminas de aluminio.	18	3,082	31	5,308
3:A3	Cumplimiento de la producción	23	3,938	37	6,336
4:A4	Flexibilidad en las estrategias	20	3,425	26	4,452
5:A5	Infraestructura para resguardo de materiales.	26	4,452	34	5,822
6:A6	Sustitución de materiales inadecuados (ganchos de agarre)	23	3,938	30	5,137
7:A7	Alto nivel de burocracia organizacional.	25	4,281	22	3,767
8:A8	Falta de maquina maquiladora.	30	5,137	22	3,767
9:A9	Deficiente supervisión en mantenibilidad de las infraestructuras.	30	5,137	18	3,082
10:A10	Errores de ingeniería.	34	5,822	32	5,479
11:A11	Fallas en la ejecución de mantenimientos preventivos.	36	6,164	25	4,281
12:A12	Disponibilidad de láminas traslucidas.	20	3,425	31	5,308
13:A13	Empleo de sistema de información, programación y logística de actividades	25	4,281	21	3,596
14:A14	Alianzas estratégicas con proveedores	35	5,993	25	4,281
15:A15	Capital de inversión para nuevos equipos	28	4,795	36	6,164
16:A16	Materiales de mejor calidad	28	4,795	37	6,336
17:A17	Variaciones en lo planificado.	23	3,938	39	6,678
18:A18	Incremento constantes de los costos.	26	4,452	38	6,507
19:A19	Regulación gubernamental.	27	4,623	18	3,082
20:A20	Baja oferta de divisas para la importación de insumos y equipos.	42	7,192	24	4,11
21:A21	Escasez de insumos y materiales.	42	7,192	24	4,11
	TOTAL	584	100%	584	100%

Fuente. Autor (2015)

En el Gráfico 5.3, se presenta el análisis estructural correspondiente al plano cartesiano de motricidad o influencias y dependencias directas, ubicado estos valores en el eje x (llamado abscisas) corresponde a la dependencia y el eje Y (llamado ordenadas) a la influencia, el cual muestra la importancia de cada variable respecto a la otra, tanto en influencia como en dependencia.

Gráfico 5.3. *Gráfico de Análisis Estructural*



Fuente. Autor (2015)

Como se muestra en el gráfico presentado, el plano cartesiano está dividido en cuatro cuadrantes o áreas, en el que se localizan las diferentes variables estudiadas en el análisis estructural. Cada cuadrante, está representado por una Zona (poder, salida, autonomía, conflicto), las cuales definen el comportamiento de cada una de las variables sobre el comportamiento del sistema. Además de los cuatro cuadrantes, se dibuja una quinta área, en torno a los valores medios. por tanto se analiza cada cuadrante por separado.

La zona de poder, ubicada en el cuadrante superior izquierdo, con las variables Baja oferta de divisas para la importación de insumos y equipos, escasez de insumos y materiales, falla en la ejecución de mantenimientos preventivos, alianzas estratégicas con proveedores, deficiente supervisión en mantenibilidad de infraestructuras y falta de maquina maquiladora, son las variables más motrices pero menos dependientes, por tantos son las que cualquier decisión que se tomen con ellas afectaran a todo el sistema.

La zona de conflícto, ubicada en el cuadrante superior derecho, con las variables, errores de ingeniería, capital de inversión para nuevos equipos y materiales de mejor calidad, son las variables más motrices y al mismo más tiempo con mayor dependencia, por tanto, hay que tomar consideraciones especiales y soporte de otras herramientas metodológicas para la creación de acciones o estrategias con los mencionados parámetros.

La zona de variables, con ubicación en el cuadrante inferior izquierdo y las variables regulación gubernamental, empleo de sistemas de información, programación y logística, alto nivel de burocracia organizacional y flexibilidad en las estrategias; Es la zona con menor influencia e dependencia para el sistema completo, en consecuencias se consideran como recurso final a la hora de establecer acciones o estrategias.

La zona de salida, ubicada en el cuadrante inferior derecho, con las variables, infraestructura para resguardo de materiales, incremento constante de los costos, sustitución de materiales inadecuadas, cumplimiento de la producción, variaciones en lo planificado, disponibilidad de láminas traslucidas y disponibilidad de láminas de aluminio; Son las variables más dependientes pero menos motrices lo cual se toma en cuenta su dependencia y de cuales factores depende para poder establecer planes de acción.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Tiene como finalidad mostrar los resultados obtenidos para la descripción en las instalaciones de infraestructura de CVG VENALUM, cumpliendo con los objetivos propuestos para la investigación pautados anteriormente.

Tabla 6.41. *Estratégias FODA*

	FORTALEZAS	**DEBILIDADES**
	1. Cumplimiento de la producción 2. Conocimiento pleno de todos los procesos productivos. 3. Disponibilidad de las láminas de aluminio. 4. Flexibilidad en las estrategias 5. Infraestructura para resguardo de materiales.	1. Sustitución de materiales inadecuados (ganchos de agarre) 2. Alto nivel de burocracia organizacional. 3. Deficiente supervisión en mantenibilidad de las infraestructuras. 4. Falta de maquina maquiladora. 5. Errores de ingeniería. 6. Fallas en la ejecución de mantenimientos preventivos
OPORTUNIDADES 1. Materiales de mejor calidad 2. Capital de inversión para nuevos equipos 3. Alianzas estratégicas con proveedores. 4. Empleo de sistema de información, programación y logística de actividades. 5. Disponibilidad de láminas traslucidas	- Realizar un análisis costo beneficio de materiales de mejor calidad y sistemas de información que automaticen la gestión. (F1. O1, O2, O4, O5) - Aprovechar el conocimiento técnico de cada área para optimizar la relación con los proveedores a fines de establecer acuerdos que disminuyan la adquisición de bienes innecesarios o sobre pedidos (F2, F3, F4, F5, O3, O5)	- Adquirir materiales de mejor calidad para sustituir o optimizar los ganchos de agarre y solventar error de ingeniería (D1, D5, O1, O3) - Generar un fondo de inversión, en miras de solventar la falta de maquina maquiladora para el área (D3, O2, O3) - Incorporar sistemas de información que faciliten el flujo de información y así disminuir el impacto de la burocracia organizacional. (D2, O4)
AMENAZAS 1. Variaciones en lo planificado. 2. Escasez de insumos y materiales. 3. Incremento constantes de los costos. 4. Baja oferta de divisas para la importación de insumos y equipos. 5. Regulación gubernamental.	- Realizar un análisis de salida de insumos y materiales en miras de establecer un stock óptimo que disminuya el riesgo de detener el plan por escasez, por incremento de costos o falta de divisas. (F1, F2, F4, F5, A2, A3, A4) - Mantener un stock de láminas de aluminio con un margen de reserva, para evitar variaciones en la planificación. (F3, A1)	- Incorporar dentro de las actividades diarias del personal supervisorio de cada área, la revisión y cuidado de las instalaciones e infraestructuras y Capacitar al personal operativo en nuevas estrategias para el cuidado de la infraestructura de planta. (D3, A3, A5) - agregar seguimiento de actividades, seguida por el jefe de mantenimiento de las áreas para lograr el cumplimiento de los planes de mantenimiento. (D6, A1, A3)

Fuente. Autor (2015)

Análisis de las estrategias del foda

Realizar un análisis costo beneficio de los materiales de mejor calidad y sistemas de información que automaticen la gestión. (F1. O1, O2, O4, O5)

Dicha acción solo se puede cumplir si la empresa hace uso de una de las fortalezas que posee, como es el caso del cumplimiento de la producción, lo cual permitirá que se pueda aprovechar las posibles oportunidades que se presenta, tales como, la compra de materiales de mejor calidad, un capital de inversión para nuevos equipos, el empleo de sistema de información, programación y logística de actividades, la disponibilidad de láminas traslucidas. Es decir si la empresa continúa cumpliendo con su cometido productivo, esta tendrá potestad de disponer de recursos económicos que permitirán fortalecerse como empresa.

Aprovechar el conocimiento técnico de cada área para optimizar la relación con los proveedores a fines de establecer acuerdos que disminuyan la adquisición de bienes innecesarios o sobre pedidos (F2, F3, F4, F5, O3, O5)

Dicha acción solo se puede cumplir si la empresa hace uso de algunas fortalezas que posee, como es el caso del Conocimiento pleno de todos los procesos, Disponibilidad de las láminas de aluminio, Flexibilidad en las estrategias, Infraestructura para resguardo de materiales, lo cual permitirá que se pueda aprovechar las posibles oportunidades que se presenta, tales como, Alianzas estratégicas con proveedores, disponibilidad de láminas traslúcidas.Es decir, al tener claro las condiciones que le competen a cada área prodúctiva,esto le permitira que al momento de realizar el reacondicionamiento de las infaestructuras, se emplee el materal necesario.

de manera que no exista errores en cuanto a los pedidos realizados a los provedores designados con anterioridad.

Adquirir materiales de mejor calidad para sustituir o optimizar los ganchos de agarre y solventar error de ingeniería (D1, D5, O1, O3)

Para lograr cumplir esta estrategia, es necesario emplear algunas oportunidades que pueda tener la empresa como es el caso de Materiales de mejor calidad, Alianzas estratégicas con proveedores, de manera de eliminar las debilidades que esta posea como es el caso de la Sustitución de materiales inadecuados, errores de ingeniera.

Es decir, si la empresa logra adquirir materiales adecuados además del aprovechamiento de buenas alianzas con los proveedores, esto permitirá que se pueda quitar del medio la necesidad de trabajar con materiales que no son los ideales, además que a lo largo dan paso a originar errores de ingeniería, los cuales se presentan por tratar de brindar soluciones rápidas.

Generar un fondo de inversión, en miras de solventar la falta de máquina maquiladora para el área (D3, O2, O3)

Para emplear dicha estrategia, es necesario que la empresa use las oportunidades que esta posea, como es el caso de capital de inversión para nuevos equipos, así como alianzas estratégicas con proveedores, de manera de poder eliminar las debilidades presentes, como es el caso de la deficiente supervisión en mantenibilidad de la infraestructura.

Es decir, si la empresa logra tener una alta posición económica ante la situación presente hoy en el día en el país y además conlleva bien las alianzas con los proveedores, esta beneficiaria para poder incentivar al personal que realizan las actividades de mantenimiento, además de así

permitir brindarle los recursos necesarios para este ejecutar las actividades programadas.

Incorporar sistemas de información que faciliten el flujo de información y así disminuir el impacto de la burocracia organizacional. (D2, O4)

Para emplear dicha estrategia, es necesario que la empresa use las oportunidades que esta posea, como es el caso de Empleo de sistema de información, programación y logística de actividades, de manera de poder eliminar las debilidades Alto nivel de burocracia.

Es decir, si la empresa fomenta a la distribución de información en cada área de forma virtual o en físico, esto permitirá que exista un mayor nivel de desenvolvimiento por parte de los trabajadores, al no tener que estar en búsquedas exhaustivas y agotadoras de información, por lo que genera que todos estén informados y sean participe de decisiones que les competan.

Realizar un análisis de salida de insumos y materiales en miras de establecer un stock óptimo que disminuya el riesgo de detener el plan por escasez, por incremento de costos o falta de divisas. (F1, F2, F4, F5, A2, A3, A4)

Para lograr dicha estrategia es necesario Usar algunas de las Fortalezas que posee la empresa como son el Cumplimiento de la producción, Conocimiento pleno de todos los procesos productivos, Flexibilidad en las estrategias, Infraestructura para resguardo de materiales. Lo cual permitirá prevenir las Amenazas como es el caso de la Escasez de insumos y materiales, Incremento constantes de los costos, Baja oferta de divisas para la importación de insumos y equipos.

Es decir si la empresa cumple con su cometido productivo, cada personal sabe el proceso productivo, se distingue por ser flexible al momento de establecer estrategia, además de poseer infraestructura para resguardar los materiales, lo que permite prevenir que como empresa nos les afecte la situación del país, como es el caso de la escasez de insumos y materiales, además de las variaciones de precios contantes por la devaluación de la moneda nacional, además de posibles amenazas con respecto a bajas ofertas de divisas para la importación de insumos y equipos.

Mantener un stock de láminas de aluminio con un margen de reserva, para evitar variaciones en la planificación. (F3, A1)

Usando algunas de las Fortalezas que posee la empresa como la Disponibilidad de las láminas de aluminio, sirve para prevenir las Amenazas Variaciones en lo planificado, Es decir aprovechar que la empresa tiene la facultad de contar con grandes cantidades de uno de los elementos más importantes para el resguardo de los materiales, insumos, maquinarias y personal, de manera de tener un stock del mismo, por lo que evitaría que causes externos les afecte al momento de tener que cumplir con lo programado.

Incorporar dentro de las actividades diarias del personal supervisorio de cada área, la revisión y cuidado de las instalaciones e infraestructura y Capacitar al personal operativo en nuevas estrategias para el cuidado de la infraestructura de planta. (D3, A3, A5)

Dichas medidas sirven para que la empresa pueda lograr solucionar a tiempo la debilidad de deficiencia en la supervisión en mantenibilidad de la infraestructura, esta podría evitar posibles amenazas como es el caso de incremento constantes de los costos, así como la regulación gubernamental. Es decir, para la empresa, un factor importante son los costos, por lo que es

fundamental que se busque la manera de corregir todos aquellos detalles influyentes para la misma, en este caso todas las condiciones que afectan de manera directa en las infraestructuras, dando paso a que agentes externos a la empresa no les afecte.

Agregar un seguimiento de actividades, seguida por el jefe de mantenimiento de las áreas para lograr el cumplimiento de los planes de mantenimiento. (D6, A1, A3)

Solucionando una de las debilidades de la empresa, fallas en la ejecución de mantenimientos preventivos, permitirá evitar las posibles amenazas que puedan afectar, como es el caso de variaciones en lo planificado, incremento constantes de los costos. Es decir, si existe una constante verificación de las actividades programas de mantenimiento, esto podrá asegurar el éxito de la empresa, dando paso a que no les afecte de manera radical algunas eventualidades existentes hoy en día en el país.

PLANTEAR UNA SITUACIÓN IDEAL, APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LAS 5'S EN LA GESTIÓN DE REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE PLANTA CVG VENALUM

Es preciso gestionar de forma sistemática los elementos que conllevan la rehabilitación de infraestructura de planta, de acuerdo a las 5 (cinco) fases, dejando como constancia la representación fotográfica de algunas de las condiciones especificadas en cada fase (Ver Anexo II)

Clasificación (Seiri):

Es necesario eliminar de la infraestructura, a través de las siguientes actividades:

- Desmontaje de las persianas en las Áreas de Planta que representa uno de los errores de ingeniería, que se ha podido detectar actualmente, puesto que este le evita el adecuado funcionamiento de los Ventiladores Robertson, generando la acumulación de polvos, gases que emanen del proceso productivo.
- Quitar todo objeto que estorbe dentro de las Áreas de Planta, que pueda generar un desvío para la contratista al momento en que ellos realicen el desmontaje y montaje de láminas causándoles retraso, o en el caso en que los trabajadores estén laborando con las maquinarias respectivas y les generen algún daño a la infraestructura por evitar chocar con los objetos innecesarios encontrados en el entorno laboral.
- Verificar en cada Área de Planta, si posee instalaciones viejas que no se usen actualmente o que sean obsoletos, como el caso de las tuberías, cableados, luminarias.

Orden (Seiton):

Es necesario para la infraestructura contar con:

- Ganchos de Agarre de mayor diámetro, para que tenga más soporte al sujetar las láminas. En este caso, estos son pedidos especiales por su especificación de diámetro.
- Emplear los mismos Ganchos de Agarre que se emplean actualmente, pero aumentar el número de pedido, es decir, emplear el doble para cada obra. En este caso, estos son pedidos son cotidianos, puesto que estos tipos de ganchos no son mandados a hacer de manera específica.
- Realizar Compra de láminas traslúcidas, para condicionar en las instalaciones y así poder contribuir con el ahorro energético.
- Inspeccionar de manera más exhaustiva la ubicación y tiempo del camión a solicitar.
- Continuar realizando las rehabilitaciones respectivas a la necesidad presente.

- Poseer portones adecuados de tamaño, para evitar daños en la infraestructura por el paso de los montacargas al transportar el material.
- Etiquetar respectivamente los materiales e insumos a emplear.
- Llevar control del tiempo a ejecutar en los trabajos correspondientes.

Limpieza (Seiso):

Es necesario conllevar una serie de tareas, para mejorar el nivel de limpieza, a continuación algunas de ellas son:

- Mantener el Área interna en las condiciones óptimas de limpieza, Apilando y Recaudando todo el material residuo que se genere.
- Aplicación de Cemento Plástico y Manto, en las Infraestructura de las Áreas.
- Llevar a cabo de forma periódica Bote, es decir la limpieza de las canaletas.
- Realizar limpiezas especiales en las Áreas de infraestructura, junto al agregado de pintura (galvanizado).
- Supervisar las actividades de limpieza que se conlleven en cada área.
- Capacitar al personal operativo en nuevas estrategias para el cuidado de la infraestructura de planta.
- Contratar personal de mantenimiento preventivo especializado en el cuidado de la infraestructura de planta.

Estandarización (Seiketsu):

Es necesario realizar las actividades mostrada a continuación, para poder prevenir la aparición de suciedad y desorden, estas son:

- Preservar el orden y limpieza
- Respetar las normas y estándares de limpieza en las instalaciones expuestas por la Gerencia de la empresa.
- Asegurar que los pasos anteriores se cumplan a cabalidad.
- Asignar jornadas de limpieza

Disciplina (Shitsuke):

Es necesario fomentar los esfuerzos, que se generan al realizar los pasos anteriores por lo que se sugiere:

- Motivar al personal para mantener la aplicación de las etapas anteriores
- Fomentar a la inspección del empleo y uso correcto del uniforme e implementos de seguridad correspondiente a las actividades asignadas.
- Supervisar el orden y limpieza, antes, durante y después de las actividades relevantes a las rehabilitaciones de infraestructuras y demás.

ESTABLECER ACCIONES QUE CONTRIBUYAN AL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DE REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE PLANTA CVG VENALUM.

El establecer estrategias o acciones, forman parte fundamental del mejoramiento de la gestión productiva empresarial, lo cual es permitido por el análisis hecho en el diagnóstico y formulación de variables.

Las estrategias enfocadas a la mejora de la gestión de rehabilitaciones de infraestructura son las siguientes:

- Capacitar al personal operativo en nuevas estrategias para el cuidado de la infraestructura de planta.
- Contratar personal de mantenimiento preventivo especializado en el cuidado de la infraestructura de planta.
- Involucrar al personal operativo en la toma de decisiones para solventar cualquier problemática en la planta.
- Aumentar la cantidad de pedido de ganchos de agarre.
- Evaluar cada acción, y contribuir en la mejora.

- Aplicar un análisis a la gestión gerencial, motivada a ser clave en la planificación estratégica de cada una de las acciones ya mencionadas.
- Compra y dotación de protectores de gancho de agarre (tipo J/tipo L), para cada área.
- Eliminar las persianas al cause que genera concentración de los gases y vapores en las zonas altas.
- Adquirir máquina maquiladora, de manera de no tener que depender de empresas laminadoras.
- Realizar estudio de costo unitario que determine si pagarle a la empresa Maquiladora o al personal contratista, para realizar cortes de láminas según la necesidad que se presente.
- Apreciar la necesidad de conservar algunas láminas traslúcida, de manera de contribuir con el ahorro energético.
- Sustituir los actuales ganchos (acero /galvanizado) por ganchos de aluminio.
- Aumentar el diámetro de los ganchos de agarre.

ELABORAR PLAN DE MEJORAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE PLANTA CVG VENALUM.

PASO 1. Identificación:

Una vez realizado el diagnóstico, se conoce las principales fortalezas y debilidades en relación al entorno que la envuelve, dando procedencia a la identificación de las Áreas de mejoraras, las cuales se muestran a continuación (Ver Tabla 6.42)

Tabla 6.42. *Áreas de Mejoras*

ÁREAS DE MEJORAS
Reducción
Complejo I
Complejo II
V- Línea
Crisoles
Colada
Colada
Horno de colada
Carbón
Carbón
Molienda y Capacitación
Hornos de Cocción I-II
Planta de Pasta Catódica
Sala de envarillado
Reacondicionamiento de celdas

Fuente. Autor (2015)

Argumentando lo anteriormente establecido, se hace enfoque a que se toma en cuenta dichas áreas mostradas en la Tabla 6.42, debido a que todas se encuentran en presencia de necesidad de rehabilitar lo antes posible, a demás que son de importancia mantenerlas en el estado ideal, para así no solo cumplir con el proceso productivo que ejecuta la empresa, si no también cumplir con el resguardo de los materiales, insumos y sobre todo el factor humano que vendría siendo el personal trabajador.

PASO 2. Detectar las principales causas:

Para la solución del problema presente actualmente en la empresa, se hace necesario aplicar la herramienta metodológica (Diagrama Ishikawa o Diagrama Causa- Efecto) mostrada en la Figura 5.10, desarrollada anteriormente en el Capítulo V.

PASO 3. Formular objetivos:

Con el desarrollo de los pasos anteriores, se logró identificar las áreas de mejora y las causas que le generan problemas, por lo que es necesario tomar en cuenta el tiempo requerido, los recursos/presupuesto necesario, de acuerdo a dichos criterios se plantean los siguientes objetivos:

- Cumplir con el tiempo programado de rehabilitación de las áreas de planta.
- Contribuir en la actualización y mejora continua del plan ya establecido.
- Evitar el retrabado en las reparaciones de infraestructura.
- Incentivar y contribuir el cuide de las áreas de planta interna y externa, por parte de los trabajadores.
- Evitar el uso inadecuado de materiales o insumos innecesarios.

PASO 4. Seleccionar las acciones de mejoras:

Se busca establecer las posibles alternativas de mejora, las cuales son procedentes del empleo de la técnica de tormenta de ideas mostrada a continuación (Ver Figura 6.11) por lo que permite contemplar de forma visual los puntos claves a tratar, de manera de arrojar soluciones, las cuales se procede a evaluar cada una de ellas y establecer un listado de las acciones que son mas viables para llevar a cabo, de manera de poder superar las debilidades que presenta el plan programado desde el punto de vista externo e interno, el cual va enfocado a la empresa, la infraestructura, el personal que lobora, por lo que arroja las siguientes acciones de mejora contempladas en el objetivo 4 contenplado en el Capítulo VI, todas estas dando pie a cumplir con los objetivos definidos con anterioridad.

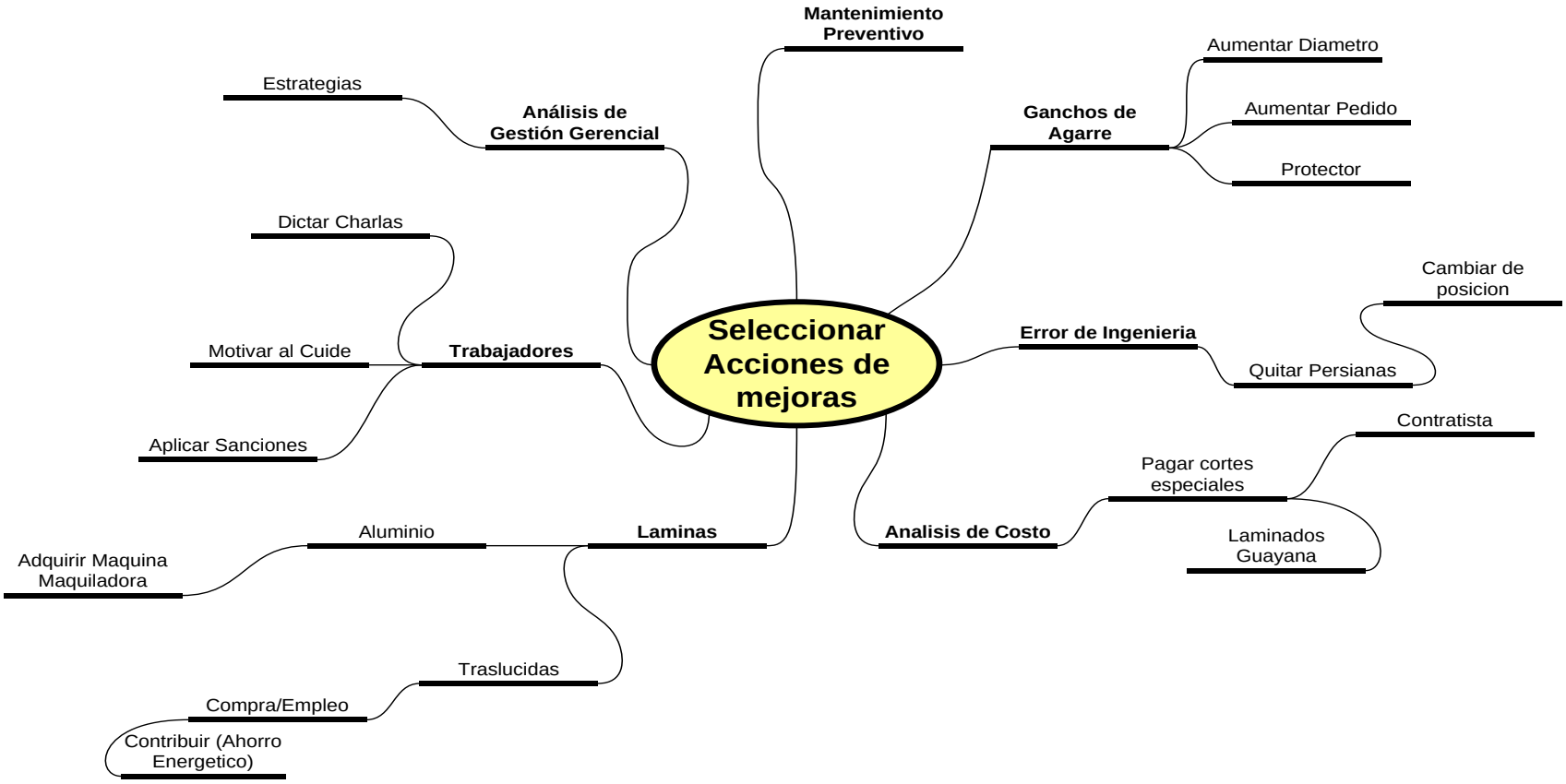


Figura 6.11. Lluvia de ideas (Seleccionar Acciones de mejoras)
Fuente. Autor (2015)

PASO 5. Realizar Planificación

A continuación se presenta una tabla que sirvio como herramienta a la hora de establecer una priorización (Ver Tabla 6.43) con respecto a las acciones de mejora identificadas anteriormente, para proceder a la obtención de la priorización se hace necesario desarrollar los siguientes factores:

Dificultad:

Permite determinar la consecución, o no, del mismo. Se procedió a priorizarlas de menor a mayor grado de dificultad.

1. Mucha:

   Genera mucho incremento de costo saciar la acción.

2. Bastante:

   Genera moderadamente el aumento de los costos.

3. Poca:

   Genera costos de manera muy mínima.

4. Ninguna:

   Se adapta a la jornada laboral.

Plazo:

Permite definir el tiempo o alcance de las acciones, por lo que se procedió a priorizar de acuerdo a los tiempos siguientes:

1. Largo Plazo:

   24 Meses.

2. Mediano Plazo:

14 meses.

3. Corto Plazo:

6 meses.

4. Inmediato:

2 meses

Estos tiempos han sido definidos de esta manera debido al conocimiento sobre el ritmo de trabajo de personal disponible en cada gerencia, para llevar a cabo este plan elaborado. Así mismo esto conlleva el tiempo trascurrido reglamentario ya programado, que estipula la documentación necesaria.

- Impacto: Permite precisar los resultados de la actuación a implantar, medido a través del grado de mejora conseguido, de acuerdo a los criterios:

1. Ninguno

2. Poco

3. Bastante

4. Mucho

Este criterio representa uno de los de mayor importancia, puesto que representa el resultado que genera dicha acción, de decir de qué manera este incide y a que magnitud. Sabiendo que el factor clave aquí es los costos que se generan, la ayuda o incrementos económicos positivos que esta pueda generar, así mismo está el beneficio que pueda generarle a los trabajadores que integren cada área respectiva a ejecutarle dichas acciones de mejoras.

Tabla 6.43. *Acciones de mejoras*

N°	Acciones de Mejora	Dificultad	Plazo	Impacto	Priorización
1	Capacitar al personal operativo en nuevas estrategias para el cuidado de la infraestructura de planta.	4	4	3	11
2	Contratar personal de mantenimiento preventivo especializado en el cuidado de la infraestructura de planta.	3	2	4	9
3	Involucrar al personal operativo en la toma de decisiones para solventar cualquier problemática en la planta.	4	4	2	10
4	Aplicar un análisis a la gestión gerencial, motivada a ser clave en la planificación estratégica de cada una de las acciones ya mencionadas.	4	3	3	10
5	Compra y dotación de protectores de gancho de agarre (tipo J/tipo L), para cada área.	2	2	4	8
6	Eliminar las persianas al cause que genera concentración de los gases y vapores en las zonas altas.	2	2	4	8
7	Adquirir máquina maquiladora, de manera de no tener que depender de empresas laminadoras.	1	1	3	5
8	Realizar Análisis de costo que determine si pagarle a la empresa Maquiladora o al personal contratista, para realizar cortes de láminas según la necesidad que se presente.	4	4	4	12
9	Comprar y Emplear láminas traslúcidas, de manera de contribuir con el ahorro energético.	3	2	4	9
10	Aumentar la cantidad de pedido de ganchos de agarre	4	3	4	11
11	Realizar pedido de ganchos de garre con mayor diámetro.	4	3	4	11

Fuente. Autor (2015)

PASO 6. Plan de Mejoras

PLAN DE MEJORAS

Titulo: Plan de Mejoras para la Rehabilitacion de la Infraestructura de Area de Planta CVG VENALUM. Código:

Acciones de Mejoras	Actividades	Tiempo	Recursos	Indicador	Responsables
- Determinar si pagarle a la empresa Maquiladora o al personal contratista, para realizar cortes de láminas según la necesidad que se presente en el momento.	- Realizar análisis de costo. - Comparar los costos. - Tomar decisión - Afinar contrato	Inmediato	- Lápiz - Hoja - Computadora - Software	Presupuesto necesario Vs Presupuesto Disponible	-Gerencia de Planificación y Presupuesto -Gerencia de Administración y Finanzas
Capacitar al personal operativo en nuevas estrategias para el cuidado de la infraestructura de planta.	- Planificar charlas. - Asignar delegados. - Aplicar incentivos o amonestaciones.	Inmediato	- Computadora - Video Beam - Folletos	Presupuesto necesario Vs Presupuesto Disponible	-Gerentes de cada área.
- Realizar pedido de ganchos de garre con mayor diámetro.	-Solicitar a compras -Comparar presupuestos - Autorizar la compra.	Corto Plazo	- Lápiz - Hoja - Computadora - Catálogos	Presupuesto necesario Vs Presupuesto Disponible	-Gerencia de Planificación y Presupuesto -Gerencia de Administración y Finanzas -Gerencia de Suministros Industriales

Aprobación / Cargo: **Pag:** 1-4

PLAN DE MEJORAS

Titulo: Plan de Mejoras para la Rehabilitacion de la Infraestructura de Area de Planta CVG VENALUM. Código:

- Solicitar la compra del doble del pedido de ganchos de agarre.	- Aumentar la cantidad de pedido. - Solicitar a compras - Comparar presupuestos - Autorizar la compra	Corto Plazo	- Lápiz - Hoja - Computadora	Presupuesto necesario Vs Presupuesto Disponible	-Gerencia de Planificación y Presupuesto -Gerencia de Administración y Finanzas -Gerencia de Suministros Industriales
Involucrar al personal operativo en la toma de decisiones para solventar cualquier problemática en la planta.	- Integrar al personal - Incentivar al personal - Evaluar ideas - Aplicar ideas	Inmediato	- Encuestas - Charlas - Entrevistas - Reuniones	Tiempo necesario Vs Tiempo Disponible	-Gerentes de cada área. - Jefes
Aplicar un análisis a la gestión gerencial, motivada a ser clave en la planificación estratégica de cada una de las acciones ya mencionadas.	- Evaluar situación gerencial actual. - Tomar medidas correspondientes a los resultados obtenidos.	Corto Plazo	- Encuestas - Entrevistas - Reuniones	Tiempo necesario Vs Tiempo Disponible	-Gerentes de cada área. - Jefes
Contratar personal de mantenimiento preventivo especializado en el cuidado de la infraestructura de planta.	- Búsqueda exhaustiva de personal capacitado. - Contratar personal.	Mediano Plazo	- Entrevistas - Reuniones	Presupuesto necesario Vs Presupuesto Disponible	-Gerencia de Desarrollo y Talento humano.

Aprobacion / Cargo: Pag: 2-4

PLAN DE MEJORAS

Titulo: Plan de Mejoras para la Rehabilitacion de la Infraestructura de Area de Planta CVG VENALUM. Código:

Comprar y Emplear láminas traslúcidas, de manera de contribuir con el ahorro energético.	- Solicitar a compras -Comparar presupuestos - Autorizar la compra.	Mediano Plazo	- Lápiz - Hoja - Computadora - Software - catálogos	Presupuesto necesario Vs Presupuesto Disponible	-Gerencia de Planificación y Presupuesto -Gerencia de Administración y Finanzas -Gerencia de Suministros Industriales
Compra y dotación de protectores de gancho de agarre (tipo J/tipo L), para cada área.	- Solicitar a compras -Comparar presupuestos - Autorizar la compra.	Mediano Plazo	- Lápiz - Hoja - Computadora - Software - Catálogos	Presupuesto necesario Vs Presupuesto Disponible	-Gerencia de Planificación y Presupuesto -Gerencia de Administración y Finanzas -Gerencia de Suministros Industriales
Eliminar las persianas al cause que genera concentración de los gases y vapores en las zonas altas.	- Plasmar por escrito el impacto que se genera. - Desmontar persianas - Sustituir por láminas traslucidas y de aluminio.	Mediano Plazo	- Papel - Computadora - Software - Insumos, implementos, herramientas.	Tiempo necesario Vs Tiempo Disponible	-Gerencia de Proyectos. -Gerencia de Planificación y Presupuesto -Gerencia de Administración

Aprobacion / Cargo: Pag: 3-4

					y Finanzas -Gerencia de Suministros Industriales
Adquirir máquina maquiladora, de manera de no tener que depender de empresas laminadoras	-Solicitar a compras -Comparar presupuestos - Autorizar la compra.	Largo Plazo	- Lápiz - Hoja - Computadora - Software - Catálogos	Presupuesto necesario Vs Presupuesto Disponible	-Gerencia de Planificación y Presupuesto -Gerencia de Administración y Finanzas -Gerencia de Suministros Industriales

Análisis de costo del Plan:

Para poder ejecutar cada una de las acciones expuestas en el plan de mejoras, es necesario tomar en cuenta la serie de factores influyentes, que en este caso sería:

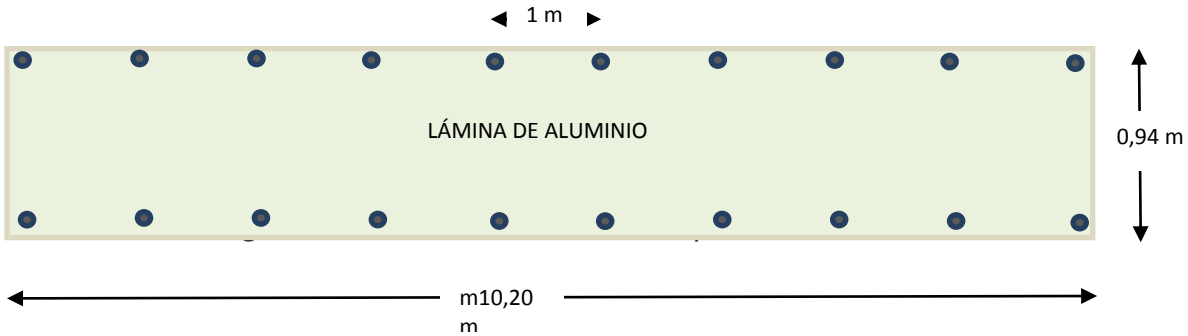
- Adatar a la jornada laboral nuevas actividades.
- Compra de maquinaria, materiales e implementos.
- Contratación de personal contratista.

Por lo que algunas de ellas generan costos adicionales para poder suplirlas, las cuales deben ser evaluadas de manera individual, a continuación se muestra la evaluación económica de cada acción de mejora:

- **Decisión de Aumentar el número de pedidos de ganchos de agarre o realizar pedidos de mayor diámetro**

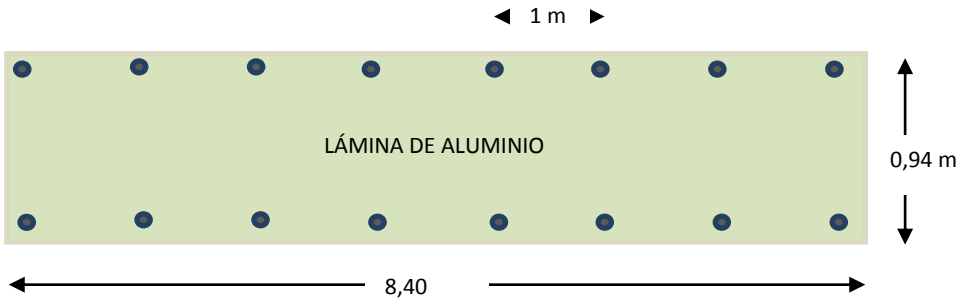
Para la fijación actual de las láminas de aluminio, se utiliza por cada metro lineal :(2) ganchos de fijación, (2) Tuercas hexagonales, (2) Arandelas; lo cual varían por la cantidad de metro, si es de Techo (Ver Figura 6.12) o si de Fachadas (Ver Figura 6.13).

Figura 6.12. Láminas de Aluminio para Techos



Fuente. Autor (2015)

Figura 6.13. Láminas de Aluminio para Fachadas



Fuente. Autor (2015)

Opción 1. Aumentar el doble de pedido: por consiguiente se emplea medidas estandar y los costos generados por unidad y por metro, se muestran en la tabla a continuación (Ver Tabla 6.45)

Tabla 6.45 . Costos al aumentar el doble pedido de ganchos de agarre

Descripción	Unidad	Costos Unit (Bs)	Cantidad por m	Costos por m
Ganchos de Fijación (Ø5/16'')	pieza	41,50	4	166
Tuerca Hexagonal Θ 5/16"	unidad	34,85	4	139,4
Arandela Θi 5/16", Θe 1"	unidad	15,00	4	60
TOTAL		91.35	-	365,4

Fuente. Autor (2015)

Opción 2. Aumentar el diámetro de los ganchos: por consiguiente se emplea medidas especiales y los costos generados por unidad y por metro, se muestran en la tabla a continuación (Ver Tabla 6.46)

Tabla 6.46. Costos por aumento de diámetro de ganchos de agarre

Descripción	Unidad	Costos Unit (Bs)	Cantidad por m	Costos por m
Ganchos de Fijación (Ø8/16'')	pza	70,95	2	141,9
Tuerca Hexagonal Θ 8/16"	unidad	60,15	2	120,03
Arandela Θi 8/16", Θe 1"	unidad	22,05	2	44,1
TOTAL		153,15		306,3

Fuente. Autor (2015)

- **Contratar personal de mantenimiento preventivo especializado en el cuidado de la infraestructura de planta.**

Actualmente la empresa no cuenta con una cuadrilla o personal que cumpla una específica función de encargarse de realizar los mantenimientos preventivos necesarios, por lo que demuestra que existe una deficiencia en el control de gastos en la empresa, al tener que estar realizando mantenimientos correctivos, por lo cual a lo largo les generara siempre mayores gastos.

Es necesario tener en cuenta las actividades que contempla los mantenimientos preventivos necesarios, para así poder asignar los cargos u oficios que estas ameriten, Entre las actividades se encuentra:

- Inspeccionar el estado de las láminas de aluminio.
- Pintar las láminas necesarias con pintura anticorrosiva.
- Colocar manto o cemento asfaltico para cubrir las fisuras de las láminas metálicas.
- Verificar la sujetación de los ganchos de agarre, canales de agua de lluvia, ventiladores Robertson y los aleros para prevenir que las láminas se levanten ,que exista la obstrucción por cause de la alúmina o materiales químicos emanados del ambiente de trabajo.

La empresa tendría que establecer un convenio con una contratista para que realice los mantenimientos preventivos a las áreas productivas de la empresa junto a las áreas de su entorno, como mínimo una (1) vez por semana, De acuerdo a las reuniones con el personal trabajador de la Gerencia de Proyecto, se ha estimado que por cada área productiva se requieren cierta cantidad (Ver Tabla 6.47) El salario establecido, se encuentra tabulado en el Tabulador de Oficio y Salarios Básicos 2015, dando paso a obtener los costos generados por la acción propuesta en dicha tabla

Tabla 6.47. Costos por contratar personal de mantenimiento preventivo

Oficio	Cantidad	Salario por hora (bs)	Jornada laboral (horas)	Bs /día por trabajador
Maestro de Obra de 1ra	3	377,51	8	3.020,08
Ayudante	6	301,05	8	2.408,04
Impermeabilizador de 1ra	3	377,51	8	3.020,08
Montador	6	377,51	8	3.020,08
Inspector	3	450,52	8	3.604,16

Fuente. Autor (2015)

- **Comprar y Emplear láminas traslúcidas, de manera de contribuir con el ahorro energético.**

Las áreas productivas de la empresa actualmente no cuentan con la cantidad necesaria de láminas traslúcidas, siendo causante del despilfarro del aprovechamiento de la luz natural (sol), por lo que genera un gasto constante de energía, bien sabemos que por el proceso de cada área productiva es necesario su evaluación viendo así sus condiciones especiales respectivas, para así saber en qué lugares se pueda aprovechar el empleo de dichas láminas traslúcidas, como en el caso de reducción y colada que se debería instalar, a diferencia carbón que a cause del polvo que en esta emane, las coloca rápidamente opacas, ocasionando que dichas láminas no cumplan su cometido. Entre el costo que se genera son: (Ver Tabla 6.48)

Tabla 6.48. Costos por compra de láminas traslúcidas

Material	Unidad	Costo unit (Bs)
Laminas Traslucidas	pieza	16.000

Fuente. Autor (2015)

- **Compra y dotación de protectores de gancho de agarre de asfalto (tipo J/tipo L), para cada área.**

En el presente la fijación de las láminas de techos y fachadas, cuenta con el uso de ganchos de agarre, que a lo largo del tiempo empiezan a corroerse por acciones propias del proceso productivos y factores ambientales, estas inciden de manera radical en las láminas de aluminio, por lo que es necesario la medida de emplear protectores, de manera que los ganchos de agarre no tenga un roce directo con las láminas, aumentando así su durabilidad, Entre el gasto que se genera tenemos: (Ver Tabla 6.49)

Tabla 6.49. Costos por compra de protectores de ganchos de agarre

Material	Unidad	Costo unit (Bs)
Protector asfáltico	pieza	5,98

Fuente. Autor (2015)

- **Adquirir máquina maquiladora, de manera de no tener que depender de empresas laminadoras**

CVG VENALUM, realiza un convenio con la empresa laminados Guayana, el cual es que dicha empresa realice la forma y el corte a las láminas de acuerdo al pedido. Por lo que entra en vigencia que la empresa venalum pueda optar por ser idependiente en dicho aspecto, al tener la máquina maquiladora, por lo que al llevar a cabo dicha acción se genera el siguiente gasto: (Ver Tabla 6.50)

Tabla 6.50. Costos por compra de maquina maquiladora

Máquina	Unidad	Costo unit (Bs)
Máquina Maquiladora	pieza	1.5 millones $

Fuente. Autor (2015)

Bien sabemos que es un gasto alto en el momento, pero con el trayecto del tiempo de podrá ver el beneficio, además que se eliminaría los fletes de traslados de las bobinas de aluminio (proceso) y de las láminas de aluminio (producto).

- **Determinar si pagarle a la empresa Maquiladora o al personal contratista, para realizar cortes de láminas según la necesidad que se presente en el momento.**

La empresa Laminados Guayana realiza los cortes de dos (2) tipos de láminas para la empresa CVG VENALUM (Techo- fachadas), por lo que su valor de costo generado, se basa en especificaciones estándares en el mercado, dejando por fuera solventar algunas de las condiciones especiales que presentan las infraestructuras, lo que ocasiona que no se aproveche las láminas por completo. Al tener que realizar el desmontaje a pesar de que el daño no sea de gran magnitud, dándole paso al empleo de nuevas láminas.

Por lo que, se presento la necesadidad, debido al despirfarro de material y tiempo, que se cortaran las láminas según la condición presente, en casos puntuales, dando paso al personal de la contrata encargado del desmontaje y montaje de láminas, al realizar dichos cortes especiales con la herramienta

Opción 1. Pagarle a la empresa laminados Guayana:

Tabla 6.51. Costos por pago a empresa maquiladora

Maquinaria	Costo por corte	Traslado
Maquiladora	435,20	Si

Fuente. Autor (2015)

Opción 2. Pagarle a la empresa contratista:

Tabla 6.52. Costos por pago a contratista

Herramienta	Costo por corte	traslado
Esmeril	200,60	no

Fuente. Autor (2015)

EVALUAR EL IMPACTO DEL PLAN DE MEJORA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE ÁREA DE PLANTA CVG VENALUM.

Una vez, establecido el plan de mejoras, resulta indispensable analizar el impacto del mismo sobre la gestión, para esto se establece una serie de condiciones y factores cualitativos, que están directamente relacionados con las acciones establecidas, dichas condiciones se muestran en la Tabla 6.54 , por lo que es necesario aplicar un sistema sencillo de ponderación definido en la Tabla 6.53

Tabla 6.53. *Indicadores*

Valoración	Indicadores
1	Ninguno
2	Bajo
3	Medio
4	Alto
5	Muy Alto

Fuente. Autor (2015)

Tabla 6.54. *Ponderación de la situación actual de la empresa*

Indicadores de la empresa		Valoración				
		1	2	3	4	5
Recurso humano (Personal Trabajador)	Disponibilidad				X	
	Disposición				X	
	Desempeño					X
	Motivación					X
	Cumplimiento de la Jornada Laboral				X	
	Cumplimiento de las Actividades				X	
	Preparación					X

Indicadores de la empresa		Valoración				
		1	2	3	4	5
Recurso Material (Insumos, Materiales, Equipos y Herramientas)	Dispobilidad			X		
	Calidad				X	
	Durabilidad				X	
Recurso Económico	Disponibilidad				X	
Método de Gestión	Burocracia Organizacional				X	
	Seguimiento y control de las Actividades			X		
	Buenas Practicas en la ejecución de actividades				X	
	Distribución de recurso material y económico			X		
	Actividades y estrategias			X		
Lugar	Zonas de desechos de materiales				X	
	Zonas de almacén de materiales e insumos				X	

Fuente. Autor (2015)

Cada aspecto contemplado en la tabla 6.54,posee su debida importancia de manera significativa sobre las acciones establecidas en el plan de mejora realizado, por lo que al analizar dicha tabla, nos permite distinguir con facilidad que cada accion tendra un impacto positivo, debido a las condiciones que posee la empresa, de acuerdo a lo referente a costo, recurso humano, recurso material. La Evaluación de impacto, evalúa si los resultados logrados al finalizar el plan de acción, mejoran las condiciones iniciales, por lo que al aplicar las acividades establecidas anteriormente, se realiza de nuevo la evaluación de la empresa con respecto a la metodología de las 5´S, donde se estima que los valores para los indicadores de gestion establecidos aumentan de la siguiente manera. (Ver Tabla 6.54).

Tabla 6.55. *Formato de evaluación de la empresa con respecto a la metodología de las 5´S (Situación Propuesta)*

ETAPAS	PUNTAJE				
	1	2	3	4	5
CLASIFICACIÓN (Seiri)					
¿Existen implementos innecesarios en la infraestructura?					X
¿Hay herramientas o materiales que no están en uso?				X	
¿Existen instalaciones viejas que no se usen?				X	
			13		
ORDEN (Seiton)					
¿Se encuentran adecuadamente identificados los materiales e insumos?					X
¿Se cuenta con el control del tiempo a ejecutar por parte de los trabajadores?				X	
¿Se cuenta con la cantidad necesaria de insumos e implementos necesarios?					X
			14		
LIMPIEZA (Seiso)					
¿Se cuenta con las condiciones ideales las áreas?			X		
¿Se cuenta con los implementos para mantener limpia las áreas?					X
¿Se realiza de forma periódica los mantenimientos internos y externos de las áreas?				X	
			12		
ESTANDARIZACIÓN (Seiketsu)					
¿Se respetan las normas de seguridad y limpieza en las instalaciones?				X	
¿Están asignadas las jornadas de limpieza?				X	
¿Se cuenta con la motivación por parte de los trabajadores?				X	
			12		
DISCIPLINA (Shitsuke)					
¿Los empleados tienen su uniforme presentable y sus implementos de seguridad completos?					X
¿Hay hábitos de limpieza entre los empleados?				X	
¿Hay supervisión sobre la organización, el orden y limpieza?				X	
			13		

1 = MUY MALO	2 = MALO	3 = PROMEDIO	4 = BUENO	5=ÓPTIMO

Fuente. Autor (2015)

Estos fueron los resultados obtenidos de la evaluación realizada, y se procesaron como indicadores (Ver Tabla 6.56).

Tabla 6.56. *Indicadores de gestión 5´S*.

Indicador	Puntuación
Clasificación	13
Orden	14
Limpieza	12
Estandarización	12
Disponibilidad	13
TOTAL	64
PROMEDIO	12.8

Fuente. Autor (2015)

Con la información del cuadro anterior se presenta el siguiente gráfico (Ver Gráfico 6.4).

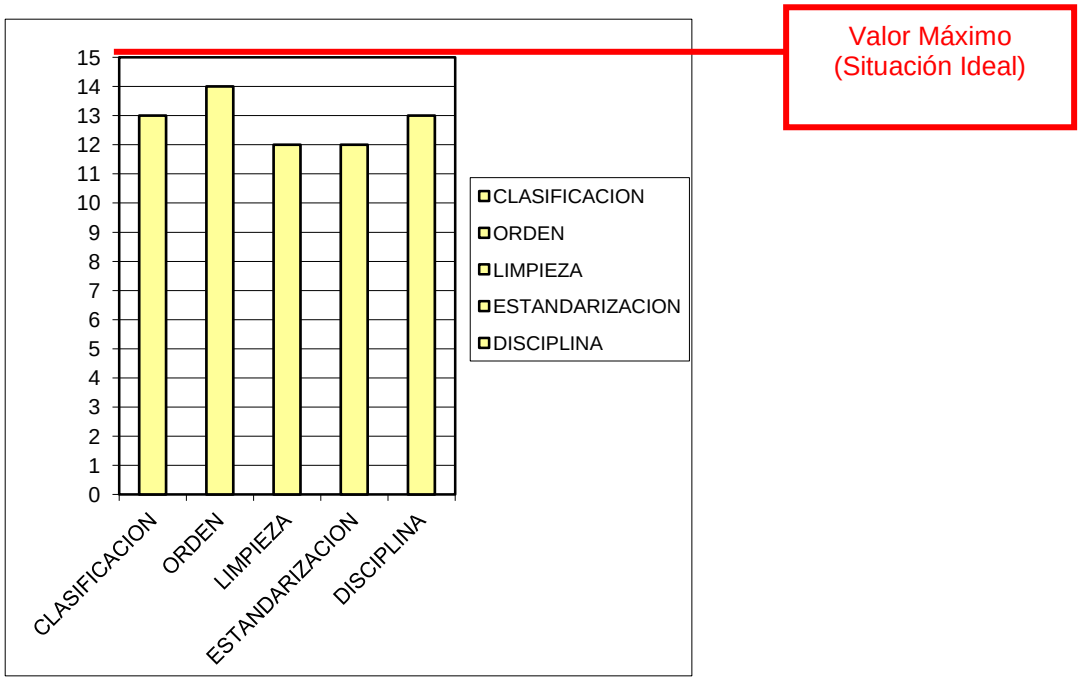


Grafico 6.4. Representación y análisis de brechas (Situación Propuesta).
Fuente. Autor (2015)

Promediando los valores obtenidos en la tabla 6.55 se obtiene un valor total estimado, el cual permite interpretar el grado de optimización debe alcanzar (Ver Gráfico 6.5).

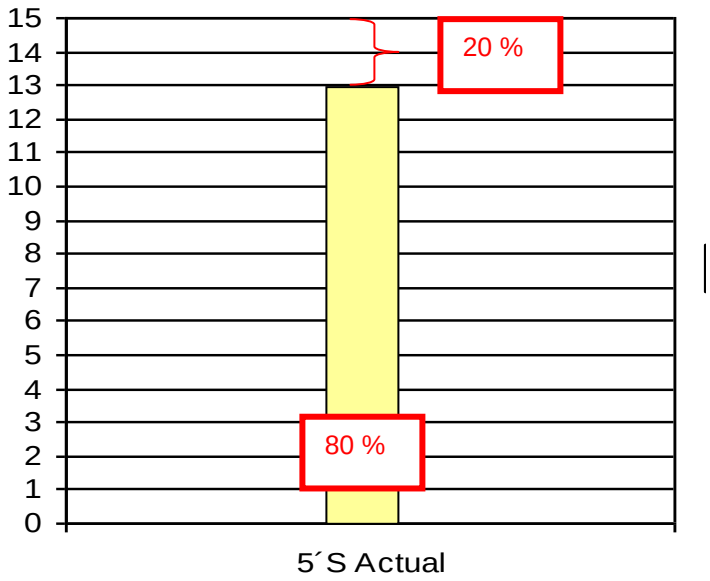


Gráfico 6.5. Representación del grado de optimización deseado
Fuente. Autor (2015)

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL GRÁFICO

Seiri: Se le fija un valor de 13 puntos sobre 15, Está a un 86,67% de avance.

Seiton: En este sentido, se le asigna un valor de 14 puntos, siendo esto un 93.33% de avance.

Seiso: Este paso es el que tiene mayor avance con un valor de puntos de 12 lo cual representa un 80%.

Seiketsu: Se le asigna un puntaje de 12 con un 80%.

Shitsuke: este valor se puntualiza con un 13 dándole un porcentaje de 86,67%.

CONCLUSIONES

Habiendo cumplido tanto con el objetivo general como con los objetivos específicos y tomando como base el análisis de resultados se muestran las conclusiones correspondientes de la siguiente forma:

1. Se determinó la cantidades de diseño de láminas vs la cantidad necesaria, dando cabida a observar el la situación actual de la infraestructura con respecto a cada área de manera tabulada.
2. Por medio de los indicadores de gestión según la metodología de las 5'S permitió establecer y observar de manera gráfica las brechas existentes desde la situación actual hasta la situación ideal que se desea alcanzar.
3. Se pudo observar e identificar las áreas críticas definidas de acuerdo a las condiciones presentes en cada área respectivamente, originando así ejecutar las rehabilitaciones de manera más priorizada.
4. Mediante el uso del diagrama Ishikawa se permitió ver los factores que inciden en la saturación de áreas a rehabilitar, desde la perspectiva ambiental, materiales, métodos, mano de obra y proceso.
5. Con el empleo de la herramienta FODA, resultaron las distintas variables que afectan al problema a nivel externo e interno, originando en total 21 variables, la cuales posteriormente y con la aplicación de otras herramientas se analizaron y priorizaron, para obtener una matriz que permitió generar estrategias precisas.
6. Por medio del Análisis Estructural, se pudo evaluar la influencia que tenían las variables entre sí permitiendo originar un gráfico, de manera de poder analizar la motricidad y dependencia de las variables planteadas. Todo esto motivado a ser parte a la hora de establecer las posibles soluciones o formular los problemas existentes en la gestión operativa y gerencial de la infraestructura de planta.
7. Al plantear una situación ideal, fue necesario aplicar la metodología de las 5'S en la gestión de rehabilitación de infraestructura de planta, por lo que

conllevo a generar alternativas para cada etapa correspondiente, que permitieron asi, eliminar las deficiencias existentes, generando así una posible condición ideal.

8. Se estableció las acciones para el mejoramiento de la gestión de rehabilitación de infraestructura de planta, por medio de la elaboración de un listado.
9. El plan de mejoras, otorga una serie definidas de actividades a seguir, siendo esta influencia positiva sobre la situación presente en las áreas de la empresa.
10. Se realizó un estudio de costo, que permitió sustentar el plan de mejoras propuesto.
11. Con la evaluación del impacto que genera el plan de mejoras, se pudo distinguir las condiciones y factores cualitativos, que están directamente relacionados a la herramienta aplicada.
12. Se planteó la situación ideal, desde la perspectiva del cumplimiento de lo pautado en el informe.

RECOMENDACIONES

Se establecen las siguientes recomendaciones y/o sugerencias hacia la problemita actual que presenta la empresa:

1. Llevar un control detallado de todas aquellas reparaciones, mediante las inspecciones que se deben realizar diariamente.
2. Llevar un control detallado de las causas de re-trabajos de las rehabilitaciones de infraestructura de área de planta, donde se especifique cuáles fueron las sub-causas con el fin de facilitar el plan de mejora en el área
3. Aplicación del plan de mejora diseñado.
4. Iniciar un proceso de retroalimentación luego de culminada las acciones recomendadas para definir nuevas variables, manteniendo una homeostasis en el proceso de optimización.
5. Concientizar que es mejor un mantenimiento preventivo que tener que realizar rehabilitaciones inesperadas.
6. Velar por el bienestar de los recursos humanos y materiales de la empresa, a través del cuide de las infraestructuras.
7. Reparar los sistemas de ventilación (Planta Flep) que mejore el flujo de aire en las áreas.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, R. (2001). Técnicas de documentación e investigación. Universidad Nacional Abierta. Caracas. Venezuela. Tercera Edición.
- Arias, F. (2006). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica**.** Venezuela. Editorial Episteme. Quinta Edición.
- Narváez Rosa. (2003). Orientaciones Prácticas para la Elaboración de Informes de Investigación
- Rojas Néstor. (2014). Apuntes de clases de Metodología de la Investigación, Ingeniería Industrial. UNEXPO.
- Tamayo T. (2002). El proceso de la investigación científica, Editorial Limusa.
- Turmero Iván. (2013). Apuntes de clases de Ingeniería de métodos, Ingeniería Industrial. UNEXPO.
- Universidad Nacional Politécnica Antonio José de Sucre (2003). Reglamento de trabajo de grado y Practica profesional Venezuela.

INFOGRAFÍA

- ANECA -Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (2010). Plan de Mejoras herramienta de trabajo. *En Uantof.* Consultado el 21 de Junio de 2015. Disponible en:

http://www.uantof.cl/dgai/Acreditacion/Documentos/Docs/Pregrado/Elaboracion%20Plan%20de%20Mejoras.pdf

- Campos, A. (2011). Maquila. En *Definicion.* Consultado el 12 de Junio de 2015.Disponible en:

http://definicion.de/maquila/

- CVG VENALUM (2014). Generalidades de la empresa. *En Venalumi.* Consultado el 15 de junio de 2015. Disponible en:

http://www.venalumi.com

- Domenech, J. (2010). Analisis Foda. *En Jomaneliga*. Consultado el 20 de junio de 2015. Disponible en:

http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Analisis_foda.pdf.

- Dominguez, E. (2013). Plan de Mejora. En *Definicion.* Consultado el 12 de Junio de 2015.Disponible en:

http://definicion.de/plan-de-mejora/

- Ferrer, M. (2013). Fachada. En *Definicion.* Consultado el 12 de Junio de 2015.Disponible en:

http://definicion.de/Fachada/

- Laurent, P. (2011).Flashing. En *Definicion.* Consultado el 12 de Junio de 2015.Disponible en:

http://definicion.de/flashing/

- García, M. (2013). Propuesta. En *Definicion.* Consultado el 12 de Junio de 2015.Disponible en:

http://definicion.de/propuesta/

- Gómez, M. (2011).Celdas Electrolíticas. En *Wikipedia.* Consultado el 12 de Junio de 2015. Disponible en:

http://es.wikipedia.org/wiki/celdas-electroliticas

- Ramírez, J. (2007). Diagrama Causa-Efecto. *En Monografías*. Consultado el 20 de junio de 2015. Disponible en:

http://www.monografias.com/trabajos42/diagrama-causa efecto/diagrama-causa-efecto.shtml

- Rodríguez, A (2009). Diagrama de Proceso. *En Aiteco*. Consultado el 20 de junio de 2015. Disponible en:

http://www.aiteco.com/que-es-un-diagrama-de-proceso/

- Terrer A. (2011). Metodologia de las 5S. *En Jomaneliga*. Consultado el 20 de junio de 2015. Disponible en:

http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Metodologia_de_5s.pdf.

- Zambrano. A (2011). Método MicMac o Análisis Estructural. *En Aiteco.* Consultado el 20 de junio de 2015. Disponible en:

http://www.aiteco.com/que-es-un-analisis-estructural/

- Zapata, M. (2011).Lamina. En *Wikipedia.* Consultado el 12 de Junio de 2015. Disponible en:

http://es.wikipedia.org/wiki/lamina

ANEXOS

Anexo 1.1. Láminas Faltantes en las áreas de planta (Techo) por acción del clima o factor humano

Fuente. Autor (2015)

Anexo 1.2. Láminas Faltantes en las áreas de planta (Ventilador Robertson) por acción del clima o factor humano

Fuente. Autor (2015)

Anexo 1.3. Láminas Faltantes en las áreas de planta (Techo) por acción del clima o factor humano

Fuente. Autor (2015)

Anexo 1.4. Láminas Faltantes en las áreas de planta (Techo) por acción del clima o factor humano

Fuente. Autor (2015)

Anexo 1.5. Acción de polvos corrosivos (alúmina)

Fuente. Autor (2015)

Anexo 1.6. Acción de polvos corrosivos (alúmina)

Fuente. Autor (2015)

Anexo 1.7. Láminas Faltantes en las áreas de planta por acción de polvos corrosivos y gases que emanen del proceso productivo

Fuente. Autor (2015)

Anexo 1.8. Láminas Faltantes en las áreas de planta por acción de polvos corrosivos y gases que emanen del proceso productivo

Fuente. Autor (2015)

Anexo 1.9. Láminas traslúcidas opacas en las áreas de planta por acción de polvos corrosivos y gases que emanen del proceso productivo

Fuente. Autor (2015)

Anexo 1.10. Área internar de planta con agua en los pisos, producto de las filtraciones. (Falta de reparaciones y limpieza)

Fuente. Autor (2015)

Anexo 1.11. Presencia de agua en los pisos y estructuras de celdas, producto de las filtraciones. (Falta de reparaciones y limpieza)

Fuente. Autor (2015)

Anexo 1.12. Objetos innecesarios en el entorno del área de planta. (Falta de orden)

Fuente. Autor (2015)

Anexo 1.13. Objetos innecesarios en el entorno del área de planta. (Falta de orden)

Fuente. Autor (2015)

Anexo 1.14. Daños a la infraestructura ocasionados por traslado de material (Falta de orden)

Fuente. Autor (2015)