

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN  
ENERGÉTICA EN CERRO MATOSO S.A. BASADO EN  
LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA ANSI/MSE 2000**

**ZAMIR E. CENTANARO OLASCOAGA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2005**

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN  
ENERGÉTICA EN CERRO MATOSO S.A. BASADO EN  
LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA ANSI/MSE 2000.**

**ZAMIR E. CENTANARO OLASCOAGA**

**Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Industrial**

**Director**

**CARLOS EDUARDO DÍAZ BOHÓRQUEZ**

**Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2005**

## DEDICATORIA

*A Dios, mi realidad espiritual, por estar dentro de mí en todos los instantes de mi vida, gracias por proveerme de la fortaleza necesaria para alcanzar este objetivo.*

*A mis padres, Duillo y Martha, por ser ellos mi mayor fuente de motivación e inspiración; su amor y su sabiduría me guiaron a vencer las dificultades que se presentaron en el camino.*

*A mis hermanos, por proporcionarme ánimo y apoyo en los momentos difíciles. Gracias por brindarme todas sus fuerzas, ellas no permitieron que las adversidades me abrumaran.*

*A mi abuela Elvia, aunque no estés más conmigo en vida, tus obras y acciones prevalecen en mí; tu excelcitud ha hecho de mí alguien que lucha por sus sueños.*

*A mis amigos y compañeros, por estar en los buenos y malos momentos, su soporte me dio ímpetu para seguir adelante.*

**ZAMIR.**

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor quiere expresar su gratitud a:

El profesor CARLOS DÍAZ BOHÓRQUEZ, agradezco su apoyo y amabilidad, y las indicaciones y sugerencias durante la realización del proyecto.

El Ingeniero LUÍS GUILLERMO ARENAS, gracias por proporcionarme su apoyo continuo mientras lleve a cabo este objetivo.

El Ingeniero RAFAEL NAVARRO BARRAZA, por toda su asistencia y guía en períodos de intranquilidad.

La Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones de Cerro Matoso S.A. y su equipo de trabajo, por toda la colaboración prestada durante el desarrollo del trabajo.

## CONTENIDO

	Página
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>18</b>
<b>1. FUNDAMENTO TEÓRICO</b>	<b>21</b>
1.1. GENERALIDADES DE CERRO MATOSO S.A.	21
1.1.1. RESEÑA HISTÓRICA	21
1.1.2. VISIÓN	22
1.1.3. MISIÓN	22
1.1.4. VALORES Y PRINCIPIOS	23
1.1.4.1. RELACIONES COMUNITARIAS	23
1.1.4.2. CALIDAD Y EXCELENCIA	23
1.1.4.3. INTEGRACIÓN EN LOS NEGOCIOS	24
1.1.4.4. FACTOR HUMANO	24
1.1.4.5. LIDERAZGO Y DIRECCIÓN	25
1.1.4.6. EVALUACIÓN ORIENTADA AL PROCESO	25
1.1.4.7. MANEJO DE RECURSOS	25
1.1.4.8. GERENCIA INTERFUNCIONAL	26
1.1.4.9. RESPONSABILIDAD SOCIAL	26
1.1.5. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	27
1.2. SISTEMA DE GESTIÓN	28
1.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA	29
1.4. GESTIÓN ENERGÉTICA	30
1.5. REDUCCIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS	

MEDIANTE LA GESTIÓN ENERGÉTICA	35
<b>1.6. SISTEMA GESTIÓN ENERGÉTICA</b>	<b>36</b>
<b>1.6.1. ELEMENTOS DE UN SISTEMA GESTIÓN ENERGÉTICA</b>	<b>38</b>
<b>1.6.2. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA GESTIÓN ENERGÉTICA</b>	<b>39</b>
<b>1.6.2.1. ERRORES FRECUENTES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA GESTIÓN ENERGÉTICA</b>	<b>40</b>
<b>1.6.2.2. BARRERAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA GESTIÓN ENERGÉTICA</b>	<b>40</b>
<b>1.7. GERENCIAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA A NIVEL DE EMPRESA</b>	<b>41</b>
<b>1.8. RESULTADOS ESPERADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA</b>	<b>43</b>
<b>1.9. CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN</b>	<b>44</b>
<b>2. DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA EN CERRO MATOSO S.A.</b>	<b>45</b>
<b>2.1. PROCESO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</b>	<b>45</b>
<b>2.2. PROCESO DE ANÁLISIS</b>	<b>56</b>
<b>2.1.1. DIAGNÓSTICO GENERAL</b>	<b>59</b>
<b>3. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA EN CERRO MATOSO S.A.</b>	<b>65</b>
<b>3.1. EQUIPO DE TRABAJO</b>	<b>65</b>
<b>3.2. METODOLOGÍA</b>	<b>67</b>
<b>3.3. CUMPLIMIENTO A LOS REQUISITOS DE LA NORMA ANSI/MSE 2000</b>	<b>70</b>
<b>3.3.1. ALCANCE</b>	<b>70</b>

<b>3.3.2. POLÍTICA DE ENERGÍA</b>	72
<b>3.3.3. INSTAURACIÓN DE RESPONSABILIDADES</b>	73
<b>3.3.3.1. COORDINADOR DE ENERGÍA</b>	74
<b>3.3.3.2. RECURSOS DEL SGE</b>	75
<b>3.3.3.3. EQUIPO SGE</b>	77
<b>3.3.3.4. COMUNICACIÓN</b>	77
<b>3.3.3.5. REVISIÓN GERENCIAL</b>	79
<b>3.3.4. PLANEACIÓN DE ENERGÍA</b>	79
<b>3.3.4.1. REPORTE DE ENERGÍA</b>	80
<b>3.3.4.2. INFORMACIÓN EXTERNA</b>	82
<b>3.3.5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE EQUIPOS</b>	85
<b>3.3.6. PROYECTOS DE GESTIÓN ENERGÉTICA</b>	90
<b>3.3.7. CONTROL DE DOCUMENTOS</b>	91
<b>3.3.8. COMPRA DE ENERGÍA</b>	92
<b>3.3.9. MONITOREO Y MEDICIÓN DE ENERGÍA</b>	96
<b>3.3.10. ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS</b>	98
<b>3.3.11. CONSERVACIÓN DE REGISTROS</b>	99
<b>3.3.12. AUDITORIAS INTERNAS</b>	99
<b>3.3.13. ENTRENAMIENTO</b>	100

#### **4. PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA GESTIÓN ENERGÉTICA EN CERRO MATOSO S.A. 102**

<b>4.1. DIVULGACIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL SGE</b>	102
<b>4.2. PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGÍA</b>	105
<b>4.3. AUDITORÍA ENERGÉTICA</b>	107
<b>4.4. ESTRATEGIAS ESPECÍFICAS DE COMUNICACIÓN DEL SGE</b>	108
<b>4.4.1. BOLETÍN ENERGÉTICO</b>	108
<b>4.4.2. REUNIONES DEL SGE</b>	109

<b>4.5. PROYECTO DE GESTIÓN ENERGÉTICA</b>	<b>110</b>
<b>4.6. PLANEACIÓN</b>	<b>112</b>
<b>4.7. COMPRA</b>	<b>113</b>
<b>4.8. BASE TECNOLÓGICA DEL SGE</b>	<b>114</b>
<b>4.9. INTEGRACIÓN DEL SGE</b>	<b>115</b>
<b>4.10. CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA</b>	<b>116</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>117</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>120</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>123</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>126</b>

## LISTA DE TABLAS

	<b>Página</b>
<b>TABLA No. 1</b> MATRIZ DE ENERGO – SIGNIFICACIÓN PARA EQUIPOS QUE CONSUMEN ENERGÍA ELÉCTRICA	85
<b>TABLA No. 2</b> MATRIZ DE ENERGO – SIGNIFICACIÓN PARA EQUIPOS QUE CONSUMEN GAS NATURAL	86
<b>TABLA No. 3</b> CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS ENERGÉTICOS DE CERRO MATOSO S.A.	86
<b>TABLA No. 4</b> EQUIPOS ENERGO – SIGNIFICATIVOS IDENTIFICADOS EN CERRO MATOSO S.A.	87

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>FIGURA No. 1</b> ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE CERRO MATOSO S.A.	27
<b>FIGURA No. 2</b> DIAGRAMA APRETÓ DE LOS COSTOS TOTALES DE CERRO MATOSO S.A.	47
<b>FIGURA No. 3</b> OPERACIÓN SISTEMA SCADA	49
<b>FIGURA No. 4</b> SISTEMA DE INFORMACIÓN SCADA EN CERRO MATOSO S.A.	50
<b>FIGURA No. 5</b> SISTEMA DE INFORMACIÓN SAP R/3 EN CERRO MATOSO S.A.	51
<b>FIGURA No. 6</b> BÚSQUEDA A TRAVÉS DE LA INTRANET GROUPWISE EN CERRO MATOSO S.A.	52
<b>FIGURA No. 7</b> MOTOR DE BÚSQUEDA DE DOCUMENTOS A TRAVÉS DE LA INTRANET DE CERRO MATOSO S.A.	55
<b>FIGURA No. 8</b> MENÚ PARA LA BÚSQUEDA DE DOCUMENTOS A TRAVÉS DE LA INTRANET DE CERRO MATOSO S.A.	55
<b>FIGURA No. 9</b> PARTICIPACIÓN DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS EN LOS COSTOS TOTALES DE ENERGÍA EN CERRO MATOSO S.A.	71

<b>FIGURA No. 10</b>	DIAGRAMA ORGANIZACIONAL DE CERRO MATOSO S.A.	76
<b>FIGURA No. 11</b>	RESPONSABLES DIRECTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA EN CERRO MATOSO S.A.	78
<b>FIGURA No. 12</b>	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL INDICADOR BASE 100	81
<b>FIGURA No. 13</b>	COMPRA DE EQUIPOS ENERGÉTICOS RELEVANTES DE ALTA EFICIENCIA ENERGÉTICA	95
<b>FIGURA No. 14</b>	SECUENCIA DE DIVULGACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA EN CERRO MATOSO S.A.	103

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Página</b>
<b>ANEXO No.1.</b> NORMA ANSI/MSE 2000	126
<b>ANEXO No.2.</b> NORMAS FUNCIONALES DE LA UNIDAD DE NEGOCIO DE ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES DE CERRO MATOSO S.A.	136
<b>ANEXO No.3</b> FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA EN CERRO MATOSO S.A.	138
<b>ANEXO No.4</b> NORMAS FUNCIONALES DE LOS FACILITADORES DEL SGE	140
<b>ANEXO No.5</b> METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SGE	150
<b>ANEXO No.6</b> CRONOGRAMA DEL PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA EN CERRO MATOSO S.A.	151
<b>ANEXO No.7</b> MANUAL DE SISTEMAS GERENCIALES	155
<b>ANEXO No.8</b> POLÍTICA DE ENERGÍA	167
<b>ANEXO No.9</b> LINEAMIENTOS GENERALES DEL CICLO DE GESTIÓN ESTRATÉGICA	168

<b>ANEXO No.10</b> MANEJO DE LAS COMUNICACIONES DE LOS SISTEMAS GERENCIALES DE CERRO MATOSO S.A.	184
<b>ANEXO No.11</b> REUNIONES DE GRUPO	191
<b>ANEXO No.12</b> MANUAL DE ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA	196
<b>ANEXO No.13</b> MANUAL DEL PROCESO DE COMPRA Y ADMINISTRACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	213
<b>ANEXO No.14</b> IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PELIGROS, ASPECTOS AMBIENTALES Y EQUIPOS ENERGO –SIGNIFICATIVOS.	226
<b>ANEXO No.15</b> MANUAL DE PROCESOS DE OPERACIÓN (MOP) – GUÍA	232
<b>ANEXO No.16</b> FORMATO IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE EQUIPOS ENERGÉTICOS DE CMSA	241
<b>ANEXO No.17</b> FORMATO CONTROL OPERACIONAL DE EQUIPOS ENERGO – SIGNIFICATIVOS	242
<b>ANEXO No.18</b> MANUAL DE LA FASE DE MANEJO DE PROYECTOS DE CAPITAL	243

<b>ANEXO No.19</b>	NORMA FUNDAMENTAL GENERAL SOBRE CONTROL DE DOCUMENTOS	265
<b>ANEXO No.20</b>	FORMATO EQUIPOS ENERGÉTICOS RELEVANTES	277
<b>ANEXO No.21</b>	LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA METROLOGÍA DE EMPRESA	280
<b>ANEXO No.22</b>	LINEAMIENTOS GENERALES PARA ANÁLISIS Y MEJORAMIENTO DE SITUACIONES	288
<b>ANEXO No.23</b>	LINEAMIENTOS GENERALES PARA EL CONTROL DE LOS REGISTROS DE SISTEMAS GERENCIALES.	297
<b>ANEXO No.24</b>	AUDITORIAS INTERNAS A SISTEMAS GERENCIALES DE CERRO MATOSO S.A.	302
<b>ANEXO No.25</b>	LINEAMIENTOS GENERALES PARA ENTRENAMIENTO	309

## **RESUMEN DEL PROYECTO**

### **1. TITULO:**

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA EN CERRO MATOSO S.A. BASADO EN LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA ANSI/MSE 2000. (\*)

### **2. AUTOR:**

ZAMIR E. CENTANARO OLASCOAGA (\*\*)

### **3. PALABRAS CLAVES:**

Sistema, Energía, Estándar, gestión, Implementación, Cerro Matoso.

### **4. DESCRIPCIÓN O CONTENIDO:**

En este proyecto se presenta la experiencia de Implementación de un Sistema de Gestión Energética basado en los lineamientos de la norma ANSI/MSE 2000, el cual fue instaurado en Cerro Matoso S.A.

Para la implementación del sistema de gestión energética, fue necesario instituir una nueva política de energía en Cerro Matoso S.A. acorde a los lineamientos de la norma MSE 2000 y a partir de ella crear una serie de normas, manuales y procedimientos que se encaminaran a la mantención y preveleía del sistema al interior de la empresa.

Se dio inicio a la implementación, desarrollando un diagnostico y caracterización de la administración de energía que se desarrollaba en Cerro Matoso S.A. y la cual permitiera conocer el estado de esta.

Este sistema de gestión, trabajará conjuntamente con los otros sistemas de gestión de la compañía (Calidad, Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional), actuando principal y directamente con el Sistema de Gestión Ambiental.

Fue necesario establecer el alcance del sistema de acuerdo a intereses de la compañía, constituyendo distintas estrategias que permitieran internalizar adecuada y oportunamente cada una de ellas, con el respaldo del nivel de apoyo gerencial y operativo correspondiente.

(\*) **Proyecto de Grado**

(\*\*) **Facultad de Ingenierías Físicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.**

**Director: Carlos Diaz Bohórquez.**

## **SUMMARY OF THE PROJECT**

### **1. TITLE:**

IMPLEMENTATION OF MANAGEMENT SYSTEM FOR ENERGY IN CERRO MATOSO S.A. BASED ON THE NORM ANSI/MSE 2000 LIMITS. (\*)

### **2. AUTHOR**

ZAMIR E. CENTANARO OLASCOAGA (\*\*)

### **3. KEYWORDS**

System, Energy, Standard, Management, Implementation, Cerro Matoso.

### **4. DESCRIPTION OR CONTENTS**

In this project, the experience of the Implementation of a System Management for Energy based on the norm ANSI/MSE 2000 limits, it was established in Cerro Matoso S.A. is shown.

For the Implementation of a System Management for Energy, it was necessary to institute a new energy policy in Cerro Matoso S.A. in agreement to the limits of the norm MSE 2000 and starting from it to create a series of norms, manuals and procedures that headed to the maintenance and it prevailed from the system to the interior of the company.

Beginning was given to the implementation, developing a diagnosis and characterization of the energy administration that was developed in Cerro Matoso S.A. and that allowed to know the state of this.

This management system, works jointly with the other management systems of the company (Quality, Environment, Security and Occupational Health), acting main and directly with the Environmental Management System.

It was necessary to establish the reach of the system according with the company interests, constituting different strategies that allowed understanding appropriate and appropriately each one of them, with the back of the level of corresponding managerial and operative support.

(\*) Degree Project

(\*\*) Physical Mechanical Engineer Faculty. Industrial Engineering.  
Manager: Carlos Díaz Bohórquez.

## INTRODUCCIÓN

Gran cantidad de los problemas del uso no eficiente de la energía en la industria, se deben a gestión inadecuada en la administración de estos recursos y no a la capacidad o actualización de la tecnología productiva existente. La administración de la energía se hace generalmente tan cíclica como lo son los aumentos y caídas de los precios de los recursos energéticos primarios que se consumen. Sin embargo, en los últimos tiempos el crecimiento de los costos energéticos ha pasado a ser parte preocupante y creciente dentro de los costos de producción y los métodos tradicionales de administración de los recursos energéticos, que no se logran bajar sin realizar grandes inversiones en cambios de tecnología.

La implementación de nuevas tecnologías de gestión energética para identificar potenciales de reducción de costos energéticos, está permitiendo hacer del manejo eficiente de la energía en las compañías, una vía importante de incremento en los márgenes de ganancia y de la competitividad de sus productos.

Es indiscutible que tanto el incremento sostenido que está teniendo el precio del petróleo en los últimos años, como la necesidad de reducir la contaminación ambiental unido a la crisis económica mundial, convocan a cualquier empresa que mire hacia el futuro, a trabajar por el manejo eficiente de la energía; se tiene a la mano un potencial de ahorro de baja inversión que sólo requiere crear capacidades técnicas y organizacionales, como lo es la creación de un sistema institucional de gestión nuevo, *el sistema de gestión energética*.

Cerro Matoso S.A. es una compañía que extrae ferroniquel en una mina a cielo abierto en el municipio de Montelíbano – Departamento de Córdoba, utilizando un proceso de tipo pirometalúrgico; la tecnología que emplea en la actualidad para su proceso de producción, involucra equipos y procesos que demandan de una cantidad considerable de suministros de recursos energéticos. Es una compañía de clase mundial que en su interior ya cuenta con sistemas gerenciales establecidos (Calidad, Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional), que le han permitido estar continuamente mejorando su proceso productivo en busca de obtener ventajas competitivas que le permitan ser líder en la producción mundial de ferroniquel.

Una de sus estrategias competitivas cardinales, es la reducción de costos, por lo que está comprometida a manejar en forma responsable y con austeridad los recursos de que dispone, buscando ante todo tener una base financiera sólida que le permita ser rentable.

En este proyecto de modalidad Práctica Empresarial, se presenta el desarrollo de la implementación de un nuevo sistema gerencial en Cerro Matoso S.A., como lo es el sistema de gestión energética, basado en los lineamientos de la norma ANSI/MSE 2000.

El trabajo se divide en cuatro capítulos. El primero de ellos contiene el fundamento teórico aplicado, y que sirvió como base para la comprensión de los conceptos fundamentales para desarrollar el proyecto.

En el segundo capítulo, se presenta el diagnóstico preliminar de la administración de energía que realizaba Cerro Matoso S.A., el cual permitió establecer algunos de los principales criterios utilizados para la efectiva implementación del sistema de gestión energética en la organización, de

acuerdo a los fundamentos de la norma ANSI/MSE 2000. Por lo tanto, fue necesario desarrollar un análisis DF (Fortalezas y Debilidades), que permitiera identificar cada una de las actividades a desarrollar para cumplir con este propósito.

En el tercer capítulo, se muestra la estructura de la implementación del Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A., la metodología, los procedimientos y las herramientas que permitieron hacerlo oportuna y adecuadamente y a la vez, cumplir con cada uno de los requerimientos establecidos por la norma ANSI/MSE 2000.

En el cuarto y último capítulo, se presentan algunas propuestas de mejoramiento para el establecimiento del sistema gestión energética, con el propósito de consolidarlo e internalizarlo en la organización.

El problema de la ineficiencia energética, ya es un punto de especial atención en el contexto ambiental y de seguridad en diversas corporaciones, debido a los riesgos que representa para sus trabajadores, su entorno y su rentabilidad. Por lo tanto, cualquier proyecto encaminado hacia el estudio de la optimización en la utilización eficiente de la energía, en compañías que hacen de ella uso intensivo, será de gran aporte para mejorar su desarrollo y crecimiento sostenible.

# **1. FUNDAMENTO TEÓRICO**

## **1.1. GENERALIDADES DE CERRO MATOSO S.A.**

### **1.1.1. RESEÑA HISTÓRICA**

El yacimiento de Níquel de Cerro Matoso S.A. fue descubierto en 1956 por la Richmond Petroleum, subsidiaria de la Standard Oil Company. El Gobierno colombiano concedió a la Richmond el contrato de concesión No.866 del 30 de Marzo de 1963, el cual fue modificado mediante contrato adicional del 22 de Julio de 1970, permitiendo la entrada del estado colombiano como inversionista a través del Instituto de Fomento Industrial (IFI) y estableciendo la obligación de procesar el mineral dentro del país.

Posteriormente en 1979, se incorporó como nuevo socio la empresa Billiton de Holanda (subsidiaria de Shell Petroleum Company) y se constituyó Cerro Matoso S.A. (CMSA) en la cual se adelanta la explotación del mineral y la producción del ferroníquel para los mercados internacionales. Cerro Matoso S.A. inició operaciones en 1982, fecha en la cual se celebró un contrato de comercialización y venta de ferroníquel con Billiton Marketing and Trading B.V. de Holanda.

En 1994, Shell vendió su subsidiaria Billiton a la empresa Gencor Ltda. de Sur África y en 1997 el IFI vendió sus acciones en Cerro Matoso S.A. convirtiéndose Gencor en el mayor accionista (98.9%) y el resto de las acciones fueron adquiridas por los empleados de CMSA (1.1%).

En Julio de 1997, Billiton Plc adquirió los activos en metales no-preciosos de la Gencor, incluyendo sus acciones en CMSA. En Septiembre de 1997, Billiton fusionó sus actividades en níquel con las de QNI Ltda. en Australia y en 1998 Billiton Plc adquirió el 100% de las acciones de QNI y es propietaria en la actualidad del 99.8% de las acciones de Cerro Matoso.

El 29 de junio de 2001 las compañías minerals BHP LIMITED (Broken Hill Proprietaries) y BILLITON PLC se fusionaron y operan como un grupo llamado BHP BILLITON.

### **1.1.2. VISIÓN**

- Ser el líder mundial en la industria del níquel
- Tener éxito en la contribución al desarrollo sostenible de la región.
- Ser uno de los lugares preferidos para trabajar en Colombia.

### **1.1.3. MISIÓN**

- Mantener un ambiente de trabajo donde sea posible operar sin impacto adverso en las personas.
- Desarrollar las reservas de níquel en forma eficiente y responsable con el entorno.
- Suministrar ferroníquel de alta calidad que sea el preferido por los clientes.
- Promover el desarrollo personal y la contribución de cada uno hacia el éxito de la Organización.
- Contribuir al desarrollo sostenible de la región.

#### **1.1.4. VALORES Y PRINCIPIOS**

##### **1.1.4.1 RELACIONES COMUNITARIAS**

Conduciremos nuestros negocios como miembros responsables de la sociedad, manteniendo el compromiso con el desarrollo regional y nacional, respetando el bienestar, la ley, la tradición y la cultura, operando en armonía con nuestro entorno. Seremos responsables en nuestras actuaciones con la comunidad, pudiendo como ciudadanos participar en las actividades de desarrollo y en el logro de las aspiraciones sociales de sus gentes, pero evitando siempre actividades políticas dentro de las instalaciones para no comprometer el nombre de nuestra Empresa.

Apoyaremos los derechos fundamentales de los empleados, Contratistas y Comunidades en las que trabajemos, y respetaremos los derechos tradicionales de Comunidades Indígenas o Grupos Étnicos.

##### **1.1.4.2 CALIDAD Y EXCELENCIA**

Proveeremos productos y servicios que de manera consistente atiendan o superen los requerimientos de nuestros clientes. Perseguiremos una mejora continua y una innovación en cada una de nuestras actividades mediante la creatividad, la investigación y la modernización constante en todas las áreas de la Empresa como factores esenciales en la búsqueda de la excelencia.

#### **1.1.4.3 INTEGRIDAD EN LOS NEGOCIOS**

Insistiremos en la honestidad e integridad en todos los aspectos de nuestros negocios. Evitaremos conflicto de intereses entre nuestras actividades financieras privadas y el manejo de los negocios de la Empresa. Mantendremos una alta moral, ética y transparencia en todos nuestros actos y seremos responsables en las relaciones con nuestros clientes, proveedores, colegas, accionistas, organización sindical y comunidades que impactamos. Por lo anterior ningún funcionario de Cerro Matoso S.A. está autorizado para ofrecer, solicitar, recibir sobornos o pagos de agilización de trámites, según se establece en la declaración de conflicto de interés.

#### **1.1.4.4 FACTOR HUMANO**

Las personas son la clave del éxito de nuestra Empresa. Todos los miembros de nuestra Organización tendrán iguales oportunidades en un ambiente que asegure su bienestar y desarrollo personal, social, familiar y laboral.

Reconoceremos las buenas realizaciones individuales o de equipos, promoviendo con esto el desarrollo de nuestro desempeño y logrando que cada uno de nosotros demuestre su compromiso hacia la excelencia y sea responsable por los resultados de sus acciones.

Actuaremos con tolerancia, respetando y valorando las ideas de los demás, manteniendo así unas relaciones armónicas en el trabajo.

#### **1.1.4.5 LIDERAZGO Y DIRECCIÓN**

Demostraremos en forma activa y con ejemplos un liderazgo efectivo a todo nivel, fortaleciendo las habilidades y capacidades de nuestros clientes, dirigiéndolos y estimulándolos a fijarse y alcanzar continuamente mejoras en la Calidad.

#### **1.1.4.6 EVALUACIÓN ORIENTADA AL PROCESO**

Nuestro interés no estará centrado en los resultados por los resultados mismos sino que analizaremos por qué los hay, tomando en cuenta el proceso que ha dado origen a ellos y centrandó nuestra atención en el mejoramiento de dicho proceso mediante una planeación integral de nuestro trabajo, lo cual valora la retroalimentación y la comunicación constante entre gerencia y trabajadores, suprimiendo todos los factores de miedo que estén presentes.

#### **1.1.4.7 MANEJO DE RECURSOS**

Manejaremos en forma responsable y con austeridad todos los recursos de que dispone la Empresa, optimizando el uso de los mismos a través de un efectivo Control Total de Pérdidas, contribuyendo de esa forma a la rentabilidad de nuestros accionistas y a una base financiera sólida de nuestra Empresa.

#### **1.1.4.8 GERENCIA INTERFUNCIONAL**

Estimularemos un ambiente organizacional que permita la integración, la participación, el trabajo en equipo y las comunicaciones abiertas mediante el diálogo fundamentado en la razón.

Compartiremos nuestros conocimientos con nuestros compañeros para tomar decisiones en equipo sobre bases de mutua cooperación.

#### **1.1.4.9 RESPONSABILIDAD SOCIAL**

El programa proactivo de Responsabilidad Social de Cerro Matoso está diseñado para proporcionarle a sus comunidades locales beneficios que perdurarán y crecerán más allá de la vida de la mina; como educación, desarrollo económico, salud y desarrollo social.

Las políticas de responsabilidad social y altos estándares ambientales comenzaron con el inicio del proyecto Cerro Matoso en 1979. Esto ha creado aceptación y pertenencia por parte de las comunidades locales, e integración dentro de la región.

La Responsabilidad Social Proactiva y Voluntaria es integral a la licencia de operar de Cerro Matoso. La credibilidad se obtiene a partir de los logros reales de resultados económicos y sociales, y de altos estándares ambientales demostrados.

### 1.1.5. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

CERRO MATOSO ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL									
DIVISION	CC	UNIDAD DE NEGOCIO	CC	DEPARTAMENTO	CC	SECCION	CC	PROCESO	
PRESIDENCIA	PRI110	Protección Legal	FS200 LG100	Salud Ocupacional	PH105	Administración Oficina Bogotá	PS100	PLANEACIÓN ESTRATEGICA RR.HH	
		HSEQ	PH105	Gestión Ambiental Gestión de Calidad	PH105				
		Mina	MI200	Ingeniería y Planeación Producción	MI370 MI310 MI510	Misión en el Exterior	AD117		PRODUCCIÓN MANTENIMIENTO PRODUCCIÓN
PRODUCCION	VO100	Preparación de Mineral	PM200	Mantenimiento	PM510	Mecánica Electricidad/Instrumentación	PM510 PM510	MANTENIMIENTO MANTENIMIENTO	
		Calcinaación Fundición	CF200	Producción	CF310	Mecánica Electricidad/Instrumentación	CF510 CF610	PRODUCCIÓN MANTENIMIENTO	
		Refinería	RF200	Producción	RF310	Mecánica Electricidad/Instrumentación	RF510 RF610	PRODUCCIÓN MANTENIMIENTO	
		Tecnología	TE105	Ingeniería de Procesos	TE105	Planta de Recuperación	RF710	PRODUCCIÓN	
		Ingeniería de Proyectos	IP105	Ingeniería Eléctrica Ingeniería Instrumentación Ingeniería Mecánica	IP105 IPT05 IPT05	Metrológica Laboratorio CEDIT	TE105 TE140	TECNOLOGIA	
		Servicio de Operaciones	SO200			Ingeniería Civil Mecánica/Instrumentación Mecánica Vías SO200 SO200 SO200 SO200 SO200	IP105 SO200 SO200 SO200 SO200 SO200	INGENIERÍA MANTENIMIENTO	
TECNICA	VT100	Energía y Telecomunicaciones Desarrollo de Nuevos Negocios	EE100 DN100	Exploración	9247603		9247603	INGENIERIA	
		Exploración	9247603	Exploración Nacional Mantenimiento	9247603 9247603			INGENIERIA	
		Proyectos Especiales	204738				Operaciones	9247603	INGENIERIA
		Relaciones Laborales	AD120				Trabajo Social	AD120	
		Compras y Servicios	AD 110						
		Desarrollo Organizacional y Selección	AD 110						
		Administración de Recursos Humanos	AD110				Deslaborizados Administración de Personal	AD115 AD110	RR.HH
		Relaciones Públicas y Desarrollo	AD130						
		Asuntos Públicos y Comunicaciones	AD140			Relaciones Públicas Comunicaciones	AD140 AD140		
		Contratoría	F1140			Contabilidad Impuestos Planeación Financiera	F1140 F1140 F1140		FINANCIERA
FINANCIERA	VF100	Tesorería	F1120						
		Materiales	MA105	Compra de Bienes Compra de Servicios Bodega e Inventarios	MA110 MA110 MA115			COMPRAS	
		Servicios	F1151	Servicios Generales	PS410	Maneja Nacional y seguros Moneda Extranjera	F120 F120	RR.HH	
		Informática	F1151	Redes y Comunicaciones	F152	Mantenimiento Ciudadela	PS430	INFORMÁTICA	
		CRISTAL S.A.S Venta y Comercialización	FI160 FI111	Servicios de Información	F153				VENTAS Y COMERCIALIZACIÓN

Figura No.1 Estructura Organizacional de Cerro Matoso S.A.

## **1.2. SISTEMAS DE GESTIÓN**

Las empresas, independientemente de su tamaño, enfrentan demandas respecto a rentabilidad, calidad, tecnología y desarrollo sostenible. Un sistema de gestión eficiente, diseñado a la medida de sus procesos comerciales, puede ayudar a enfrentar los desafíos del cambiante mercado global de hoy.

Para convertir las presiones de la competencia en ventajas comparativas, las empresas deben aumentar el rendimiento operativo en forma sistemática. Un sistema de gestión puede ayudar a centrar, organizar y sistematizar los procesos para la gestión y mejora.

Los sistemas de gestión se originan en el mundo con el objeto de facilitar el comercio a nivel mundial a partir de la obtención de estándares que aseguren la calidad de productos y servicios.

Los estándares internacionales presentan requisitos para sistemas de administración, buscando el aseguramiento del producto y la satisfacción del cliente; los cuales pueden ser usados para aplicación interna por organizaciones, certificación o propósitos contractuales, permitiendo la alineación e integración completa al propio Sistema de Gestión.

Los Sistemas permiten orientar la Gestión a la prevención de problemas, orientando la inspección hacia el Sistema, asegurando su actualización y permitiendo la evaluación de escenarios futuros alternativos.

### **1.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA**

La eficiencia energética y la conservación de la energía son dos conceptos muy relacionados entre sí, pero diferentes. La conservación de la energía es obtenida cuando se reduce el consumo de la energía, medido en sus términos físicos. Es el resultado, por ejemplo, del incremento de la productividad o el desarrollo de tecnologías de menores consumos de energía. La eficiencia energética es obtenida, sin embargo, cuando se reduce la intensidad energética de un producto dado (consumo de energía por unidad de producto), o cuando el consumo de energía es reducido sin afectar la cantidad producida o los niveles de confort.

La eficiencia energética contribuye a la conservación de la energía. Lo que se persigue en ambas es mitigar la situación de que la humanidad, en los últimos 200 años ha consumido el 60% de los recursos energéticos fósiles que fueron creados durante 3 millones de años, pero en un caso se espera reducir el valor total del consumo y en otro ser más eficiente en el uso.

La eficiencia energética entonces, entendida como la eficiencia en la producción, distribución y uso de la energía necesaria para garantizar la calidad total, es parte del conjunto de problemas que afectan la competitividad de las empresas o instituciones.

La eficiencia energética implica lograr los requisitos establecidos por el cliente con el menor gasto energético posible y la menor contaminación ambiental por este concepto.

En diversos estudios en distintas compañías que hacen uso intenso de la energía, se señalan varias insuficiencias en la gestión energética empresarial

como los principales problemas que afectan la eficiencia energética y el ahorro. Dentro de los señalamientos se destacan el insuficiente análisis de los índices de eficiencia energética, el desconocimiento de la incidencia de cada portador energético en el consumo total, la falta de identificación de índices físicos y su ordenamiento por prioridad, la falta de identificación de los trabajadores que más inciden en el ahorro y la eficiencia energética, la insuficiente divulgación de las mejores experiencias, las insuficiencias en los sistemas de información estadística y la falta de apreciación de la eficiencia energética como una fuente de energía importante.

Los resultados de los análisis realizados, ponen de manifiesto el insuficiente nivel de gestión energética existente en muchas de ellas, así como las posibilidades de reducir los costos energéticos mediante la creación de las capacidades técnico-organizativas para administrar eficientemente la energía. Esto puede ser logrado si se aplica con eficacia un sistema de gestión energética.

#### **1.4. GESTIÓN ENERGÉTICA**

La gestión energética puede concebirse como un esfuerzo organizado y estructurado para conseguir la máxima eficiencia en el suministro, conversión y utilización de los recursos energéticos. Esto es, lograr un uso más racional de la energía, que permita reducir el consumo de la misma sin perjuicio de la comodidad, productividad, calidad de los servicios y, de un modo general, sin reducir el nivel de vida. Puede considerarse como el mejor de los caminos para conseguir los objetivos de conservación de energía y medio ambiente, desde el punto de vista de la propia empresa.

En la medida que la situación energética se deteriora y con la globalización de la economía, se hace patente la necesidad de que la energía sea considerada como un factor de costos que requiere especial atención.

En la mayoría de las empresas, y en especial en aquellas en las que el costo energético representa un porcentaje importante de los costos de producción o explotación, cabe plantearse un sistema de gestión energética, conducente a una optimización en el uso eficiente de la energía, justificado por su rentabilidad en la reducción de los costos energéticos.

La dificultad que se puede presentar para la implementación de una gestión energética suele ser, en general, la insuficiente especialización del personal técnico en el área energética.

El objetivo fundamental de la gestión energética es sacar el mayor aprovechamiento posible a las cantidades de energía que la empresa necesita.

Dentro de esta idea general, los objetivos que valdría la pena plantearse pueden ser:

- Optimizar la calidad de las energías disponibles. Para cada uso habrá una calidad de energía óptima.
- Mantener e incluso aumentar la producción, reduciendo el consumo de energía. Es necesario demostrar que la producción de los procesos y servicios puede mantenerse, e incluso aumentarse reduciendo el consumo y costo de la energía.

- Conseguir, de modo inmediato, los ahorros que no requieren inversión apreciable. Demostrar que existen importantes posibilidades de ahorros energéticos.
- Lograr los ahorros posibles con inversiones rentables. Demostrar que se pueden acometer importantes mejoras, que se paguen con el ahorro que ellas generan.
- Demostrar que se puede ahorrar energía sin necesidad de culpar a ineficiencias o incapacidades de situaciones anteriores. Si no se cuida permanentemente este aspecto, puede fracasar cualquier pronóstico de ahorro de energía.

Para poder alcanzar los objetivos anteriormente establecidos, el sistema de gestión habrá de responder a unas determinadas funciones, que tendrán que implementarse en relación con los servicios de la empresa. En un sentido amplio pueden ser:

- *Aprovisionamiento:* Comprende la elección de la fuente de energía, las negociaciones con los proveedores y el control de los suministros, almacenamiento y distribución.
- *Análisis Energético:* Cabe establecer dos tipos de análisis energético, uno de control de consumo y otro de auditoría o diagnóstico. Lo primero que se necesita para establecer un pronóstico de ahorro de energía es saber qué, cómo, dónde y cuánto se consume. Para ello es necesario implementar un sistema de contabilidad energética que permita conocer los consumos de cada fuente de energía en cada uno de los centros de consumo.

Para conocer la situación energética de los diferentes equipos y operaciones básicas, es necesario realizar una auditoría energética en profundidad que permita conocer los consumos instantáneos, pérdidas por radiación, pérdidas por efluentes, rendimientos energéticos, estado de los equipos y las posibles medidas para mejorarlos.

- *Programa de ahorro de energía:* A partir de los datos obtenidos por el análisis anterior, sería posible establecer un amplio plan de ahorro que considere en primer lugar las mejoras que no requieren de inversión apreciable: capacitación del personal, mantenimiento de mejoras de operación y organización. En segundo lugar, aquellas que necesiten inversiones: modificación de equipos, innovaciones tecnológicas que cambien los procesos y la optimización e integración de los mismos.

Para poder efectuar una gestión energética eficaz es necesario implementar un “servicio de energía”, que por otra parte no debe cambiar la organización de la empresa, sino que ha de establecerse una estructura paralela mínima que se ocupe de la gestión energética. La estructura idónea puede ser la creación de un comité de ahorro de energía, presidido por el director o gerente de la empresa o persona en quien delegue, y del que forme parte un coordinador de energía y miembros de producción, mantenimiento, ingeniería, administración y control de calidad y asesor externo.

El coordinador o gerente de energía será el encargado de mantener la gestión energética siguiendo las directrices del comité, colaborar en todos los proyectos que implique la energía, dirigir los estudios de análisis, elaborar el plan de ahorro, definir los programas de acción y controlar los mismos.

Para poder realizar las funciones atribuidas serán necesarias medidas de estudio, control, ensayo, mantenimiento, asistencia técnica y capacitación.

Un sistema técnico de energía será eficiente energéticamente no sólo si gasta una mínima cantidad de energía, sino porque utilice la energía de la calidad necesaria y no destruya innecesariamente la disponibilidad de realizar trabajo de una corriente energética dada, incrementando la contaminación ambiental y elevando sus costos energéticos. Esta propiedad de la energía, no tenida en cuenta muchas veces en el diseño de los sistemas energéticos de la pasada década, abre también nuevas oportunidades de perfeccionamiento y mejoramiento de la eficiencia energética y de la optimización de los procesos, agregando a las medidas de conservación de la cantidad de la energía conocidas, nuevos conceptos y medidas para la disminución de las pérdidas de su calidad, lo que requiere de métodos y procedimientos de evaluación particulares.

En la actualidad existen métodos energéticos de análisis, que en conjunto con herramientas estadísticas se emplean con frecuencia y efectividad para la optimización de parámetros de funcionamiento, la identificación de potenciales económicos de ahorro, la evaluación de diferentes variantes de inversiones o alternativas de solución de un problema energético y el diseño de equipos. La solución de problemas tales como la diferenciación cuantitativa de las pérdidas de calidad de la energía en recuperables y no recuperables y el desarrollo de tecnologías para la recuperación de las pérdidas de la disponibilidad de la energía, deben convertirse en el próximo siglo a esta propiedad de la energía en una herramienta de explotación muy útil para optimizar la operación, diagnosticar operacionalmente el mantenimiento y monitorear con mucha más efectividad el uso adecuado de la energía.

## **1.5. REDUCCIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS MEDIANTE LA GESTIÓN ENERGÉTICA**

Muchos problemas asociados con el uso de la energía son debidos a problemas de gestión y no de tecnología. Se deben a la estructura empleada por la gerencia para coordinar los esfuerzos en la reducción de los costos energéticos. Muchas de estas estructuras se basan en los métodos de la "gerencia por crisis", cuando se trata de la energía e incluso del mantenimiento. La tendencia es depender de rápidos y temporales cambios de métodos o tecnologías, en lugar de establecer un sistema estructurado de mejora y culturización continua, como el sistema de gestión energética.

Los principales problemas de gestión que incrementan los consumos y costos energéticos de la empresa son: carencia de focos, esfuerzos aislados, carencia de coordinación, planeación por intención, falta de conocimiento, falta de procedimientos, falta de evaluación, dilución de responsabilidades, falta de compromiso, falta organización y de herramientas de control. En consecuencia la capacidad técnico-organizativa de la empresa es baja y el tipo de administración de la energía que predomina es el tipo de "Administración por reacción".

La cantidad de focos de atención en una empresa puede convertirse en una barrera para el desarrollo de una nueva actividad de uso racional de la energía, que hasta ahora no era importante por sus consecuencias productivas y se consideraba como un costo fijo a controlar dentro de sus niveles y no como una oportunidad rentable que atender. La gestión en salud ocupacional, seguridad, calidad, productividad, compras, mercado, control de costos o pérdidas (donde no se incluye frecuentemente la energía) y nuevos

proyectos de mejora de procesos, no deja espacio a una nueva prioridad y puede producir un conflicto.

## **1.6. SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA**

La gestión energética o administración de energía, como subsistema de la gestión empresarial, abarca las actividades de administración y aseguramiento de la función gerencial que le confieren a la entidad la aptitud para satisfacer eficientemente sus necesidades energéticas, a partir de entender la eficiencia energética como el logro de los requisitos establecidos por el cliente con el menor gasto energético posible y la mínima contaminación ambiental por este concepto.

Un sistema de gestión energética se compone de la estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para su implementación.

Lo más importante para lograr la eficiencia energética en una empresa no es sólo que exista un pronóstico del ahorro de energía, sino contar con un sistema de gestión energética que garantice el mejoramiento continuo.

Es más importante un sistema continuo de identificación de oportunidades que la detección de una oportunidad aislada. Para el éxito de un programa de ahorro de energía resulta imprescindible el compromiso de la alta dirección de la empresa con ese propósito, debe controlarse el costo de las funciones o servicios energéticos y no el costo de la energía primaria, así como el costo de las funciones o servicios energéticos que deben controlarse como parte del costo del producto o servicio.

También se deben concentrar los esfuerzos en el control de las principales funciones energéticas, organizar el programa orientado al logro de resultados y metas concretas, y realizar el mayor esfuerzo dentro del programa a la instalación de equipos de medición.

Una solución a la situación actual, es la creación de un sistema institucional de gestión nuevo como el sistema de gestión energética, con el mismo compromiso y apoyo de la alta dirección del resto de los sistemas de gestión de una compañía. Este sistema se estructura en las cuatro actividades básicas: Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

Esta herramienta permitirá realizar un análisis energético en las empresas para conocer los consumos y usos de las diferentes fuentes energéticas. Esto ayudará a detectar posibles ineficiencias, predecir los incrementos de energía usada que se producirían al aumentar la actividad y así poder implantar sistemas de ahorro y eficiencia energética, obteniendo beneficios tanto económicos como medioambientales.

Se *Planean* las Responsabilidades del Sistema, su Estructura y Organización, los Proyectos de Mejora, los Consumos Energéticos, sus Metas y los Documentos de Control.

Se *Realizan* las actividades de contratación y facturación de energía, de monitoreo y control de los indicadores de eficiencia, los Proyectos de Mejora, las actividades de entrenamiento al personal, las acciones correctivas y preventivas y las actividades de mantenimiento predictivo energético.

Se *Verifica* la facturación de la energía, el sistema de monitoreo, la efectividad de las acciones correctivas y preventivas, la calidad de la

medición, los resultados de los Proyectos de Mejora y mediante auditoría interna, la efectividad del sistema de gestión.

Se Actúa mediante las acciones correctivas y preventivas y las responsabilidades de los diferentes actores el sistema.

### 1.6.1. ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

Un Sistema de Gestión Energética puede estar compuesto por los siguientes elementos:

- **Manual de Gestión Energética:** establece las definiciones bases del sistema (política, objetivos, metas) los procedimientos, la estructura y las responsabilidades.
- **Planeación Energética:** establece y describe el proceso de planeación energética según las nuevas herramientas de planeación del sistema de gestión.
- **Control de Procesos:** Detalla los procedimientos que serán usados para el control de los consumos y los costos energéticos en las áreas y equipos claves de la empresa.
- **Proyectos de Gestión Energética:** Se establecen los proyectos rentables a corto, mediano y largo plazo que serán ejecutados para el cumplimiento de los objetivos del sistema de gestión.
- **Compra de Energía:** incluye los procedimientos eficientes para la compra de recursos energéticos y evaluación de facturas energéticas.

- **Monitoreo y Control de Consumos Energéticos:** se establecen los procedimientos para la medición, establecimiento y análisis de indicadores de consumo, de eficiencia y de gestión.
- **Acciones Correctivas/Preventivas:** incluye los procedimientos para la identificación y aplicación de acciones para la mejora continua de la eficiencia y del sistema de gestión.
- **Entrenamiento:** prescribe el entrenamiento continuo al personal clave para la reducción de los consumos y costos energéticos.
- **Control de Documentos:** establece los procedimientos para el control de los documentos del sistema de gestión.
- **Registro de Energía:** establece la base de datos requerida para el funcionamiento del sistema.

#### **1.6.2. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA**

La implementación de cualquier sistema de gestión requiere de un método, procedimientos y herramientas que permitan hacerlo de forma efectiva, en el menor tiempo posible y con bajos costos. Esto es necesario porque, como cualquier cambio de hábito en la forma de manejar las cosas, la etapa de implementación debe enfrentarse a barreras que solo pueden ser derribadas o sorteadas con la muestra de resultados nuevos no alcanzados por las vías tradicionales de enfrentar el problema. Una estrategia común es comenzar con algún área clave de la empresa que sirva de "generación de confianza", muestra de las potencialidades del sistema y motivación del personal clave.

Generalmente en esta etapa de cambio la empresa requiere ayuda o asesoría externa, la cual debe ser cuidadosamente seleccionada en función de la experiencia mostrada en la implementación exitosa de este tipo de sistemas en otras empresas y por la estrategia, métodos, procedimientos y herramientas que presente para su desarrollo, compatibles con la cultura gerencial de la empresa.

#### **1.6.2.1. ERRORES FRECUENTES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA**

Dentro de los errores más frecuentes en que se puede incurrir se pueden señalar los siguientes:

- Se enfrentan los efectos y no las causas de los problemas.
- Los esfuerzos son aislados y no hay mejora integral en todo el sistema.
- No se atacan los puntos vitales.
- No se detectan y cuantifican adecuadamente los potenciales de ahorro.
- Se consideran las soluciones como definitivas.
- Se conforman creencias erróneas sobre cómo resolver los problemas.

#### **1.6.2.2. BARRERAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA**

Entre las barreras que se oponen al éxito de la gestión energética pueden mencionarse las siguientes:

- Las personas idóneas para asumir determinada función dentro del programa se excusan por estar sobrecargadas.

- Los gerentes departamentales no ofrecen suficiente tiempo a sus subordinados para esta tarea.
- El líder del programa no tiene tiempo ni logra apoyo o tiene otras prioridades.
- La dirección no reconoce el esfuerzo del equipo de trabajo ni ofrece refuerzos positivos.
- La dirección no es paciente y juzga el trabajo sólo por los resultados inmediatos.
- No se logra conformar un equipo con buen balance interdisciplinario o interdepartamental.
- Falta comunicación con los niveles de toma de decisiones.
- La dirección ignora las recomendaciones derivadas del programa.
- El equipo de trabajo se aparta de la metodología y el enfoque sistemático.
- Los líderes del equipo de trabajo son gerentes e inhiben la actuación del resto de los miembros.

### **1.7. GERENCIAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA A NIVEL DE EMPRESA**

Es una práctica común actuar sobre los consumos energéticos y no sobre la eficiencia energética, lo cual se explica porque es el consumo lo que se contrata y lo que se paga. La gestión empresarial sobre la energía se limita, en la generalidad de los casos, a obtener un buen contrato de energía y monitorear los cambios en la cuenta mensual y la variación del índice de consumo (consumo por unidad de producción) en el tiempo, observando oportunidades de cambios tecnológicos que pueden disminuir el consumo energético, pero que generalmente tienen sus causas en problemas de mantenimiento que afectan la producción.

En estos casos, se actúa sobre el efecto y no sobre la causa del problema que se desea resolver: reducir los costos de energéticos. Y en no pocas ocasiones este esfuerzo se manifiesta infructuoso, con resultados cíclicos de altas y bajas.

Gerenciar la eficiencia energética significa identificar donde están las pérdidas energéticas del sistema que impactan los costos, clasificar estas pérdidas en relativas a los procedimientos y relativas a la tecnología, establecer y monitorear en tiempo real, indicadores de eficiencia (que no es el índice de consumo) que permitan controlar y reducir las pérdidas relativas a los procedimientos, evaluar técnica y económicamente los potenciales de reducción de las pérdidas relativas a la tecnología y contar con un plan estratégico a corto, mediano y largo plazo con metas alcanzables y entendidas por todos los actores claves.

La gerencia de la eficiencia energética tiene un objetivo final: lograr la máxima reducción de los consumos energéticos, con la tecnología productiva actual de la empresa y realizar los cambios a tecnologías eficientes en la medida que estos sean rentables de acuerdo a las expectativas financieras de cada empresa. Lograr este objetivo de forma continua requiere de organizar un sistema de gestión, cambios de hábitos y cultura energética.

Existen incentivos que en el orden práctico que impulsan a las empresas a actuar sobre la reducción de sus consumos energéticos: la inestabilidad y el crecimiento de las tarifas de energía (respondiendo a la política de eliminación de subsidios), la fuerza creciente de las legislaciones ambientales, la incorporación de la gestión ambiental a la imagen competitiva de la empresa, la reducción de los costos de las tecnologías eficientes, la necesidad de confiabilidad e independencia energética a nivel de empresa y

la posibilidad de encontrar proyectos energéticos al interno de la empresa de mayor rentabilidad que la brindada por su negocio principal.

## **1.8. RESULTADOS ESPERADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA**

Entre los posibles resultados de la implementación de un Sistema de Gestión Energética al Interior de una compañía se destacan:

- Identificar y evaluar los potenciales de reducción de costos de energía que tiene la empresa por mejora de los procedimientos de producción, mantenimiento y operación y por cambios tecnológicos.
- Implementar los proyectos viables técnica y económicamente para la empresa en reducción de costos energéticos, en un orden de nula o baja, media y alta inversión.
- Evitar errores de procedimientos de producción, operación y mantenimiento que incrementen los consumos de energía.
- Aplicar acciones de reducción de costos de energía con alto nivel de efectividad y con la posibilidad de evaluar su impacto en los indicadores de eficiencia de la empresa.
- Establecer un sistema fiable de medición de la eficiencia en el uso de la energía a nivel de empresa, áreas y equipos, en tiempo real.
- Motivar, entrenar y cambiar los hábitos del personal involucrado en el uso de la energía hacia su utilización eficiente.

- Planear los consumos energéticos y sus costos en función de las posibilidades reales de reducción en cada área y equipo clave.
- Establecer las herramientas de control, prevención y corrección requeridas para cumplir con las metas planeadas de reducción de costos y consumos.
- Mejorar las estrategias de compra de energéticos y el control de la facturación de estos recursos.
- Reducir y controlar el impacto ambiental del uso de la energía.

### **1.9. CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN**

La certificación de sistemas de gestión es el procedimiento mediante el cual un organismo acreditado certifica que una organización dispone de un sistema de gestión conforme con los requisitos establecidos en una norma de referencia.

La certificación por una tercera parte independiente puede ayudarle a medir el sistema de gestión y comparar sus resultados con las mejores prácticas nacionales e internacionales. Un sistema de gestión debe avanzar más allá de la mera conformidad.

El proceso de certificación debe adaptarse a las necesidades particulares de cada compañía, de forma que proporcione la mejor información a la alta dirección sobre la capacidad de la organización para alcanzar sus objetivos estratégicos.

## **2. DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA EN CERRO MATOSO S.A.**

En el presente capítulo se describe el nivel preliminar de administración de energía en Cerro Matoso S.A., el cual permitió comprobar sus fortalezas y debilidades y lograr extraer las pautas para la implementación del Sistema de Gestión Energética con los lineamientos de la norma ANSI/MSE 2000, a fin del establecimiento de una rápida aceptación al interior de la compañía.

### **2.1. PROCESO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

El proceso de recolección de información se desarrolló directamente en las instalaciones de Cerro Matoso, utilizando para ello de todas las herramientas y sistemas de información con las que la compañía cuenta, además de consultas directas con el nivel de personal correspondiente, así como extracción de información relevante en trabajo de campo y el análisis de documentos físicos y estudios realizados anteriormente.

En primera instancia, bastó con observar los costos de las facturas de energía que mensualmente llegan a Cerro Matoso, para determinar que ellas son un factor clave en su gestión, ya que este recurso es supremamente necesario tanto para los procesos como para las actividades auxiliares que realiza, constituyéndose en una parte importante de los costos totales en los que incurre.

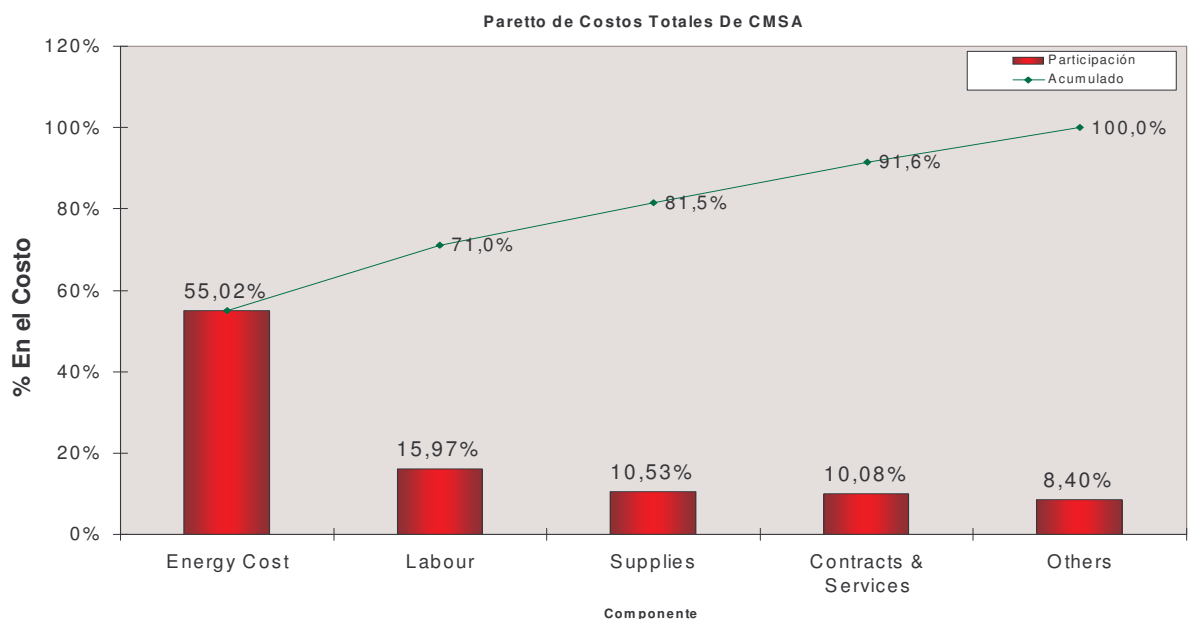
En Cerro Matoso S.A. ya se contaba con la creación reciente de la unidad de negocio de *Energía y Telecomunicaciones*, que se encarga entre otros aspectos del control de la compra y uso de la energía eléctrica y gas natural, principales recursos para el abastecimiento de los procesos y equipos de producción de ferróníquel.

De estas responsabilidades de la UN de Energía y Telecomunicaciones se destacan:

- La elaboración y presentación ante el comité de gerencia el presupuesto anual de inversiones en uso de la energía para toda la compañía.
- Estar atento a los cambios en la regulación que afecten el presupuesto y la ejecución del suministro de energía.
- Garantizar alta disponibilidad del suministro de energía eléctrica y gas natural.
- Asesorar a las demás unidades de negocio en la búsqueda de soluciones adecuadas para el uso eficiente de la energía eléctrica y el gas natural.
- Garantizar la seguridad de la información de los contratos de energía eléctrica y gas natural.
- Promover y facilitar el cumplimiento de las políticas, manuales y normas de los sistemas gerenciales de la compañía.
- Dar soporte a la implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión Energética.

La Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones previamente era conciente que una buena gestión energética le permitiría disminuir el consumo de energía de Cerro Matoso de manera estructurada y sistemática, es decir, con políticas y normas claras que le permitan ahorrar de manera fácil. Además, disminuiría aún más el impacto de su organización sobre el medio ambiente y a menudo aumentaría el confort y la productividad.

Cerro Matoso S.A. es una empresa energo – intensiva, donde los costos de energía representan el 55.02% de los costos totales de la empresa (Ver Figura No.2), que con las anteriores administraciones se observaban como costos fijos que eran necesarios controlar y no como oportunidades rentables a las cuales era necesario atender y sobre las cuales actuar.



**Figura No.2** Diagrama Pareto de los Costos Totales de Cerro Matoso S.A.

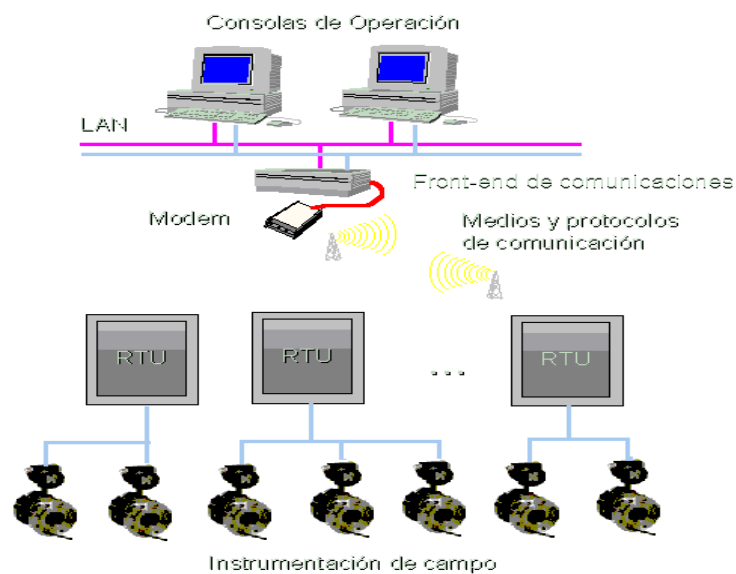
La iniciativa de crear la unidad de negocio de Energía y Telecomunicaciones al interior de la compañía por parte del comité de gerencia, fue determinada en primera instancia por políticas internas de la multinacional BHP Billiton, que exige a su gama de empresas alrededor del mundo que hacen uso intensivo de energía, buscar alternativas para la optimización del uso de esta sin desmejorar el nivel de producción de la empresa, optando por fuentes de energía renovables o económicas. Esta tarea fue encargada particularmente a la Vicepresidencia Técnica de Cerro Matoso, quien se encargó de realizar todos los trámites necesarios para buscar al interior de la compañía el personal idóneo que pudiera adelantar la gestión energética, con metas claras en el corto, mediano y largo plazo.

Actualmente la unidad de negocio de Energía y Telecomunicaciones está constituida por tres (3) cargos directos indefinidos (1 Gerente y 2 Ingenieros de Proyectos) y un (1) cargo directo temporal (Ingeniero de Proyectos) (*Ver Anexo No.2*) y con personal contratista bajo su responsabilidad; todos ellos se encargan de desarrollar todas las actividades definidas para alcanzar las metas propuestas, así como de mantener un monitoreo y control interno y externo en el uso de energía eléctrica y gas natural al interior de la compañía.

Para la recolección interna de datos que involucraban el uso de energía, la Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones de Cerro Matoso S.A. cuenta con un sistema de información energético, el Sistema SCADA, por su acrónimo de *Supervisory Control And Data Acquisition* (Supervisión, Control y Adquisición de Datos), que no es más que un sistema basado en computadores que permite supervisar y controlar a distancia los consumos de energía de la planta y de las instalaciones complementarias. Aunque su labor principal es la de supervisión y control, también realiza labores de

control automático en cualquiera de sus niveles, que le permite conocer los consumos de energía de los procesos y equipos importantes a través de medidores en línea distribuidos estratégicamente al interior de la planta.

Dentro de las funciones básicas realizadas por el sistema SCADA en Cerro Matoso están las siguientes: Recabar, almacenar y mostrar información del monitoreo energético, en forma continua y confiable; ejecutar acciones de control automático en caso de emergencias y alertar sobre cambios detectados en la planta, tanto aquellos que no se consideren normales (alarmas) como cambios que se produzcan en la operación diaria de la planta (eventos). Estos cambios son almacenados en el sistema para su posterior análisis.



**Figura No.3** Operación Sistema SCADA

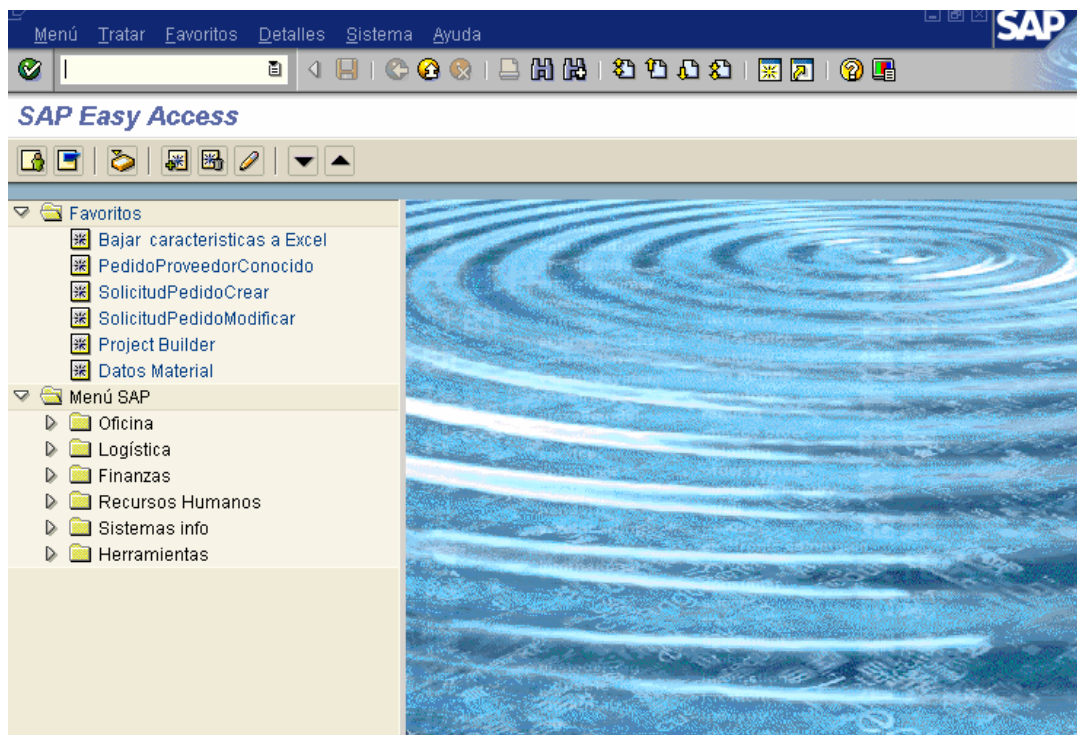
Una gran desventaja de este sistema de información es que su base de datos es bastante inflexible y poco amigable para la extracción de datos, pero Cerro Matoso S.A. cuenta con otro sistema de información, PI (Plan

Information), que es un conjunto de módulos de software para la supervisión, adquisición y el análisis de todos los datos generados en planta que permiten recolectar, analizar y visualizar más fácilmente los datos de las mediciones internas de energía que realiza el sistema SCADA. Estos datos se requieren para soportar una variedad de aplicaciones centralizadas de control avanzado, optimización y control de las mediciones en línea. El principal objetivo del Sistema PI es el de permitir el acceso rápido y de precisión a la información de la operación de planta (incluyendo la extraída del Sistema SCADA de las mediciones energéticas) para el personal de operaciones, supervisión, gerencia e ingeniería. Este software permite extraer de forma amigable información y datos con los que se puede analizar detalladamente comportamientos, desempeño y progreso de los mismos cuando se estudian variables importantes.



**Figura No.4** Sistema de Información SCADA en Cerro Matoso S.A.

Por otro lado, Cerro Matoso S.A. posee la aplicación SAP R/3 suministrada por la compañía alemana SAP (compañía que suministró este software para el área contable, manufacturera, ventas, distribución, mantenimiento y recursos humanos) que básicamente integra todos los procesos internos de Cerro Matoso y de donde se puede extraer información de las especificaciones y características de los equipos y procesos. Esta aplicación se encuentra integrada a la interfase del sistema de información PI, diseñada para funcionar en forma bidireccional entre los procesos.

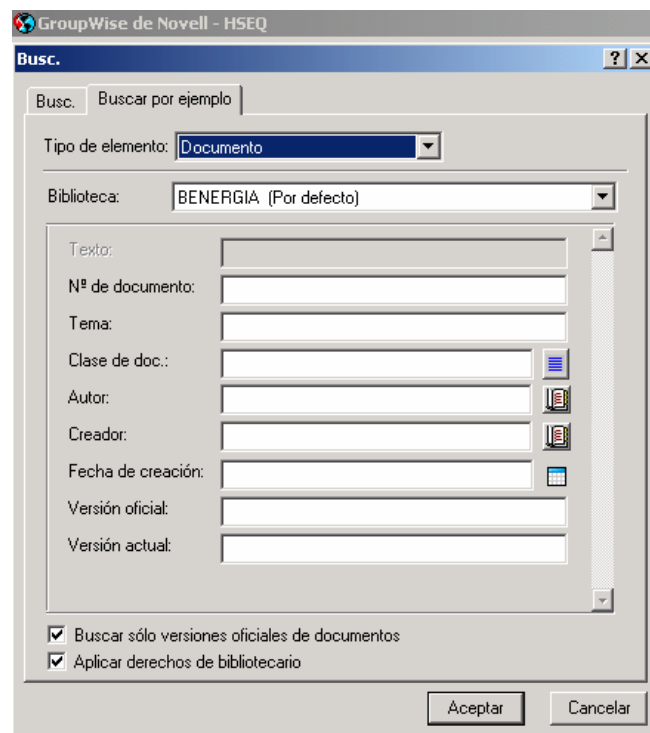


**Figura No.5** Sistema de Información SAP R/3 en Cerro Matoso S.A.

Cerro Matoso S.A. goza además, con el avance de varios desarrollos informáticos en hojas de cálculo con Macros específicos, que le permiten realizar un tratamiento adecuado de la información recopilada del sistema

SAP R/3, SCADA y PI, para mostrar tendencias y avances actuales del desempeño energético de la empresa, por unidades de negocio y áreas de forma individual.

También la empresa cuenta con un buscador integrado a la herramienta de colaboración GroupWise que permite facilitar la comunicación entre individuos y equipos de trabajo, que tiene bibliotecas internas virtuales de cada Unidad de Negocio, ajustada a la intranet de la compañía. Con este motor de búsqueda de GroupWise, se pueden encontrar diversos documentos con información técnica histórica de cada unidad de negocio, como procedimientos, manuales, informes, documentos de cierre, entre otros.



**Figura No.6** Búsqueda a través de la Intranet GroupWise en Cerro Matoso S.A.

Cabe anotar que Cerro Matoso cuenta en la actualidad con tres sistemas de gestión certificados:

- Sistema de Gestión de la Calidad: Norma ISO 9001:2000 Quality Management Systems - Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad, Requisitos, a excepción de los siguientes numerales:

Diseño y desarrollo (7.3): se excluye debido a que en Cerro Matoso S.A. no se lleva a cabo ninguna actividad de diseño relacionada con el producto. El producto tiene una única presentación y sus requisitos son definidos contractualmente.

Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio (7.5.2): se excluye porque Cerro Matoso S.A. puede validar su proceso de producción y de la prestación del servicio, por lo tanto pueden verificarse mediante actividades de seguimiento o medición.

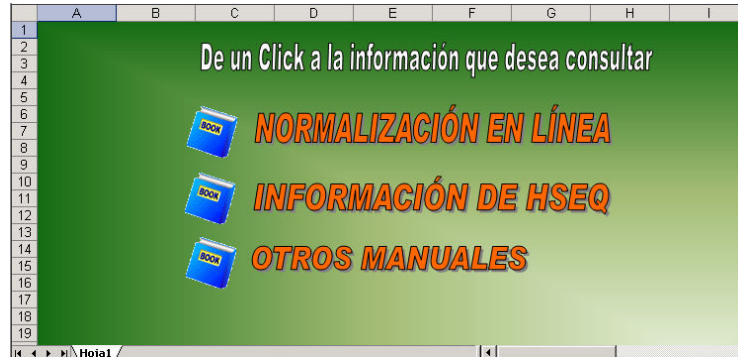
Propiedad del Cliente (7.5.4): se excluye debido a que las actividades de producción y venta de Ferróniquel no implican que el cliente proporcione algún bien.

- Sistema de Gestión Ambiental: Norma ISO 14001 Environmental Management Systems with Guidance for Use - Norma Técnica colombiana NTC-ISO 14001, Sistemas de Administración Ambiental, Especificaciones con Guía para Uso.
- Sistema de Gestión en Salud y Seguridad: Norma OHSAS 18001 Occupational Health and Safety Assessment Series Norma Técnica

Colombiana NTC-OHSAS 18001, Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.

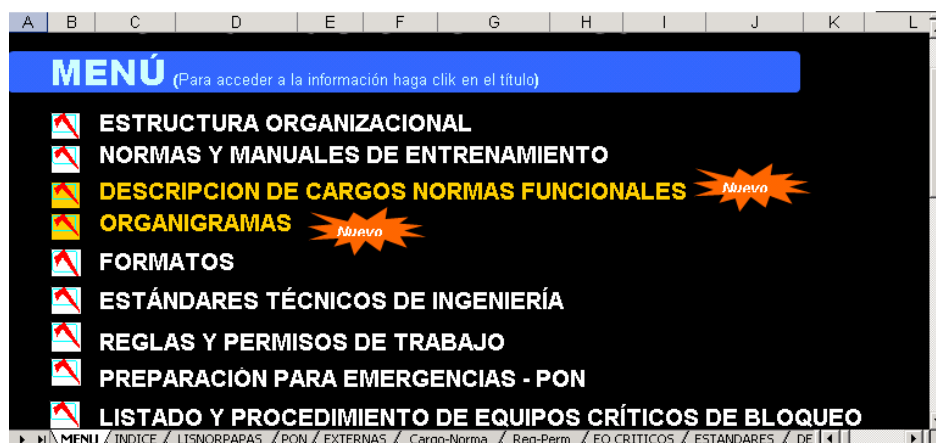
Según política del comité de gerencia, el Sistema de Gestión Energética trabajará de la mano con el Sistema de Gestión Ambiental por su interrelación con la disminución de los gases de efecto invernadero, al disminuir el consumo de los recursos energéticos.

Todos estos sistemas de gestión ya han sido internalizados en la compañía y tienen un soporte y estructura documental importante, con políticas, normas, procedimientos, reglamentos, manuales y formatos consolidados, los cuales son revisados y modificados de acuerdo a cambios importantes presentados en el seno interno, ó influenciados por la legislación nacional e internacional. Esta estructura de documentos se puede visualizar muy fácilmente por cualquier puesto de trabajo en la red interna de Cerro Matoso, con un Macro en Excel previamente desarrollada con vínculos automáticos que ayudan a extraer la clase de documento en importancia solicitado. Cada computador en la empresa tiene un link de normas directo, con el cual puede acceder a la información específica de cada una de las normas internas de Cerro Matoso (Normalización en línea), todos los documentos de los tres sistemas de gestión ya implementados, (Información HSEQ) y documentos específicos de documentación externa importante para la compañía como manuales de sistemas de información e información en detalle de operaciones y modelos (Otros manuales).



**Figura No.7.** Motor de Búsqueda de documentos a través de la Intranet de Cerro Matoso

En *normalización en línea* que es de responsabilidad del Centro de documentación en Información Técnica (CEDIT) de Cerro Matoso, se puede acceder a un menú que reserva información de la estructura organizacional de la compañía, las distintas normas y manuales de entrenamiento de las unidades de negocio, descripción de cargos normas funcionales, los organigramas de cada división, estándares técnicos de ingeniería, todas las reglas y permisos de trabajo de la compañía, el listado de procedimientos operativos normalizados (PON) para preparación de emergencia y el listado y los procedimientos de equipos críticos de bloqueo.



**Figura No.8** Menú para la búsqueda de documentos a través de la Intranet de Cerro Matoso S.A.

Otra fuente de información vital fue la interacción continua con cada una de las unidades de negocio, áreas o dependencias de Cerro Matoso, con las cuales se interactuó directa e indirectamente y las cuales suministran información valiosa encaminada a la planificación adecuada de las pautas de implementación del Sistema de Gestión Energética. Además, se contaba con la disposición ilimitada de acceso a Internet, donde se podían realizar consultas específicas de información que facilitarían la búsqueda de conceptos importantes, así como estudios, informes o datos notables para el desarrollo normal del proyecto.

## **2.2. PROCESO DE ANÁLISIS**

El suministro de energía eléctrica y gas natural es esencial para el funcionamiento de Cerro Matoso. Su precio es un factor decisivo de la competitividad de buena parte de su economía, por lo que su compra y transporte es necesariamente controlada en conjunto con las distintas empresas con las cuales Cerro Matoso tiene contratos pactados (ISA, Transelca, Corelca, Chevron Texaco, Ecopetrol y Promigas)

El transporte y la distribución de electricidad y gas natural constituyen un monopolio natural en el país, se trata de una actividad intensiva en capital, que requiere una conexión directa con Cerro Matoso S.A., cuya demanda no almacenable varía en períodos relativamente cortos de tiempo. Además, la imposibilidad de almacenar electricidad y gas natural requiere que la oferta sea igual a la demanda en cada instante de tiempo, lo que supone necesariamente una coordinación de la producción de energía eléctrica y gas natural, así como la coordinación entre las decisiones de inversión en generación y en transporte. Dadas estas condiciones, Cerro Matoso S.A.

nomina diariamente el consumo de gas natural, por ser el insumo que devenga una mayor cantidad de trabajo mecánico por parte de las compañías proveedoras. En cuanto a la energía eléctrica, se examina el consumo mensual estimado en base a la producción presupuestada cada mes.

Un factor importante para Cerro Matoso, es que por ser una industria que hace uso esencial de la energía para desarrollar su proceso productivo, su consumo y suministro está determinado por la regulación y legislación colombiana, por ello cuenta con un departamento legal que asesora en relación al conjunto de leyes que se deben cumplir, estando al tanto de las acciones que le comprometan y competan. En Colombia, para el sector de energía eléctrica y gas natural, las acciones actuales que tienen una mayor importancia para la compañía en el campo regulatorio son:

- La separación de las actividades de producción, transporte, distribución y comercialización con el fin de estimular la competencia en la compra-venta de energía.
- La libertad regulada de precios el cual promueve la competencia e incentiva al comercializador a ser más eficiente, permitiéndole obtener beneficios.
- La definición de las fórmulas tarifarias.
- El establecimiento del mercado mayorista de energía.
- La creación del cargo por capacidad (en el caso del sector eléctrico), que pretende incentivar la expansión del sector, compensando la volatilidad e incertidumbre de los precios en la Bolsa de Energía.
- La definición de cargos de conexión y uso de la red.
- La reglamentación de la participación en las actividades de energía.
- La definición de los límites accionarios.

Todos estos aspectos legales son de uso necesario para que Cerro Matoso ejerza una audaz y óptima gestión energética, en trabajo conjunto con las políticas nacionales y las normas de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG).

La ley 143 y 142 de 1994 asignó a la CREG, en relación con los sectores eléctrico y gas combustible, las funciones de regulación orientadas a crear las condiciones que garanticen una oferta energética, liberar el mercado hacia la libre competencia, definir metodologías para cálculos tarifarios a usuarios regulados y finales, bajo criterios económicos, sociales, ambientales y de competencia. También, las de expedir regulaciones específicas para la autogeneración y cogeneración de electricidad, establecer los criterios para la fijación de compromisos de ventas garantizadas de energía y potencia entre las empresas, establecer el reglamento de operación para realizar el planeamiento y la coordinación de la operación del sistema interconectado nacional y para regular el funcionamiento del mercado mayorista de energía y gas combustible.

Forman parte de este entorno por parte del sector eléctrico los generadores, distribuidores, y comercializadores de energía y, por parte del sector gas, los productores, transportadores y comercializadores. Igualmente, participan a nivel institucional para el apoyo de la regulación, entidades como el Ministerio de Minas y Energía, la Superintendencia de Servicios Públicos creada mediante la Ley 142 de 1994, la Unidad de Planeamiento Minero Energética, el Departamento Nacional de Planeación, el Centro Nacional de Despacho, el Consejo Nacional de Operación, la Financiera Eléctrica Nacional y la Comisión misma que en el ejercicio de sus funciones genera actos administrativos orientados a la regulación de los sectores de energía y gas.

La misión de la CREG es crear las condiciones para asegurar una oferta energética eficiente; Promover y preservar la libre competencia; Definir condiciones para la prestación de los servicios de energía eléctrica y gas combustible que contribuyan al bienestar de los usuarios, entre estos y uno de los más importantes, Cerro Matoso.

Por todo lo anterior, la CREG es para Cerro Matoso el ente rector de las políticas energéticas que afectan directa e indirectamente su gestión en este campo, haciendo que la empresa tenga una opinión considerablemente importante por este organismo, para establecer normas concertadas donde los niveles de afectación o beneficios sean nivelados.

### **2.2.1. DIAGNOSTICO GENERAL**

*Ver Anexo No.3 Fortalezas y Debilidades de la Administración de Energía en Cerro Matoso S.A.*

Al revisar el comportamiento de la administración de energía en Cerro Matoso, fue posible extraer las siguientes conclusiones:

- Aunque en el interior de la compañía, ya existía una política de energía establecida en el año 2002 por la antigua dirección, esta no va encaminada a la gestión eficaz de los recursos energéticos ni a la búsqueda continua de la eficiencia energética y fuentes alternativas, si no al control básico del uso de la energía y las responsabilidades generales de la empresa, sin un eje directo de focalización, ni responsabilidades específicas dentro de la organización.

- Existe un órgano recientemente creado para la administración de la energía eléctrica y el gas natural, como lo es la unidad de negocio de energía y telecomunicaciones, que se encarga del control de los contratos de energía pactados con los diferentes proveedores. A la vez, esta unidad tiene un nivel intermedio de gestión, pero sin normas y políticas determinadas que le permitan asegurar las acciones y decisiones administrativas que en su núcleo se tomen, para lo cual es necesario crear un soporte documental sistemático y estructurado que le permita llevar a cabo sus actividades con el estricto apoyo gerencial y operativo requerido.
  
- El conjunto de las instalaciones y equipos de la compañía, son obsoletas en un alto porcentaje, tanto en su diseño como en la maquinaria y componentes. Al interior de cada unidad de negocio, sobre todo en las de producción, existe una creciente exigencia de ahorro y máxima eficiencia energética, debido a que las prioridades de la multinacional BHP Billiton están orientadas a satisfacer los requerimientos de los sistemas de gestión ambiental, aunque demanden cambios tecnológicos para reducir ante todo las emisiones contaminantes de efecto invernadero. Cerro Matoso sabe que los constantes progresos de la tecnología en máquinas y componentes, permiten nuevos rendimientos energéticos muy altos.
  
- La UN de Energía y Telecomunicaciones ha generado y desarrollado nuevos diseños en la contratación de energía atendiendo requerimientos de rentabilidad, confort, seguridad y protección del entorno.

- Todas y cada una de las unidades de negocio, dependencias y áreas de la compañía, en consenso con los representantes de los sistemas gerenciales están sujetos a las exigencias de la normatividad de los sistemas de gestión que se han consolidado en el interior de la empresa, lo que obliga a tomar en consideración todas las decisiones basadas en estos estándares, lo que ayuda a evitar posibles desviaciones de su cumplimiento.
  
- Ya se han adelantado proyectos de gestión energética en la compañía, que se han venido desarrollando con dos objetivos fundamentales: minimizar el consumo de energía y maximizar la eficiencia de las fuentes de energía. Esto ha implicado que en un alto porcentaje las soluciones sean encaminadas a la gestión del ahorro de energía, el empleo de dispositivos y soluciones constructivas que permitan reducir el consumo, buscando que cualquier política de ahorro y minimización del consumo energético sea complementada con soluciones que permitan aumentar la eficiencia de las fuentes de energía. Es necesario considerar, que de estos proyectos existe una insuficiente divulgación de los resultados, por lo que muchos de los interesados no conocen de las experiencias extraídas en su desarrollo y visualizan con mucho escepticismo los resultados de estos.
  
- La implementación del sistema SCADA ha traído resultados importantes en el monitoreo de los consumos energéticos de los procesos y equipos claves al interior de Cerro Matoso S.A. como: Reporte en tiempo real de las variables de energía de la planta, ha facilitado el mantenimiento a los equipos, ha permitido controlar de manera efectiva las contingencias, hay

una confianza amplia en la medición de energía al interior de la empresa, ha permitido avanzar más en la eficiencia en la operación de Cerro Matoso, se ha podido almacenar una mayor cantidad de datos históricos, estimula a un mayor planeamiento y seguridad en la operación, entre otros.

- En muchos de las divisiones claves de uso de energía en Cerro Matoso, la mayor parte del derroche energético se produce por problemas de eficiencia energética. Básicamente por dos motivos: por deficiencias en los equipos energéticos, ya sea por su concepción y diseño, como por su grado de obsolescencia o a veces, por la falta de mantenimiento oportuno desde el punto de vista de la eficiencia energética y no del criterio de disponibilidad y utilización, y a la vez por la falta de adecuación del vector energético al trabajo que ha de realizar.
- Una insuficiencia en la administración de la energía en Cerro Matoso S.A. fue la falta de un análisis detallado de indicadores de consumo y eficiencia energética, por lo que existía un desconocimiento real de la incidencia de cada dependencia energética en el consumo total de energía de la empresa, solo existían conjeturas y aproximaciones, pero no cálculos numéricos basados en la situación real.
- Aunque preliminarmente, se conocen los equipos claves que hacen uso de la energía (Hornos eléctricos, calcinadores, secadores, entre otros), hace falta la identificación y evaluación de otros equipos que en la actualidad inciden directamente en el consumo y la eficiencia energética de Cerro Matoso, considerando además el nivel básico de los sistemas de

información estadística para el tratamiento de los datos que se recopilan de los sistemas SAP R/3, SCADA y PI.

- Muchos de las personas involucradas en los procesos y proyectos de la empresa, no tienen una correcta apreciación de la eficiencia energética como una fuente de energía importante puesto que no se encuentra estructurado en la dinámica de administración, por lo que no se les hace necesario analizar la eficiencia energética en sus contenidos.
- Aunque con la gerencia de Energía y Telecomunicaciones se han desarrollado actividades importantes para buscar la optimización en la compra y el consumo de energía, atacando de formas diversas los puntos vitales y las causas de los problemas de ineficiencia, este esfuerzo se visualiza de manera aislada, ya que no se cuenta con las herramientas necesarias para adelantar mejoras integrales en todo el sistema. Se hace necesario un incremento en el compromiso por parte del comité de gerencia al igual que de cada una de los niveles jerárquicos de operación.
- Ya se han detectado y cuantificado adecuadamente posibles potenciales de ahorro en sitios claves al interior de la empresa, iniciando una serie de estudios con empresas especializadas que han permitido percibir soluciones definitivas, ayudando a desestimar creencias erróneas sobre como resolver los problemas de uso de energía.
- El personal que ha sido elegido para adelantar la gestión energética al interior de la compañía, se ha capacitado continuamente para asumir

funciones específicas orientadas al ahorro en la utilización de energía, contando con apoyo parcial del comité de gerencia para adelantar cambios estructurales que ayuden a alcanzar un óptimo grado de eficiencia energética. Sin embargo, se observa un nivel alto de sobrecarga por parte del personal en sus labores diarias, debido a las múltiples obligaciones establecidas en los planes operativos de la organización que son de urgente cumplimiento.

- Es notable que en las gerencias de las distintas unidades de negocio de Cerro Matoso S.A., no se ofrece un espacio de tiempo considerable para que sus empleados desarrollen un estudio detallado del uso de energía, dejándose a un lado para desarrollar otras prioridades y objetándose las recomendaciones derivadas de la gerencia, lo que a su vez conlleva a apartarse de posibles metodologías y enfoques sistemáticos de la administración de energía.
  
- Se encuentra en desarrollo una herramienta de control, verificación y procesamiento de datos para la gestión y administración de las transacciones de electricidad y gas natural, denominada SIGEN (Sistema Integrado de Gestión Energética), que ayudará a la unidad de negocio de energía y telecomunicaciones a integrar, optimizar y solucionar eficiente y flexiblemente todos los aspectos relacionados con la compra, uso y control de la energía. Este desarrollo se hará paralelamente a la implementación del sistema de gestión energética.

### **3. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA EN CERRO MATOSO S.A.**

En este capítulo se presenta la estructura de la implementación del Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A., la metodología, los procedimientos y las herramientas que permitieron hacerlo en forma efectiva.

Cerro Matoso S.A. creó un grupo interdisciplinario de personal para el desarrollo de la implementación del Sistema de Gestión Energética basado en los lineamientos de la Norma ANSI/MSE 2000, cuya responsabilidad directa fue de la Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones, quien escogió la contratación temporal del autor, con un tiempo designado a seis (6) meses y una jornada laboral de tiempo completo mínima de 42 horas semanales, para un tiempo total presupuestado de 1008 horas/proyecto.

#### **3.1. EQUIPO DE TRABAJO**

El equipo de trabajo directamente implicado en la Implementación del Sistema de Gestión Energética estuvo conformado en la compañía de la siguiente manera:

- Ing. Zamir Centanaro Olascoaga – Estudiante en Práctica UN Energía y Telecomunicaciones bajo Modalidad Ingeniería Industrial. (Encargado directo de la ejecución de la Implementación SGE, Análisis de Requisitos y Diseño de Estrategias Técnico – Organizacionales conformes a los lineamientos de la norma ANSI/MSE 2000).

- Ing. Rafael Navarro Barraza – Ingeniero de Proyectos de Energía y Telecomunicaciones. (Supervisor Cumplimiento de Requisitos y Desarrollo de la Implementación del Sistema de Gestión Energética).
  
- Ing. Alejandro Heilbron Batista – Gerente de Energía y Telecomunicaciones. (Coordinador de la Implementación del Sistema de Gestión Energética).
  
- Ing. Mónica Arrieta Bechara – Directora Gestión Ambiental. (Asesora Directa de la Implementación del Sistema de Gestión Energética).
  
- Ing. Nel Garavito Ramos – Planer de HSEQ (Asesor Indirecto de Cumplimiento de Requisitos del Sistema de Gestión Energética).
  
- Ing. Walter Acosta Suárez – Director Gestión de la Calidad (Asesor Indirecto de Cumplimiento de Requisitos del Sistema de Gestión Energética).
  
- Tec. Ingrid Rosales Ramos – Tecnóloga del CEDIT (Encargada del aseguramiento de los Trámites de la Implementación del Sistema de Gestión Energética)

A la vez fue necesario incluir a trabajadores de la compañía en forma temporal y/o circunstancial, cuya participación fue necesaria y representaba la instalación de algunos requisitos dentro del desarrollo de la Implementación del Sistema de Gestión Energética, entre ellos los facilitadores de energía escogidos de cada una de las unidades de negocio y áreas (Ver Anexo 4), y otros a los cuales involucraba este proyecto.

### **3.2. METODOLOGÍA**

Para la implementación del Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A. fue necesario instaurar una serie de pasos continuos que conllevaron a establecer su desarrollo en el tiempo designado previamente por la compañía para este proyecto.

La metodología utilizada para el proceso de implementación del SGE en Cerro Matoso S.A. (Ver Anexo 5) fue la siguiente:

- 1.** En las cuatro primeras semanas de labor, se hizo necesario comprender el funcionamiento general de la compañía y realizar indagaciones específicas de la operación administrativa en su interior, esto con el propósito de conocer la manera óptima de desarrollar la estructura sistemática de la implementación del Sistema de Gestión Energética.
- 2.** Paralelamente al estudio del ítem anterior, se analizó detalladamente cada uno de las precisiones establecidas en la norma ANSI/MSE 2000 para dar cumplimiento y conformidad a cada uno de sus requerimientos.
- 3.** Una vez asimilado el funcionamiento interno de la compañía y los requisitos a cumplir de la norma ANSI/MSE 2000, el equipo de trabajo procedió a establecer el Cronograma de la Implementación del Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A. (Ver Anexo 6)
- 4.** Se procedió a realizar un estudio comparativo básico con cada uno de los sistemas de gestión internalizados en la compañía, observando sus distintas políticas, normas, manuales, reglas, procedimientos, formatos y

demás, para determinar la similitud en la conformidad de los requisitos del nuevo sistema de gestión.

5. El estudio anterior, permitió extraer y conocer las tareas críticas del proceso de implementación, haciendo énfasis en la necesidad de actuar sobre ellas a brevedad y cumplir con los plazos estipulados por la vicepresidencia técnica de la compañía.

En esta etapa a la vez, se dio inicio a la selección de los facilitadores del Sistema Gestión Energética en cada una de las unidades de negocio y/o áreas afectadas por la implementación, con el ánimo de involucrarlos en el proceso y agilizar las respectivas gestiones.

6. Se empezó a desarrollar la ejecución de las tareas críticas detectadas, buscando todas las fuentes de información posibles (Sistemas de información internos, Consultas externas, Indagaciones personales, entre otros), obteniendo un inventario de datos que permitieran efectuar lo concerniente a la reforma o creación de modelos, estrategias, documentos y otros.

7. Para el recaudo de cierta información en algunas de las precisiones a las que hace énfasis la norma ANSI/MSE 2000, no se disponía de datos precisos en los sistemas de información internos de Cerro Matoso, lo que conllevó a desplegar un trabajo de campo en algunos puntos específicos dentro de la planta, donde se recogieron de su fuente (equipos, sensores, medidores, cuartos de control, etc.), la información necesaria para dar conformidad a los requisitos a los que la norma hace referencia.

8. Para la ejecución de modificaciones o creación de nuevas políticas, normas, manuales, reglas, procedimientos, formatos u otros, el autor

realizó las propuestas según su criterio y las debatió en primera instancia con el supervisor de los cumplimientos de Requisitos y Desarrollo de la Implementación del Sistema de Gestión Energética. Luego de la consecución de un acuerdo en el fondo o la forma de la propuesta, se presentó a revisión por parte del Coordinador del Proyecto, quien la aprobaba o no.

Cuando fue necesario o existieron divergencias en la formulación de las propuestas, se acudió a uno o algunos de los asesores directos o indirectos designados para el proyecto, él o ellos ayudaban a desempañar dudas o discrepancias aisladas, lo que permitió garantizar la opción más viable para prescribir.

9. Cuando se desarrollaron propuestas de cambios (previamente revisadas y aprobadas por la Coordinación General del Proyecto), en el funcionamiento base de otras unidades de negocio, se acudió directamente a los implicados donde se les exponían los argumentos y, como resultado del consenso con el nivel de autoridad correspondiente en cada unidad, se determinaban los cambios.

Cuando se estimó conveniente, se realizaron las modificaciones a las propuestas de cambio ofertadas, sugeridas por parte de la unidad de negocio involucrada. Al no llegar a un acuerdo con el nivel de autoridad correspondiente de la unidad, se solicitó a niveles jerárquico más alto (incluyendo representantes del comité de gerencia), para que mediaran entre las partes y así atender los provechos de este arbitraje.

10. Habitualmente, cuando fue necesario efectuar propuestas de cambio de carácter general y que afectaron la estructura técnica y organizativa de la compañía, esta ya tenía consolidado un sistema y niveles de aprobación previamente establecidos para ello; consiste básicamente en la revisión

en primer término por cada uno de los representantes de la gerencia (Ver Figura No. 10); luego continúa a revisión del delegado del comité de gerencia al que comprendía la propuesta de cambio y posteriormente a la aprobación final por parte del presidente de la compañía.

11. Una vez se realizaron las propuestas de cambio a políticas, normas, manuales, reglas, procedimientos, formatos u otros que afectaron el funcionamiento interno de la compañía, se procedió a realizar las divulgaciones parciales de las nuevas pautas establecidas a los equipos líderes de cada una de las vicepresidencias y estos a su vez fueron responsables de efectuar la divulgación escalonada a cada uno de los subordinados a cargo dentro de su unidad de negocio.

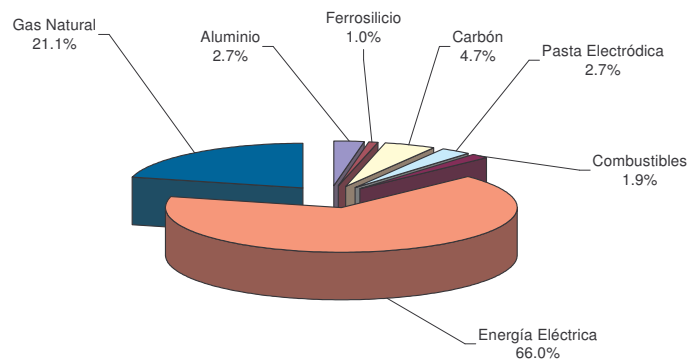
### **3.3. CUMPLIMIENTO A LOS REQUISITOS DE LA NORMA ANSI/MSE 2000.**

#### **3.3.1. ALCANCE**

La norma ANSI/MSE 2000 hace referencia a que la organización que proceda a implementar el Sistema de Gestión Energética basado en sus lineamientos, debe incluir dentro de su alcance “...*la compra, almacenamiento, uso y disposición de energía...*” y además, “...*tener en cuenta, si aplica, tanto los recursos primarios de energía como los recursos secundarios...*”. (Ver ítems 1.0 y 4.0 del Anexo 1)

El autor en conjunto con la Vicepresidencia Técnica y las unidades de negocios de Energía y Telecomunicaciones y HSEQ de Cerro Matoso S.A. analizando las siguientes consideraciones, que:

1. La norma MSE 2000 es un documento que presenta un estándar voluntario de Sistema de Gestión Energética aprobado por el Instituto Americano de Estándares,
2. Los costos energéticos en la compañía representan el 55.02% de los costos totales de la empresa (Ver Figura No.2) y de los cuales la participación de la energía eléctrica y el gas natural es de 87.1% (Ver Figura No.9) y,



**Figura No.9** Participación de los Recursos Energéticos en los Costos Totales de Energía en Cerro Matoso S.A.

3. Que Cerro Matoso S.A. no almacena, ni dispone (Aludiendo por disposición a residuos sólidos; si hace referencia a residuos líquidos o gaseosos, la compañía cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental certificado internacionalmente para mitigar el Impacto de su proceso al Ambiente), sino que simplemente compra y hace uso intensivo de la energía eléctrica y gas natural para desarrollar su proceso de producción, se determinó limitar el alcance del Sistema de Gestión Energética en su primera fase de implementación de la siguiente manera:

*“El Sistema de Gestión Energética de Cerro Matoso S.A. aplica en lo que corresponde a los procesos y las unidades de Negocio, departamentos o*

*secciones que tienen incidencia en la compra y uso de la energía eléctrica y gas natural en el proceso de producción de ferróníquel en la planta ubicada en el Kilómetro 22, Carretera S.O. del municipio de Montelíbano, departamento de Córdoba”.*

El alcance del Sistema Gestión Energética quedó establecido en la norma interna de Cerro Matoso S.A. de los Manuales de Sistemas Gerenciales (Ver Anexo 7), cuyo propósito fundamental es describir los elementos principales de los Sistema Gerenciales en Salud, Seguridad, Ambiente, Calidad y ahora, Energía de Cerro Matoso S.A. y direccionar a la documentación relacionada con ellos.

### **3.3.2. POLÍTICA DE ENERGÍA**

La estructura base de la ideología del Sistema de Gestión Energética se consignó en la Política de Energía de Cerro Matoso S.A. (Ver Anexo 8), esta fue estratégicamente diseñada para cubrir globalmente la filosofía de los requerimientos de la norma ANSI/MSE 2000, incluyendo entre sus apartes el compromiso de la organización con el sostenimiento del Sistema de Gestión Energética, las responsabilidades de la alta dirección y cada uno de los niveles organizacionales, y los elementos principales para el desarrollo de esta política. De esta manera, se cumplió con el numeral 4.2.1. (Política de Energía y Metas) de la norma, donde se hace énfasis en la necesidad de que *“...La alta gerencia desarrolle y documente su política para la gestión energética...”*, que esta política *“...sea acorde con la naturaleza y escala de uso de energía y consistente con las políticas de otros sistemas de gestión...”* y que *“...En el desarrollo de la política, la alta gerencia debe expresar su compromiso con el mejoramiento continuo y considerar el uso*

*eficiente y efectivo de los recursos; el impacto ambiental, las fuentes alternas, la calidad y las propiedades de las fuentes y el efecto en las operaciones...*". Conociendo de antemano que en Cerro Matoso S.A. se han certificado internacionalmente tres sistemas de gestión (Sistema de Gestión Ambiental (SGA), Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) y Sistema de Gestión en Salud y Seguridad (SGS&S)), el nuevo Sistema de Gestión Energética debió ser compatible en su forma con cada uno de ellos y por su semejanza, íntimamente interrelacionado con el SGA.

La Política de Energía establecida en Cerro Matoso S.A., aplica a todas las áreas funcionales y Unidades de Negocio, a todo el personal y a todas las decisiones y pronunciamientos de orden institucional durante el tiempo de existencia de la organización. Esta política en su interior deberá estar publicada permanentemente en las oficinas de Presidencia, Vicepresidencias y Gerencias, en las salas de estar y en las salas de entrenamiento o de reunión de la compañía por disposición de la multinacional BHP Billiton, para facilitar su entendimiento y aplicación; a la vez deberá ser ampliamente difundida y explicada por las Gerencias de cada división, áreas o unidades de negocio.

La fecha a partir de la cual entró en vigencia esta Política de Energía fue el 1<sup>ro</sup> de Julio de 2005.

### **3.3.3. INSTAURACIÓN DE RESPONSABILIDADES**

Para establecer cualquier sistema de gestión en una organización es necesario establecer el personal con responsabilidad directa en su desarrollo y mantenimiento. En el sistema de gestión energética implementado en Cerro Matoso S.A., se definieron los cargos a los cuales dentro de sus funcionales

se asignaron las responsabilidades y funciones para con este. (Ver Figura No. 10).

La conformación de esta estructura permitió cumplir integralmente con el numeral 4.2.2 (Responsabilidad y Autoridad Energética) de la norma MSE 2000, la cual hace referencia a que *“...el personal responsable de los diversos aspectos de la compra, uso o control de la energía debe ser identificado y definírsele su responsabilidad y autoridad para estos aspectos...”*

#### **3.3.3.1. COORDINADOR DE ENERGÍA**

Como se menciona en el capítulo anterior, el comité de gerencia de Cerro Matoso S.A. encargó a la Vicepresidencia Técnica, establecer el control de los contratos de energía y telecomunicaciones, así como el consumo de los recursos energéticos principales (Electricidad y Gas Natural) en toda la planta e instalaciones complementarias de la compañía, lo que conllevó a la creación reciente de la Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones, designando para ello a tres (3) funcionarios (1 Gerente y 2 Ingenieros de Proyectos).

Para el sistema de gestión energética implementado en Cerro Matoso S.A., fue necesario que el comité de gerencia designara al Gerente de Energía y Telecomunicaciones como representante de la gerencia para el SGE, con el propósito de que él sea su coordinador líder y logre asegurar que el nuevo sistema de gestión sea desarrollado, ejecutado y mantenido de acuerdo con los requerimientos de la norma ANSI/MSE 2000.

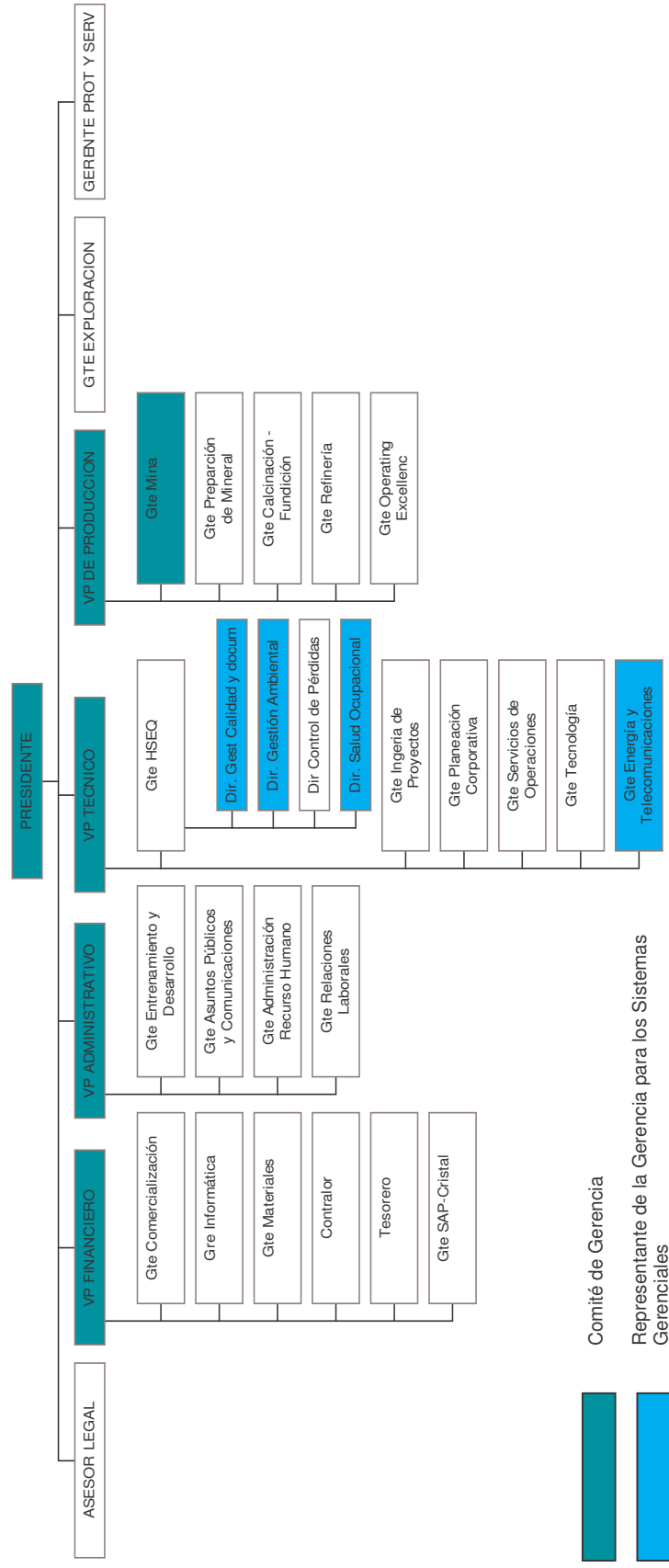
Las responsabilidades generales del Gerente de Energía y Telecomunicaciones con el Sistema de Gestión Energética se describen en su norma funcional (Ver Anexo 2) y las específicas en las normas internas de la compañía concernientes a Sistemas Gerenciales. (Ver Anexo 7 y Anexo 9), de esta manera se cumplió con el requisito 4.2.3 de la norma ANSI/MSE 2000.

### **3.3.3.2 RECURSOS DEL SGE**

Para el sostenimiento del Sistema de Gestión Energética en la organización, se hizo necesario que el comité de gerencia evidenciará su compromiso en la provisión de nuevos recursos para su dirección (Gerencia de Energía y Telecomunicaciones), y solo así, adelantar proyectos de iniciativa energética que permitan sustentar la conformidad con el mejoramiento continuo del SGE. (Ver Anexo 9).

Por lo anterior, la vicepresidencia técnica con la aprobación previa de la junta directiva de la compañía, fijó la inclusión de un monto adicional de recursos al plan quinquenal de la Unidad de Negocio Energía y Telecomunicaciones (Realizando los ajustes necesarios en el presupuesto general), para el mantenimiento del nuevo Sistema de Gestión, todo ello condicionándolo a una revisión estricta de su plan operativo.

En este otro organigrama de Cerro Matoso S.A. se presentan los cargos que integran al Comité de Gerencia y los representantes de la Gerencia para cada uno de los sistemas gerenciales, incluyendo al Gerente de Energía y Telecomunicaciones quien fue designado como representante del Sistema de Gestión Energética.



**Figura No. 10** Diagrama Organizacional de Cerro Matoso S.A.

### **3.3.3.3 EQUIPO SGE**

En el numeral 4.2.5 de la norma ANSI/MSE 2000, se hace énfasis en la inclusión mínima de representantes de las distintas áreas funcionales de la organización para hacer parte del Sistema de Gestión Energética; en Cerro Matoso S.A. se identificaron los cargos apropiados para tener como responsabilidad la de para participar como facilitadores del SGE en su unidad de negocio (Ver Figura 11), conformándose así un equipo de trabajo (Equipo SGE o MSE Team) que estará interactuando continuamente con el Gerente de Energía y Telecomunicaciones.

### **3.3.3.4 COMUNICACIÓN**

Para todo lo relacionado con la comunicación del Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A., incluyendo los procedimientos, reportes, resultados u otras comunicaciones relacionadas con la compra, uso y control de la energía, a todos y cada uno de los distintos niveles y funciones dentro de la compañía, previamente se contaba con estrategias definidas por la empresa en normas del Sistema de Gestión de la Calidad para garantizar la normal fluidez de estas.

En la norma *Manejo de las Comunicaciones de los Sistemas Gerenciales* de Cerro Matoso S.A. (Ver Anexo 10), se definen los lineamientos generales para emitir, recibir, documentar y responder las comunicaciones internas y externas relacionadas con el Sistema de Gestión Energética y, con la norma *Reuniones de Grupo* se establece el mecanismo de comunicación con los diferentes grupos de trabajo en la compañía, con el propósito de aumentar la

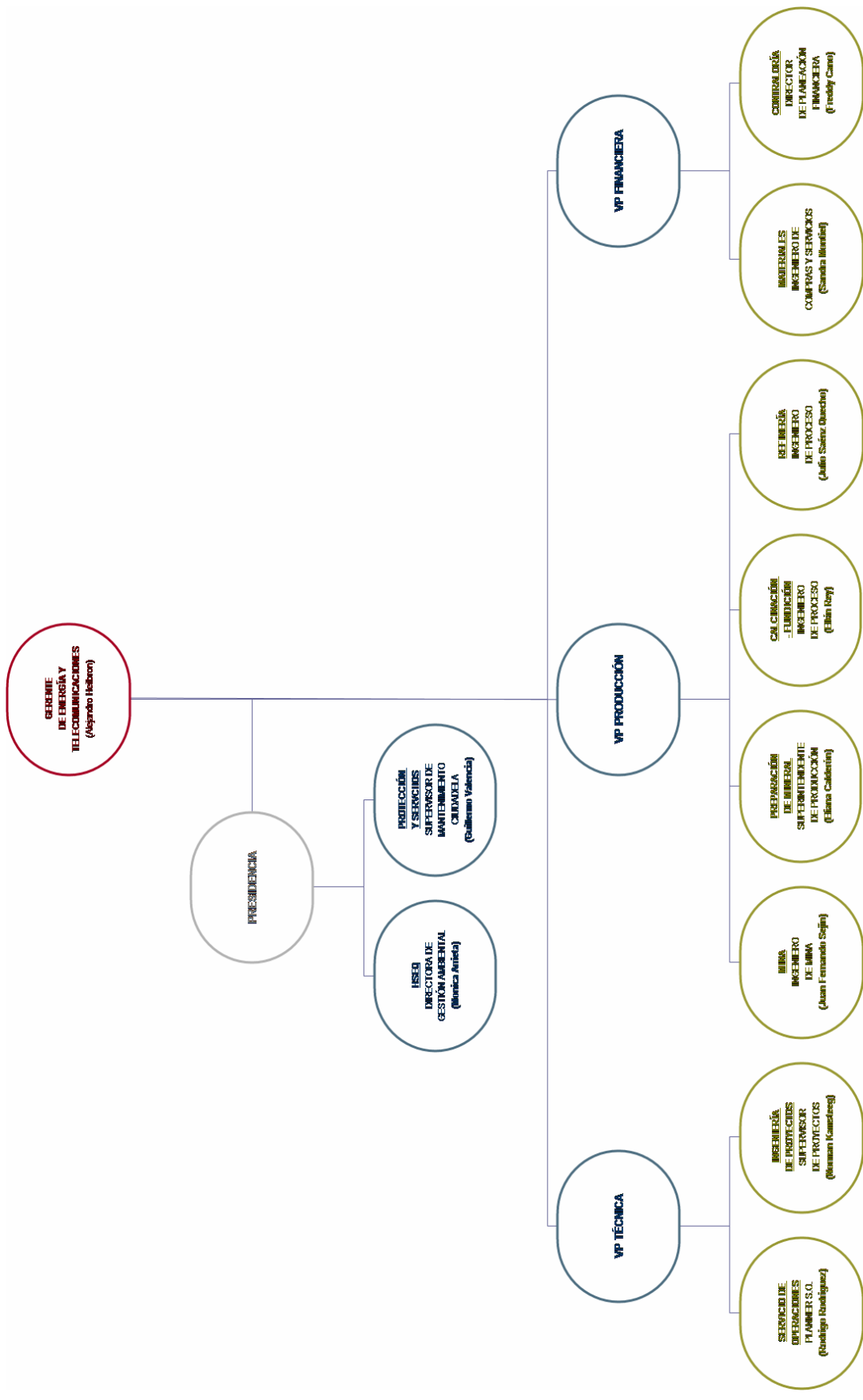


Figura No.11 Responsables Directos del Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A. (MSE Team)

conciencia de los Sistemas Gerenciales (Incluyendo el Sistema de gestión Energética), mediante la implementación de un programa de Reuniones de Grupo (Ver Anexo 11).

### **3.3.3.5 REVISIÓN GERENCIAL**

Se definió que al Sistema de Gestión Energética implementado (Al igual que los restantes Sistemas de Gestión internos de la compañía), se le realizará seguimiento al cumplimiento de su Plan Operativo cada cuatro (4) meses por parte del Comité de Gerencia y, al menos una vez al año, el Gerente de Energía y Telecomunicaciones (Coordinador Líder del SGE), recolectará y presentará al Comité de Gerencia la información necesaria para evaluar si este Sistema ha sido aplicable, conveniente y efectivo en la organización; revisando las evidencias de auditorías internas y externas, el seguimiento de la implementación de acciones correctivas y las acciones preventivas que se hayan adelantado para accidentes o incidentes de alto potencial relacionados con el Sistema de Gestión Energética. (Ver Anexos 7 y 9).

### **3.3.4. PLANEACIÓN DE ENERGÍA**

La planeación de energía en la compañía aunque previamente se hacía basada en el pronóstico de producción anual y realizada bajo el razonamiento de simples cálculos matemáticos, de ahora en adelante se concebirá del análisis cabal entre el Gerente de Energía y Telecomunicaciones y el Equipo SGE (Facilitadores de Energía de las distintas Unidades de Negocio), teniendo en cuenta además del pronóstico de producción, la capacidad y disponibilidad de energía, comportamientos

energéticos anteriores, el desempeño de los procesos y equipos relevantes de cada unidad, los objetivos y metas establecidas para la optimización en el uso de los recursos energéticos (Inicio de proyectos de gestión energética), y las consideraciones generales de la política de energía, definiendo para ello, metas que la reflejen; a la vez esta planeación de energía, deberá ser consolidada por la planeación financiera de la compañía, quien posteriormente la debe presentar ante el comité de gerencia para su aprobación. (Ver Anexo 9 y 12).

#### **3.3.4.1 REPORTE DE ENERGÍA**

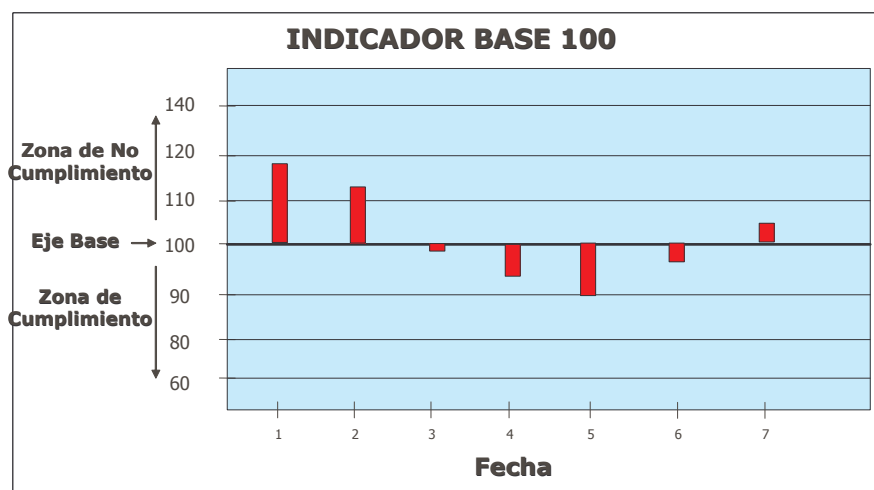
El Gerente de Energía y Telecomunicaciones deberá desarrollar un reporte de energía que sea accesible para asistir a la Planeación de Energía de la planta e instalaciones complementarias de la compañía y así poder detectar, seleccionar y priorizar proyectos de gestión energética en búsqueda de optimizar la eficiencia en el consumo de energía de la empresa. (Ver Anexo 12). Para ello será necesario capturar toda la información de fuentes de datos externas y/o internas que sea suficiente para utilizarla en el desarrollo de estos reportes de energía, validar la información obtenida previamente a ser utilizada y organizar la información con el fin de que sea presentada en un resumen que muestre los gráficos, desglose de consumos, costos, desviaciones, tendencias u otros y así lograr comunicar los resultados importantes del desempeño o progreso del consumo de energía en CMSA.

Para comunicar el resultado organizacional (en periodos de tiempo definidos) en relación al uso de la energía eléctrica y gas natural, la empresa utilizaba con anterioridad gráficos de tendencia, que muestran la propensión que tienen los procesos y algunos equipos críticos en el consumo de estos

recursos. Con el SGE, se crearon nuevos indicadores de gestión energética denominados *indicadores base 100* de cada unidad de negocio (Incluyendo áreas y equipos claves). Estos indicadores son el resultado de la medición de la energía consumida por el sistema de información SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) por la Energía Presupuestada para la Producción Real (Calculada en base a los análisis estadísticos de los datos históricos de energía para determinadas producciones), multiplicada por 100.

$$I_{100} = \frac{\text{Energía Real Consumida}}{\text{Energía Calculada Para La Producción}} * 100$$

Este indicador tiene como eje base el valor de 100, la *zona de no cumplimiento* será cuando el indicador tenga cuantías por encima de este valor y la zona de cumplimiento cuando el indicador tenga cuantías por debajo de este valor. A continuación en la Figura No. 12 se presenta la representación gráfica de este indicador.



**Figura No.12** Representación Gráfica del Indicador Base 100.

Se sugirió que este indicador energético sea dirigido por la Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones y presentado a cada una de las unidades de negocio mensualmente, con el propósito de dar a conocer su desempeño en el uso de la energía eléctrica y el gas natural y poder así confrontarlo con las metas de la planeación de energía de la organización.

La elaboración de este reporte por parte de la Gerencia de Energía y Telecomunicaciones, permitirá revisar periódicamente el Sistema de Gestión Energética implementado y deberá incluir todo resultado, hecho y/o cálculo relacionado con el uso de energía, permitiendo asistir estrechamente a la planeación de energía, comunicar el progreso en el uso de energía y seleccionar o priorizar los proyectos de gestión energética en la compañía.

#### **3.3.4.2 INFORMACIÓN EXTERNA**

Cerro Matoso S.A. tiene en cuenta la legislación y regulación vigente en Colombia; las variables, términos y requerimientos de calidad y cantidad, y las consideraciones de aspectos externos de energía en la compra de los bienes y servicios de energía eléctrica y gas natural, estableciéndolas en las negociaciones de los distintos contratos de suministro y transporte de estos recursos.

Los contratos para la compra de los servicios de energía eléctrica y gas natural son de carácter especial dentro de Cerro Matoso S.A., por lo que su negociación y adjudicación está bajo la dirección de la Gerencia de Energía y Telecomunicaciones, con la asesoría y supervisión del departamento legal de acuerdo a lineamientos establecidos por la Junta Directiva de la Compañía;

en ellos se deben definir toda especificación, condición y consideración interna y/o externa de energía.

Los proveedores de los servicios de energía eléctrica y gas natural para Cerro Matoso S.A. han permanecido constantes, ya que las empresas distribuidoras y transportadoras de estos recursos se han convertido en un monopolio natural en Colombia. Estos contratos son pactados a cinco (5) años entre las partes y se revisan anualmente para redefinir, si es necesario, parcialmente su contenido.

Las pautas para la contratación de estos servicios se encuentran consignadas en el Manual del Proceso de Compra y Administración de Bienes y Servicios de la Compañía (Ver Anexo 13).

### **3.3.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE EQUIPOS**

Se estableció una metodología para la realización de la identificación y evaluación de equipos que tienen alta relevancia o afectan significativamente el desempeño energético de la operación de Cerro Matoso S.A. (Equipos Energo – Significativos) y la ejecución de medidas para controlar su consumo, garantizando así el control del uso de energía de los procesos que en su interior cuentan con estos equipos. (Ver Anexos 14 y 15)

Para la Identificación y Evaluación de los Equipos que utilizan Energía Eléctrica y Gas Natural (Equipos Energéticos) en CMSA, se creó un formato base (Ver Anexo 16), el cual se incluyó en la sección 2000 de cada uno de los manuales de entrenamiento de la compañía (Ver Anexo 15). Para esta Identificación y

Evaluación de los Equipos Energéticos en CMSA, era necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Listar cada uno de los equipos que utilizaban o consumían directamente de energía eléctrica y/o gas natural.
2. Identificar el centro de costo establecido por la división financiera de la compañía al que se causa su consumo.
3. Asignar la fuente o recurso energético utilizado (Si existían equipos que consumían ambos recursos energéticos, su evaluación se hacía de forma independiente).
4. Fijar la unidad de medida de la potencia (Para efectos de comparación se convirtieron todas las unidades de energía eléctrica a kWh y de gas natural a MMBtu/h).
5. Revisar la potencia nominal instalada del equipo (Energía Eléctrica) o potencia nominal del quemador (Gas Natural). Esta potencia se hallaba en las especificaciones técnicas del equipo.
6. El tiempo efectivo de operación mensual del Equipo (Horas/mes) y,
7. El costo promedio mes del recurso consumido. Este costo esta dado por el valor promedio de la cantidad de energía efectiva que consume el equipo mensualmente. (Potencia x Tiempo Efectivo de Operación), se determinó en dólares americanos teniendo en cuenta la TRM vigente.

La Identificación y Evaluación Energética se realizó directamente con los equipos que conforman los procesos, subprocesos o sistemas auxiliares de las diferentes áreas, instalaciones o unidades de negocio de Cerro Matoso S.A.

Para realizar la evaluación de los equipos identificados, fue necesario crear dos Matrices de Energo - Significación, que permitieran determinar que equipos consumen representativamente la energía eléctrica y el gas natural de la empresa. Estas matrices fueron definidas de acuerdo a los lineamientos de la norma ANSI/MSE 2000 (Ver numeral 4.4 del Anexo 1) y basado en criterios y límites de comportamientos históricos de consumo energético.

**Tabla 1.** Matriz de Energo - Significación Para Equipos que Consumen Energía Eléctrica.

MATRIZ DE ENERGO - SIGNIFICACIÓN			COSTO MENSUAL DEL CONSUMO		
			A	B	C
			> 100.001 U\$D	10.001 - 100.000 U\$D	0 – 10.000 U\$D
POTENCIA INSTALADA	Alto (1)	> 501 kW	A1	B1	C1
	Medio (2)	301 – 500 kW	A2	B2	C2
	Bajo (3)	0 – 300 kW	A3	B3	C3

**Tabla 2.** Matriz de Energo - Significación Para Equipos que Consumen Gas Natural.

MATRIZ DE ENERGO - SIGNIFICACIÓN			COSTO MENSUAL DEL CONSUMO		
			A	B	C
			> 100.001 U\$D	10.001 - 100.000 U\$D	0 – 10.000 U\$D
POTENCIA DEL QUEMADOR	Alto (1)	> 9.1 MMBtu/h	A1	B1	C1
	Medio (2)	6.1 – 9 MMBtu/h	A2	B2	C2
	Bajo (3)	0 – 6 MMBtu/h	A3	B3	C3

Una vez fueron interceptados los datos de Potencia del equipo con el valor del Costo Mensual del Consumo del recurso, se estableció la clasificación de los Equipos analizados de acuerdo con los siguientes criterios:

**Tabla 3.** Criterios de Evaluación de Equipos Energéticos de Cerro Matoso S.A.

ESCALA DE IMPORTANCIA	EVALUACIÓN
A1, B1, C1, A2, B2, A3	<i>Equipo Energo – Significativo</i>
C2, B3, C3	Equipo No Energo - Significativo

El ejercicio de la Identificación y Evaluación Energética de Equipos de CMSA realizado en cada una de las unidades de negocio y áreas de la compañía, arrojó los siguientes Equipos Energo – Significativos:

**Tabla 4.** Equipos Energo – Significativos Identificados en Cerro Matoso S.A.

<b>UNIDAD DE NEGOCIO</b>	<b>PROCESO O FASE</b>	<b>EQUIPO ENERGO – SIGNIFICATIVO (RECURSO ENERGÉTICO)</b>
<b>PREPARACIÓN DE MINERAL</b>	Secado y Almacenamiento de Mineral Parcialmente Seco Línea 1 y Línea 2	Secador Rotatorio 212 – DR - 01. (Energía Eléctrica/Gas Natural).
		Secador Rotatorio 214- DR - 150. (Energía Eléctrica/Gas Natural).
<b>CALCINACIÓN - FUNDICIÓN</b>	Calcinación Línea 1	Horno Calcinador 321-KN-01. (Energía Eléctrica/Gas Natural).
		Ventiladores de tiro inducido 327-FA-23/ 203. (Energía Eléctrica).
	Calcinación Línea 2	Horno Calcinador 323-KN-150. (Energía Eléctrica/Gas Natural).
		Ventilador de tiro inducido 324-FA-164. (Energía Eléctrica).
		Ventiladores de aire primario 323-FA-154/155. (Energía Eléctrica).
	Limpieza de Gases y Recuperación de Finos del Edificio de Fundición Línea 2	Ventilador de Tiro Inducido del Baghouse Secundario 404-FA-186. (Energía Eléctrica).
	Reducción y Fusión Línea 1	Horno Eléctrico FC-01. (Energía Eléctrica).
	Reducción y Fusión Línea 2	Horno Eléctrico FC150. (Energía Eléctrica).
Sangría y Granulación de Escoria Línea 1	Bombas de granulación de Escoria PP-71, PP-72, PP-73, PP-74. (Energía Eléctrica).	
Sangría y Granulación de Escoria Línea 2	Bombas de granulación de Escoria PP-167, PP-168, PP-169, PP-170. (Energía Eléctrica).	
<b>REFINERÍA</b>	Refinación	Horno ASEA FC-02. (Energía Eléctrica).
<b>SERVICIO DE OPERACIONES</b>	Sistema Auxiliar de Suministro de Aire Comprimido	Estación de Compresores Calcinación (Compresores CP155/CP156/CP160/CP161). (Energía Eléctrica).

A estos equipos identificados como energo – significativos, se establecieron sus respectivos controles operacionales con el fin de asegurar y garantizar la continuidad o mejoramiento de la eficiencia energética; para ello se estableció también un formato base denominado *Control Operacional de Equipos*

*Energo – Significativos* (Anexo 17), el cual también se incluyó en la sección 2000 de cada manual de entrenamiento.

Para establecer los controles Operacionales a los Equipos identificados como *Energo – Significativos* en CMSA, era necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Listar los Equipos *Energo - Significativos* resultantes de la Identificación y Evaluación anterior.
2. Asignar el tipo de control operacional implementado para asegurar la continuidad o mejoramiento en el uso y/o eficiencia energética del equipo. Fueron considerados como controles operativos las actividades de:
  - Procedimientos Operativos de los manuales de entrenamiento.
  - Controles de Ingeniería.
  - Mantenimiento y Calibración.
  - Inspecciones Planeadas.
  - Control en las Compras de Bienes y Servicios.
  - Observaciones de Tareas.
  - Protecciones Instaladas en Equipos o en Áreas de trabajo.
  - Equipos de monitoreo y control energético.
  - Uso de avisos
  - Otros que prevengan, controlen o minimicen el uso irracional o ineficiente de la energía eléctrica y el gas natural.
3. Definir el parámetro de control o la variable que se controla, con el propósito de verificar que el control operacional sea efectivo.

4. Especificar el documento donde se describe la operación del método de control y,
5. Detallar el nombre del registro donde se tiene la evidencia de la operación efectiva del método de control. (Mediciones del parámetro de control)

La Identificación y Evaluación Energética de los Equipos en Cerro Matoso S.A., se revisará mínimo cada 2 años, cuando se realicen cambios o a criterio de los Gerentes de cada unidad de negocio o el Gerente de Energía y Telecomunicaciones.

Los Gerentes de cada Unidad de Negocio, serán responsables de mantener actualizada, garantizar la revisión y realizar la divulgación de la Identificación y Evaluación Energética de Equipos de su Unidad; El Gerente de Energía y Telecomunicaciones será responsable de dar soporte, hacer seguimiento y validar la identificación y evaluación energética de equipos de cada Unidad de Negocio y recomendar acciones de monitoreo y control y hacer el seguimiento a los controles implementados por las unidades de negocios para los equipos identificados como energo – significativos; mandos medios como superintendentes, ingenieros de proceso, planers y supervisores, serán responsables de asegurar que las medidas de control identificadas se mantengan permanentemente y realizar la divulgación de la identificación y evaluación energética de equipos al personal a su cargo; y por ultimo, los administradores de contratos, serán responsables de la divulgación al personal contratista a su cargo la identificación de equipos energo – significativos.

### **3.3.6 PROYECTOS DE GESTIÓN ENERGÉTICA**

Los proyectos que se adelanten en Cerro Matoso S.A. de perfil energético, se convertirán en la columna vertebral del compromiso con el mejoramiento continuo con el Sistema de Gestión Energética. Las nuevas metas que se seleccionen de acuerdo a lo consignado en la Política de Energía en relación a la optimización del uso de energía eléctrica y gas natural en cada división, unidad de negocio, dependencia, instalación o área de la compañía, deberán atenderse con esta clase de proyectos; para ello, el comité de gerencia asignará los recursos necesarios y suficientes para consolidar el conjunto de objetivos propuestos. (Ver numeral 3.3.3.2)

En Cerro Matoso S.A., las gestiones técnicas, operativas y administrativas para realizar los cambios requeridos de naturaleza física son desarrolladas por el personal de la unidad de negocio *Ingeniería de Proyectos* o por Ingenieros de Proyectos adscritos a cada unidad de negocio, según las pautas del *Manual de la Fase de Manejo de Proyectos de Capital* de la compañía, en el cual se incluyeron los requisitos sugeridos por la norma ANSI/MSE 2000. (Ver Anexo 18)

Se estableció que todos los proyectos de gestión energética sean coordinados por la Gerencia de Energía y Telecomunicaciones, quien se convertirá en el nodo experto de la compañía para examinar la viabilidad y factibilidad de estos proyectos, analizando el impacto general sobre los objetivos que persigue el sistema de gestión energética.

Para todo proyecto, la Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones deberá fiscalizar que estos tengan siempre en cuenta las siguientes observaciones fundamentales:

- 1- Que en el diseño o concepción del proyecto (Ingeniería Básica), se estudien diferentes alternativas de fuentes energéticas. (Ver Checklist Para Presupuesto del Proyecto del Anexo 18)
- 2- Que los equipos energéticos relevantes a comprar sean de alta eficiencia energética (Ver numeral 3.3.8).
- 3- Que se incluya dentro de los costos operacionales de la evaluación económica del proyecto, el costo del consumo de energía presupuestado de los equipos que se van a adquirir, teniendo en cuenta las consideraciones financieras generales de la compañía. (Ver Ayuda Evaluación Económica (Flujo de Caja) del Anexo 18) y,
- 4- Que se realice la Identificación y Evaluación Energética de los Equipos a comprar en el proyecto (Ver numeral 3.3.5)

Energía y Telecomunicaciones establecida como la unidad de negocio encargada del Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A., asistirá al comité de gerencia en la detección, selección y priorización de proyectos de gestión energética, de acuerdo al seguimiento en el progreso y desempeño en el uso de la energía de cada área de la empresa. (Reportes de Energía).

### **3.3.7 CONTROL DE DOCUMENTOS**

El Ente encargado para el control de documentos en Cerro Matoso S.A. es el Centro de Documentación e Información Técnica (CEDIT), que establece la clasificación, las características generales y la estructura para todas las

Normas Fundamentales, y el procedimiento para el control de documentos en la compañía. Para ello, el CEDIT creó una Norma denominada *Fundamental General Sobre Control de Documentos*, donde se especifican las clasificaciones de todos los documentos en Cerro Matoso S.A., las indicaciones, características, y condiciones generales para su elaboración y/o modificación; los procedimientos para su manejo y control, y los niveles de revisión y aprobación respectivos. (Ver Anexo 19)

### **3.3.8 COMPRA DE ENERGÍA**

En Cerro Matoso S.A. se cuenta con una unidad de negocio especializada para realizar cualquier tipo de compra, denominada Materiales, la cual se encarga de la gestión de todos los asuntos de adquisición de bienes y servicios para la normal operación de los procesos de la compañía, incluyendo la administración de los materiales.

Para asegurar que se cumplan los requerimientos de la norma ANSI/MSE 2000 relacionados con la compra de energía, se estudio este requisito desde dos puntos de vista: El proceso de Compra de los recursos energéticos (Energía Eléctrica y Gas Natural) – (Servicios) y la Compra de Equipos que hacen uso intensivo y directo de estos recursos energéticos – (Bienes).

Para el primer caso, la compañía previamente cumplía casi en su totalidad con cada uno de los requisitos para la compra de los servicios de energía, establecidos en su *Manual del Proceso y Administración de Bienes y Servicios* (Ver Anexo 13) y por lo cual fue base del contexto previo para la creación de la unidad de negocio de Energía y Telecomunicaciones.

A continuación se presentan los pasos que sigue la Gerencia de Energía y Telecomunicaciones para la adquisición de los servicios de energía (Distribución y Transporte):

- En conjunto con el Equipo SGE analiza los requerimientos de cantidad de energía considerada en la planeación de energía (Ver numeral 3.3.4).
- Gestiona las requisiciones de servicios de energía generados por las diferentes divisiones, unidades de Negocios, áreas o instalaciones complementarias de la compañía y por el proceso de planificación de necesidades. (Ver Anexo 13).
- Una vez las requisiciones son autorizadas por los niveles respectivos se llevan a cabo los procesos de licitación del servicio de energía a contratar, teniendo en cuenta todas sus especificaciones (análisis y evaluación de proveedores, producción quinquenal, calidad y cantidad de la energía, seguridad, disponibilidad, capacidad, variaciones, parámetros de facturación).
- El proceso de compra del servicio de energía termina con la aprobación y adjudicación del servicio en las mejores condiciones de oferta, precio, calidad, oportunidad y propuesta, contra las especificaciones indicadas en las solicitudes de cotización al proveedor seleccionado; dicha adjudicación se denomina pedido (Contrato) y genera una obligación por parte del proveedor o contratista de suministrar el servicio de energía contratado de acuerdo con las especificaciones definidas y es obligación de la UN de Energía y Telecomunicaciones gestionar ante el área de Cuentas por pagar de la División Financiera el pago de este servicio de acuerdo a las condiciones pactadas.

- Los contratos de servicio de energía son pactados a cinco años con cada proveedor y si no existen cambios decisivos en las condiciones y especificaciones previas, la revisión y renegociación se hace anualmente entre las partes.

En el caso de la Compra de equipos que hacen uso intensivo y directo de energía eléctrica y gas natural, fue necesario incluir asuntos importantes relacionados con la energía en el proceso de aprobación para equipos nuevos y/o de restitución.

En primer lugar se identificaron y seleccionaron los principales equipos que consumen directa y demostrativamente la energía eléctrica y el gas natural, a los que se les denominó *Equipos Energéticos Relevantes* (Ver Anexo 20), y luego crear un procedimiento que asegurará que la compra de estos se realizará de Alta Eficiencia Energética, como se presenta a continuación: (Ver Figura No. 13 Compra de Equipos Energéticos Relevantes de Alta Eficiencia Energética).

De esta manera, se garantiza que la compra de los servicios y equipos de energía cumplan con la política de energía de Cerro Matoso S.A. y sean consistentes con las metas y objetivos de energía trazados por el nuevo Sistema de Gestión.

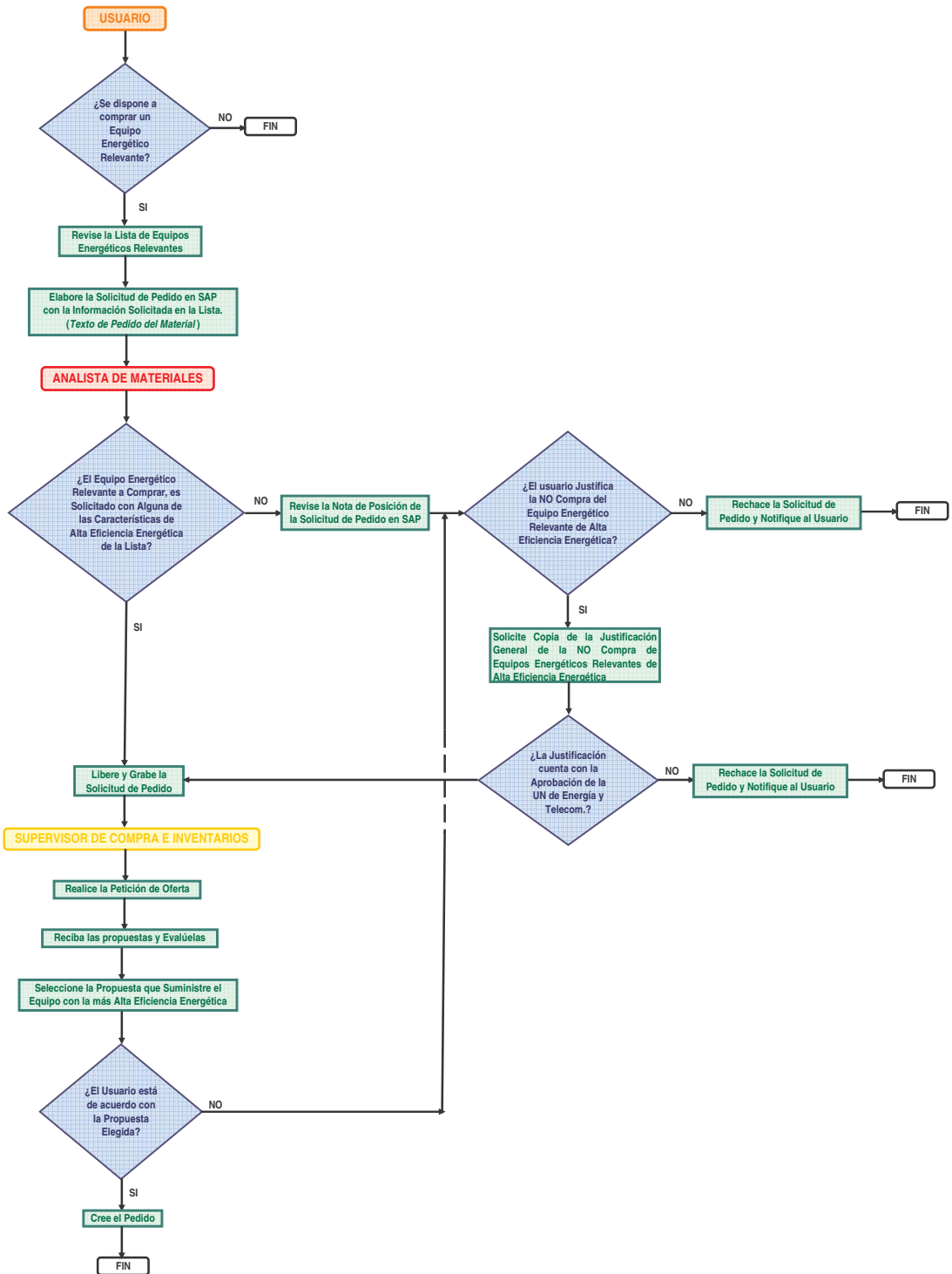


Figura No. 13 Compra de Equipos Energéticos Relevantes de Alta Eficiencia Energética

### **3.3.9 MONITOREO Y MEDICIÓN DE ENERGÍA**

Cerro Matoso S.A. asegura la recolección de información del consumo de energía, mediante la gestión y ejecución de todas las actividades necesarias para hacer seguimiento, controlar y optimizar los costos y consumos asociados a la energía, mediante la realización de mediciones internas y registro de diferentes variables claves del suministro de energía eléctrica y gas natural. (Ver Anexo 12)

Cerro Matoso S.A. tiene mediciones externas (Frontera comercial) e internas (Medidores en línea – Sistema SCADA) de Energía Eléctrica y Gas Natural con el fin de controlar su suministro en la planta. A este suministro se le extrae la información de los parámetros de las variables de cantidad y calidad pactados previamente en los contratos y específicamente a cada uno de los equipos (claves), procesos y centro de costos, comparando la cantidad de energía suministrada a la planta (que registran los medidores la frontera comercial) con la cantidad de energía consumida por cada uno de las áreas de la planta (medida por el sistema SCADA), calculando si hay, las pérdidas de energía; y si se llegan a presentar fallas en alguna medición, la compañía procede a realizar conciliación de los valores medidos teniendo con los proveedores en cuenta los valores promedios registrados en periodos anteriores por los equipos en cuestión.

La UN de Energía y Telecomunicaciones realiza monitoreo al uso de energía de sus equipos, procesos, unidades de negocio e instalaciones complementarias, visualizando la tendencia del consumo de energía expresado en indicadores de gestión energética (Estos indicadores se convierten en un criterio importante para la elaboración del presupuesto

anual de la empresa), el cual es presentado a través de informes de energía de acuerdo a las necesidades de la organización, esto permite identificar las posibles desviaciones en el desempeño energético que pueden presentarse en CMSA y permite retroalimentar a las áreas, dependencias, unidades de negocio e instalaciones complementarias sobre el uso eficiente de energía. Este seguimiento es la base para realizar y presentar un reporte de energía al comité de gerencia (por lo menos una vez al año), con el fin de comunicar el progreso del consumo de energía de CMSA y buscar facilitar la priorización de los proyectos de gestión energética.

De acuerdo a la clasificación de los equipos energéticos en Cerro Matoso S.A. (Ver numeral 3.3.5), se instaura la frecuencia de monitoreo energético. Si de la evaluación resultante, se identifican equipos energo – significativos con clasificación A1, B1 o C1 denominados de alto impacto, se les debe realizar monitoreo diario al consumo de energía y a los equipos energo – significativos con clasificación A2, B2 y A3 se les deberá realizar monitoreo mensual a su consumo de energía.

Paralelamente al monitoreo de energía, la UN de Energía y Telecomunicaciones estima los costos asociados al suministro de energía de acuerdo a la información de las mediciones internas y entrega la distribución interna de los costos de la energía consumida por la compañía causada a cada uno de los centros de costo establecidos por la división financiera. Para hacer esto, se realiza una primera aproximación de los costos de suministro de energía a partir de las formulas de los diferentes contratos. Esta primera aproximación se hace con la mayor cantidad de información real, disponible al momento de la estimación (o liquidación simulada de las facturas de los contratos).

Los equipos utilizados para la medición y monitoreo de energía son calibrados y mantenidos apropiadamente, ejecutándose para ello planes de calibración y mantenimiento con el objetivo de revisar que se estén entregando valores acordes con la naturaleza del equipo, proceso o área que está midiendo, esto se realiza en base a las pautas de la norma *Lineamientos Generales Para la Metrología de Empresa* (Ver Anexo 21), donde se define el modelo para el control de los equipos de inspección, medición y ensayo de Cerro Matoso S.A.

### **3.3.10 ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS**

Para los sistemas de gestión acreditados anteriormente en Cerro Matoso S.A., se contaba con la norma *Lineamientos Generales Para Análisis y Mejoramiento de Situaciones*, donde se presenta la metodología y el procedimiento para la investigación, seguimiento y medición de la efectividad de las acciones tomadas en eventos no deseados o proyectos de mejora de situaciones en la compañía. (Ver Anexo 22). A esta norma se le agregaron los aspectos relacionados con el Sistema de Gestión Energética, de acuerdo a los lineamientos del requisito de la toma acciones correctivas y preventivas de la norma ANSI/MSE 2000.

En la norma interna *Lineamientos Generales Para Análisis y Mejoramiento de Situaciones* se hace énfasis en el desarrollo de los reportes de los eventos no deseados, la investigación por realizar, la Identificación de las acciones requeridas para eliminar o mitigar sus causas, el uso de controles y seguimiento para asegurar la efectividad de las acciones tomadas, la medición de la efectividad (Analizando si las variables de control afectadas

regresaron a sus valores normales y si el evento se ha repetido en las mismas circunstancias), el análisis y verificación de resultados y el registro de toda la información relevante del evento.

### **3.3.11 CONSERVACIÓN DE REGISTROS**

Los registros que involucren asuntos del Sistemas de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A. se llevarán de acuerdo a lo estipulado en la norma *Lineamientos Generales Para el Control de los Registros de Sistemas Gerenciales* (Ver Anexo 23) e indicados en el *Manual de Sistemas Gerenciales* (Ver Anexo 7). Dos aspectos adicionales que se tendrán en cuenta para registrarse, son: las revisiones gerenciales y las decisiones significativas que afecten el diseño, actualización o expansión de energía en la compañía.

### **3.3.12 AUDITORIAS INTERNAS**

Para realizar auditorias internas al Sistema de Gestión Energética implementado, se utilizarán las pautas consignadas en la norma *Auditorias Internas a Sistemas Gerenciales* de Cerro Matoso S.A. (Ver Anexo 24), donde se definen los lineamientos generales para planear, realizar, documentar y hacer seguimiento a las auditorias internas realizadas a los Sistemas Gerenciales establecidos en la empresa.

En esta norma se consignan aspectos importantes relacionados a cada auditoría interna, tales como: La planeación de las auditorias al Sistema de

Gestión Energética se debe hacer en conjunto el Gerente de Energía y Telecomunicaciones, teniendo como base los resultados de auditorías anteriores, las directrices de la revisión por la Gerencia, los cambios relevantes en el proceso, la importancia de la actividad a auditar, el cubrimiento de todos los requerimientos de la norma ANSI/MSE 2000, entre otros; el programa de Auditoría, que debe incluir los objetivos y alcances de la auditoría, la identificación de los requisitos que van a ser auditados, los miembros del equipo de la auditoría y los funcionarios que van a ser auditados; la ejecución de la auditoría; el informe de auditoría, que es preparado bajo la dirección del Auditor Líder y el cual debe contener el concepto general del Equipo Auditor respecto a la auditoría realizada y respecto a la conformidad con los resultados establecidos por la norma ANSI/MSE 2000, definiendo si se ha implementado y mantenido el Sistema en forma adecuada, conceptuando sobre la eficacia del Sistema, lo cual será revisado por el Comité de Gerencia; Seguimiento a las auditorías internas, donde el Gerente de energía y telecomunicaciones realizará seguimiento, si aplica, al cumplimiento y efectividad de las acciones preventivas y correctivas tomadas y las cerrará cuando se hayan implementado; y finalmente, la revisión del programa de auditoría por parte de la UN de energía y telecomunicaciones que revisará anualmente el programa o los programas de auditoría, con el fin de evaluar si se han cumplido sus objetivos y para identificar oportunidades de mejora de estos programas.

### **3.3.13 ENTRENAMIENTO**

Con el nuevo Sistema de Gestión Energética implementado, se hace necesario en Cerro Matoso S.A. suministrar entrenamiento a todo el personal que realiza actividades que afectan significativamente la compra y el uso de

la energía eléctrica y el gas natural, a través de inducciones, reinducciones, demostraciones u otro mecanismo según se requiera de educación adecuada para entrenamiento, con la ayuda de la norma interna *Lineamientos Generales Para Entrenamiento* (Ver Anexo 25), donde se establecen los procedimientos para identificar las necesidades y proveer el entrenamiento funcional y no funcional en forma permanente y continua a todo el personal de la compañía.

## **4. PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA GESTIÓN ENERGÉTICA EN CERRO MATOSO S.A.**

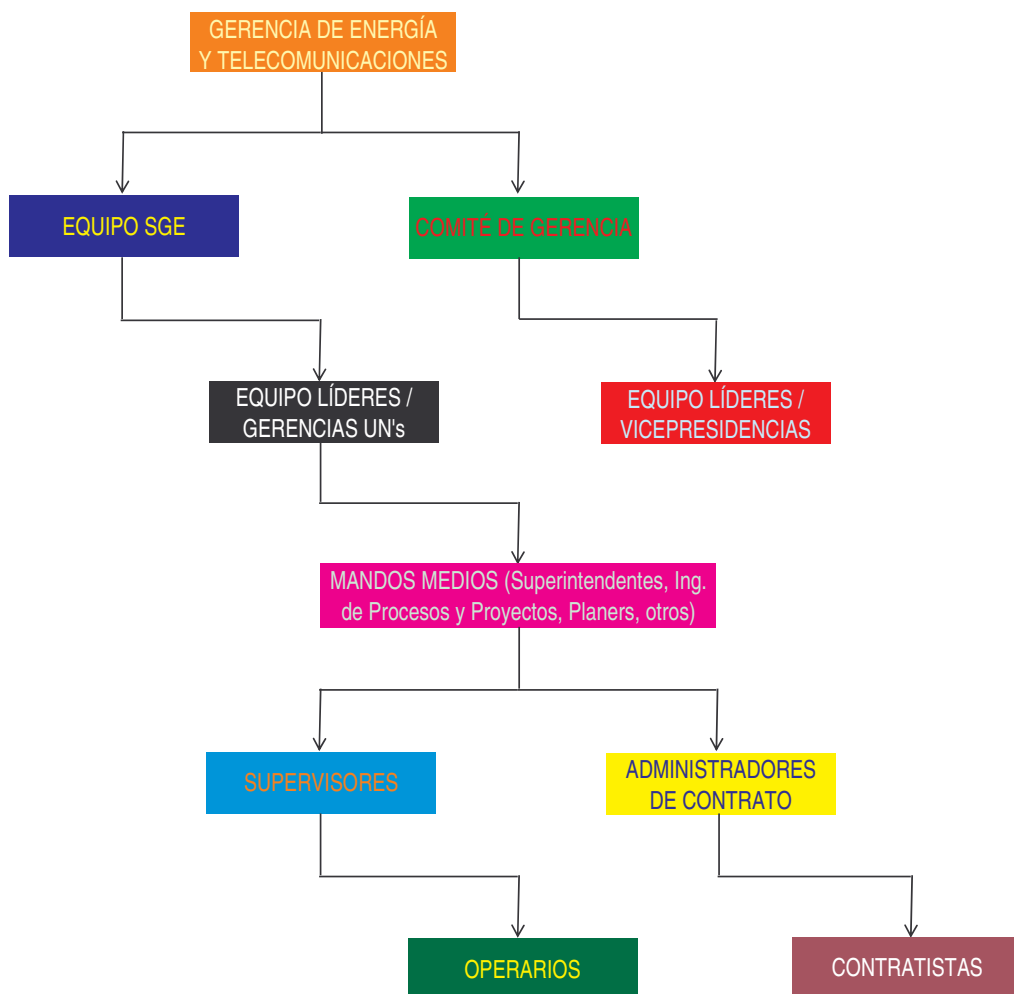
En este capítulo se presentan algunas de las principales propuestas analizadas por el autor para la interiorización total del Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A.

### **4.1 DIVULGACIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL SGE**

En la fase de implementación, se dio a conocer parcialmente el Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A., por lo general, al personal que tenía responsabilidad o incidencia directa con este; pero para su adecuado funcionamiento, todo el personal directo (Operativo y Directivo) y contratista de la compañía debe percatarse de la existencia de este. La actividad más sencilla para comunicar la operación fundada del Sistema de Gestión Energética, será a través de la realización de reuniones de grupo con los distintos niveles operacionales de la empresa y de acuerdo a los lineamientos establecidos en la norma *Manejo de las Comunicaciones de los Sistemas Gerenciales* (Ver Anexo 10).

La Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones, deberá exhibir una presentación donde se muestren cada uno de los requisitos de la norma ANSI/MSE 2000, explicando cual fue la manera efectiva con que se cumplieron cada unos de sus requerimientos en el interior de la compañía.

Como se mencionó anteriormente, la táctica para comunicar el Sistema de Gestión Energética a todo personal que labore en Cerro Matoso S.A. será presentándolo a través de reuniones de grupo que se programarán en *Cascada* de acuerdo a la metodología de la siguiente figura:



**Figura No. 14** Secuencia de Divulgación del Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A.

Con la creación del nuevo Sistema de Gestión, fue necesario identificar cuales eran las necesidades de entrenamiento funcional y no funcional del personal

que está y estará involucrado directa e indirectamente con él, y para ello se asignaron cada una de las responsabilidades específicas y generales necesarias que se consignaron en cada uno de los funcionales, normas, manuales y otros documentos importantes que fue necesario erigir o modificar.

Es aconsejable que para el personal nuevo (Empleados Directos y Contratistas), se realice una Inducción General en el Sistema de gestión Energética y posteriormente en periodos de tiempo determinados por la Gerencia de Energía y Telecomunicaciones, la realización de reinducciones de este, con el fin de entrenar y actualizar a cada persona (sea Empleado o Contratista) en el Sistema de Gestión Energética y proveer los conocimientos necesarios para la identificación de sus requerimientos en el desarrollo de su trabajo, así como la interacción, operación y control de las estrategias, metodologías, procedimientos y procesos que intervienen en él.

Para un entrenamiento detallado sobre condiciones puntuales del Sistema de Gestión Energética (medidas de estudio, control, ensayo, mantenimiento, asistencia técnica y capacitación), al personal interno de Cerro Matoso S.A. que actúe sobre la compra o el uso racional y eficiente de la energía, es conveniente identificar personas naturales expertas o entes especializados externos a la compañía con conocimiento profundo sobre estos temas y coordinar con ellos secciones de capacitación determinando los niveles de esta, de acuerdo las exigencias acordadas por la compañía y en especial por la Gerencia de Energía y Telecomunicaciones. El fin último, es motivar, preparar y cambiar los erróneos hábitos del personal involucrado en el uso de energía hacia su utilización eficiente mediante este entrenamiento y a medida que se vaya fortaleciendo el Sistema, lograr crear y reforzar una culturización energética continua y eficaz en Cerro Matoso S.A.

La publicidad dentro la compañía será otra de las alternativas para dar a conocer de forma general más avivadamente el Sistema de Gestión Energética incluyendo implícitamente a visitantes que ingresan y a miembros de otras organizaciones que trabajan en conjunto con la compañía.

## **4.2 PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGÍA**

Para lograr la eficiencia y optimización en el uso de la energía eléctrica y el gas natural en Cerro Matoso S.A., además de la implementación del Sistema de Gestión Energética se debe crear un programa de ahorro de energía, que considere entre otros aspectos: mejoras en equipos y procesos que requieren de una mínima inversión; la capacitación del personal relacionado con la compra y uso de la energía eléctrica y gas natural; el mantenimiento adecuado en la operación de equipos e instalaciones desde el punto de vista de la eficiencia energética. También debe considerarse otras mejoras que necesiten de unas inversiones mayores, como: modificación de equipos y/o instalaciones, innovaciones tecnológicas que cambien los procesos y la optimización e integración de los mismos.

Para la puesta en marcha del programa de ahorro de energía, es aconsejable examinar tres grandes conjuntos de acciones:

- *Acciones Inmediatas:* Hay acciones que se podrán tomar el día a día, que están bajo el dominio de las distintas personas, cada una en su puesto de trabajo y en sus campos específicos. Bajo estas condiciones se podrán lograr ahorros energéticos de forma inmediata y sin invertir grandes cantidades de dinero.

- *Acciones Mensuales:* Estas acciones deberán ser de mayor responsabilidad por parte de la compañía, que implicarán inversiones y manejo presupuestal; serán acciones más técnicas, emprendidas bajo la dirección de mandos medios (Superintendentes, Ingenieros de Proceso, Ingenieros de Proyectos, Planers, entre otros), en las diferentes áreas o unidades de negocio de Cerro Matoso S.A., bajo la orientación de la unidad de Energía y Telecomunicaciones.
- *Acciones a Futuro:* Acciones a largo plazo para mantener e incrementar los ahorros que se pueden lograr en las acciones inmediatas o mensuales; es aconsejable que se desarrollen interviniendo sobre los fundamentos y diseños de los procesos actuales, en base a los lineamientos de la política de energía creada y considerando los objetivos presupuestados de la organización

Todas estas acciones deberán tener por objeto lograr el uso racional de la energía eléctrica y el gas natural en armonía con las metas de producción establecidas por Cerro Matoso S.A.

La responsabilidad de desarrollar el programa de ahorro de energía será del Equipo SGE (Ver Figura 11), el cual deberá además de laborar este programa, dirigir y controlar todos aquellos estudios de análisis que definan los programas de acción orientados al uso racional y eficiente de la energía eléctrica y el gas natural en Cerro Matoso S.A.

Como muchas de las actividades de ahorro energético dependerán de las personas, desde los empleados operativos de la planta hasta los empleados directivos, para que el programa de ahorro de energía que elabore el Equipo SGE tenga éxito, será muy importante el compromiso de todos con los

propósitos señalados, pues de lo contrario se podrán generar fricciones y contradicciones internas.

Para la creación del programa de ahorro de energía, será de vital importancia que el Equipo SGE cumpla con la normatividad energética, gestione equipos nuevos con tecnología ambiental, se lleven las estadísticas de consumo de energía específico y por procesos, se calibren frecuentemente los equipos de medición, se conozcan las eficiencias de trabajo, se trabaje conjuntamente con los proveedores, se vele por el buen estado la instrumentación de los equipos y se entrene al personal relacionado con el uso y compra de energía frecuentemente.

### **4.3 AUDITORÍA ENERGÉTICA**

Para que la estructura del programa de ahorro energético sea racional, se hace necesario que en Cerro Matoso S.A. se conozca la situación energética de los diferentes equipos, procesos y operaciones, y para ello es aconsejable realizar una auditoría energética tanto de tipo general como de tipo específico en profundidad, que permita conocer los consumos instantáneos de los equipos y procesos, las pérdidas por radiación, las pérdidas por efluentes, los rendimientos energéticos, el estado actual de los equipos y las posibles medidas para mejorarlos, los planes de mantenimiento, la disponibilidad, los factores de servicio, detectar las áreas de oportunidad para mejoras y las causas fundamentales de los problemas de ineficiencia o altos consumos de energía, planteamiento de acciones correctivas y preventivas. entre otros aspectos.

Se recomienda que esta auditoria energética se realice en conjunto con personal externo especializado en medición y cálculos de energía, así como asesoría relacionada con los procesos, ya que a juicio del autor, existe una insuficiente especialización del personal técnico de la compañía en el área energética.

Siempre será aconsejable contar con la visión de personas externas, ya que estas pueden descubrir situaciones que pueden pasar inadvertidas para las personas de la organización.

#### **4.4 ESTRATEGIAS ESPECIFICAS DE COMUNICACIÓN DEL SGE**

En Cerro Matoso S.A. se cuentan con normas establecidas para la comunicación de los Sistemas Gerenciales y las herramientas utilizadas para el establecimiento de los canales de comunicación adecuados en cada uno de los niveles operacionales de la organización. Sin embargo, para el fortalecimiento del nuevo Sistema de Gestión, se busca que se cimienten nuevas estrategias de comunicación, como las que se explican a continuación:

##### **4.4.1 Boletín Energético**

Una importante estrategia de comunicación del Sistema de Gestión Energética sería la elaboración de un Boletín Energético, que representaría un resumen informativo del desempeño y/o progreso en el uso de la energía eléctrica y el gas natural de la planta e instalaciones complementarias de Cerro Matoso S.A., así como de participar a los empleados las novedades,

eventos, resultados, consejos, proyectos, entre otros, del Sistema de Gestión Energética. La elaboración de este boletín sería responsabilidad de la Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones, bajo la supervisión de la Unidad de Negocio de Asuntos Públicos y Comunicaciones y la Revisión de la Vicepresidencia Técnica de la compañía.

La frecuencia de publicación de este boletín sería determinada por la Gerencia de Energía y Telecomunicaciones y se aconseja que su divulgación sea de carácter generalizado. También sería aconsejable dejar abierta la participación de las demás Unidades de Negocio en la elaboración del boletín energético, cuando estas quieran contribuir activamente con temas específicos del Sistema de Gestión Energética.

#### **4.4.2 Reuniones del SGE**

Para la implementación segura del Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A., fue necesario desarrollar un trabajo mancomunado con cada uno de los distintos niveles administrativos y operativos de la organización; con ellos, se desarrollaron diferentes reuniones de grupo en los que se exponían diferentes puntos de vista y criterios que pudiesen permitir, en la mayoría de los casos, optimizar el uso de la energía eléctrica y gas natural con mínimas inversiones de capital.

Es recomendable que la Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones lidere y coordine reuniones de grupo periódicas y programadas con cada una de las unidades de negocio, áreas o instalaciones complementarias de la compañía, con dos objetivos fundamentales:

1. *Lluvia de Ideas*. Reuniones de este tipo le permitiría a la Unidad de Negocio Energía y Telecomunicaciones, identificar y evaluar posibles potenciales de reducción en el consumo de energía de la organización, ya sea mejorando los procedimientos de producción, mantenimiento y/o operación ó analizando la viabilidad y factibilidad de algunos proyectos de carácter energético en modificaciones o cambios tecnológicos de determinados equipos o procesos.
  
2. *Seguimiento*. Es recomendable que la Gerencia de Energía y Telecomunicaciones, programe reuniones de grupo al menos tres (3) ó cuatro (4) veces en un año financiero con cada una de las unidades de negocio o áreas claves del Sistema de Gestión Energética, que permita revisar entre otros aspectos: el cumplimiento a los indicadores de gestión energética; cumplimiento a los requerimientos de entrenamiento del personal responsable de asignaciones o condiciones del sistema; planteamiento de mejoras operativas o administrativas; estudio detallado de formación, avances o resultados de proyectos de gestión energética.

#### **4.5 PROYECTOS DE GESTIÓN ENERGÉTICA**

El establecimiento de proyectos de carácter energético (Optimización en el uso eficiente de energía) en Cerro Matoso S.A., como se mencionó en el capítulo anterior, son y serán la base del compromiso de la organización con el mejoramiento continuo del Sistema de Gestión Energética.

Aunque anteriormente la organización ha adelantado proyectos de corte energético (Sin que la justificación de su concepción haya sido fundamentada en esta vía), es necesario precisar que el objetivo final de este tipo de proyectos sea la búsqueda de la máxima eficiencia en el suministro, conversión y utilización de los recursos energéticos de la compañía (energía eléctrica y el gas natural), y así establecer que estos proyectos (Al igual que los Proyectos HSEQ), una vez analizada su viabilidad y factibilidad, tengan una mayor prioridad y aporte de recursos por parte del comité de gerencia, garantizando la aprobación axiomática de estos y la prevalecía ante otros proyectos.

Una vez concretado el desarrollo de algún proyecto de gestión energética, será necesario medir su nivel de efectividad y evaluar el impacto en los indicadores de eficiencia energética cuando se inicien las acciones implementadas para la optimización de la energía.

Para exhibir las ventajas y/o beneficios del nuevo Sistema de Gestión Energética al personal de Cerro Matoso S.A., es aconsejable que la Gerencia de Energía y Telecomunicaciones identifique y analice cual es la Unidad de Negocio o área clave en toda la organización, donde se pueden desarrollar proyectos de gestión energética que tengan resultados más significativos en la optimización del uso eficiente de la energía eléctrica y gas natural y así encaminar todos sus esfuerzos operativos en esta unidad, con el fin de utilizarla como la UN modelo que verdaderamente lo represente y se convierta en la unidad generadora de confianza del Sistema de Gestión Energética en la compañía.

## **4.6 PLANEACIÓN**

Un importante avance en la estrategia de planeación de energía en Cerro Matoso S.A. fue que su realización estará concretada por el análisis resultante del Equipo SGE antes de iniciar el año financiero, incluyendo aspectos y variables energéticas determinantes que anteriormente no eran tenidas en cuenta.

La Gerencia de Energía y Telecomunicaciones deberá promover la realización de un estudio energético (con el apoyo de una organización especializada), que permita identificar las posibilidades reales de reducción en el uso de energía eléctrica y gas natural en las áreas y los equipos claves de Cerro Matoso S.A., y solo así, el Equipo SGE deberá desarrollar la planeación de los consumos energéticos en la organización en función de los potenciales de ahorro.

Si cada año financiero, la Gerencia de Energía y Telecomunicaciones logra gestionar los recursos necesarios ante el comité de gerencia para financiar proyectos de gestión energética, revisando el desempeño energético de la organización y detectando posibilidades de optimización de energía en las distintas unidades de negocio o áreas claves, y presentando los resultados de los proyectos adelantados anteriormente, la organización se percatará de la adecuabilidad y efectividad del Sistema de Gestión Energética. Esto hace que la Gerencia de Energía y Telecomunicaciones desarrolle una gestión ardua ante el comité de gerencia, que conlleve a que se tenga un mismo compromiso y apoyo con el Sistema de Gestión Energética al igual que el resto de los sistemas de gestión instaurados en Cerro Matoso S.A.

## 4.7 COMPRA

Cerro Matoso S.A. tiene en la actualidad una unidad de negocio que se encarga de gestionar el proceso de compra de bienes y servicios, a excepción de la energía eléctrica y el gas natural que es responsabilidad de la Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones; la gestión sobre la compra del servicio de energía no se puede limitar a la revisión periódica de los contratos de energía, es necesario que esta unidad genere un compromiso más garante en la búsqueda continua de mejoras en estrategias de compra de estos recursos energéticos, que le permitan consolidar u optimizar en común acuerdo con los proveedores, cada uno de los contratos de energía. Para ello, la Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones ya hace uso de un Software para nominar y simular las condiciones del contrato y del uso interno de la energía eléctrica y el gas natural presentadas en cada unas de sus facturas, pero ahora deberá establecer este software como una herramienta de negociación cuando existan diferencias entre la compañía y cada uno de los proveedores de energía.

Por otro lado, se desarrolló una nueva estrategia para gestionar la compra de equipos energéticos relevantes de cargo directo (Ver Anexo 13), de acuerdo a su impacto en el consumo de energía eléctrica y gas natural; pero se hace necesario revisar, evaluar y reemplazar los equipos energéticos relevantes de Stock que no sean eficientes, para que sean adquiridos o sustituidos por equipos de alta eficiencia energética, ya que en la estrategia diseñada no se contemplan los equipos incluidos en stock bodega.

Cerro Matoso S.A. también deberá examinar la forma de evaluar la eficiencia energética en la compra de los denominados “Paquetes de Equipos”,

(Trituradoras, Grúas, entre otros), que tampoco se consideraron en la estrategia que se desarrolló para la compra de equipos energéticos y los cuales también hacen uso intensivo de la energía eléctrica y el gas natural de la compañía.

#### **4.8 BASE TECNOLÓGICA DEL SGE**

De la mano con el proyecto de desarrollo e implementación del Sistema de Gestión Energética, la Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones inició el desarrollo y puesta en marcha de un software de energía que servirá de base tecnológica del Sistema de Gestión Energética implementado, cuyo nombre será *Sistema Integrado de Gestión Tecnológica* (SIGEN). Este software será la herramienta de análisis en tiempo real que permita, entre otros aspectos: examinar las desviaciones del consumo meta o planificado, los gráficos de tendencia y los grafico del indicador base 100 de los procesos y equipos claves, desarrollar la nominación de energía eléctrica y gas natural de la planta, controlar el consumo de energía de las ciudadelas, realizar informes de energía donde se presente el resumen de los avances y progresos del Sistema de Gestión Energética, Información financiera, etc.

Inicialmente la utilización del SIGEN fue concebida exclusivamente para la Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones, pero se recomienda que su cobertura se amplíe a los facilitadores de energía de cada uno de las unidades de negocio o áreas de la compañía (Equipo SGE), con el propósito de que estos conozcan el funcionamiento de su unidad en relación al consumo de energía, lo comparen con lo previamente planeado en el uso de energía y enfoquen la toma de decisiones y acciones al cumplimiento de las metas u objetivos diseñados. De esta manera, se puede detectar las posibles

ineficiencias, predecir los incrementos de energía usada que se producirían al aumentar la producción de la planta, implantar sistemas de ahorro y eficiencia energética y controlar y reducir las desviaciones entre el consumo real y el consumo presupuestado de energía en la organización.

El SIGEN en definitiva, se deberá convertir en la herramienta tecnológica que auxilie el control, prevención y corrección de no conformidades del Sistema de Gestión Energética que puedan incidir directamente con las metas planeadas de reducción de costos y consumos de energía eléctrica y gas natural en Cerro Matoso S.A.

#### **4.9 INTEGRACIÓN DEL SGE**

El Sistema de Gestión Energética implementado en Cerro Matoso S.A. actúa de forma independiente a los restantes Sistemas de Gestión de la compañía a excepción del Sistema de Gestión Ambiental con el que esta íntimamente ligado por las emisiones de gases de efecto invernadero del gas natural.

En su primera fase, el Sistema de Gestión Energética está limitado a la compra y uso de la energía eléctrica y el gas natural, pero una vez se vayan agregando los faltantes recursos energéticos que emplea la compañía (tanto primarios como secundarios), éste deberá interactuar entrelazadamente con los demás sistemas de gestión, con el ánimo de seguir en la búsqueda de la calidad total, el menor gasto energético posible, la menor contaminación ambiental y la seguridad de las personas, reflejándose en una mejor imagen competitiva de la empresa.

En resumen, para que el Sistema de Gestión Energética se vuelva parte de la forma como la empresa hace los negocios, es conveniente que se integre a los sistemas de gestión ya existentes en Cerro Matoso S.A.

A medida que se incorporen los demás recursos energéticos de la compañía, es necesario compactar el estudio, la identificación y la evaluación de la energía en la compañía y no en forma aislada (energía eléctrica y gas natural), debiendo utilizar una sola base que logre involucrar cada uno de estos recursos (p.e: una única Matriz de Energo - Significación).

#### **4.10 CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA**

En Cerro Matoso S.A. se realizó una revisión documental inicial de conformidad a la implementación del Sistema de Gestión Energética en base a los lineamientos de requisitos establecidos en la norma ANSI/MSE 2000, con el ánimo de incluirlo en la próxima programación de auditorías internas de la empresa.

Se deberá considerar la realización de auditorías por parte de un organismo externo independiente, para evaluar el cumplimiento de los requerimientos de implementación del Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A. e iniciar el proceso de certificación que acredite a la compañía en conformidad con el estándar MSE 2000, de acuerdo a sus necesidades particulares y estratégicas, convirtiéndose esta certificación en otra ventaja competitiva que evidencia para la comunidad o cualquier parte interesada, un sano desempeño energético que respaldará la imagen de la empresa frente a sus clientes.

## CONCLUSIONES

La realización del presente proyecto permite concluir que:

- Los estudiantes de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander están debidamente capacitados para desarrollar proyectos de implementación de Sistemas de Gestión novedosos al interior de las empresas, aplicándolos a sus necesidades y exigencias.
- Antes de iniciar con la ejecución de la implementación del Sistema de Gestión Energética, se desarrolló un diagnóstico preliminar de la administración de energía que realizaba Cerro Matoso S.A., el cual permitió establecer algunos de los principales criterios utilizados para su efectivo establecimiento en la organización, de acuerdo a los fundamentos del estándar MSE 2000.
- Se cumplió a conformidad con cada uno de los requerimientos del estándar seleccionado (MSE 2000) para la implementación del Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A.
- Para el acatamiento de los requisitos de la norma ANSI/MSE 2000 se hizo necesario plantear y aplicar propuestas de cambio al interior de Cerro Matoso S.A. que conllevaron a la creación y/o modificación de una serie de políticas, normas, manuales, procedimientos, formatos, reglas y permisos, u otro tipo de documento, bases para el cumplimiento de sus fundamentos por todo el personal que labora en la compañía.
- Fue necesario diseñar un conjunto de estrategias prácticas, que permitieran facilitar el adecuado funcionamiento interno de los requisitos de la norma ANSI/MSE 2000 en la compañía.

- Se ideó e implantó un sistema de gestión en Cerro Matoso S.A. que podrá contribuir a mediano y largo plazo a mejorar su competitividad, reduciendo los daños ambientales asociados al uso de sus recursos energéticos como la emisión de gases efecto invernadero y de otros gases contaminantes.
- El Sistema de Gestión Energética implementado en Cerro Matoso S.A. permitirá, a diferencia de medidas aisladas, abordar el problema de la ineficiencia energética o uso irracional de la energía en su máxima profundidad de forma ininterrumpida y creando una cultura técnica que permitirá un autodesarrollo energético en la empresa y en su recurso humano.
- Para lograr el establecimiento de las buenas prácticas energéticas establecidas por el nuevo Sistema de Gestión instituido, será muy importante que Cerro Matoso S.A. se atreva a pensar que va a experimentar en la realidad un estado de desarrollo adicional, efectivo y rentable. Por ello se deberán fijar los objetivos de ahorro y las metas de energía en forma clara y desafiante por parte de la dirección del sistema en la compañía.
- El mejoramiento continuo en la eficiencia energética de la compañía a través del nuevo sistema de gestión energética, se fundamentará en el planteamiento, ejecución y finalización de proyectos de gestión energética, para lo que se hará necesario la consecución continua de asesoría y apoyo técnico de organizaciones especializadas en este asunto, convirtiéndose en un soporte para la realización de proyectos energéticos de diversa índole.
- Para conseguir la optimización en el uso eficiente de la energía eléctrica y el gas natural en Cerro Matoso S.A. no será necesario llevar adelante sacrificios o esfuerzos determinantes, sino que se trata ni más ni menos

que de prestar atención a la correcta utilización de estos servicios esenciales básicos. Con el ahorro aportado por cada consumidor en la compañía, por más pequeño que sea, se podrá contribuir a la conservación de estos indispensables recursos energéticos.

- Se realizaron divulgaciones parciales de los cambios realizados en funcionamiento administrativo y operativo específico de la compañía, a cada uno de las personas que trabajarán directa e interrelacionadamente con el nuevo sistema de gestión instaurado, con el ánimo de realizar los primeros acercamientos del personal para con este.
- Se realizaron algunas propuestas de mejoramiento de la implementación del Sistema Gestión Energética en Cerro Matoso S.A., con el propósito de consolidarlo e internalizarlo ágilmente en la organización.
- Sin duda alguna, la energía eléctrica y el gas natural son de uso vital en la operación del proceso productivo de Cerro Matoso S.A. Por eso es importante saber como emplearlos de una manera responsable. Sólo si se hace el mejor uso de estos recursos energéticos, la compañía podrá crecer y consolidarse en un mercado donde la crisis de los energéticos, el alto costo de la energía y las futuras fuentes de obtención son temas de uso común. En Cerro Matoso S.A. la optimización o el ahorro de la energía eléctrica y el gas natural es una de las claves para disminuir sus costos y lograr el fortalecimiento de su competitividad en el ámbito mundial con una economía vertiginosamente rentable.

## RECOMENDACIONES

- Para el adecuado funcionamiento del Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A., el personal directo (Operativo y Directivo) y contratista de la compañía debe percatarse de la existencia de este. La actividad más sencilla para comunicarlo es a través de la realización de reuniones de grupo de la Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones con los distintos niveles operacionales de la empresa.
- Para el personal nuevo (Empleados Directos y Contratistas), se debe realizar una Inducción General en el Sistema de gestión Energética y posteriormente en periodos de tiempo, reinducción de este, con el fin de entrenar y actualizar a cada persona (sea Empleado o Contratista) en el Sistema de Gestión Energética y proveer los conocimientos necesarios para la identificación de sus requerimientos en el desarrollo de su trabajo, así como la interacción, operación y control de las estrategias, metodologías, procedimientos y procesos que intervienen en él.
- Para un entrenamiento detallado sobre condiciones puntuales del Sistema de Gestión Energética (medidas de estudio, control, ensayo, mantenimiento, asistencia técnica y capacitación), al personal interno de Cerro Matoso S.A. que actúe sobre la compra o el uso racional y eficiente de la energía, es conveniente identificar personas naturales expertas o entes especializados externos a la compañía con conocimiento profundo sobre estos temas y coordinar con ellos secciones de capacitación determinando los niveles de esta, de acuerdo las exigencias acordadas por la compañía y en especial por la Gerencia de Energía y Telecomunicaciones.
- Se debe crear un programa de ahorro de energía, que considere entre otros aspectos: mejoras en equipos y procesos que requieren de una

mínima inversión y considerarse otras mejoras que necesiten de unas inversiones mayores. Para la puesta de este programa de ahorro de energía, es aconsejable examinar tres grandes conjuntos de acciones: Acciones Inmediatas, Acciones Mensuales y Acciones a Futuro.

- Para que la estructura del programa de ahorro energético sea racional, se hace necesario que en Cerro Matoso S.A. se conozca la situación energética de los diferentes equipos, procesos y operaciones, y para ello es aconsejable realizar una auditoría energética tanto de tipo general como de tipo específico en profundidad. Se recomienda que esta auditoría energética se realice en conjunto con personal externo especializado en medición y cálculos de energía, así como asesoría relacionada con los procesos, ya que a juicio del autor, existe una insuficiente especialización del personal técnico de la compañía en el área energética.
- Para el fortalecimiento del nuevo Sistema de Gestión, se busca que se cimienten nuevas estrategias de comunicación, como las que se explican a continuación: Boletín Energético y Reuniones Periódicas del SGE (Lluvia de ideas y de Seguimiento).
- Una vez se concrete el desarrollo de proyectos de gestión energética, será necesario medir su nivel de efectividad y evaluar el impacto en los indicadores de eficiencia energética cuando se inicien las acciones implementadas para la optimización de la energía.
- Es aconsejable que se identifique y analice cual es la Unidad de Negocio o área clave en toda la organización, donde se pueden desarrollar proyectos de gestión energética que tengan resultados más significativos en la optimización del uso eficiente de la energía eléctrica y gas natural y así encaminar todos sus esfuerzos operativos en esta unidad, con el fin de utilizarla como la UN modelo que verdaderamente lo represente y se convierta en la unidad generadora de confianza del Sistema de Gestión Energética en la compañía.

- Se debe promover la realización de un estudio energético que permita identificar las posibilidades reales de reducción en el uso de energía eléctrica y gas natural en las áreas y los equipos claves de Cerro Matoso S.A., y solo así, el Equipo SGE deberá desarrollar la planeación de los consumos energéticos en la organización en función de los potenciales de ahorro.
- Se recomienda revisar, evaluar y reemplazar los equipos energéticos relevantes de Stock que no sean eficientes, para que sean adquiridos o sustituidos por equipos de alta eficiencia energética, ya que en la estrategia diseñada no se contemplan los equipos incluidos en stock bodega. A la vez, se recomienda examinar la forma de evaluar la eficiencia energética en la compra de los denominados “Paquetes de Equipos”, (Trituradoras, Grúas, entre otros), los cuales también hacen uso intensivo de la energía eléctrica y el gas natural de la compañía.
- El Software Sistema Integrado de Gestión Energética, se deberá convertir en la herramienta tecnológica que auxilie el control, prevención y corrección de no conformidades del Sistema de Gestión Energética que puedan incidir directamente con las metas planeadas de reducción de costos y consumos de energía eléctrica y gas natural en Cerro Matoso S.A.
- Para que el Sistema de Gestión Energética se vuelva parte de la forma como la empresa hace los negocios, es conveniente que se integre a los sistemas de gestión ya existentes en Cerro Matoso S.A.
- Se recomienda considerar la realización de auditorias por parte de un organismo externo independiente, para evaluar el cumplimiento de los requerimientos de implementación del Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A. e iniciar el proceso de certificación que acredite a la compañía en conformidad con el estándar MSE 2000.

## BIBLIOGRAFÍA

- **BELLOSO PÉREZ Enrique; ADAME MARTÍNEZ Francisco David; ADAME MARTÍNEZ Miguel Ángel.** Manual de gestión energética de las corporaciones locales, liberalización de los mercados energéticos y gestión energética local: aspectos sustantivos, administrativos y tributarios. Editorial Comares, S.L.
- **BROWN, Michael and ADAMS, John,** 2000. Implementing MSE 2000: Procedures, Industrial Energy Technology Conference, Texas A&M University Energy Systems Lab, Houston, TX. April 5-6.
- **CAMPOS AVELLA, Juan C; SANTOS MACÍAS, Leonardo.** El análisis termoeconómico en los proyectos de conservación de la energía. Memorias del VII Congreso Nacional de Ahorro de Energía de México, 1996.
- **CAMPOS AVELLA Juan Carlos.** Artículo “La Gerencia de la Energía en las Empresas”. Profesor Titular. Departamento de Ingeniería Mecánica. Universidad del Atlántico. Barranquilla - Colombia.
- **CAMPOS AVELLA Juan Carlos.** Artículo “Sostenibilidad Energética a nivel empresarial”. Revista Magazin. PROMIGAS S.A. Enero 2005. Barranquilla - Colombia.

- **DNP, Unidad de Infraestructura y Energía**, "Sector de Energía", Documento Sectorial, Bogotá, Diciembre de 1999 y "El Sector Gas en Colombia", Mayo de 2000.
- **GARCÍA CUARTERO Boris**. [cip241@cip.enet.cu](mailto:cip241@cip.enet.cu). Centro de Estudios de la Energía y Medio Ambiente (CEEMA) - Facultad de Mecánica de la Universidad Carlos Rafael Rodríguez.
- **GIBBONS, J. P. BLAIR. L. Gwin**. Strategies for energy use. En Scientific American Managing Planet Earth. Freeman and Company. Estados Unidos. 1989.
- **GÓMEZ Dorta R. SANTOS Leonardo. CAMPOS Juan Carlos**. Eficiencia Energética y Competitividad de Empresas. Universidad de Cienfuegos - Cuba. 1995.
- **JOHANSSON T., H. KELLY, A. Reddy y WILLIAMS R**. Renewable energy: sources for fuels and electricity. Island Press. Washington, DC, 1993.
- **POSADA, Enrique**. Guía de buenas prácticas en uso racional de la energía para el sector de las pequeñas y medianas empresas. Centro Nacional de Producción Más Limpia. Ed. 1. Medellín, diciembre de 2002.
- **KENNEY, W.F.** Energy Conservation in the Process Industries. / W.F.Kenney./s.1/: Academia Press, 1969, Página 329.
- **KEY, Ginny**, 2002, Minutes from EEMC Advisory Board Meeting, Georgia Tech Economic Development Institute, Atlanta, Georgia, November 5.

- **REDDY, A. y GOLDEMBERG. J.** Energy for the developing world. En Scientific American. Special issue. Energy for planet earth. Septiembre de 1990.
- **Energy Manager.** Julio/Agosto 1999. Volumen 2, Issue 5.
- **Nodo de Producción más limpia de Santander.** Plan Estratégico de Producción más Limpia Para el Sector Productivo Localizado en la Zona Industrial, a Través de la Metodología Ecoprofit. Octubre de 2002. Bucaramanga.
- **Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, 2000,** International Performance Measurement & Verification Protocol: Concepts and Options for Determining Energy Savings, U.S. Department of Energy, Washington, D.C.
- **Rebuild America, 2002.** [www.rebuild.org](http://www.rebuild.org), U.S. Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado.

## **ANEXO No.1. Norma ANSI/MSE 2000 (Versión Traducida al Español)**

### **MSE 2000**

Un Sistema de Gestión Energética

Adoptado en Abril 6, 2000

Aprobado por el Instituto Americano de Estándares (ANSI)

#### **1.0 ALCANCE**

La intención de este documento es mostrar un estándar voluntario de Sistema de Gestión Energética. Comprende la compra, almacenamiento, uso y disposición de energía. El propósito del estándar es reducir el costo e impacto ambiental de la energía en la organización. El documento va dirigido al comercio, instituciones, servicios, industrias y flotas vehiculares. Este estándar es compatible con los sistemas ISO 9000 y 14000. Los elementos comparables incluyen responsabilidad gerencial, control de la documentación, acciones correctivas y preventivas, auditorías internas y entrenamiento.

#### **2.0 REFERENCIAS DE NORMATIVIDAD**

No hay referencias en el momento.

#### **3.0 DEFINICIONES**

Las siguientes definiciones aplican a este grupo de requerimientos del sistema.

**CLIENTE:** Receptor de producto proveído por una *organización*. **Ejemplo:** Almacén que compra productos del fabricante. (Organización).

**ENERGÍA:** Fuentes primarias o secundarias que se compran, almacenan, se disponen y se usan en equipos y procesos.

**REPORTE DE ENERGÍA:** Revisión documentada del sistema energético de la *organización*, incluyendo hechos y cálculos relacionados con el uso de energía, resultado organizacional, indicadores de energía e información financiera.

**SISTEMA DE ENERGÍA:** Cualquier conjunto lógico de equipos que usan y/o producen recursos primarios o secundarios de energía.

**INDICADOR DE ENERGÍA:** Índice que relaciona el uso de energía con el resultado organizacional.

**META:** El fin al cual se dirige todo esfuerzo.

**ORGANIZACIÓN:** Entidad que provee un producto al *cliente*. **Ejemplo:** Una compañía que produce y vende producto a un almacén.

**RECURSO PRIMARIO DE ENERGÍA:** Fuentes en bruto que llegan a las instalaciones a través de un proveedor de energía. **Nota:** Los *recursos primarios de energía* incluyen electricidad, gas natural, productos de petróleo, combustibles sólidos y agua.

**PRODUCTO:** El resultado de actividades o procesos. **Nota:** Los *productos* pueden incluir servicios, equipos, materiales procesados, software o una combinación de ellos.

**PROYECTO:** Mecanismo para cumplir una meta, realizado con un objeto específico.

**RECURSO DE ENERGÍA SECUNDARIO:** Es un recurso de energía convertido de una fuente primaria. **Nota:** Los *recursos secundarios* incluyen vapor, aire comprimido, agua helada y agua caliente.

**OBJETIVO:** Punto medible a ser alcanzado para lograr una meta en parte o en su totalidad.

**ALTA GERENCIA:** Altos funcionarios de una organización responsables de las decisiones que rigen a la compañía.

**VENDEDOR O PROVEEDOR:** Entidad que provee un producto o servicio a la *organización*.

**Ejemplos:** Compañía que vende materiales en bruto a un fabricante (*organización*) o una compañía de servicios que ofrece consultoría a la organización.

#### 4.0 REQUISITOS PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

La organización debe establecer y mantener un sistema de gestión energética (MSE) de acuerdo con los requisitos que se delinearán posteriormente. El sistema de gestión debe tener en cuenta, si aplica, tanto los recursos primarios de energía como los recursos secundarios.

#### 4.1 SISTEMA DE GESTIÓN

##### 4.1.1 GENERALIDADES

La organización debe desarrollar, documentar y mantener un sistema de gestión energética para asegurar el uso eficiente de sus recursos. La organización debe realizar un manual de energía, que debe estar integrado en otro u otros manuales, cubriendo los requisitos de este

estándar. El manual debe incluir o hacer referencia al sistema de gestión aplicable para los procedimientos de energía.

#### **4.1.2. PROCEDIMIENTOS DEL MSE**

La organización debe:

- a. Producir procedimientos documentados compatibles con los requisitos de este estándar y de la política de energía de la organización.
- b. Preparar las instrucciones de trabajo documentadas que se necesitan para definir cómo se desarrollan las actividades y
- c. Ejecutar efectivamente el sistema de gestión energética y la documentación de sus procedimientos.

#### **4.2. RESPONSABILIDAD GERENCIAL**

##### **4.2.1. POLÍTICA DE ENERGÍA Y METAS**

La alta gerencia debe desarrollar y documentar su política para la gestión energética. La política de gestión energética debe ser acorde con la naturaleza y escala de uso de energía y debe ser consistente con las políticas de otros sistemas de gestión. La alta gerencia debe, regularmente revisar y priorizar las metas desarrolladas por el equipo MSE para asegurar su soporte a la política general de energía. Las metas prioritarias serán los objetivos y se tendrán en cuenta los proyectos de gestión energética.

En el desarrollo de la política, la alta gerencia debe expresar su compromiso con el mejoramiento continuo y considerar el uso eficiente y efectivo de los recursos; el impacto ambiental, las fuentes alternas, la calidad y las propiedades de las fuentes y el efecto en las operaciones.

##### **4.2.2 RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD ENERGÉTICA**

El personal responsable de los diversos aspectos de la compra, uso o control de la energía debe ser identificado y, definida su responsabilidad y autoridad para estos aspectos.

##### **4.2.3 COORDINADOR DE ENERGÍA**

La alta gerencia debe designar un coordinador de energía con las habilidades y entrenamiento necesarios y, la responsabilidad y autoridad para:

- a. Asegurar que el sistema de gestión energética sea desarrollado, ejecutado y mantenido de acuerdo con los requerimientos de este sistema; y
- b. Reportar el desempeño del MSE a la gerencia.

#### **4.2.4 RECURSOS**

La alta gerencia debe proveer recursos adecuados para establecer y mantener el sistema de gestión energética, incluyendo el personal necesario para el equipo de MSE. También se deben proveer los recursos para los proyectos de gestión energética, su implantación y la evaluación de resultados.

#### **4.2.5 EQUIPO SGE**

El equipo SGE debe incluir siempre que sea apropiado, representantes de todas las áreas funcionales relacionadas con el suministro y continuidad, aplicación y consumo y, emisiones y disposición de sistemas de combustible y energía. Las áreas representativas deben incluir mínimo a: compra, contabilidad, ingeniería, producción, mantenimiento, manejo de instalaciones y protección ambiental.

#### **4.2.6 COMUNICACIÓN**

La organización debe desarrollar y documentar procedimientos para la comunicación de la política de energía de la organización, procedimientos relacionados con el uso de la energía o los resultados, siempre que sea adecuado dentro de la organización. Estos procedimientos deben cubrir reportes u otras comunicaciones que se requieran en los distintos niveles y funciones dentro del sistema.

#### **4.2.7 REVISIÓN GERENCIAL**

En períodos de tiempo definidos por la organización, el nivel adecuado de gerencia debe revisar el desempeño del sistema de gestión energética respecto a su aplicabilidad, conveniencia y efectividad. El coordinador de energía debe asegurar la recolección y presentación de la información necesaria para las evaluaciones de gerencia. A través del proceso de revisión, la organización debe confirmar su compromiso con el mejoramiento continuo. Los resultados de cada reunión de revisión gerencial deben ser registrados.

### **4.3 PLANEACIÓN DE ENERGÍA**

La planeación de energía debe ser realizada por el equipo MSE. La planeación de nuevos sistemas energéticos o cambio en los actuales debe incluir la consideración de: reporte de energía, información externa, presupuestos internos y externos, la información de fuentes de energía, necesidades de mantenimiento, operaciones, emisiones y disposición, salud y seguridad, coordinación de acciones planeadas y su efecto en todo el sistema energético.

#### **4.3.1 REPORTE DE ENERGÍA**

Se debe documentar un reporte de energía que debe ser asequible para utilizarlo en la planeación de energía.

#### **4.3.2 INFORMACIÓN EXTERNA**

Se debe considerar la información sobre aspectos externos a la compañía, como: tarifas, proveedores alternativos y presupuestos de disponibilidad de energía y costo.

#### **4.3.3 SECUENCIA DE PLANEACIÓN**

En la planeación, el equipo SGE debe considerar la política establecida por la gerencia y definir metas que la reflejen. El equipo SGE debe considerar las metas que han sido seleccionadas al determinar los objetivos. El personal afectado debe considerar los objetivos relevantes al desarrollar proyectos.

#### **4.3.4 EVALUACIÓN DE ENERGÍA**

Debe recolectarse regularmente la información sobre el estado actual de equipos y procesos relacionados con la compra, uso, almacenamiento y disposición de la energía. Esta información debe usarse en la identificación de oportunidades para realizar mejoras continuas.

### **4.4 EQUIPO Y CONTROL DE PROCESOS**

La organización debe identificar el equipo y los procesos que afectan significativamente el uso de la energía y asegurar que esos procesos incluyan:

- a. El uso de procedimientos documentados, cuando la ausencia de ellos pueda afectar significativamente la compra, almacenamiento, uso o disposición de energía.
- b. El uso de equipo apropiado para las metas y políticas de la organización.
- c. Monitoreo y control de los procesos y equipos relevantes.
- d. Inclusión de asuntos energéticos en el proceso de aprobación para equipo nuevo y de restitución.
- e. Mantenimiento adecuado del equipo para asegurar la continuidad o mejoramiento de la eficiencia de energía.

## **4.5 PROYECTOS DE GESTIÓN ENERGÉTICA**

### **4.5.1 MEJORAMIENTO CONTINUO**

Las metas que han sido seleccionadas deben atenderse con proyectos de gestión energética. Los proyectos deben ser evaluados utilizando el conjunto de objetivos y el impacto general sobre el sistema de gestión energética. Los nuevos enfoques y cambios en procedimientos deben reflejarse en los procedimientos documentados.

### **4.5.2 ACTUALIZACIÓN O EXPANSIÓN DE LOS SISTEMAS ENERGÉTICA**

Para instalaciones nuevas y modificaciones grandes, deben identificarse todos los sistemas importantes que impacten el uso de energía y deben considerarse en el diseño aquellas facetas que sean relevantes. La organización debe considerar los costos operacionales incluyendo el costo del ciclo de vida. Las metas de energía relacionadas con el diseño deben ser consistentes con las consideraciones generales financieras y del negocio, que a la vez deben permanecer consistentes con la política de energía de la organización. Todas las decisiones significativas que afecten el diseño, actualización o expansión de energía deben registrarse.

## **4.6 CONTROL DE DOCUMENTOS**

### **4.6.1 GENERALIDADES**

La organización debe desarrollar y mantener procedimientos para controlar todos los documentos relacionados con los requisitos del sistema de gestión energética. Estos deben incluir los documentos externos pertinentes, como las tarifas.

#### **4.6.2 APROBACIÓN Y EMISIÓN DE DOCUMENTOS**

Solo aquellas personas facultadas para aprobar y emitir documentos pueden autorizar procedimientos relevantes e instrucciones de trabajo. Debe haber medios rápidamente disponibles para identificar las revisiones actuales de todos los documentos de control. Cualquier documento obsoleto que se mantenga como referencia o por razones legales debe ser identificado como tal.

#### **4.6.3 CAMBIOS A DOCUMENTOS CONTROLADOS**

Los cambios a los documentos de control deben ser revisados y aprobados por el mismo cargo que realizó la revisión inicial, a menos que se especifique lo contrario. Cuando sea posible, la naturaleza de los cambios debe indicarse.

### **4.7 COMPRA DE ENERGÍA**

#### **4.7.1 GENERALIDADES**

La organización debe desarrollar y mantener procedimientos documentados para asegurar que la compra de energía cumple con la política de gestión energética y es consistente con las metas y objetivos de energía.

#### **4.7.2 EVALUACIÓN DE PROVEEDORES DE ENERGÍA**

La organización debe evaluar y seleccionar potenciales proveedores de energía sobre la base de su capacidad general de cumplir con los requerimientos organizacionales. Se debe dar consideración a la calidad y seguridad de la energía.

#### **4.7.3 ESPECIFICACIONES DE LA COMPRA DE ENERGÍA**

La organización debe indicar o cumplir con las siguientes especificaciones cuando sea aplicable: calidad de energía, disponibilidad, capacidad, variación en un tiempo determinado y parámetros de facturación. La organización debe revisar y aprobar los documentos de compra de energía para verificación de los requerimientos indicados antes de su emisión.

#### **4.7.4 PROPUESTAS Y CONTRATOS DE COMPRA DE ENERGÍA**

La organización debe evaluar ofertas, tarifas y propuestas contra las especificaciones indicadas en las solicitudes de cotización. Los contratos deben ser revisados antes de su

firma. El desempeño del contrato de los proveedores de energía debe ser evaluado, al menos cerca de su culminación. Los resultados de esta evaluación deben ser registrados.

#### **4.8 MONITOREO Y MEDICIÓN DE ENERGÍA**

##### **4.8.1 GENERALIDADES**

La Gerencia de la organización debe considerar la información de energía (contabilidad y medición) cuando defina las metas y objetivos y cuando seleccione y evalúe proyectos.

##### **4.8.2 CONTABILIDAD DE ENERGÍA**

La Gerencia debe asegurar la recolección de información necesaria para propósitos de seguimiento al consumo, costos e indicadores de energía.

##### **4.8.3 MEDICIÓN DE ENERGÍA**

Cuando sea apropiado, la gerencia debe asegurar la recolección de información de energía a través del monitoreo e información de la medición de energía.

##### **4.8.4 CALIBRACIÓN**

El equipo de monitoreo de energía debe ser calibrado y mantenido apropiadamente.

#### **4.9 ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS**

##### **4.9.1 GENERALIDADES**

La organización debe desarrollar y usar procedimientos documentados para las acciones preventivas y correctivas.

Cualquier acción correctiva o preventiva tomada debe ser acorde con la magnitud del problema y los riesgos involucrados.

La organización debe registrar e implantar cualquier cambio a los procedimientos documentados resultantes de acciones correctivas o preventivas.

##### **4.9.2 ACCIONES CORRECTIVAS**

El procedimiento para acciones correctivas debe incluir:

- a. La corrección o mitigación de no conformidades con el sistema de gestión.
- b. El análisis de problemas de energía o relacionados con ella, con productos o procesos y el registro de los resultados del análisis.
- c. Identificación de las acciones correctivas requeridas para eliminar o mitigar las causas.
- d. Uso de controles para asegurar que la acción correctiva tomada sea efectiva.
- e. Verificación de que la información relevante sobre la acción y sus resultados se enviaron para revisión gerencial.

#### **4.9.3 ACCIONES PREVENTIVAS**

El procedimiento para acciones preventivas debe incluir:

- a. El uso de fuentes apropiadas de información para detectar, analizar y eliminar o mitigar las causas potenciales de no conformidades con el sistema de gestión energética.
- b. La propuesta necesaria para manejar cualquier problema que requiere acción preventiva.
- c. Uso de controles para asegurar la efectividad de las acciones tomadas.
- d. Verificación de que la información relevante sobre la acción y sus resultados son enviados para revisión gerencial.

#### **4.10 CONSERVACIÓN DE REGISTROS**

La organización debe desarrollar y mantener procedimientos documentados para la administración de registros de energía.

Todos los registros de energía deben ser legibles. Los registros activos deben conservarse de manera que sean de fácil acceso. El tiempo de retención de registros debe ser documentado.

#### **4.11 AUDITORIAS INTERNAS DE MSE**

La organización debe desarrollar y mantener procedimientos para llevar a cabo auditorias periódicas de MSE y:

- a. Determinar si el sistema de gestión:
  - 1. Ha sido efectivamente implantado y mantenido, y
  - 2. Cumple con los requerimientos de MSE 2000.
- b. Suministrar información sobre los resultados de auditoria a la gerencia.

Las auditorías internas de MSE deben planearse basadas en el impacto de la energía en la organización y en los resultados de auditorías anteriores. Cuando sea posible, las auditorías deben ser realizadas por personal diferente a aquellos que tienen responsabilidad directa con la actividad auditada.

Los procedimientos de auditoría interna deben cubrir el alcance de la auditoría, frecuencia y métodos, así como las responsabilidades y requerimientos para realizar auditorías y reportar resultados.


Los resultados de las auditorías de MSE deben registrarse y llevarse al personal apropiado, quien debe tomar acción correctiva oportuna en todas las deficiencias encontradas. Cualquier deficiencia debe ser procesada a través del sistema de acción correctiva.

#### **4.12 ENTRENAMIENTO**

La organización debe desarrollar y mantener procedimientos documentados para el registro de las necesidades de entrenamiento. La organización debe suministrar entrenamiento a todo el personal que realiza actividades que afectan significativamente la compra, almacenamiento, uso o disposición de energía. El personal que realiza tareas que tienen impacto significativo sobre la energía debe ser calificado a través de una demostración de educación adecuada, entrenamiento y/o experiencia según se requiera. Se deben conservar registros adecuados del entrenamiento.

## ANEXO No.2. Normas Funcionales de la Unidad de Negocio de Energía y Telecomunicaciones de Cerro Matoso S.A.

 <b>Cerro Matoso</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>		
	<b>PROCESO</b>	INFORMÁTICA	
	<b>U.NEGOCIO</b>	ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES	
	<b>CARGO</b>	GERENTE DE ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES	
	<b>REPORTA A</b>	VICEPRESIDENTE TÉCNICO	
	<b>FECHA REV.</b>	07 de Marzo de 2005	
	<b>PERSONAS A CARGO</b>	<b>SI</b>	<b>X</b>
<b>PROPÓSITO DEL CARGO:</b>	Liderar y asegurar el manejo de la Energía Eléctrica y el Gas Natural, optimizando la compra y el uso de estos recursos y la evaluación de posibles fuentes alternativas. Liderar el manejo de los sistemas de Telecomunicaciones, asegurando una alta disponibilidad y calidad del servicio al menor costo posible.		
<b>RESPONSABILIDADES GENERALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Asegurar el cumplimiento de la Visión, Misión, Políticas, Normas y Procedimientos establecidos por la Compañía.</li> <li>* Garantizar la planeación y la administración del presupuesto asignado para el cumplimiento de actividades y objetivos.</li> <li>* Asegurar la asignación del RRHH competente para cumplir con los objetivos de su proceso.</li> <li>* Asegurar la interacción y la buena comunicación interna y con el resto de la organización para el desarrollo efectivo de los procesos.</li> <li>* Asegurar el cumplimiento de las metas establecidas en su plan operativo.</li> <li>* Asegurar el uso efectivo del hardware y software provistos para el desarrollo de los procesos.</li> <li>* Asegurar la disponibilidad y el uso efectivo de la infraestructura para el desarrollo de sus operaciones.</li> <li>* Garantizar la disponibilidad y uso de bienes y servicios requeridos para el cumplimiento de las metas de su unidad.</li> <li>* Asegurar la implementación de los proyectos de mejoramiento para la optimización de los procesos.</li> <li>* Asegurar la satisfacción de las necesidades de los clientes.</li> </ul>		
<b>RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Desarrollar, administrar y ejecutar las políticas, manuales y normas relacionadas con la Gestión Energética.</li> <li>* Preparar y controlar el presupuesto anual de la unidad de Energía y Telecomunicaciones</li> <li>* Dar soporte a la implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión Energética.</li> <li>* Asesorar a la Gerencia de CMSA en la formulación de directrices que permitan la implementación de nuevas políticas para el control energético y consolidar los elementos existentes.</li> <li>* Hacer seguimiento a la implementación de los contratos con los proveedores de Energía Eléctrica, Gas y Telecomunicaciones.</li> <li>* Asesorar al Comité de Gerencia y/o a los Gerentes de las Unidades de Negocios en el manejo de la energía y su uso adecuado y participar activamente en los equipos de trabajo que lideren las investigaciones sobre el aprovechamiento eficiente de la energía.</li> <li>* Mantener actualizado y documentado el Plan de Contingencia de Energía y Telecomunicaciones.</li> <li>* Asegurar que CMSA cumpla con los requisitos de la legislación y regulación colombiana que aplique a Energía y Telecomunicaciones.</li> <li>* Administrar plan de manejo de gases de efectos invernales, ahorro y uso eficiente de energía.</li> <li>* Representar a la Gerencia General en el Sistema de Gestión Energética.</li> <li>* Garantizar alta disponibilidad del suministro de energía eléctrica y gas.</li> <li>* Administrar eficientemente los equipos y el mantenimiento de los diferentes sistemas de telecomunicaciones de CMSA.</li> <li>* Liderar proyectos que para el mejoramiento continuo de los sistemas de Energía y Telecomunicaciones.</li> </ul>		
<b>EDUCACIÓN:</b>	Título Universitario.		
<b>FORMACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Idioma Inglés (deseable).</li> <li>* Manejo de programas de cómputo (Windows, office, word, excel).</li> <li>* Gestión de costos.</li> <li>* Sistema de Gerencia P-HSEQ.</li> <li>* Sistema de Energía y Telecomunicaciones</li> </ul>		
<b>HABILIDADES:</b>	* Trabajo en equipo.		
<b>EXPERIENCIA:</b>	Mínimo cinco (5) años en manejo de temas relacionados con Energía y Telecomunicaciones.		

 <p><b>Cerro Matoso</b></p>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>				
	<b>PROCESO</b>	INFORMATICA			
	<b>U.NEGOCIO</b>	ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES			
	<b>CARGO</b>	INGENIERO DE PROYECTOS			
	<b>REPORTA A</b>	GERENTE DE ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES			
	<b>FECHA REV.</b>	07 de Marzo de 2005			
	<b>PERSONAS A CARGO</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>SI</b></td> <td style="width: 50%;"><b>NO</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>SI</b>	<b>NO</b>				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
<b>PROPÓSITO DEL CARGO:</b>	Analizar y suministrar información relacionada con los costos del Sistema de Gestion de Energía y Telecomunicaciones.				
<b>RESPONSABILIDADES GENERALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verificar el cumplimiento de la Visión, Misión, Políticas, Normas y Procedimientos establecidos por la Compañía.</li> <li>* Participar en la elaboración, control y seguimiento del presupuesto y de servicios o bienes adquiridos.</li> <li>* Propiciar la comunicación en su área y con las que interactua.</li> <li>* Evaluar los resultados del trabajo realizado e implementar mejoras a los sistemas productivos.</li> <li>* Utilizar el hardware y software para el desarrollo de la planeación, actividades o datos generados por el proceso.</li> <li>* Participar en la ejecución de las actividades para el mantenimiento de la infraestructura necesaria para el desarrollo del proceso a su cargo.</li> <li>* Disponer de los bienes y servicios requeridos para la ejecución de sus actividades.</li> <li>* Participar en los proyectos de mejoramiento para la optimización de los procesos.</li> <li>* Cumplir con los requisitos de sus clientes internos y externos.</li> </ul>				
<b>RESPONSABILIDADES ESPECIFICAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Elaborar los presupuestos de energía eléctrica y gas natural en Cerro Matoso S.A.</li> <li>* Preparar y presentar mensualmente a la Gerencia el reporte de costos y desempeño energético de la compañía.</li> <li>* Diseñar e implementar estrategias que promuevan el uso racional y eficiente de la energía en Cerro Matoso S.A.</li> <li>* Diseñar, justificar, plantear e implementar proyectos para el mejoramiento continuo del Sistema de Energía y Telecomunicaciones.</li> <li>* Participar junto con la gerencia de Energía en la toma de decisiones respecto a los suministros de Energía Eléctrica, Gas natural y Servicios de Telecomunicaciones.</li> <li>* Implementar y mantener el Sistema de Gestión Energética de acuerdo con las directrices formuladas en el plan quinquenal, asegurando el cumplimiento y efectividad del sistema implementado.</li> <li>* Realizar y presentar proyecciones, sensibilidades y evaluaciones de los costos de energía eléctrica y gas de la planta.</li> <li>* Asegurar que los pagos a los proveedores de energía eléctrica, gas natural y servicios de telecomunicaciones se ajusten a lo estipulado en la regulación y contratos pactados.</li> <li>* Asegurar que la información de los costos de energía y telecomunicaciones sea correctamente establecida en el sistema SAP.</li> <li>* Garantizar que la información de energía y telecomunicaciones esté completamente protegida contra cualquier contingencia de pérdidas.</li> <li>* Recopilar en forma oportuna los consumos y costos de energía en las diferentes Unidades de Negocio.</li> <li>* Controlar los costos de energía y telecomunicaciones asegurando que los mismos se ajusten a los presupuestos.</li> <li>* Cumplir todas las responsabilidades definidas en las políticas, manuales y normas de los sistemas gerenciales.</li> <li>* Administrar los planes de contingencia de la Unidad de Negocio</li> <li>* Realizar oportunamente la nominación de gas para asegurar e cumplimiento del contrato.</li> <li>* Facilitar el cumplimiento de las normas de HSEQ - C y controlar el cumplimiento de los planes en esta materia.</li> </ul>				
<b>EDUCACIÓN:</b>	* Título Universitario.				
<b>FORMACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Idioma Ingles (deseable).</li> <li>* Manejo de programas de cómputo (Windows, office, word, excel).</li> <li>* Sistema de Gerencia P-HSEQ.</li> </ul>				
<b>HABILIDADES:</b>	* Trabajo en equipo.				
<b>EXPERIENCIA:</b>	Mínimo un (1) año en áreas relacionadas con Energía y Telecomunicaciones.				


### Anexo No.3 Fortalezas y Debilidades de la Administración de Energía en Cerro Matoso S.A.

<b>ADMINISTRACIÓN DE LA ENERGÍA EN CERRO MATOSO S.A.</b>	
<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
Creación reciente de la unidad de negocio de energía y telecomunicaciones para la administración de la energía eléctrica y el gas natural.	Política de energía actual sin enfoque a la gestión eficaz de los recursos energéticos ni a la búsqueda continúa de la eficiencia energética y fuentes alternativas. No tiene un eje directo de focalización, ni responsabilidades específicas dentro de la organización.
En las unidades de negocio de la compañía, existe una creciente exigencia de ahorro y máxima eficiencia energética, debido a que las prioridades de la multinacional BHP Billiton están orientadas a satisfacer los requerimientos del sistema de gestión ambiental y reducir las emisiones contaminantes de efecto invernadero.	La unidad de negocios de energía y telecomunicaciones no tiene normas claras organizadas que le permitan asegurar las acciones y decisiones administrativas que en su núcleo se tomen.
La UN de Energía y Telecomunicaciones ha generado y desarrollado nuevos diseños en la contratación de energía atendiendo requerimientos de rentabilidad, confort, seguridad y protección del entorno.	El conjunto de las instalaciones y equipos de la compañía, son obsoletas en un alto porcentaje, tanto en su diseño como en la maquinaria y componentes.
Todas y cada una de las unidades de negocio, dependencias y áreas de la compañía, en consenso con los representantes de los sistemas gerenciales están sujetos a las exigencias de la normatividad de los sistemas de gestión que se han consolidado en el interior de la empresa.	Se ha identificado derroches de energía en divisiones claves que hace uso de energía en Cerro Matoso, sin que hasta el momento se haya hechos gestiones o proyectos para disminuir este desperdicio.
Se obliga a todo el personal de Cerro Matoso a tomar en consideración los estándares instituidos, para tomar sus decisiones, lo que ayuda a evitar posibles desviaciones de su cumplimiento.	No se realiza un análisis detallado de indicadores de consumo y eficiencia energética, por lo que se desconoce la real incidencia de cada dependencia energética en el consumo total de energía de la empresa.


<p>Se han adelantado proyectos de gestión energética en la compañía, con el fin de minimizar el consumo de energía y maximizar la eficiencia de las fuentes de energía.</p>	<p>Existe insuficiente divulgación de los resultados de los proyectos de gestión energética, por lo que no se conocen las experiencias extraídas en su desarrollo.</p>
<p>La implementación del sistema SCADA ha traído resultados importantes en el monitoreo de los consumos energéticos de los procesos y equipos claves al interior de Cerro Matoso.</p>	<p>Hace falta desarrollar metodológicamente la identificación y evaluación de equipos que en la actualidad inciden significativamente en el consumo de energía de Cerro Matoso.</p>
<p>Se han desarrollado actividades importantes para buscar la optimización en la compra y el consumo de energía, atacando de formas diversas los puntos vitales y las causas de los problemas de ineficiencia.</p>	<p>Hay un nivel básico de los sistemas de información estadística para el tratamiento de los datos de energía que se recopilan de los sistemas SAP R/3, SCADA y PI.</p>
<p>Ya se han detectado y cuantificado adecuadamente posibles potenciales de ahorro en sitios claves al interior de la empresa.</p>	<p>Muchos de las personas involucradas en los procesos y proyectos de la empresa, no tienen una correcta apreciación de la eficiencia energética como una fuente de energía importante.</p>
<p>Se han iniciado una serie de estudios con empresas especializadas que han permitido percibir soluciones definitivas a la eficiencia energética, ayudando a desestimar creencias erróneas sobre cómo resolver los problemas de uso de energía.</p>	<p>Los esfuerzos que se hacen para mejorar la conservación de energía se visualizan al interior de la compañía de manera aislada, ya que no se cuenta con las herramientas necesarias para adelantar mejoras integrales en todo el sistema. Nivel medio de compromiso por parte del comité de gerencia al igual que de cada una de los niveles jerárquicos de operación con la administración de energía.</p>

## Anexo No.4 Normas Funcionales de los Facilitadores del SGE

### ▪ Director de Gestión Ambiental

 <p><b>Cerro Matoso</b></p>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>		
	<b>PROCESO</b>	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	
	<b>U.NEGOCIO</b>	HSEQ	
	<b>CARGO</b>	DIRECTOR DE GESTIÓN AMBIENTAL	
	<b>REPORTA A</b>	GERENTE DE HSEQ	
	<b>FECHA REV.</b>	07 de Marzo de 2005	
	<b>PERSONAS A CARGO</b>	SI	X
<b>PROPÓSITO DEL CARGO:</b>	Implementar y mantener el sistema de Gestión Ambiental en CMSA de acuerdo con las directrices formuladas en el Plan quinquenal, asegurando el cumplimiento y la efectividad del sistema implementado, haciendo seguimiento a los programas de mejoramiento continuo y administrando los recursos provistos que aseguren el control del sistema.		
<b>RESPONSABILIDADES GENERALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Asegurar el cumplimiento de la Visión, Misión, Políticas, Normas y Procedimientos establecidos por la Compañía.</li> <li>* Garantizar la planeación y la administración del presupuesto asignado para el cumplimiento de actividades y objetivos.</li> <li>* Gestionar el desarrollo del RRHH para la operación del proceso.</li> <li>* Asegurar la interacción y la buena comunicación interna y con el resto de la organización para el desarrollo efectivo de los procesos.</li> <li>* Verificar el cumplimiento de las metas establecidas en su plan operativo.</li> <li>* Asegurar el uso efectivo del hardware y software requeridos para el desarrollo de los procesos.</li> <li>* Asegurar la disponibilidad y el uso efectivo de la infraestructura para el desarrollo de sus operaciones.</li> <li>* Garantizar la disponibilidad y uso de bienes y servicios requeridos para el cumplimiento de las metas de su unidad.</li> <li>* Asegurar el diseño y gestión de proyectos de mejoramiento para la optimización de los procesos a su cargo.</li> <li>* Asegurar la satisfacción de las necesidades de los clientes.</li> </ul>		
<b>RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Representar la Gerencia General en el Sistema de Gestión Ambiental (SGA).</li> <li>* Mantener informado al Comité de Gerencia de CMSA sobre el desempeño del Sistema de Gestión de Ambiental y presentarles recomendaciones para su revisión y mejoramiento.</li> <li>* Asegurar la implementación y mantenimiento de los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental (SGA).</li> <li>* Representar a CMSA ante las entidades ambientales, legales y de desarrollo sostenible de acuerdo con las directrices del Comité de Gerencia.</li> <li>* Hacer seguimiento a los Indicadores Ambientales y elaborar los correspondientes informes, analizando sus tendencias detectando oportunamente desviaciones y formulando estrategias para minimizar los impactos ambientales significativos que se puedan estar fuera de control.</li> <li>* Mantener actualizados los permisos legales ambientales necesarios para operar la planta.</li> <li>* Administrar el contrato de manejo de Residuos Sólidos.</li> <li>* Preparar y controlar el presupuesto anual del departamento Ambiente.</li> <li>* Detectar las necesidades de entrenamiento de personal en el sistema de Gestión ambiental, dar el entrenamiento interno requerido y coordinar el entrenamiento externo.</li> <li>* Asegurar que todos los proyectos que se realicen en CMSA tengan sistemas que minimicen los impactos ambientales y hacer seguimiento a su implementación y puesta en marcha.</li> <li>* Participar en las investigaciones de Accidentes Clase 1 que tengan relación con el Sistema de Gestión ambiental, y hacer seguimiento a la implementación de las acciones correctivas.</li> <li>* Auditar anualmente el estado de implementación del sistema de Gestión Ambiental, participar activamente en la formulación de acciones correctivas y hacer seguimiento a su implementación.</li> <li>* Coordinar las actividades del Laboratorio de Monitoreo Ambiental garantizando la calidad de la información proporcionada por monitoreos internos o externos.</li> <li>* Asegurar implementación a través de la Unidad de Negocios de Ingeniería de Proyectos, todos los Proyectos de Mejoramiento relacionados con la minimización de los impactos ambientales significativos en toda la compañía e igualmente hacer seguimiento a su efectividad.</li> <li>* <b>Participar como facilitador en el Sistema de Gestión Energética.</b></li> </ul>		
<b>EDUCACIÓN:</b>	* Título Universitario.		
<b>FORMACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Idioma Inglés (deseable).</li> <li>* Manejo de programas de computo (Windows, office, word, excel).</li> <li>* Gestión de costos.</li> <li>* Sistema de Gerencia P-HSEQ.</li> <li>* Legislación nacional ambiental.</li> <li>* Estándares ambientales internacionales.</li> <li>* Haber aprobado curso de Auditor Líder del Sistema Gerencial correspondiente</li> </ul>		
<b>HABILIDADES:</b>	* Trabajo en equipo.		
<b>EXPERIENCIA:</b>	Mínimo tres (3) años en manejo de personal, en áreas operativas y/o administrativas y/o manejo de sistemas gerenciales		


▪ Supervisor Mantenimiento Ciudadela

 <p><b>Cerro Matoso</b></p>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>	
	<b>PROCESO</b>	RECURSOS HUMANOS
	<b>U.NEGOCIO</b>	SERVICIOS
	<b>CARGO</b>	SUPERVISOR MANTENIMIENTO CIUDELA
	<b>REPORTA A</b>	GERENTE DE PROTECCIÓN Y SERVICIOS
	<b>FECHA REV.</b>	07 de Marzo de 2005
	<b>PERSONAS A CARGO</b>	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
<b>PROPÓSITO DEL CARGO:</b>	Administrar los recursos con el objetivo de mantener y mejorar los sistemas de servicios públicos y domésticos en las Ciudadelas, Fundaciones e Instalaciones de CMSA en Montelibano.	
<b>RESPONSABILIDADES GENERALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verificar el cumplimiento de la Visión, Misión, Políticas, Normas y Procedimientos establecidos por la compañía.</li> <li>* Participar en la elaboración, control y seguimiento del presupuesto y de servicios o bienes adquiridos.</li> <li>* Propiciar la comunicación en su área y con las que interactua.</li> <li>* Desarrollar los planes de Mantenimiento y facilitar la identificación de las causas de desviaciones de los procesos y aplicar los correctivos.</li> <li>* Utilizar el hardware y software para el desarrollo de la planeación, actividades y registro del mantenimiento o datos generados por el proceso.</li> <li>* Asignar las actividades a ejecutar en los equipos, maquinaria o herramientas de la (s) unidades y facilitar su asistencia técnica oportuna.</li> <li>* Evaluar y realizar seguimiento a los cambios, actualizaciones o modificaciones de sistemas, equipos que intervienen en el desarrollo de los proyectos.</li> <li>* Identificar situaciones, actividades o hechos que requieran el diseño de proyectos de mejoramiento.</li> <li>* Cumplir con los requisitos de sus clientes internos y externos.</li> </ul>	
<b>RESPONSABILIDADES ESPECIFICAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Velar por el continuo suministro de agua potable y energía eléctrica.</li> <li>* Manejar las aguas residuales de acuerdo a las normas establecidas.</li> <li>* Administrar y controlar los costos de los contratos de servicios y bienes.</li> <li>* Verificar estándares de calidad en los procesos desarrollados en mantenimiento ciudadela.</li> <li>* Presentar propuestas de cambio y mejoramiento</li> <li>* Tener indicadores de medición que faciliten la administración de los contratos.</li> <li>* <b>Participar como facilitador en el Sistema de Gestión Energética.</b></li> </ul>	
<b>EDUCACIÓN:</b>	Título en Tecnólogo.	
<b>FORMACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Idioma Ingles (deseable).</li> <li>* Manejo de programas de computo ( Windows, Office, Word, Excel )</li> <li>* Sistema de Gerencia P-HSEQ.</li> </ul>	
<b>HABILIDADES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Trabajo en equipo.</li> </ul>	
<b>EXPERIENCIA:</b>	Minimo dos (2) años en soporte de servicios de seguridad.	


▪ **Planer de Servicio de Operaciones**

 <p><b>Cerro Matoso</b></p>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>		
	<b>PROCESO</b>	MANTENIMIENTO	
	<b>U.NEGOCIO</b>	SERVICIO DE OPERACIONES	
	<b>CARGO</b>	PLANER	
	<b>REPORTA A</b>	GERENTE DE SERVICIO DE OPERACIONES	
	<b>FECHA REV.</b>	07 de Marzo de 2005	
	<b>PERSONAS A CARGO</b>	<b>SI</b>	<b>X</b>
<b>PROPÓSITO DEL CARGO:</b>	Garantizar la operación efectiva de la U.N mediante un proceso confiable de planeación, programación y ejecución que involucre el uso de los sistemas gerenciales y la optimización de los recursos disponibles.		
<b>RESPONSABILIDADES GENERALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Cumplir con la Visión, Misión, Políticas, Normas y Procedimientos establecidos por la Compañía.</li> <li>* Identificar, definir y optimizar los recursos requeridos para el funcionamiento del área.</li> <li>* Asignar el RRHH competente para el desarrollo de los planes.</li> <li>* Asegurar la interacción y la buena comunicación interna y con el resto de la organización para el desarrollo efectivo de los procesos.</li> <li>* Participar con el personal de producción para el desarrollo de los planes de Mantenimiento.</li> <li>* Asignar el hardware y software para el desarrollo de la planeación y registro del mantenimiento.</li> <li>* Desarrollar, mantener y optimizar los planes de mantenimiento.</li> <li>* Asegurar la disponibilidad de los bienes y servicios requeridos para la ejecución del mantenimiento.</li> <li>* Participar en los proyectos de mejoramiento y optimización.</li> <li>* Evaluar el cumplimiento de los requisitos de sus clientes.</li> </ul>		
<b>RESPONSABILIDADES ESPECIFICAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Planear y Programar las acciones correctivas identificadas en los reportes de mantenimiento Predictivo.</li> <li>* Definir y organizar los recursos necesarios para la ejecución del mantenimiento de la unidad.</li> <li>* Mantener el sistema de administración del mantenimiento.</li> <li>* Mantener las listas de repuestos e incluir de ser requerido, repuestos críticos en SAP.</li> <li>* Hacer seguimiento al cumplimiento del proceso de reparables y garantías.</li> <li>* Actualizar la documentación técnica de los ítems reparables (planos, manuales, procedimientos, etc).</li> <li>* Desarrollar estrategias de control y planes de mejoramiento de los contratos administrados por la Unidades de Negocios.</li> <li>* Facilitar las reuniones cliente-proveedor dentro y fuera de CMSA.</li> <li>* Administrar y coordinar la ejecución de las actividades relacionadas con los sistemas de tratamiento de aguas, calderas de generación de vapor.</li> <li>* Participar como facilitador en el Sistema de Gestión Energética.</li> </ul>		
<b>EDUCACIÓN:</b>	Título Universitario Ingeniería Mecánica o afines.		
<b>FORMACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Idioma Ingles (deseable).</li> <li>* Manejo de programas de computo (Windows, office, word, excel).</li> <li>* Análisis de fallas.</li> <li>* Sistema de Gerencia P-HSEQ.</li> </ul>		
<b>HABILIDADES:</b>	* Trabajo en equipo.		
<b>EXPERIENCIA:</b>	Mínimo tres (3) años en áreas de mantenimiento.		


▪ Supervisor de Proyectos

 <p><b>Cerro Matoso</b></p>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>		
	<b>PROCESO</b>	INGENIERÍA	
	<b>U.NEGOCIO</b>	INGENIERÍA DE PROYECTOS	
	<b>CARGO</b>	SUPERVISOR DE PROYECTOS	
	<b>REPORTA A</b>	SUPERINTENDENTE DE INGENIERÍA - GERENTE INGENIERÍA DE PROYECTOS	
	<b>FECHA REV.</b>	07 de Marzo de 2005	
	<b>PERSONAS A CARGO</b>	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
<b>PROPÓSITO DEL CARGO:</b>	Supervisar los montajes y obras mecánicas o Civiles o de Instrumentación y Electricidad relacionadas con los proyectos que esté realizando la Unidad de Negocios y ser facilitador de su ejecución. De igual manera, realizar seguimiento y evaluar a las propuestas de cambio generadas en E-work asignadas, avance de proyectos y administración de contratos.		
<b>RESPONSABILIDADES GENERALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verificar el cumplimiento de la Visión, Misión, Políticas, Normas y Procedimientos establecidos por la Compañía.</li> <li>* Participar en la elaboración, control y seguimiento del presupuesto y de servicios o bienes adquiridos.</li> <li>* Propiciar la comunicación en su área y con las que interactúa.</li> <li>* Evaluar los resultados del trabajo realizado e implementar mejoras a los sistemas productivos.</li> <li>* Utilizar el hardware y software para el desarrollo de la planeación, actividades o datos generados por el proceso.</li> <li>* Participar en la ejecución de las actividades para el mantenimiento de la infraestructura necesaria para el desarrollo del proceso a su cargo.</li> <li>* Disponer de los bienes y servicios requeridos para la ejecución de sus actividades.</li> <li>* Participar en los proyectos de mejoramiento para la optimización de los procesos.</li> <li>* Cumplir con los requisitos de sus clientes internos y externos.</li> </ul>		
<b>RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Dar entrenamiento al personal de las Unidades de Negocios de acuerdo a lo que el cliente requiera para administrar, operar y mantener el proyecto en Pre y Postejecución.</li> <li>* Hacer la supervisión e Interventoría de los montajes y obras Mecánicas, Civiles, Instrumentación y /o Eléctrica que realizan los contratistas para garantizar que cumplan las especificaciones de CMSA.</li> <li>* Promover, impulsar y realizar actividades que faciliten la ejecución de un proyecto y coordinar las actividades entre diferentes contratistas que puedan interferirse durante el montaje.</li> <li>* Hacer requisiciones y seguimiento a los materiales para agilizar la ejecución de un proyecto.</li> <li>* Recopilar y garantizar que la información técnica y de planos de los proyectos sea fiel reflejo del proyecto ejecutado.</li> <li>* Generar informes que permitan la toma de decisiones administrativas.</li> <li>* Administrar las propuestas de cambio a través de E-WORK.</li> <li>* Dar apoyo a las Unidades de Negocios operativas (consultas, especificaciones, supervisión, etc.) cuando le sea solicitado.</li> <li>* <b>Participar como facilitador en el Sistema de Gestión Energética.</b></li> </ul>		
<b>EDUCACIÓN:</b>	Tecnología en Mecánica, Electricidad o Instrumentación, Civil.		
<b>FORMACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Idioma Ingles (deseable).</li> <li>* Manejo de programas de computo (Windows, office, word, excel).</li> <li>* Gestión y evaluación de proyectos.</li> <li>* Sistema de Gerencia P-HSEQ.</li> </ul>		
<b>HABILIDADES:</b>	* Trabajo en equipo.		
<b>EXPERIENCIA:</b>	Mínimo tres (3) años en operación de procesos, equipos y/o mantenimiento y/o desarrollo de proyectos.		


▪ Ingeniero de Mina

 <b>Cerro Matoso</b>	<b>DESCRIPCION DEL CARGO</b>			
	<b>PROCESO</b>	PRODUCCION		
	<b>U. NEGOCIO</b>	MINA		
	<b>CARGO</b>	INGENIERO DE MINA		
	<b>REPORTAR A</b>	SUPERINTENDENTE DE INGENIERIA		
	<b>FECHA REV.</b>	07 de Marzo de 2005		
	<b>PERSONAS A CARGO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>X</b>
<b>PROPOSITO DEL CARGO</b>	Administrar, revisar y estructurar la información generada por los procesos de la unidad de negocio, producción y funcionamiento de equipos.			
<b>RESPONSABILIDADES GENERALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Cumplir con la Visión, Misión, Políticas, Normas y Procedimientos establecidos por la Compañía.</li> <li>* Evaluar y analizar el proceso en terminos de costos y su variación para control y minimización.</li> <li>* Asignar el RRHH competente para el desarrollo de los planes.</li> <li>* Asegurar la interacción y la buena comunicación interna y con el resto de la organización para el desarrollo efectivo de los procesos.</li> <li>* Participar con el personal de producción para el desarrollo de los planes de producción e identificar las causas de desviaciones de proceso y aplicar los correctivos.</li> <li>* Utilizar el hardware y software para el desarrollo de la planeación, actividades o datos generados por el proceso.</li> <li>* Participar en los equipos de trabajo que buscan soluciones a situaciones operativas.</li> <li>* Disponer de los bienes y servicios requeridos para la ejecución de sus actividades.</li> <li>* Participar en la definición y actualización tecnológica de los procesos y equipos de la unidad.</li> <li>* Evaluar el cumplimiento de los requisitos de sus clientes.</li> </ul>			
<b>RESPONSABILIDADES ESPECIFICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Elaborar informes de acuerdo a la periodicidad establecida por el área.</li> <li>* Generar y analizar los datos estadísticos de equipos y producción para planeación.</li> <li>* Administrar el sistema de despacho (Minestar).</li> <li>* Mejoramiento y optimización del sistema de información de la unidad.</li> <li>* Evaluar los ciclos de producción para generar soporte a los planes de minado a corto y largo plazo.</li> <li>* Participar en el desarrollo de proyectos especiales.</li> <li>* <b>Participar como facilitador en el Sistema de Gestión Energética.</b></li> </ul>			
<b>EDUCACION</b>	* Título Universitario en Ingeniería de Minas o afines.			
<b>FORMACION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Idioma Ingles (deseable)</li> <li>* Manejo de Windows (Excel, Power Point, Word).</li> <li>* Sistema de Gerencia P-HSEQ.</li> </ul>			
<b>HABILIDADES</b>	* Trabajo en equipo.			
<b>EXPERIENCIA</b>	Recien egresado			


▪ **Superintendente de Producción de Preparación de Mineral**

 <p><b>CerroMatoso</b></p>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>			
	<b>PROCESO</b>	PRODUCCIÓN		
	<b>U.NEGOCIO</b>	PREPARACIÓN DE MINERAL		
	<b>CARGO</b>	SUPERINTENDENTE DE PRODUCCIÓN		
	<b>REPORTA A</b>	GERENTE PREPARACION DE MINERAL		
	<b>FECHA REV.</b>	07 de Marzo de 2005		
	<b>PERSONAS A CARGO</b>	<b>SI</b>	<b>X</b>	<b>NO</b>
	<b>PROPÓSITO DEL CARGO:</b>	Administrar los recursos a su disposición para el mejoramiento de los procesos operativos de la Unidad de Negocio que le permitan alcanzar los objetivos trazados.		
<b>RESPONSABILIDADES GENERALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Asegurar el cumplimiento de la Visión, Misión, Políticas, Normas y Procedimientos establecidos por la Compañía.</li> <li>* Garantizar la eficiencia de los procesos en terminos de costos.</li> <li>* Gestionar el desarrollo del RRHH para la operación del proceso.</li> <li>* Asegurar la interacción y la buena comunicación interna y con el resto de la organización para el desarrollo efectivo de los procesos.</li> <li>* Garantizar el Cumplimiento del Plan de Producción y la eficiencia de los procesos en termino de Gestion Energetica</li> <li>* Asegurar el uso efectivo del hardware y software requeridos para el desarrollo de los procesos.</li> <li>* Determinar las actividades para el mantenimiento de la infraestructura necesaria para el desarrollo del proceso a su cargo.</li> <li>* Determinar los bienes y servicios requeridos para la realización del producto del proceso.</li> <li>* Verificar el desarrollo de proyectos de mejoramiento para la optimización del proceso.</li> <li>* Verificar la satisfacción las necesidades de los clientes.</li> </ul>			
<b>RESPONSABILIDADES ESPECIFICAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Establecer normas y procedimientos de control para disminuir las variaciones del proceso.</li> <li>* Asegurar la ejecución del plan de desarrollo del personal de proceso de la unidad.</li> <li>* Garantizar el cumplimiento de las características de calidad del mineral al calcinador.</li> <li>* Implementar y facilitar el sistema de información del proceso.</li> <li>* <b>Participar como facilitador en el Sistema de Gestión Energética.</b></li> <li>* Promover la interacción entre el personal de operaciones y mantenimiento para garantizar la disponibilidad de los equipos y el uso óptimo del recurso disponible.</li> <li>* Garantizar la operación oportuna de los sistemas de control de emisiones de material particulado.</li> <li>* Diseñar indicadores para evaluar la gestión de operación.</li> </ul>			
<b>EDUCACIÓN:</b>	* Título Universitario en Ingeniería.			
<b>FORMACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Idioma Ingles (deseable).</li> <li>* Manejo de programas de computo (Windows, office, word, excel).</li> <li>* Sistema Gerencial (P-HSEQ)</li> </ul>			
<b>HABILIDADES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Trabajo en equipo.</li> <li>* Liderazgo.</li> <li>* Manejo de conflictos.</li> </ul>			
<b>EXPERIENCIA:</b>	Mínimo tres (3) años en manejo de personal y/o en áreas operativas y/o mantenimiento en la compañía.			


▪ **Ingeniero de Proceso de Calcinación – Fundición**

 <p><b>Cerro Matoso</b></p>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>	
	<b>PROCESO</b>	PRODUCCIÓN
	<b>U.NEGOCIO</b>	CALCINACIÓN - FUNDICIÓN
	<b>CARGO</b>	INGENIERO DE PROCESO
	<b>REPORTA A</b>	SUPERINTENDENTE DE PRODUCCIÓN
	<b>FECHA REV.</b>	07 de Marzo de 2005
	<b>PERSONAS A CARGO</b>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/>
	<b>PROPÓSITO DEL CARGO:</b>	Mantener la operación estable de las dos líneas de producción y participar en la definición e implementación de proyectos de mejoramiento que permitan alcanzar las metas definidas por la Unidad de Negocio.
<b>RESPONSABILIDADES GENERALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Cumplir con la Visión, Misión, Políticas, Normas y Procedimientos establecidos por la Compañía.</li> <li>* Evaluar y analizar el proceso en terminos de costos y su variación para control y minimización.</li> <li>* Asignar el RRHH competente para el desarrollo de los planes.</li> <li>* Asegurar la interacción y la buena comunicación interna y con el resto de la organización para el desarrollo efectivo de los procesos.</li> <li>* Participar con el personal de produccion para el desarrollo de los planes de producción e identificar las causas de desviaciones de proceso y aplicar los correctivos.</li> <li>* Implementar el hardware y software para el desarrollo de la planeación, actividades o datos generados por el proceso.</li> <li>* Participar en los equipos de trabajo que buscan soluciones a situaciones operativas.</li> <li>* Disponer de los bienes y servicios requeridos para la ejecucion de sus actividades.</li> <li>* Participar en la definición y actualización tecnológica de los procesos y equipos de la unidad.</li> <li>* Evaluar el cumplimiento de los requisitos de sus clientes.</li> </ul>	
<b>RESPONSABILIDADES ESPECIFICAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Garantizar que todas las actividades operativas se desarrollen dentro de los estándares de Seguridad, Calidad, Salud ocupacional y Ambiente de la Compañía.</li> <li>* Análizar el desempeño del proceso de producción, evaluar las tendencias y variables de la operación para mantener la estabilidad y el control de los hornos.</li> <li>* Participar activamente en la formación de equipos de trabajo tendiente a buscar solución a problemas operativos.</li> <li>* Mantener la eficiencia del proceso de Calcinación - Fundición en términos de consumo energético.</li> <li>* Contribuir con la actualización tecnológica de los procesos y equipos.</li> <li>* <b>Participar como facilitador en el Sistema de Gestión Energética.</b></li> </ul>	
<b>EDUCACIÓN:</b>	* Título Universitario en Ingeniería Química, Metalúrgica o afines	
<b>FORMACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Idioma Ingles (deseable).</li> <li>* Manejo de programas de computo (Windows, office, word, excel).</li> <li>* Sistema de Gerencia P-HSEQ.</li> </ul>	
<b>HABILIDADES:</b>	* Trabajo en equipo.	
<b>EXPERIENCIA:</b>	Recien egresado	


▪ Ingeniero de Proceso de Refinería

 <p><b>Cerro Matoso</b></p>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>		
	<b>PROCESO</b>	PRODUCCIÓN	
	<b>U.NEGOCIO</b>	REFINERÍA	
	<b>CARGO</b>	INGENIERO DE PROCESO	
	<b>REPORTA A</b>	GERENTE DE REFINERÍA	
	<b>FECHA REV.</b>	07 de Marzo de 2005	
	<b>PERSONAS A CARGO</b>	<b>SI</b>	<b>X</b>
<b>PROPÓSITO DEL CARGO:</b>	Establecer procedimientos operativos para optimizar el proceso de refinación, analizando variables y evaluando alternativas con equipos o cambios en el proceso, para obtener ferroniquel refinado con el mayor valor agregado y al menor costo y recuperando el ferroniquel cumpliendo con los estándares de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Calidad.		
<b>RESPONSABILIDADES GENERALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Cumplir con la Visión, Misión, Políticas, Normas y Procedimientos establecidos por la Compañía.</li> <li>* Evaluar y analizar el proceso en terminos de costos y su variación para control y minimización.</li> <li>* Asignar el RRHH competente para el desarrollo de los planes.</li> <li>* Asegurar la interacción y la buena comunicación interna y con el resto de la organización para el desarrollo efectivo de los procesos.</li> <li>* Participar con el personal de producción para el desarrollo de los planes de producción e identificar las causas de desviaciones de proceso y aplicar los correctivos.</li> <li>* Utilizar el hardware y software para el desarrollo de la planeación, de actividades y análisis de datos generados por el proceso.</li> <li>* Participar en los equipos de trabajo que buscan soluciones a situaciones operativas.</li> <li>* Disponer de los bienes y servicios requeridos para la ejecución de sus actividades.</li> <li>* Participar en la definición y actualización tecnológica de los procesos y equipos de la unidad.</li> <li>* Evaluar el cumplimiento de los requisitos de sus clientes.</li> </ul>		
<b>RESPONSABILIDADES ESPECIFICAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Generar directrices de operación para el proceso de producción de la Unidad.</li> <li>* Dar soporte al plan de desarrollo en la Unidad.</li> <li>* Mantener actualizado los manuales operativos y normas de proceso.</li> <li>* Documentar los cambios operativos y técnicos.</li> <li>* Identificar las causas de las desviaciones del proceso y generar correctivos.</li> <li>* Diseñar procedimientos para efectuar ensayos para optimizar el proceso.</li> <li>* Buscar nuevas tecnologías tendientes a optimizar el proceso buscando eliminar riesgos y daños al medio ambiente.</li> <li>* Dar soporte a los Supervisores en el campo administrativo y en el cumplimiento de normas y políticas de HSEQ.</li> <li>* Generar y revisar los reportes de producción en SAP.</li> <li>* Implementar y hacer seguimiento a indicadores de gestión a la vista.</li> <li>* Hacer evaluaciones periódicas del cumplimiento de indicadores de gestión.</li> <li>* Elaborar el reporte de seguimiento trimestral al ciclo de gestión estratégica.</li> <li>* Hacer el cierre técnico de las órdenes de producción.</li> <li>* Autorizar el uso de insumos fuera de especificaciones.</li> <li>* Documentar en SAP los eventos de coladas fuera de especificaciones.</li> <li>* Dar soporte en el manejo y corregir desviaciones en el SAP de producción.</li> <li>* <b>Participar como facilitador en el Sistema de Gestión Energética.</b></li> </ul>		
<b>EDUCACIÓN:</b>	* Título Universitario en Ingeniería química o Metalúrgica.		
<b>FORMACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Idioma Ingles (deseable).</li> <li>* Manejo de programas de computo (Windows, office, word, excel).</li> <li>* Sistema de Gerencia P-HSEQ.</li> </ul>		
<b>HABILIDADES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Trabajo en equipo.</li> <li>* Liderazgo.</li> </ul>		
<b>EXPERIENCIA:</b>	Mínimo un (1) año como Supervisor en áreas operativas.		

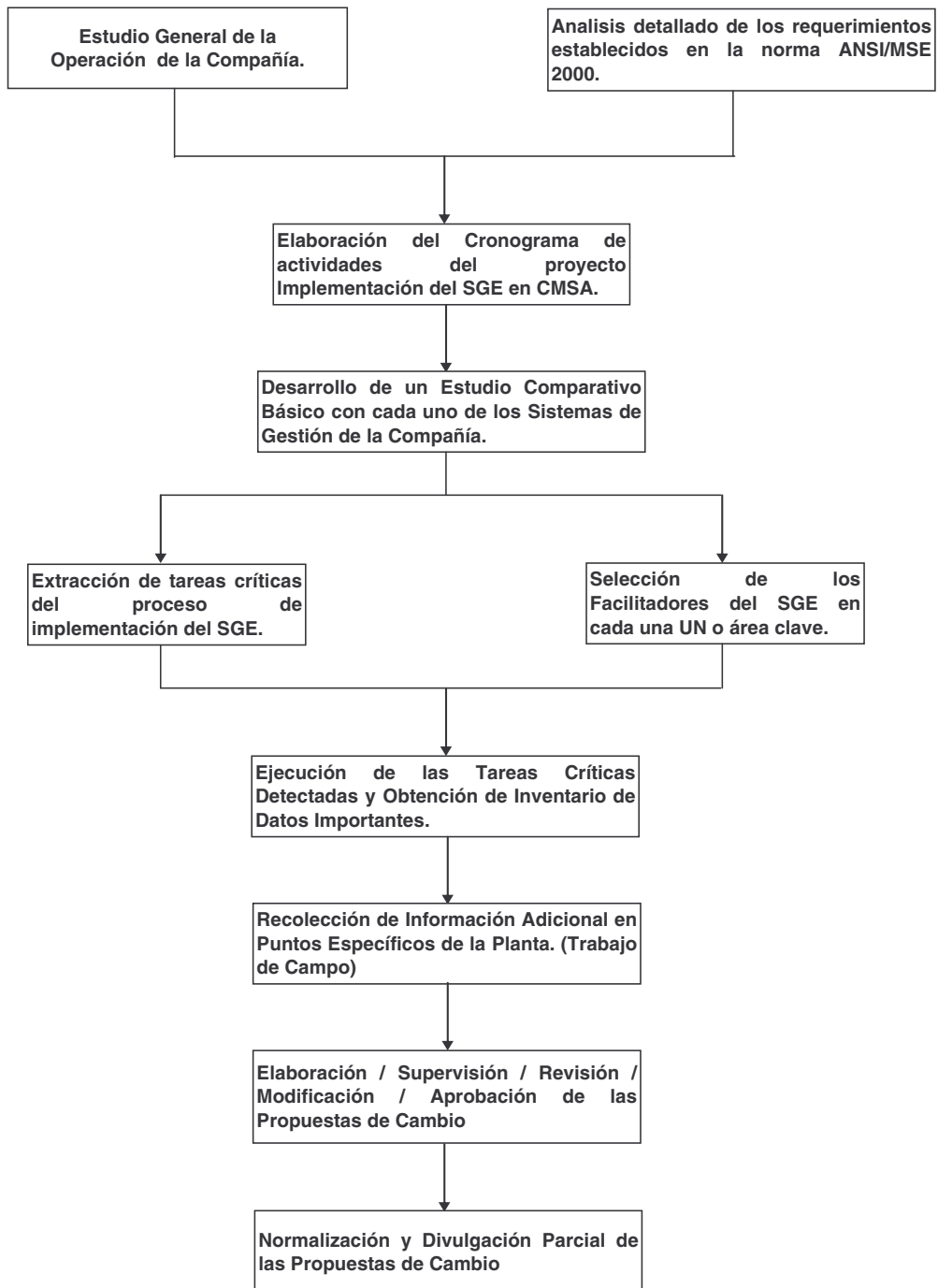
▪ **Ingeniero de Compra de Bienes y Servicios**

 <p><b>Cerro Matoso</b></p>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>		
	<b>PROCESO</b>	COMPRAS	
	<b>U.NEGOCIO</b>	MATERIALES	
	<b>CARGO</b>	INGENIERO DE COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS	
	<b>REPORTA A</b>	GERENTE DE MATERIALES	
	<b>FECHA REV.</b>	07 de Marzo de 2005	
	<b>PERSONAS A CARGO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>PROPÓSITO DEL CARGO:</b>	<p>Analizar los procesos de compras de bienes y servicios a través del desarrollo y la administración de un sistema de Información Gerencial que permita obtener la información necesaria para las Unidades de Negocios con el fin de lograr un mejoramiento continuo en estos procesos.</p>		
<b>RESPONSABILIDADES GENERALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Cumplir con la Visión, Misión, Políticas, Normas y Procedimientos establecidos por la Compañía.</li> <li>* Evaluar y analizar el proceso en terminos de costos y su variación para control y minimización.</li> <li>* Asegurar la interacción y la buena comunicación interna y con el resto de la organización para el desarrollo efectivo de los procesos.</li> <li>* Utilizar el hardware y software para el desarrollo de la planeación, actividades o datos generados por el proceso.</li> <li>* Participar en los equipos de trabajo que buscan soluciones a situaciones.</li> <li>* Disponer de los bienes y servicios requeridos para la ejecución de sus actividades.</li> <li>* Participar en los proyectos de mejoramiento.</li> <li>* Evaluar el cumplimiento de los requisitos de sus clientes.</li> </ul>		
<b>RESPONSABILIDADES ESPECIFICAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Desarrollar y organizar las actividades necesarias para asegurar el adecuado control de los inventarios.</li> <li>* Investigar, analizar e implementar nuevas herramientas en sistemas que optimicen los procesos relacionados con la compra de bienes y servicios.</li> <li>* Establecer un Sistema de Información Gerencial que incluya indicadores de Gestion y control de costos a nivel de la Unidad de Negocio y de las Unidades de Operación.</li> <li>* Verificar mediante seguimiento la implementación de las situaciones de auditoría para las auditorías internas y de los sistemas gerenciales.</li> <li>* Realizar periodicamente análisis del valor, comportamiento y establecer tendencias.</li> <li>* Mantener actualizadas las Normas y Procedimientos de la Unidad.</li> <li>* Mantener actualizado el Kardex de Contratistas.</li> <li>* <b>Participar como facilitador en el Sistema de Gestión Energética.</b></li> <li>* Mantener interacción con el grupo global de suministros de BHP-Billiton.</li> </ul>		
<b>EDUCACIÓN:</b>	* Título Universitario.		
<b>FORMACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Idioma Ingles (deseable).</li> <li>* Manejo de programas de computo (Windows, office, word, excel).</li> <li>* Sistema de Gerencia P-HSEQ.</li> </ul>		
<b>HABILIDADES:</b>	* Trabajo en equipo.		
<b>EXPERIENCIA:</b>	Mínimo un (1) año en áreas operativas o de servicios.		


▪ **Director Planeación Financiera**


 <p><b>Cerro Matoso</b></p>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>	
	PROCESO	FINANCIERO
	U.NEGOCIO	CONTRALORÍA
	CARGO	DIRECTOR PLANEACION FINANCIERA
	REPORTA A	CONTRALOR
	FECHA REV.	
	PERSONAS A CARGO	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<b>PROPÓSITO DEL CARGO:</b>	<p>Planear, dirigir y controlar los procesos de: Elaboración y control de presupuesto de operación e inversión, información gerencial, información a Casa Matriz. Asegurar el mantenimiento de la política de Gestión de costos y el apoyo a la Gerencia y Unidades de Negocio.</p>	
<b>RESPONSABILIDADES GENERALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Asegurar el cumplimiento de la Visión, Misión, políticas, normas y procedimientos establecidos por la compañía.</li> <li>* Garantizar la planeación y la administración del presupuesto asignado para el cumplimiento de actividades y objetivos.</li> <li>* Asegurar la asignación del RRHH competente para cumplir con el objetivo de su cargo.</li> <li>* Asegurar la interacción y la buena comunicación interna y con el resto de la organización para el desarrollo efectivo de los procesos.</li> <li>* Verificar el cumplimiento de las metas establecidas en su plan operativo de su departamento.</li> <li>* Asegurar el uso efectivo del hardware y software requeridos para el desarrollo de sus operaciones.</li> <li>* Asegurar la disponibilidad de la infraestructura requerida para el desarrollo de sus operaciones.</li> <li>* Garantizar la disponibilidad y uso de bienes y servicios requeridos para el cumplimiento de las metas de su unidad.</li> <li>* Asegurar el diseño y Gestión de proyectos de mejoramiento para la optimización de los procesos a su cargo.</li> <li>* Asegurar la satisfacción de las necesidades de los clientes de su Unidad.</li> </ul>	
<b>RESPONSABILIDADES ESPECIFICAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Controlar el Sistema de Gestión de Costos.</li> <li>* Establecer objetivos y procedimientos de elaboración del presupuesto anual.</li> <li>* Asesorar a la Gerencia y a los Gerentes de las U.N en la administración y control de los costos.</li> <li>* Preparar y presentar los estados financieros de la empresa aplicando las normas internacionales de Contabilidad IFRS (International Financial Reporting Standards).</li> <li>* Administrar el sistema de presupuestación y pronóstico de la empresa (Hyperion Planning).</li> <li>* Coordinar la preparación del presupuesto anual de operaciones y de capital, consolidar y presentarlo al Comité de Gerencia.</li> <li>* Preparar y presentar a Planeación corporativa el plan financiero a 5 años.</li> <li>* Hacer y presentar al Vicepresidente Financiero pronósticos financieros, sensibilidades y analisis de creación de valor de la compañía.</li> <li>* Interpretar y evaluar los datos y resultados de desempeño de CMSA e informarlos oportunamente.</li> <li>* Preparar y presentar a los Accionistas, Junta directiva, Comité de Gerencia y Líderes de Unidades de Negocio los informes gerenciales de desempeño financiero y de costos de la compañía.</li> <li>* Asegurar el correcto mantenimiento de un modelo financiero que satisfaga todos los requerimientos, manejo de información financiera y de pronósticos financieros de la Compañía en general y de las U.N en particular.</li> <li>* Garantizar que con la utilización del US\$ Special Ledger, los informes sean correctos, oportunos, confidenciales y presentados en forma clara y entendible.</li> <li>* Garantizar que estén completamente protegidos contra cualquier contingencia de pérdidas de la información, la base de datos, el software y demás medios utilizados para procesar los informes.</li> <li>* Verificar el proceso de evaluación económica para asegurar el control y seguimiento a los proyectos de inversión.</li> <li>* Asegurar el canal de comunicación con la casa matriz y afiliadas en el proceso de reporte de información y procesos de consolidación de resultados.</li> <li>* <b>Participar como facilitador en el Sistema de Gestión Energética</b></li> </ul>	
<b>EDUCACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Título Universitario en Contaduría con tarjeta profesional.</li> <li>* Especialización en finanzas</li> </ul>	
<b>FORMACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Idioma Ingles</li> <li>* Manejo de programas de cómputo (Windows, office, word, excel).</li> <li>* Sistema de Gerencia P-HSEQ.</li> </ul>	
<b>HABILIDADES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Trabajo en equipo.</li> </ul>	
<b>EXPERIENCIA:</b>	<p>Mínimo cuatro (4) años de experiencia en áreas financieras</p>	










## Anexo No.5 Metodología de Implementación del SGE










## Anexo No.6 Cronograma del Proyecto de Implementación del Sistema de Gestión Energética en Cerro Matoso S.A.

		Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	✓	<b>Implementación y Diseño del SGE (MSE 2000)</b>	<b>130 días</b>	<b>mar 11/01/05</b>	<b>lun 11/07/05</b>
2	✓	Revisat GAP Análisis de MSE 2000	2 días	mar 11/01/05	mié 12/01/05
3	✓	<b>1. Alcance</b>	<b>10 días</b>	<b>mar 01/02/05</b>	<b>lun 14/02/05</b>
4	✓	Definir alcance del SGE (actividades y recursos)	4 días	mar 01/02/05	vie 04/02/05
5	✓	Incluir alcance en el manual de SG	8 días	jue 03/02/05	lun 14/02/05
6	✓	2. Normas de Referencia	1 día	jue 03/02/05	jue 03/02/05
7	✓	<b>3. Definiciones</b>	<b>8 días</b>	<b>lun 07/02/05</b>	<b>mié 16/02/05</b>
8	✓	Incluir definiciones dentro de la norma de definiciones	8 días	lun 07/02/05	mié 16/02/05
9	✓	Revisar norma de definiciones	5 días	jue 10/02/05	mié 16/02/05
10	✓	<b>4. Requerimientos MSE</b>	<b>130 días</b>	<b>mar 11/01/05</b>	<b>lun 11/07/05</b>
11	✓	<b>4.1 Sistema de Gestión</b>	<b>55 días</b>	<b>mar 11/01/05</b>	<b>lun 28/03/05</b>
12	✓	<b>4.1.1 Generalidades Sistema</b>	<b>10 días</b>	<b>mar 11/01/05</b>	<b>lun 24/01/05</b>
13	✓	Actualizar Manual de SG para Incluir SGE	10 días	mar 11/01/05	lun 24/01/05
14	✓	<b>4.1.2 Procedimientos MSE</b>	<b>33 días</b>	<b>jue 10/02/05</b>	<b>lun 28/03/05</b>
15	✓	Revisar Listado de Procedimientos	3 días	jue 10/02/05	mar 15/02/05
16	✓	Corregir y Elaborar Nuevos Procedimientos	20 días	lun 14/02/05	lun 28/03/05
17	✓	<b>4.2 Responsabilidad</b>	<b>64 días</b>	<b>mar 11/01/05</b>	<b>vie 08/04/05</b>
18	✓	<b>4.2.1 Política y Objetivos de Energía</b>	<b>20 días</b>	<b>mar 01/03/05</b>	<b>lun 28/03/05</b>
19	✓	Revisar Política (Fuentes Alternas, Disposición, Calidad, Efect	10 días	mar 01/03/05	lun 14/03/05
20	✓	Modificar Norma Visión Misión Políticas	10 días	mar 15/03/05	lun 28/03/05
21	✓	<b>4.2.2 Responsabilidad y Autoridad para Energía</b>	<b>28,5 días</b>	<b>mar 15/02/05</b>	<b>vie 25/03/05</b>
22	✓	Revisar Norma Funcional de Energía	5 días	mar 15/02/05	lun 21/02/05

		Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
23	✓	<input type="checkbox"/> <b>Revisar Normas Funcionales de los Facilitadores de Er</b>	<b>8 días</b>	<b>lun 28/02/05</b>	<b>mié 09/03/05</b>
24	✓	Preparación de Mineral	8 días	lun 28/02/05	mié 09/03/05
25	✓	Calcinación - Fundición	8 días	lun 28/02/05	mié 09/03/05
26	✓	Refinería	8 días	lun 28/02/05	mié 09/03/05
27	✓	Servicios de Operaciones	8 días	lun 28/02/05	mié 09/03/05
28	✓	Materiales	8 días	lun 28/02/05	mié 09/03/05
29	✓	HSEQ	8 días	lun 28/02/05	mié 09/03/05
30	✓	Ingeniería	8 días	lun 28/02/05	mié 09/03/05
31	✓	Contabilidad (Planeación Financiera)	8 días	lun 28/02/05	mié 09/03/05
32	✓	Definir Matriz de Responsabilidades del SGE	5 días	lun 28/02/05	vie 25/03/05
33	✓	<input type="checkbox"/> <b>4.2.3 Coordinador de Energía</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 04/04/05</b>	<b>vie 08/04/05</b>
34	✓	Definir Representante del SGE	5 días	lun 04/04/05	vie 08/04/05
35	✓	4.2.4 Recursos	1 día	lun 04/04/05	lun 04/04/05
36	✓	<input type="checkbox"/> <b>4.2.5 Equipo MSE</b>	<b>15 días</b>	<b>mar 11/01/05</b>	<b>lun 31/01/05</b>
37	✓	Ampliar Grupo de SGE (incluir personal definido por norma)	15 días	mar 11/01/05	lun 31/01/05
38	✓	<input type="checkbox"/> <b>4.2.6 Comunicaciones</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 14/02/05</b>	<b>vie 18/02/05</b>
39	✓	Revisar Norma de Comunicaciones, Incluir SGE	5 días	lun 14/02/05	vie 18/02/05
40	✓	4.2.7 Revisión Gerencial	1 día	lun 28/03/05	lun 28/03/05
41	✓	<input type="checkbox"/> <b>4.3 Planeación</b>	<b>37 días</b>	<b>sáb 12/03/05</b>	<b>mar 03/05/05</b>
42	✓	<input type="checkbox"/> <b>4.3.1 Reporte de Energía</b>	<b>37 días</b>	<b>sáb 12/03/05</b>	<b>mar 03/05/05</b>
43	✓	Conformar Registro de Reporte de Energía para los Recursos	10 días	sáb 12/03/05	mar 03/05/05
44	✓	4.3.2 Información externa	1 día	lun 18/04/05	lun 18/04/05
45	✓	<input type="checkbox"/> <b>4.3.4 Evaluación de Energía</b>	<b>6 días</b>	<b>jue 31/03/05</b>	<b>jue 07/04/05</b>

		Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
45	✓	 <b>4.3.4 Evaluación de Energía</b>	<b>6 días</b>	<b>jue 31/03/05</b>	<b>jue 07/04/05</b>
46	✓	Revisar Norma Ciclo Incluir Revisión Perfil Energético	6 días	jue 31/03/05	jue 07/04/05
47	✓	 <b>4.4 Equipos y Procedimientos de Control</b>	<b>80,5 días</b>	<b>jue 10/03/05</b>	<b>jue 30/06/05</b>
48	✓	Modificar Norma Aspectos/Peligros (Identif. Eq Energo Sig)	20 días	lun 04/04/05	vie 29/04/05
49	✓	Identificar Equipos Energo Significativos (Conformar Registro)	15 días	lun 23/05/05	jue 30/06/05
50	✓	Documentar Procesos de Equipos Energo Significativos	21 días	mié 01/06/05	mié 29/06/05
51	✓	Establecer Monitoreo y Control de los Equipos Energo Significativ	25 días	mié 25/05/05	mar 28/06/05
52	✓	Definir Ubicaciones Técnicas Energéticas (Mto Equipos Energo S	10 días	mar 24/05/05	lun 06/06/05
53	✓	Modificar Manual de la Fase de Manejo de Proyectos de Capital	20 días	jue 10/03/05	vie 06/05/05
54	✓	 <b>4.5 Proyectos de Gestión de Energía</b>	<b>76 días</b>	<b>lun 24/01/05</b>	<b>lun 09/05/05</b>
55	✓	 <b>4.5.1 Mejoramiento Continuo</b>	<b>1 día</b>	<b>lun 24/01/05</b>	<b>lun 24/01/05</b>
56	✓	Rev de Propuestas de Cambio por Personal de Energía	1 día	lun 24/01/05	lun 24/01/05
57	✓	 <b>4.5.2 Expansión del Sistema de Energía</b>	<b>21 días</b>	<b>lun 11/04/05</b>	<b>lun 09/05/05</b>
58	✓	Revisar Manual de la Fase de Manejo de Proyectos de Capital	20 días	lun 11/04/05	lun 09/05/05
59	✓	Rev de Proyectos de Ingeniería	5 días	vie 29/04/05	jue 05/05/05
60	✓	 <b>4.6 Control de Documentos</b>	<b>20 días</b>	<b>lun 28/03/05</b>	<b>vie 22/04/05</b>
61	✓	Revisar Control de Documentos	5 días	lun 18/04/05	vie 22/04/05
62	✓	 <b>4.6.1 Generalidades</b>	<b>4 días</b>	<b>lun 28/03/05</b>	<b>jue 31/03/05</b>
63	✓	Identificar Documentos Externos	4 días	lun 28/03/05	jue 31/03/05
64	✓	4.6.2 Documentos Aprobados y Emitidos	1 día	jue 31/03/05	jue 31/03/05
65	✓	4.6.3 Cambios en Documentos Controlados	1 día	jue 31/03/05	jue 31/03/05
66	✓	 <b>4.7 Compra de Energía</b>	<b>4 días</b>	<b>mar 10/05/05</b>	<b>vie 13/05/05</b>
67	✓	4.7.1 Generalidades	4 días	mar 10/05/05	vie 13/05/05

		Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
66	✓	 <b>4.7 Compra de Energía</b>	<b>4 días</b>	<b>mar 10/05/05</b>	<b>vie 13/05/05</b>
67	✓	4.7.1 Generalidades	4 días	mar 10/05/05	vie 13/05/05
68	✓	4.7.2 Evaluación de Proveedores de Energía	4 días	mar 10/05/05	vie 13/05/05
69	✓	4.7.3 Especificaciones de Compra de Energía	4 días	mar 10/05/05	vie 13/05/05
70	✓	4.7.4 Oferta de Compra y Contratos de Energía	4 días	mar 10/05/05	vie 13/05/05
71	✓	 <b>4.8 Monitoreo y Medición de Energía</b>	<b>28 días</b>	<b>lun 16/05/05</b>	<b>mié 22/06/05</b>
72	✓	4.8.1 Considerar Información de Energía para Obj y Metas	1 día	lun 16/05/05	lun 16/05/05
73	✓	4.8.2 Asegurar Recolección de Información de Energía	1 día	lun 16/05/05	lun 16/05/05
74	✓	 <b>4.8.3 Medición de Energía</b>	<b>15 días</b>	<b>lun 16/05/05</b>	<b>lun 06/06/05</b>
75	✓	Identificar Equipos de Medición de Energía Eq. Energo Signif	15 días	lun 16/05/05	lun 06/06/05
76	✓	 <b>4.8.4 Calibración</b>	<b>15 días</b>	<b>jue 02/06/05</b>	<b>mié 22/06/05</b>
77	✓	Revisar Norma de Metrología	8 días	jue 02/06/05	lun 13/06/05
78	✓	Incluir Listado de Equipos de Medición de Energía en SAP	10 días	jue 09/06/05	mié 22/06/05
79	✓	 <b>4.9 Acción Correctiva y Preventiva</b>	<b>7 días</b>	<b>vie 01/07/05</b>	<b>lun 11/07/05</b>
80	✓	4.9.1 Generalidades	7 días	vie 01/07/05	lun 11/07/05
81	✓	4.9.2 Acción Correctiva	7 días	vie 01/07/05	lun 11/07/05
82	✓	4.9.3 Acción Preventiva	7 días	vie 01/07/05	lun 11/07/05
83	✓	 <b>4.10 Registros</b>	<b>10 días</b>	<b>lun 20/06/05</b>	<b>vie 01/07/05</b>
84	✓	Identificar Registros del SGE y Aplicarles Procedimientos	10 días	lun 20/06/05	vie 01/07/05

## Anexo No.7 Manual de Sistemas Gerenciales



### MANUAL DE SISTEMAS GERENCIALES

#### CERRO MATOSO S.A.

Basado en las Normas:

ISO 14001:1996  
ISO 9001: 2000  
OHSAS 18001:1999  
➔ MSE 2000: 2000

(Versión Restringida a la Inserción de los Aspectos del Sistema de Gestión Energética)

**NOTA IMPORTANTE:** Cerro Matoso S.A. ha delimitado la información de este documento por ser de su confidencialidad y estar protegido por derechos de autor. Está dirigido única y exclusivamente para uso del solicitante con fines académicos. No se debe distribuir este documento o sus anexos, ni usarlos, ni dar a conocer su contenido para otro propósito alguno. Las opiniones, conclusiones y otra información contenida en este documento no relacionada con el documento oficial de Cerro Matoso, deben entenderse como personales y de ninguna manera son avaladas por la Compañía.

## TABLA DE CONTENIDO

### SECCIÓN 1 INFORMACIÓN SOBRE CERRO MATOSO

- Historia
- Propósito y campo de aplicación
- Estructura de los Sistemas Gerenciales
  - Política
  - Planificación
  - Implementación y Operación
  - Verificación y Acción Correctiva
  - Revisión por parte de la Gerencia

### SECCIÓN 2 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

- Listado de Documentación y registros del Sistema de Gestión Ambiental
- Matriz de Responsabilidad del Sistema de Gestión Ambiental

### SECCIÓN 3 SISTEMA DE GESTIÓN EN SALUD OCUPACIONAL Y

#### SEGURIDAD INDUSTRIAL

- Listado de Documentación y registros del Sistema en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial
- Matriz de Responsabilidad del Sistema en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial

### SECCIÓN 4 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

- Sistema De Gestión de la Calidad
  - Proceso e Interacciones
- Listado de Documentación y registros del Sistema de Gestión de la Calidad
- Matriz de Responsabilidad del Sistema de Gestión de la Calidad

### ⇒ SECCIÓN 5 SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

- Listado de Documentación y Registros del Sistema de Gestión Energética
- Matriz de Responsabilidad del Sistema de Gestión Energética

### FIGURAS

FIGURA 1: ORGANIGRAMA

FIGURA 2: MAPA DE PROCESOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

FIGURA 3: MATRIZ DE INTERACCIÓN DE PROCESOS

## ➔ PROPÓSITO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El propósito fundamental del Manual de Sistemas Gerenciales es describir los elementos principales de los Sistema Gerenciales en Salud, Seguridad, Ambiente, Calidad y Energía de Cerro Matoso S.A. y direccionar a la documentación relacionada con ellos.

Los Sistemas Gerenciales en salud ocupacional, seguridad, ambiente y calidad de Cerro Matoso S.A. descritos en este Manual aplican en lo que corresponda a los procesos y las Unidades de Negocio, Departamentos o Secciones que tienen incidencia en el Proceso de Producción y venta de Ferroníquel, ubicadas en las siguientes instalaciones:

- Oficina Bogotá
  - Planta: Km. 22, carretera S.O Montelíbano – Córdoba
  - Oficina Cartagena
- ➔ El Sistema de Gestión Energética de Cerro Matoso S.A. que se describe en este manual aplica en los que corresponde a los procesos y las unidades de Negocio, departamentos o secciones que tienen incidencia en la compra y uso de la energía eléctrica y gas natural en el proceso de producción de ferroníquel, ubicado en:
- Planta: Km. 22, carretera S.O. Montelíbano – Córdoba

Este Manual cubre todos los requisitos aplicables a Cerro Matoso S.A. consignados explícitamente en las siguientes Normas (Esta sección hace referencia a las cláusulas 4.1 Requisitos Generales):

- Sistema de Gestión de la Calidad: Norma ISO 9001:2000 Quality Management Systems - Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad, Requisitos, a excepción de los siguientes numerales:

Diseño y desarrollo (7.3): se excluye debido a que en CMSA no se lleva a cabo ninguna actividad de diseño relacionada con el producto. El producto tiene una única presentación y sus requisitos son definidos contractualmente.

Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio (7.5.2): se excluye porque CMSA puede validar su proceso de producción y de la prestación del servicio, por lo tanto pueden verificarse mediante actividades de seguimiento o medición.

Propiedad del Cliente (7.5.4): se excluye debido a que las actividades de producción y venta de Ferroníquel no implican que el cliente proporcione algún bien.

- Sistema de Gestión Ambiental: Norma ISO 14001 Environmental Management Systems with Guidance for Use - Norma Técnica colombiana NTC-ISO 14001, Sistemas de Administración Ambiental, Especificaciones con Guía para Uso.
- Sistema de Gestión en Salud y Seguridad: Norma OHSAS 18001 Occupational Health and Safety Assessment Series Norma Técnica Colombiana NTC-OHSAS 18001, Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.

- ➔ Sistema de Gestión Energética: Norma ANSI/MSE 2000: A Management System for Energy, Sistema de Gestión Energética.

## **ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS GERENCIALES**

Los Sistemas Gerenciales han sido implementados para asegurar que todas las actividades que puedan afectar la salud, la seguridad, el ambiente, y/o la calidad del producto y el uso racional de la energía sean realizadas de tal forma que cumplan con: la Política de Control de Pérdidas (Salud y Seguridad), Ambiente, Calidad y Comunidad; la Política de Energía; la legislación nacional; los estándares reglamentarios de la compañía y otros requisitos que apliquen.

Cada uno de los Sistemas Gerenciales implementado tiene la estructura del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar). A continuación se presenta una descripción de cada fase y elemento:

### **Políticas**

El comité de Gerencia ha definido y mantiene unas Políticas en la cual expresa su compromiso con el control de pérdidas, el ambiente, la calidad, la comunidad y la energía. Estas Políticas son de obligatorio cumplimiento para todo el personal.

### **Planificación**

CMSA ha definido y aplicado procedimientos que le permitan identificar peligros de salud y seguridad, aspectos ambientales, equipos energéticos, necesidades de los clientes, requisitos legales y otros que le apliquen en salud, seguridad, ambiente calidad y energía.

Con base en los peligros, aspectos ambientales, equipos energéticos, necesidades del cliente y requisitos que apliquen y teniendo en cuenta la tecnología, los estados financieros y los requerimientos operacionales, el comité de gerencia establece unos objetivos y unas estrategias, con base en los cuales cada unidad de negocio elabora su plan Quinquenal y Operativo que una vez implementado le permite alcanzar los Objetivos propuestos y el mejoramiento continuo de la Organización.

### **Implementación y Operación**

- En la figura 1 – Organigrama se ilustran las interrelaciones y autoridad del personal de Gerencia con respecto a los Sistemas Gerenciales. Para cada uno de los cargos del personal directivo con responsabilidades en los Sistemas Gerenciales se ha realizado una descripción de funciones.

- Es Política de CMSA, identificar las necesidades y otorgar entrenamiento necesario a todas las personas que tengan a cargo actividades administrativas y operativas relacionadas con los Sistemas Gerenciales.
- CMSA ha definido canales y procedimientos que faciliten el flujo de la información de los Sistemas Gerenciales al interior y exterior de la Organización.
- Para cada uno de los peligros de salud y seguridad no tolerables, los aspectos ambientales significativos, equipos energo – significativos y para lograr satisfacer las necesidades de los clientes, CMSA ha implementado controles operacionales, los cuales ha documentado a través de normas y manuales. Igualmente para cada una de las potenciales emergencias que pueden ocurrir ha diseñado un plan para el control.
- Todos los procedimientos relacionados con los Sistemas Gerenciales han sido documentados y se les realiza control, con el fin de que estos puedan ser localizados, actualizados periódicamente, revisados cuando se requiera y archivados de una forma apropiada.

#### **Verificación y Acción Correctiva**

- ⇒CMSA continuamente monitorea los parámetros de control operacional, el cumplimiento de los requisitos legales y otros que le aplican, el cumplimiento de los objetivos y planes, la satisfacción de los clientes, los impactos ambientales la exposición a peligros y los equipos energo – significativos.
- Para el reporte e investigación de incidentes y accidentes se ha definido un procedimiento que permite identificar las causas básicas y tomar las acciones correctivas y preventivas.
- Con el fin de evaluar los sistemas gerenciales la empresa realiza auditorias, las cuales le permiten verificar si los sistemas han sido implementados y se mantienen en forma efectiva, si se cumple con cada uno de los requisitos de las normas o estándares implementados, si se han alcanzado los objetivos y se está cumpliendo la Política.
- Cada uno de los sistemas gerenciales mantiene registros de la información requerida para verificar o evidenciar el desempeño de la organización, tomar decisiones, evidenciar el cumplimiento legal y hacer análisis que le permitan determinar las causas básicas de problemas

#### **Revisión por parte de la Gerencia**

Cuatrimestralmente el Comité de Gerencia realiza seguimiento al cumplimiento de plan Operativo y Anualmente los representantes de la gerencia para cada uno de los sistemas recolectan y presenta al Comité de Gerencia la información necesaria para evaluar si los Sistemas son adecuados, suficientes o convenientes, efectivos y/o eficaces y si han sido internalizados en la organización

⇒LISTADO DE DOCUMENTACIÓN Y REGISTRO SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

ELEMENTO	NORMA / MANUAL CMSA	NOMBRE DEL REGISTRO	RESPONSABLE DEL REGISTRO	TIEMPO DE CONSERVACIÓN DEL REGISTRO
<b>Requisitos Generales</b>				
	Manual de Sistemas Gerenciales	NA	NA	NA
<b>Política de Energía</b>				
	Principios Generales de los Negocios, Visión, Misión y Políticas	NA	NA	NA
<b>Planificación</b>				
Equipos Energéticos	Identificación y Evaluación de: Peligros, Aspectos Ambientales y Equipos Energo-Significativos.	Identificación y Evaluación de Equipos Energo - Significativos	Gerentes UN Gerente Energía y Telecomunicaciones	2 Años
Objetivos y Metas	Lineamientos Generales para el Ciclo de Gestión Estratégica	Plan Quinquenal /Plan Operativo	Gte. Planeación Corporativa	1 año
Programa(s) de Gestión Energética	Lineamientos Generales para el Ciclo de Gestión Estratégica	Plan Quinquenal /Plan Operativo	Gte. Planeación Corporativa.	1 año
<b>Implementación y Operación</b>				
Estructura y Responsabilidades	Normas Funcionales de las unidades con responsabilidades dentro del sistema	Control de divulgación norma funcional	Gerentes de UN	Vigencia del documento
	Manual de Sistemas Gerenciales (Matriz de responsabilidades)	NA	NA	NA
Entrenamiento, Conocimiento y Competencia	Lineamientos Generales para el Entrenamiento	ADAMS: entrenamiento	Gerente de Entren. y Desarrollo	Permanente
	Manual Proceso de Administración de Recursos Humanos	Entrenamiento de Personal	Gerentes Unidades de Negocio	Permanente
Comunicación	Manejo de las Comunicaciones de Sistemas Gerenciales	Hoja de Vida	Gte Administración de Rec. Humanos	Permanente
	Norma de Reuniones de Grupo	Comunicaciones del Sistema de Gestión Energética	Supervisora de Asuntos Gerenciales – V.P Técnica	Permanente
Documentación del Sistema de Gestión Energética Control de Documentos	Manual de Sistemas Gerenciales	Registro de Entrenamiento o Reunión de Grupo	Gerente Energía y Telecomunicaciones	1 año
	Fundamental General sobre Control de documentos.	NA	NA	NA
	Fundamental Funcional	Listado General de Normas	Jefe del CEDIT	Permanente
	Fundamental de Concepto			
	Manual Guía de Procesos Administrativos (MAD)			
	Manual Guía de Procesos de Operación (MOP)			

ELEMENTO	NORMA / MANUAL CMSA	NOMBRE DEL REGISTRO	RESPONSABLE DEL REGISTRO	TIEMPO DE CONSERVACIÓN DEL REGISTRO
Control Operacional	Manuales de entrenamiento del Proceso de Producción, Manual del proceso de Compras y Administración de Bienes y Servicios, Manual de la Fase de Manejo de Proyectos de Capital, Manual del Sistema Auxiliar de Suministro de Aire Comprimido u otro donde se documente la operación de los controles de los Equipos Ergo - Significativos.	53 F-06 SAP: Flujo de gas natural al Secador DR-01	Superintendente de producción de Preparación de mineral	3 Años
		53 F-06 SAP: Presión del gas natural al quemador del Secador DR-01	Superintendente de producción de Preparación de mineral	3 Años
		53 F-06 SAP: Flujo de aire de Combustión del Secador DR-01	Superintendente de producción de Preparación de mineral	3 Años
		53 F-06 SAP: Temperatura de la Cámara de Combustión del Secador DR-01	Superintendente de producción de Preparación de mineral	3 Años
		53 F-06 SAP: Presión en Cámara de Combustión del Secador DR-01	Superintendente de producción de Preparación de mineral	3 Años
		Operación del Secador DR-01	Superintendente de producción de Preparación de mineral	3 Años
		SAP: Mantenimiento (PM), Plan de mantenimiento del Sistema Horno Secador Rotatorio DR-01	Planner de Preparación de Mineral	3 Años
		53 F-06 SAP: Flujo de gas natural al Secador DR150	Superintendente de producción de Preparación de mineral	3 Años
		53 F-06 SAP: Presión de gas al quemador del Secador DR150	Superintendente de producción de Preparación de mineral	3 Años
		53 F-06 SAP: Flujo de aire de Combustión del Secador DR150	Superintendente de producción de Preparación de mineral	3 Años
		53 F-06 SAP: Set point de Relación aire/gas DR-150	Superintendente de producción de Preparación de mineral	3 Años
		53 F-06 SAP: Temperatura en Cámara de Combustión DR-150	Superintendente de producción de Preparación de mineral	3 Años
		53 F-06 SAP: Presión en Cámara de Combustión DR-150	Superintendente de producción de Preparación de mineral	3 Años
		SAP: Mantenimiento (PM), Plan de mantenimiento del Sistema Horno Secador Rotatorio DR-150	Planner de Preparación de Mineral	3 Años
Histórico Sistema Advant: Consumo específico de energía Kwh / ton de calicina alimentada	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años		

ELEMENTO	NORMA / MANUAL CMSA	NOMBRE DEL REGISTRO	RESPONSABLE DEL REGISTRO	TIEMPO DE CONSERVACIÓN DEL REGISTRO
		Histórico Sistema D.C.S: Corriente y Voltaje secundario de los Transformadores T20, T21, T22	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento del Horno Eléctrico FC-01.	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento del Barraje 2G entrada alimenta FC01 34.5 KV.	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		Histórico Sistema Advant: Consumo específico de energía Kwh / ton de calicina alimentada	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		Histórico Sistema D.C.S: Corriente y Voltaje secundaria de los Transformadores T150, T51, T152	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento del Horno Eléctrico FC-150.	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento del Circuito de entrada energía Horno Eléctrico FC150.	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento del Suministro de voltaje a electrodos FC150.	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		Check list de operación subfase de Sangría y Granulación de Escoria Línea 1: Presión de descarga Bombas de granulación de Escoria PP-70/-74	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		Servidor PI y Advant: Flujo total de agua de las Bombas de granulación de Escoria PP-70/74	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento del Bombas de Escoria PP -70/74.	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		Sistema PI: Presión de descarga de las Bombas de granulación de Escoria PP-167/170	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		Formato en prueba: Flujo total de agua de las Bombas de granulación de Escoria PP-167/170	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento del Bombas de Escoria PP-167/168/169/170.	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento del Ventilador Edificio HE FA186.	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		Servidor PI: Velocidad de rotación del Calcinador KN01	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		Servidor PI: Flujo de Gas al horno calcinador KN01	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años

ELEMENTO	NORMA / MANUAL CMSA	NOMBRE DEL REGISTRO	RESPONSABLE DEL REGISTRO	TIEMPO DE CONSERVACIÓN DEL REGISTRO
		Servidor PI: Relación Aire / Gas del Calcinador KN01	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		Servidor PI: Flujo de Aire primario y secundario al Calcinador KN01	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		Servidor PI: Presión Interna del Calcinador KN01	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		Servidor PI: Temperatura de rodamiento de reductores y motores principales del Calcinador KN01	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		Servidor PI: Temperatura de gas y mineral dentro del horno Calcinador KN01	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento del Horno Rotatorio Calcinador KN-01.	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		Servidor PI: Temperatura de los rodamientos de los motores y del Ventilador de tiro inducido FA-23	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		Servidor PI: Vibración del Ventilador de tiro inducido FA-23	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP: Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento del Ventilador de tiro inducido FA-23	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		Servidor PI: Temperatura de los rodamientos de los motores y del Ventilador de tiro inducido FA-203	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		Servidor PI: Vibración del Ventilador de tiro inducido FA-203	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento del Lavador de gases auxiliar del Calcinador DC-17.	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		Servidor PI: Velocidad de rotación del calcinador KN-150	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		Servidor PI: Flujo de Gas al Calcinador KN-150	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		Servidor PI: Relación Aire/Gas del quemador y calcinador KN-150	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		Servidor PI: Temperatura del mineral del calcinador KN-150	Ingeniero de Proceso Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP:: Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento del Horno Rotatorio Calcinador KN150	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años

ELEMENTO	NORMA / MANUAL CMSA	NOMBRE DEL REGISTRO	RESPONSABLE DEL REGISTRO	TIEMPO DE CONSERVACIÓN DEL REGISTRO
		SAP: Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento del Ensamble de rotación calcinador KN150	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP: Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento de Rotación Principal Calcinador KN150	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP: Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento de Salvaguarda de llama sistema de combustión KN150	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP: Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento del Ventilador de Tiro FA-164	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento de la Potencia y control ventilador FA-164	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		SAP Mantenimiento (CF), Plan de mantenimiento del Ventilador de aire primario FA154	Planner de Mantenimiento Calcin. - Fundición	3 Años
		Sistema PI: Kilowatios/hora por tonelada de FeNi	Ingeniero de Procesos Refinería	3 Años
		PLC: Temperatura de las Barras del Transformador del Horno ASEA FC-02	Ingeniero de Procesos Refinería	3 Años
		SAP: Mantenimiento (RF). Plan de mantenimiento del Horno ASEA Refinación Ferroniquel.	Planner de Mantenimiento Refinería	3 Años
		Advant: Presión de trabajo de los Compresores CP155/CP156/ CP160/CP161	Jefe de Servicio de Operaciones	3 Años
		Advant: Flujo de aire comprimido de los Compresores CP155/ CP156/ CP160/CP161	Jefe de Servicio de Operaciones	3 Años
		Centro de control de Motores Subestación Eléctrica: Temperatura y/o sobrecarga del motor de la unidad de compresión.	Jefe de Servicio de Operaciones	3 Años
		SAP Mantenimiento (SO), Plan de mantenimiento de los Compresores CP155/CP156/CP160/CP161	Planner de Servicio de Operaciones	3 Años
		Listado de equipos energéticos relevantes en el Proceso de Compras	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	2 Años
		Control de propuestas de cambio	Director informática	Permanente
		Control de la compra de equipos energéticos relevantes.	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	Permanente
		Informe de seguimiento de proyectos de Ingeniería	Gte Ingeniería de Proyectos	Permanente

ELEMENTO	NORMA / MANUAL CMSA	NOMBRE DEL REGISTRO	RESPONSABLE DEL REGISTRO	TIEMPO DE CONSERVACIÓN DEL REGISTRO
		<b>Verificación y Acción Correctiva</b>		
Monitoreo y Medición	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manual de Administración de Energía.</li> <li>▪ Lineamientos Generales para Metrología.</li> <li>▪ Lineamientos Generales para el Ciclo de Gestión Estratégica</li> </ul>	Informes de desempeño Energético	Ingeniero de Proyectos Energía y Telecomunicaciones	1 Año
		Reporte de Energía	Gerente Energía y Telecomunicaciones	2 Años
		Software de Energía: Monitoreo de Energía	Ingeniero de Proyectos Energía y Telecomunicaciones	Permanente
		SCADA y PI: Monitoreo Energético	Tecnólogo (Administrador del Sistema SCADA)	3 Años
No conformidad y Acción Preventiva y Correctiva	Lineamientos Generales para el Análisis y Mejoramiento de Situaciones	SAP: Mantenimiento y calibración de equipos de monitoreo energético	Tecnólogo (Administrador del Sistema SCADA)	3 Años
		Seguimiento trimestral al plan operativo	Gerente Energía y Telecomunicaciones	1 Año
Registros	Lineamientos Generales para el Análisis y Mejoramiento de Situaciones	SAP: Reporte de eventos no deseados	Gerentes de UN	Permanente
		Auditorías internas de Sistemas Gerenciales	NA	NA
Auditoría al Sistema de Gestión Energética	Auditorías Internas a Sistemas Gerenciales	Auditorías internas de Sistemas Gerenciales	Gerente Energía y Telecomunicaciones	3 Años
<b>Revisión por parte de la Gerencia</b>				
Revisión por parte de la Gerencia	Lineamientos Generales para el Ciclo de Gestión Estratégica	Revisión por la Gerencia	Representante para la Gerencia	3 Años

➔ MATRIZ DE RESPONSABILIDADES SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

	Registros	Ritmo/Estrategia	Identificación y Educación	Equipos/Estrategias	Objetivos/Metas	Registros de Costo	Estructuras/Responsabilidades	Entrenamiento/Calificación	Comunicación	Documentación del Sistema de Gestión Energética	Grid de Recursos	Grid de Operación	Medición y Seguimiento del desempeño	Nº de Comités y Adhones	Comités/Reuniones	Registros	Adaptación Interna al Sistema de Gestión Energética	Razón General
<b>PRESIDENCIA</b>		X			X	X	X	X					X	X	X			X
Protección y Servicios		X	X		X	X	X	X			X		X	X	X			
HSEQ		X	X		X	X	X	X			X		X	X	X			X
Planeación Corporativa		X			X	X	X	X					X	X	X			X
<b>PRODUCCIÓN</b>		X	X		X	X	X	X					X	X	X			X
Mina		X	X		X	X	X	X			X		X	X	X			
Preparación de Mineral		X	X		X	X	X	X			X		X	X	X			
Calcinería - Fundición		X	X		X	X	X	X			X		X	X	X			
Refinería		X	X		X	X	X	X			X		X	X	X			
<b>TÉCNICA</b>		X			X	X	X	X					X	X	X			X
Energía y Telecomunicaciones	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X	X		X	X
Ingeniería de Proyectos		X	X		X	X	X	X			X		X	X	X			
Tecnología		X	X		X	X	X	X			X		X	X	X			
CEDIT		X	X		X	X	X	X		X			X	X	X			
Servicio de Operaciones		X	X		X	X	X	X			X		X	X	X			X
<b>ADMINISTRATIVA</b>		X																
Entrenamiento y Desarrollo		X									X							
Administración de Recursos Humanos		X									X							
Asuntos Públicos y Comunicaciones		X				X					X		X					
<b>FINANCIERA</b>		X				X							X					X
Contraloría		X				X							X					
Materiales		X	X			X					X		X					
Informática		X	X			X					X		X					
Venta y Comercialización		X	X		X	X					X		X					

A0XXXXXX

## Anexo No.8 Política de Energía



### POLÍTICA DE ENERGÍA

CERRO MATOSO S.A. se compromete a desarrollar, implementar y mantener un Sistema de Gestión Energética para optimizar en forma continua, la eficiencia energética de su proceso productivo e instalaciones complementarias, así como la compra, almacenamiento, uso y disposición de la energía, considerando aspectos de Calidad, Seguridad, Ambiente y lo relacionado al origen de las fuentes energéticas, contribuyendo así positivamente al desarrollo sostenible de la región.

Son responsabilidades de la Gerencia en Línea:

- Promover mediante el ejemplo el uso racional de la energía.
- ⇒ Asegurar que el sistema de gestión energética sea desarrollado, ejecutado y mantenido eficazmente en la organización.
- Asignar a un integrante de cada Unidad de Negocios como “Facilitador de Energía”
- Facilitar educación y entrenamiento a sus colaboradores en el uso racional y eficiente de la energía
- ⇒ Establecer dentro de su planeación objetivos específicos que promuevan el manejo eficiente de los recursos energéticos.
- Hacer seguimiento a los indicadores de gestión energética y con base en ellos tomar acciones tendientes a la optimización del uso de la energía

Son responsabilidades de toda la Organización:

- Mostrar compromiso con el cumplimiento de la Política de Energía
- ⇒ Aprovechar eficientemente los recursos energéticos
- Informar de cualquier situación en donde se presente desperdicio de energía

Los elementos principales del desarrollo de esta política son:

- Planeación Estratégica
- ⇒ Seguimiento a los Indicadores de Gestión Energética y control de los procesos.
- Desarrollo de los sistemas de información energética
- Educación y entrenamiento
- Implementación y evaluación de planes de mejoramiento de la eficiencia energética.
- ⇒ Búsqueda de fuentes alternativas de energía que contribuyan al uso racional de los recursos energéticos
- Auditorías internas.
- Compromiso de la gerencia en línea en la divulgación, implementación y sostenimiento de esta política a todos los niveles de la Organización

Marcelo Bastos  
Presidente

Julio 01 de 2005

## **Anexo No.9** Lineamientos Generales del Ciclo de Gestión Estratégica



### **LINEAMIENTOS GENERALES DEL CICLO DE GESTIÓN ESTRATÉGICA**

**(Versión Restringida a la Inserción de los Aspectos del Sistema de Gestión Energética)**

**NOTA IMPORTANTE:** Cerro Matoso ha delimitado la información de este documento por ser de su confidencialidad y estar protegido por derechos de autor. Está dirigido única y exclusivamente para uso del solicitante con fines académicos. No se debe distribuir este documento o sus anexos, ni usarlos, ni dar a conocer su contenido para otro propósito alguno. Las opiniones, conclusiones y otra información contenida en este documento no relacionada con el documento oficial de Cerro Matoso, deben entenderse como personales y de ninguna manera son avaladas por la Compañía.

## OBJETO

Esta Norma tiene por objeto establecer los lineamientos generales para la realización del ciclo de gestión estratégica en Cerro Matoso S.A. (CMSA).

## ALCANCE

Esta norma aplica a todas las Unidades de Negocio de CMSA; a todos los funcionarios de CMSA; cuando se elaboren y/o ejecuten sus planes de largo, mediano y corto plazo.

## CONDICIONES GENERALES Y RESPONSABILIDADES

### CONDICIONES GENERALES

Al realizarse el ciclo de gestión estratégica se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para obtener apropiado direccionamiento estratégico y con el fin de hacer un adecuado despliegue de las directrices emitidas por el Comité de Gerencia, CMSA mantiene la siguiente estructura (Ver Figura):

**FIGURA DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO**



Cualquier Revisión por parte de la Gerencia a los diferentes Sistemas Gerenciales en Cerro Matoso S.A. tiene tres objetivos fundamentales:

1. ⇒Evaluar la adecuación y eficacia de los Sistemas en satisfacer: los requisitos de las Normas (ISO 9001, ISO 14001, BSI OHSAS 18001, MSE 2000), la Política de Control de pérdidas, ambiente, calidad y comunidad, política de energía y los objetivos mismos de cada Sistema Gerencial.

2. Revisar las evidencias de auditorías internas y externas, así como el seguimiento de la implementación de las diferentes acciones correctivas.

3. Revisar las acciones preventivas que se hayan adelantado para accidentes o incidentes de alto potencial relacionados con cada Sistema Gerencial.

- En alguno de los seguimientos el Comité de Gerencia podrá solicitar una evaluación parcial de cualquiera de los Sistemas Gerenciales y de los elementos que considere claves en cada uno de estos Sistemas.

- Cuando sea necesario eliminar o redefinir metas o tareas del plan quinquenal y operativo, se debe revisar el plan y actualizarlo, se requiere la aprobación del vicepresidente respectivo. Se debe realizar los ajustes en el presupuesto y enviar el nuevo registro al Gerente de Planeación Corporativa

## **2. RESPONSABILIDADES**

**Comité de Gerencia:** Es responsable de:

- Realizar la revisión estratégica de la compañía con el fin de analizar los factores externos ó internos que puedan afectar la competitividad de la compañía.
- Definir las directrices para la elaboración del plan quinquenal y operativo.
- Aprobar el documento denominado plan a cinco años de CMSA

**Gerente de Unidad de Negocio.:** Es responsable de:

- Cumplir los lineamientos de la presente norma, como se describe en el capítulo siguiente.
- Recolectar y mantener los datos necesarios para conducir los seguimientos de una manera eficaz y efectiva.
- ⇒ Implementar los planes quinquenales de su Unidad de Negocio
- ⇒ Actualizar el registro de aspectos ambientales, Equipos Energéticos y el panorama de riesgos de su unidad de negocio.
- ⇒ Asegurar que en el plan operativo y quinquenal de la unidad de negocio se incluyan los recursos necesarios para controlar los aspectos ambientales significativos, los riesgos no tolerables (teniendo en cuenta las recomendaciones del panorama de riesgos) y los equipos energía – significativos identificados en sus unidades de negocio.

**Gerente de Energía y Telecomunicaciones:** Es responsable de:

- Elaborar en conjunto con los facilitadores del Sistema de Gestión Energética de cada Unidad de Negocio el pronóstico de energía de la empresa y consolidarlo con planeación financiera quien posteriormente lo presenta ante el comité de gerencia para su aprobación.
- ⇨ Presentar ante el comité de gerencia por lo menos una vez al año, un reporte de energía que exhiba el progreso y desempeño del consumo energético de CMSA, con el propósito de asistir a la planeación de energía y seleccionar y priorizar proyectos de gestión energética.

**Representantes de la Gerencia para cada Sistema Gerencial:** Son responsables por coordinar el proceso de Revisión por la Gerencia. La coordinación incluye, pero no se limita a las siguientes actividades:

- Asegurar que los Gerentes de las Unidades de Negocio entiendan el Proceso de Revisión por la Gerencia.
- Archivar y mantener los registros de la Revisión total por la Gerencia
- Trabajar conjuntamente con las unidades de negocio para que los planes operativos y quinquenales de cada una de ellas estén alineados con las directrices del comité de Gerencia
- Proveer asesoría y dirección tanto como se requiera, para asegurar que la Revisión por la Gerencia sea conducida de acuerdo a los lineamientos de esta Norma

**Vicepresidentes:** Son responsables por:

- Hacer la divulgación de la revisión gerencial de CMSA a todas las Unidades de Negocio que le reporten.
- Aprobar los planes anuales de las Unidades de Negocio de su área.
- El Vicepresidente de Producción es responsable de elaborar y mantener el registro del plan anual de producción.

## **DESARROLLO**

### **REVISIÓN ESTRATÉGICA**

⇨ Anualmente el comité de gerencia analizará la situación del entorno, el desempeño de los sistemas gerenciales, las debilidades y fortalezas de cada área, la fuerza normal de trabajo, el pronóstico de producción, el pronóstico de energía y el pronóstico de presupuesto. Con base en este análisis emitirá las directrices hacia las cuales se orientará la empresa el próximo año.

## 1. Recopilación de la información

### ▪ **Desempeño de Sistemas Gerenciales**

Los Representantes de la Gerencia de cada uno de los Sistemas Gerenciales y el representante del plan de Comunidad, con base en (según aplique para cada sistema):

- Los resultados de las auditorías internas y/o externas.
- Retroalimentación de los clientes.
- Información de los proveedores
- Desempeño de los procesos y conformidad del producto.
- Estado de las acciones preventivas y correctivas.
- Acciones de seguimiento de las revisiones anteriores.
- Cambios que podrían afectar los sistemas gerenciales.
- Quejas de la comunidad y cumplimiento de requisitos legales.
- Desempeño energético de equipos y procesos.
- Circunstancias, nuevas oportunidades del negocio y compromiso de mejoramiento continuo.
- Estadísticas de accidentalidad.
- Informes de emergencias (reales o simulacros)
- Otros temas pendientes.

Deben presentar al comité de gerencia un análisis DOFA donde se evalué si los sistemas son:

- Son adecuados, suficientes o convenientes.
- Son efectivos y/o eficaces,
- Han sido internalizados en la organización.

### ▪ **Análisis de Debilidades y fortalezas de cada Unidad de Negocio (DF)**

- Los Equipos Líderes de cada Unidad de Negocio deben realizar un análisis de debilidades y fortalezas internas.

- Cada Vicepresidente, debe consolidar el análisis de Debilidades y Fortalezas de las Unidades de Negocio que estén bajo su área de responsabilidad.

### ▪ **Elaboración pronóstico de producción**

El Vicepresidente de Producción y los Gerentes de la Unidades de Negocio de Producción con base en comportamientos anteriores de la ley de níquel del mineral, la disponibilidad y el factor

de utilización de los hornos, el programa de mantenimiento y las paradas de mejoramiento, entre otros, elaboran el pronóstico de producción, el cual es utilizado por el área de planeación financiera en la elaboración del pronóstico de los costos variables.

▪ **⇒Elaboración pronóstico de energía**

El Gerente de Energía y Telecomunicaciones en conjunto con los facilitadores del Sistema de Gestión Energética con base en el pronóstico de producción, la capacidad y disponibilidad de energía y los comportamientos anteriores, entre otros, elaboran el pronóstico de energía, el cual es utilizado por el área de planeación financiera en la elaboración del pronóstico de los costos variables.

▪ **⇒Elaboración pronóstico financiero**

Basados en el pronóstico del plan de producción y energía el Director de Planeación Financiera y el Contralor, elaboran un pronóstico de los resultados de ingresos y costos de operación para el próximo año, mientras que el Ingeniero de Costos en coordinación con el Vicepresidente Técnico y el Vicepresidente de Producción, elaboran un pronóstico de los gastos de capital (Capex) para el próximo año

▪ **⇒Análisis de información y definición de directrices**

El comité de Gerencia analizará la información de esta norma y con base en ella:

- Revisará y de ser necesario actualizará los principios generales de los negocios, la visión, la misión y las políticas de la empresa.
- Emitirá las directrices hacia las cuales se orientará la empresa el próximo año

▪ **Divulgación de las directrices del Comité de Gerencia**

El Gerente de Planeación Corporativa coordinará la divulgación de las directrices a los equipos líderes de las unidades de negocio. Los vicepresidentes son responsables de divulgar personalmente las directrices a las unidades de negocio bajo su cargo, recolectar las inquietudes del personal y retroalimentar al comité de gerencia.

Si el Comité de Gerencia considera necesario modifica y emite las directrices nuevamente.

## **ELABORACIÓN DE PLANES**

### **1. Plan de Producción**

El Vicepresidente de Producción en conjunto con los Gerentes de las Unidades de Negocio de Producción, elaboran el Plan de Producción para el siguiente lustro. El Plan de Producción se relaciona en los formatos “*Plan de Producción*” y “*Plan de Producción Indicadores de Suministros Variables*”. El plan de producción contiene la programación de las variables claves que inciden en la producción de ferroniquel.

### **2. Elaboración del Plan quinquenal y del Plan operativo**

#### **▪ Recopilación de información:**

El equipo Líder de cada Unidad de Negocio debe:

- Hacer un listado de temas pendientes en el formato *Inventario de temas pendientes*, para lo cual debe tener en cuenta:

- Acciones pendientes de accidentes, incidentes, observaciones de tarea, inspecciones, auditorías internas y externas
- Acciones pendientes del plan operativo anterior
- Problemas actuales de la unidad de negocio
- Cuellos de botella
- Aspectos ambientales significativos a los que se les requiera mejorar el control operacional
- Riesgos no tolerables a los que se requiera mejorar el control operacional
- Riesgos no tolerables de los panoramas de contratos permanentes, a los que se requiera mejorar el control operacional.
- ⇒Equipos energo – significativos a los que se necesite realizar o mejorar el control operacional.
- Requisitos legales que cumplir
- Cumplimiento de los estándares técnicos de control
- Factores internos y externos que están incidiendo en el desempeño de la unidad de negocio
- Comportamiento de los indicadores de gestión.
- Cumplimiento de indicadores de energía.
- Aspectos relacionados con la comunidad que apliquen a la Unidad de Negocio

- Con base en el listado de temas pendientes, el análisis de debilidades y fortalezas y el plan de producción elaborar un listado de temas claves de la unidad.

▪ **Diligenciar formatos de plan quinquenal y plan operativo:**

Diligencie los formatos “*Plan quinquenal*” y “*Plan operativo*”.

- Compare los temas claves de la unidad con las estrategias emitidas por el comité de gerencia, para cada tema que se relacione con las estrategias elabore las metas que sean necesarias.

- Para cada meta definida, indique los años en que se va a desarrollar.

- Para cada una de las metas con inicio en el primer año establezca las tareas específicas que va a desarrollar.

- Transcriba todas las tareas relacionadas en el formato plan quinquenal al formato “Plan operativo” y para cada una defina el responsable (cargo) y los recursos que se requieren para su ejecución (Asegúrese de incluir los recursos económicos definidos en el presupuesto de operación o en el de gastos de capital de la unidad de negocio)

- Defina los indicadores de gestión de la unidad y relaciónelos en el formato “*Indicadores de Gestión*”. Para cada indicador que defina establezca los valores esperados en cada uno de los años siguientes.

- Presente el plan quinquenal y operativo de la unidad al vicepresidente de la división para su aprobación

Nota: de ser necesario, cuando se apruebe el presupuesto de operación y los gastos de capital, ajuste el plan.

- Envíe documento físico original (con todas las firmas) y copia magnética del plan quinquenal y operativo aprobado al Gerente de planeación Corporativa.

▪ **Consolidación del plan quinquenal**

El Gerente de Planeación Corporativa, resume en un solo documento los planes de las Unidades de Negocio, el documento consolidado se denomina Plan a Cinco Años Cerro Matoso S.A.

Nota: debe incluir el consolidado del presupuesto de operación y de gastos de capital, el cual debe ser elaborado por el Director de Planeación Financiera de la Unidad de Negocio Contraloría.

El Comité de Gerencia somete a aprobación de la Junta Directiva de CMSA el documento “Plan a Cinco Años Cerro Matoso S. A.” Con el fin que se autorice su ejecución.

### **3. Elaboración del Presupuesto de Operación**

- Presupuesto Costos Variables

Con base en el plan de producción y en los indicadores de producción el Director de Planeación Financiera de la Unidad de Negocio Contraloría, elabora el presupuesto de costos variables.

- Elaboración del Presupuesto de Costos Fijos

Las Unidades de Negocio elaboran su presupuesto de costos fijos. Los costos fijos están constituidos por los costos normales de operación más los identificados de las nuevas tareas.

- Consolidación del Presupuesto

El Director de Planeación Financiera consolida en el libro de presupuesto de operación y capital el presupuesto para el primer año del plan quinquenal. Además informa a través de un correo electrónico a las Unidades de Negocio si la solicitud fue incluida o no en el presupuesto y entrega al gerente de Planeación Corporativa un consolidado de los resultados financieros del plan para su inclusión en el plan quinquenal.

### **4. Elaboración del Presupuesto de Gastos de Capital (Capex)**

Las Unidades de Negocio detectan los gastos de capital e informan al Ingeniero de Costos sus necesidades de capex, luego de la aprobación de las mismas por parte de su Vicepresidente respectivo.

El Ingeniero de Costos elabora el presupuesto consolidado de proyectos de Capital, informa a través de un correo electrónico a las Unidades de Negocio si la solicitud fue incluida o no en el presupuesto de capital y le entrega al gerente de Planeación Corporativa para su inclusión en el plan quinquenal.

## **EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO DE PLANES**

### **1. Ejecución del plan operativo:**

Los Gerentes de las Unidades de Negocio, los Jefes de Departamento y los demás funcionarios de CMSA llevan a cabo todas las acciones que sean necesarias para el cumplimiento de las

tareas planteadas en el plan operativo de cada Unidad de Negocio. La ejecución del plan operativo se lleva a cabo durante los doce meses que corresponden al año financiero de CMSA.


## **2. Seguimiento al plan operativo:**

Cada cuatro meses el Comité de Gerencia realizara seguimiento al cumplimiento del plan operativo.


Las revisiones tienen un carácter acumulativo, es decir se evalúan los cumplimientos desde el inicio del plan operativo hasta la fecha del seguimiento.

El Gerente de Planeación Corporativa es responsable de consolidar todos los informes de seguimiento presentados por las Unidades de Negocio, con el fin de establecer el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la empresa. El documento resultante es presentado al Comité de Gerencia y es utilizado en la Revisión Estratégica del siguiente ciclo.


**FORMATO PLAN DE PRODUCCIÓN**

	<b>PLAN DE PRODUCCION</b> <b>LINEA</b>	ELABORADO:		REVISADO:		APROBADO:	
	FECHA:						
<b>ASPECTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>FY 04</b>	<b>FY 05</b>	<b>FY 06</b>	<b>FY 07</b>	<b>FY 08</b>	
<b>HORNO CALCINADOR</b>							
Set Point de Alimentación	t / h						
Alimentación Promedio	t / h						
Stream Factor Total	%						
Utilization Factor	%						
Occupancy Rate	%						
Mineral Seco Alimentado	t						
<b>HORNO ELECTRICO</b>							
Set Point de Potencia	MW						
Potencia Promedio	MW						
Stream Factor Total	%						
Utilization Factor	%						
Occupancy Rate	%						
Energía consumida	MWh						
<b>PRODUCCION</b>							
Mineral de la Mina	t						
Ley de Mineral de la Mina	%						
Mineral al Proceso - Base Seca	t						
Ley Mineral al Proceso	%						
Níquel al Proceso	t						
Mineral Seco Alimentado al Calcinador	t						
Níquel Colado a Refinería	t						
Grado de Níquel Metal Colado	%						
Ferro Níquel Colado a Refinería	t						
Níquel Producto Final Total	t						
Grado de Níquel Producto Final	%						
Ferro Níquel Producto Final	t						
<b>Níquel Producto Final Total</b>	<b>000 lbs</b>						
<b>EFICIENCIA DEL SISTEMA RKEF</b>							
Consumo de Energía por tonelada de Mineral	kWh/ton						
Productividad por tonelada de Mineral	Lbs / t min						
Recuperación Producto Final	%						

**FORMATO PLAN DE PRODUCCIÓN INDICADORES DE SUMINISTROS VARIABLES**

	<p align="center"><b>PLAN DE PRODUCCION</b> <b>INDICADORES DE SUMINISTROS</b></p>	ELABORADO:	REVISADO:			APROBADO:	
		FECHA:					
<b>ASPECTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>AÑO1</b>	<b>AÑO2</b>	<b>AÑO3</b>	<b>AÑO4</b>	<b>AÑO5</b>	
Energía Eléctrica	MWh						
Gas Natural	MMBtu						
<b>SUMINISTRO DE OPERACIÓN</b>							
Combustibles (Mina)	gl/h						
Caliza	kg/t FeNi						
Fluorespato	kg/t FeNi						
Mezcla de cal	kg/t FeNi						
MgO	kg/t FeNi						
Dolomita	kg/t FeNi						
Aluminio - Lingotes	kg/t FeNi						
Aluminio - Alambros	kg/t FeNi						
Ferrosilicio	kg/t FeNi						
Calciosilicio	kg/t FeNi						
Oxígeno	Nm <sup>3</sup> /t FeNi						
Nitrógeno	Nm <sup>3</sup> /t FeNi						
Electrodos Grafito	kg/t FeNi						
Lanza de Refractario	ea/t FeNi						
Refractario para Crisoles	kg/t FeNi						
Bolsas	ea/t FeNi						
Termocuplas Desechables	ea/t FeNi						
Lanzas O2 3/8	ea/t FeNi						
Lanza Celox	ea/t FeNi						
Vulcan	ea/t FeNi						
Rastras	ea/t FeNi						
Aislante Térmico	kg/t FeNi						
Cuñas	ea/t FeNi						
Sellos para Bolsa	ea/t FeNi						
Arena	t/t FeNi						
Cucharas	ea/t FeNi						
Piedra de Granular	ea/t FeNi						
Kit Placas aislante	kit/t FeNi						
Pasta Electrónica	kg/MWh						
Pasta Taponadora	kg/colada						
Termocuplas Desechables	ea/heat						
Aluminio - Lingotes (RKEF)	kg/colada						
Arcilla	ea/heat						
Oxilanza de 1/4	ea/heat						
Tubo Galvanizado de 1/2 * 6m	ea/heat						
Carbón	kg/dmt kiln						
Combustóleo	g/dmt kiln						


**FORMATO INVENTARIO DE TEMAS PENDIENTES**

	<b>ETAPA DE ANALISIS SITUACIONAL</b>	<b>INVENTARIO DE TEMAS PENDIENTES</b>	ELABORADO:	REVISADO:
		UNIDAD DE NEGOCIO:	APROBADO:	FECHA:
<b>TEMA</b>	<b>PENDIENTE DE ACCION</b>			<b>CRITICIDAD</b>
<b>Accidentes</b>				
<b>Auditoría Interna</b>				
<b>Auditoría Externa</b>				
<b>Seguimiento al plan anterior</b>				
<b>Problemas de Hoy</b>				
<b>Cuellos de Botella</b>				
<b>Aspectos ambientales significativos.</b>				
<input type="checkbox"/> <b>Equipos Energo-Significativos.</b>				
<b>Riesgos no tolerables</b>				





## FORMATO INDICADORES DE GESTIÓN

 <b>Cerro Matoso</b>	<b>ETAPA DE ELABORACION DEL PLAN QUINQUENAL</b>			<b>INDICADORES DE GESTION</b>		ELABORADO:		REVISADO:	
				UNIDAD DE NEGOCIO:		APROBADO:		FECHA:	
<b>INDICADOR</b>	<b>UNIDAD</b> (Ej: %, #, \$)	<b>AÑO ANTERIOR</b>	<b>AÑO ACTUAL</b>	<b>PROYECTADO</b>					
				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
<b>CONTROL DE PERDIDAS Y SALUD OCUPACIONAL</b>									
<b>AMBIENTE</b>									
<b>⇒ ENERGÍA</b>									
<b>PRODUCCION - CALIDAD</b>									
<b>MANTENIMIENTO</b>									
<b>PERSONAS</b>									
<b>COSTOS</b>									

## **Anexo No.10** Manejo de las Comunicaciones de los Sistemas Gerenciales de Cerro Matoso S.A.



### **MANEJO DE LAS COMUNICACIONES DE LOS SISTEMAS GERENCIALES**

**(Versión Restringida a la Inserción de los Aspectos del Sistema de Gestión Energética)**

**NOTA IMPORTANTE:** Cerro Matoso S.A. ha delimitado la información de este documento por ser de su confidencialidad y estar protegido por derechos de autor. Está dirigido única y exclusivamente para uso del solicitante con fines académicos. No se debe distribuir este documento o sus anexos, ni usarlos, ni dar a conocer su contenido para otro propósito alguno. Las opiniones, conclusiones y otra información contenida en este documento no relacionada con el documento oficial de Cerro Matoso, deben entenderse como personales y de ninguna manera son avaladas por la Compañía.

## **OBJETO**

Esta norma tiene por objeto definir los lineamientos generales para emitir, recibir, documentar y responder las comunicaciones internas y externas relacionadas con los Sistemas Gerenciales.

## **ALCANCE**

Esta norma aplica a todas las Unidades de Negocio de Cerro Matoso S.A., a todos los Empleados; cuando se emitan o reciban comunicaciones relacionadas con los Sistemas Gerenciales.

## **CONDICIONES GENERALES Y RESPONSABILIDADES**

### **CONDICIONES GENERALES**

- De toda comunicación interna relacionada con los Sistemas Gerenciales se debe remitir copia al Representante de la Gerencia correspondiente.
- Toda información o correspondencia de origen externo relacionada con resultados de los Sistemas, Información, reclamaciones o solicitud de información, debe ser remitida al Representante de la Gerencia correspondiente.
- Toda publicación o correspondencia externa relacionada con resultados de los Sistemas Gerenciales, reclamaciones o solicitud de información sobre los mismos, sólo podrá ser emitida si tiene la aprobación del Representante de la Gerencia del respectivo Sistema Gerencial.
- Las publicaciones o correspondencia a que se refiere esta norma son:
  - Periódicos internos o externos
  - Revistas internas o externas
  - Balance Social y Estados Financieros.
  - Folletos, boletines, plegables y separatas.
  - Afiches, pancartas y carteleras.
  - Ediciones especiales en los medios de comunicación.
  - Elementos promocionales.
  - Audiovisuales.
  - Comunicados, Circulares y Campañas divulgadas por medio internos, canal institucional u otros medios electrónicos
- Los documentos como circulares, memorandos, boletines, publicaciones entre otros, que se lleven a la Intranet deberán haber sido publicados por el medio que corresponda como carteleras y correo electrónico.

## RESPONSABILIDADES

**Representantes de la Gerencia para los Sistemas Gerenciales:** Son responsables de:

- Aprobar toda comunicación relacionada con el respectivo Sistema Gerencial.
- Asegurarse que las publicaciones o correspondencia relacionadas con los Sistemas Gerenciales, cumplan con los lineamientos establecidos.
- Asegurar que se de respuesta oportuna a la correspondencia relacionada con el correspondiente Sistema Gerencial.

➔ **Director de Comunicación Social:** Es responsable de:

- Coordinar la elaboración de las publicaciones internas y externas relacionadas con los sistemas gerenciales.
- Asegurar que se mantiene copia de todas las publicaciones internas y externas relacionadas con los sistemas gerenciales emitidas por la Organización.
- Publicar información en la Intranet

➔ **Supervisora de Asuntos Gerenciales – Vicepresidencia Técnica:**

- Llevar registro de la correspondencia recibida del Sistema de Gestión Energética.
- Archivar la correspondencia relacionada con el Sistema de Gestión Energética.

## DESARROLLO

### EMISIÓN DE COMUNICACIONES SOBRE LOS SISTEMAS GERENCIALES

Cerro Matoso S.A., cuando lo considere necesario presentará información relacionada con los Sistemas Gerenciales a sus trabajadores y contratistas de la siguiente manera:

- Información de intereses general; Se utilizaran circulares generales las cuales se publicaran en las carteleras, distribución en la portería de la Planta y/o mediante los medios de comunicación disponibles.
- Información personal; Se realizara mediante el uso de memorandos.
- Información sobre los objetivos generales, desempeño en Sistemas Gerenciales y resultados de la revisión por la gerencia son divulgados según lo establecido en la norma “Lineamientos Generales para el Ciclo de Planeación Estratégica”.

## RECEPCIÓN DE COMUNICACIONES POR LOS SISTEMAS GERENCIALES

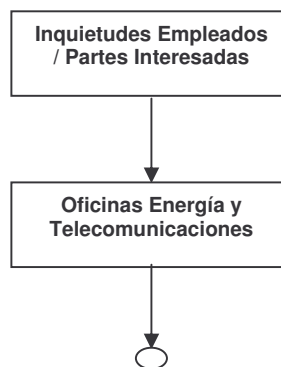
Adicional a las facilidades normales de correo de que dispone CMSA, HSEQ y Energía y Telecomunicaciones tiene implementada las siguientes alternativas para recibir las comunicaciones de las partes interesadas internas y externas:

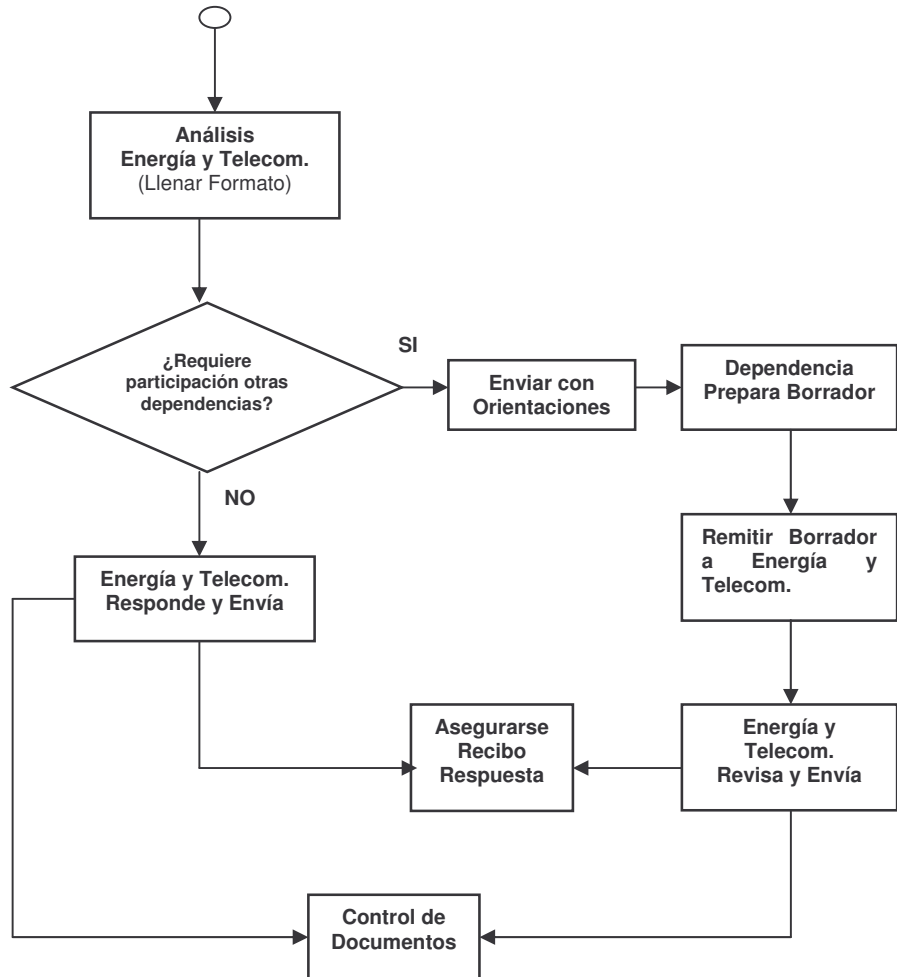
- ➔ HSEQ y Energía y Telecomunicaciones dispone de un número telefónico para recibir comunicaciones verbales.
  - ➔ HSEQ y Energía y Telecomunicaciones reciben las comunicaciones escritas vía fax, apartado aéreo y medios electrónicos.
  - ➔ HSEQ y Energía y Telecomunicaciones por medio de los Representantes por la Gerencia para los Sistemas Gerenciales o de las personas que éstos designen, recibe también comunicaciones escritas y verbales de las partes interesadas.
- Se da preferencia a las comunicaciones escritas sobre las verbales.
  - La correspondencia y las publicaciones de origen externo relacionadas con los sistemas Gerenciales deben ser selladas indicando la fecha y hora de recibo y remitidas al correspondiente Representante de la Gerencia, quien coordinará con el personal requerido y con el departamento de comunicación la respuesta, si es necesario.
  - ➔ Toda correspondencia recibida, relacionada con el Sistema de Gestión Energética, debe ser relacionada por la Supervisora de Asuntos Gerenciales de la Vicepresidencia Técnica dejando constancia de la procedencia de la misma y la fecha de respuesta.

## PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

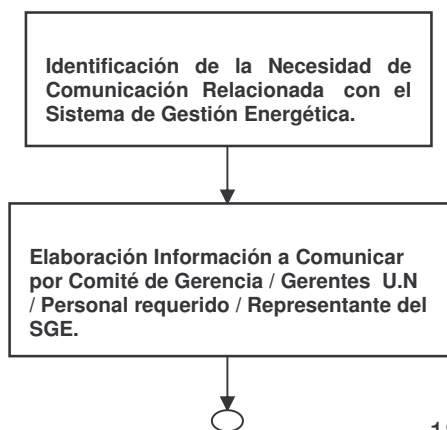
La información objeto de la comunicación es procesada siguiendo las indicaciones de las figuras de los *Procesamiento de la información del sistema de gestión energética recibida* y *Procesamiento de la información interna del sistema de gestión energética emitida*.

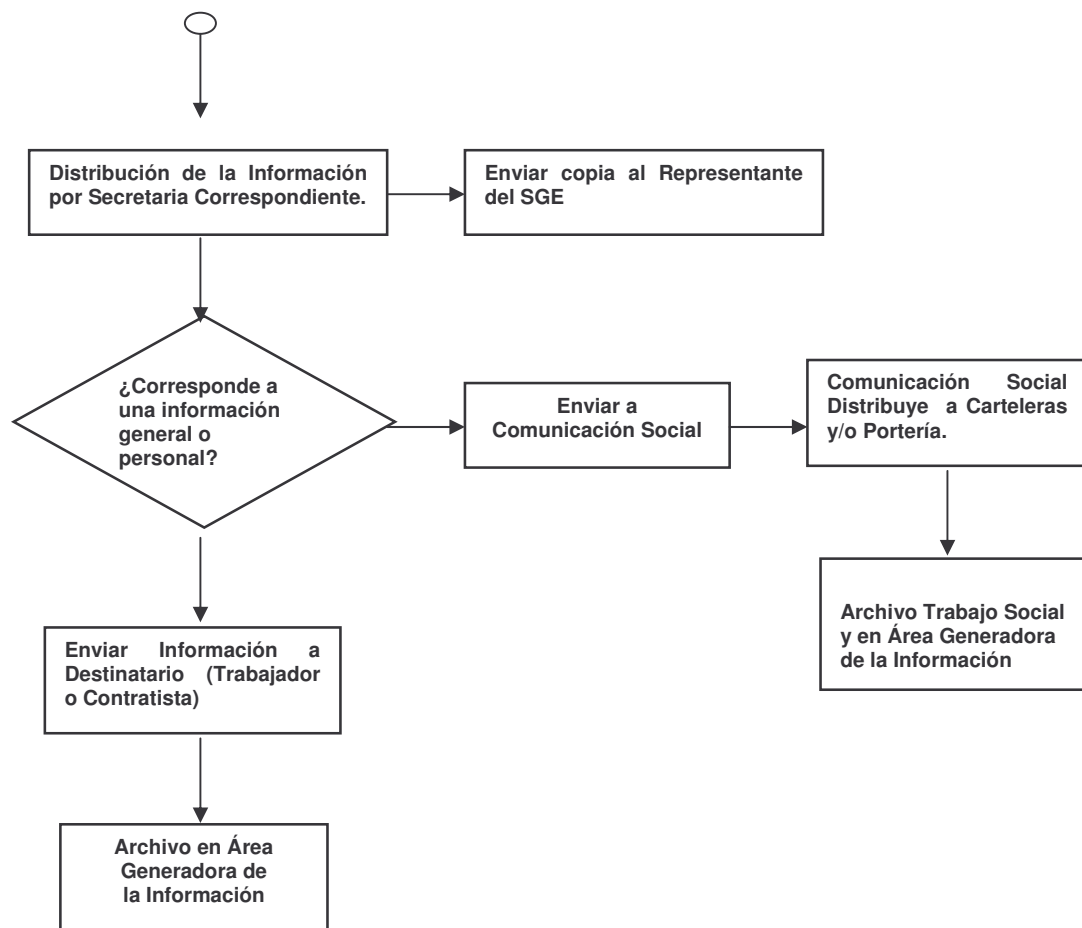
## PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA RECIBIDA





**PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN INTERNA DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA EMITIDA**





## PUBLICACIONES

Cuando se necesite generar una publicación interna o externa relacionada con los Sistemas Gerenciales, debe ser revisada por el Director de Comunicación Social y aprobada por el Representante de la Gerencia del respectivo Sistema Gerencial.

➡ De todas las publicaciones internas o externas correspondientes a quejas o inquietudes de partes interesadas y relacionadas con el Sistema de Gestión Energética debe dejar una copia, la cual es archivada por la Supervisora de Asuntos Gerenciales de la Vicepresidencia Técnica.

De todas las publicaciones internas y externas emitidas por la Organización por medio de la Unidad de Asuntos Públicos y relacionadas con los sistemas gerenciales, se debe dejar una copia.

CMSA difunde las Políticas de los Sistemas Gerenciales y los logros obtenidos con la implementación de cada uno de los Sistemas, por medio de los siguientes mecanismos:

<b>COMUNICACIÓN DE LAS POLÍTICAS DE SISTEMAS GERENCIALES</b>		
<b>MEDIO / INSTRUMENTO</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>DESARROLLO DE LA COMUNICACIÓN</b>
Folleto de Políticas de Sistemas Gerenciales de CMSA	Empleados	Entregar a cada empleado
	Contratistas	Entregar a cada contratista
	Público (partes interesadas, en general)	Entregar y explicar a los interesados
Afiche de cada una de las la Políticas	Empleados	Colocar en lugar visible, en áreas clave, como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salas de reuniones</li> <li>• Oficinas</li> <li>• Pasillos</li> </ul>
	Contratistas	
	Público (partes interesadas, en general)	
Publicaciones institucionales	Público (partes interesadas, en general)	• Balance Social
		Informe anual estados financieros

<b>COMUNICACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS SISTEMAS GERENCIALES</b>		
<b>MEDIO / INSTRUMENTO</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>DESARROLLO DE LA COMUNICACIÓN</b>
Publicaciones institucionales	Público (partes interesadas, en general)	Cerro Noticias
		Inclusión de un capítulo sobre Sistemas Gerenciales (consolidada) en el informe anual CMSA
Mensajes escritos	Empleados	Uso correo electrónico para divulgar análisis de desempeño y revisiones de los Sistemas Gerenciales; resultados de monitoreos

## Anexo No.11 Reuniones de Grupo



### REUNIONES DE GRUPO

(Versión Restringida a la Inserción de los Aspectos del Sistema de Gestión Energética)

**NOTA IMPORTANTE:** Cerro Matoso S.A. ha delimitado la información de este documento por ser de su confidencialidad y estar protegido por derechos de autor. Está dirigido única y exclusivamente para uso del solicitante con fines académicos. No se debe distribuir este documento o sus anexos, ni usarlos, ni dar a conocer su contenido para otro propósito alguno. Las opiniones, conclusiones y otra información contenida en este documento no relacionada con el documento oficial de Cerro Matoso, deben entenderse como personales y de ninguna manera son avaladas por la Compañía.

## OBJETO

Esta norma tiene por objeto establecer un mecanismo de comunicación con grupos de trabajo para aumentar la conciencia en Control Total de Pérdidas, Salud Ocupacional, Medio Ambiente, Energía y Calidad mediante la implementación de un programa de Reuniones de Grupo.

## ALCANCE

Esta norma aplica en todas las Unidades de Negocio y a todos los contratistas; a todo el personal de CMSA, cuando realicen reuniones de grupos.

## CONDICIONES GENERALES Y RESPONSABILIDADES

### CONDICIONES GENERALES

- Las Reuniones de Grupo deben involucrar Temas encaminados hacia la prevención de cualquier tipo de pérdida (Aspectos de: Calidad, Ambiente, Energía Salud, Propiedad y el Proceso), accidentes incapacitantes, incidentes de alto potencial, Sistemas Gerenciales.

Las frecuencias de las reuniones de grupo deben realizarse como se establecen en la siguiente tabla:

### FRECUENCIA DE REUNIONES

Presentadores	Frecuencia
Presidente.	1 mensual.
Vice presidentes.	1 mensual.
Gerentes	1 mensual.
Mandos medios con personal a cargo	1 mensual.
Supervisores y/o Administradores de Contrato	2 mensuales.
Gerentes empresas Contratistas.	1 mensual.
Supervisor de firmas contratistas	2 Mensuales.

Esta tabla aplica para los cargos que tienen personal a cargo.

Cada unidad de negocio deberá elaborar un cronograma de reuniones de grupo para cada año financiero.

- Mensualmente se desarrollará la reunión del Comité Central de HSEC presidida por el presidente de CMSA y se seguirá la siguiente agenda:

- Accidentes, enfermedades, incidentes de alta potencialidad, dentro del trabajo.
- Accidentes, incidentes – fuera del trabajo.
- Informes subcomités.
- Estadísticas.
- Varios.

- Cuando considere necesario, el Gerente de Energía y Telecomunicaciones citará a los facilitadores de energía (Equipo SGE) para realizar una reunión que involucre asuntos como:

- Compra, uso y control de la energía en la organización.
- Indicadores energéticos
- Estadísticas
- Análisis
- Varios

- El tema de las reuniones mensuales que presidirán los Vicepresidentes, Gerentes de Unidades de negocio y Mandos medios, será la divulgación de las presentaciones y acuerdos realizados en la reunión del Comité Central de HSEC y de la reunión entre el Gerente de Energía y Telecomunicaciones y el Equipo SGE

- Las reuniones se programarán en cascada, para esto, una vez se cita a reunión de Comité Central de HSEC y/o la reunión entre el Equipo SGE y el Gerente de Energía y Telecomunicaciones, los Vicepresidentes citarán al día siguiente a los Gerentes de su División; posteriormente los Gerentes citarán a los Mandos medios que les reportan; esta cadena se seguirá hasta que los Supervisores de primera línea realicen la presentación a sus trabajadores.

- Las firmas contratistas deben realizar su plan de reuniones de acuerdo con la frecuencia establecida en la Tabla Anterior.

- Se debe dar la Oportunidad para que el personal participe activamente en dictar reuniones de grupo.

- Las reuniones de grupo deben tener una duración mínima de 30 minutos.

## **RESPONSABILIDADES**

**Gerentes de Unidades de Negocio: Son** responsables de:

- Asegurar que se elabore y cumpla el cronograma de reuniones de grupo de su Unidad.
- Asegurar que en las reuniones de equipo líder de su unidad se incluya el desempeño de HSEQ y de energía en la agenda.
- Asegurar que se lleve registro de las reuniones de grupo realizadas en su unidad.

**Gerentes, Mandos Medios y Supervisores:** Son responsables de:

- Además de las reuniones mensuales se deben realizar Reuniones de Grupo antes del inicio de las siguientes labores: paradas mayores de planta, trabajos especiales, trabajos no rutinarios y en actividades de alto riesgo, haciendo énfasis en la identificación de los riesgos inherentes del trabajo a efectuar y su forma de control.

**Gerente de HSEQ:** Es responsable por:

- Proveer permanentemente a las distintas Unidades de Negocio información pertinente que sirva como posible tema de Reuniones de Grupo.

**Gerente de Energía y Telecomunicaciones.** Es responsable de:

- Suministrar información oportuna relacionada con asuntos de energía a las distintas Unidades de Negocio, que sirva como posible tema de Reuniones de Grupo.

## **DESARROLLO**

- La persona responsable de realizar cada reunión de grupo debe desarrollarla teniendo en cuenta la técnica de las 5P, es decir:

### ➤ **Preparar:**

- Escoja el tema.
- Escriba las cosas para su banco de ideas.
- Lea los materiales relacionados.
- Escuche las ideas y actitudes de otros.
- Organice y bosqueje su charla. Practique.

### ➤ **Puntualizar:**

- No trate de abarcar demasiado.
- Concéntrese en una idea principal.

- Dirija la comunicación hacia un objetivo central.
  - **Personalizar:**
    - Establezca un terreno común con sus oyentes.
    - Hable sobre temas familiares.
    - Hágalo personal y significativo para ellos.
  - **Presentar:**
    - Cree imágenes mentales claras para sus oyentes.
    - Atraiga la atención tanto de sus oídos como de sus ojos.
    - Ayúdelos a que realmente, “entiendan lo que usted quiere decir”
    - Utilice ayudas visuales.
  - **Prescribir:**
    - Al final de su charla, responda a la pregunta que siempre hacen los participantes: “¿y ahora que?”
    - Dígalos lo que tiene que hacer.
    - Pida acciones específicas.
- Debe dejar registro de la reunión de grupo.
- Cada Unidad de Negocio debe mantener un registro con los formatos de asistencia a reuniones de grupo realizadas en el último año financiero, para ser usado como consulta por la administración del programa y por la Gerencia en Línea.

## Anexo No.12 Manual de Administración de Energía



---

### TÍTULO:

MANUAL DE ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA

### DIVISIÓN O UNIDAD DE NEGOCIO:

ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES

<u>ELABORADO</u>	<u>REVISADO</u>	<u>APROBADO</u>
Cargo: Estudiante en Práctica	Cargo: Gerente de Energía y Telecomunicaciones	Cargo: Vicepresidente de Técnico
Nombre: Zamir Centanaro	Nombre: Alejandro Heilbron	Nombre: Hernán Rincón

El contenido técnico de este documento es propiedad de CMSA.  
Todas las formas, formatos, información ideas y conceptos utilizados en los documentos elaborados son propiedad de CMSA, derechos reservados y los cuales tienen conceptos de propiedad MTS, con quién CMSA tiene un acuerdo de confidencialidad. La reproducción total o parcial está prohibida. Los documentos son para uso exclusivo de CMSA y cualquier otro uso es prohibido sin el consentimiento escrito de CMSA.

## **DESCRIPCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA**

Consiste básicamente en realizar una descripción general de la gestión que realiza la Unidad de Energía y Telecomunicaciones, referente a la Administración de la Energía Eléctrica y Gas Natural.

En esta sección del manual se realiza la descripción general del proceso, haciendo referencia a:

1. Qué es y sus Divisiones Funcionales.
2. Qué Hace y sus Divisiones Funcionales
3. De Qué Consta y sus Divisiones Funcionales.
4. Cómo Funciona y sus Divisiones Funcionales.

### **- QUÉ ES LA ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA**

La Administración de Energía es la gestión y ejecución de todas las actividades necesarias para hacer seguimiento, controlar y optimizar los costos y consumos asociados a la energía, que le permita a Cerro Matoso hacer uso eficiente de este recurso. Todo ello se realiza, mediante la realización de mediciones internas de diferentes variables de energía.

Sus clientes principales son las Unidades de negocio, el Comité de Gerencia u otros usuarios finales a quienes se entregan informes y reportes de energía de desempeño energético y la distribución interna de los costos de energía.

### **- QUÉ HACE LA ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA**

**Vea Figura** Diagrama de Entradas y Salidas.

En base a la legislación y regulación de energía vigente y una vez establecidos los términos de calidad y cantidad en los contratos de energía, de acuerdo a las solicitudes de energía de las unidades de negocio, departamentos o secciones de CMSA, se recibe el suministro de energía a la planta.

A este suministro de energía, con la ayuda de equipos y servicios técnicos de medición se controla y se hace seguimiento a las variables claves (voltaje, frecuencia, potencia activa y reactiva, interrupciones, etc., calidad del gas, presión, temperatura, etc.) con la asistencia los sistemas de información SCADA y PI, para verificar el cumplimiento de los requerimientos del suministro de energía a la planta pactados en los contratos.

Se lleva a cabo el mantenimiento y calibración de los equipos que se utilizan para medir las variables claves de los contratos de energía.

Se monitorean los equipos claves y que tienen alta relevancia en el desempeño energético de la operación y las instalaciones de CMSA. (Equipos energía - significativos).

Se simula la liquidación de los diferentes contratos de energía el primer día hábil de cada mes para estimar sus costos asociados.

Se distribuye los costos de energía de acuerdo a lo consumido por cada centro de costo.

Se efectúa todas las acciones necesarias para entregar las hojas de entrada a cuentas por pagar con el fin de realizar el pago oportuno de las facturas de los proveedores de los diferentes servicios que garantizan el suministro de energía.

Se elabora periódicamente informes y reportes de energía, con el propósito de comunicar el progreso y desempeño del consumo de energía que permita retroalimentar a las unidades de negocio, áreas, dependencias e instalaciones de Cerro Matoso sobre el uso eficiente de la energía.

De todo el proceso resultan desechos como: Reportes e informes de energía obsoletos, Información y datos de energía no útiles, Facturas rechazadas, Legislación no vigente, equipos y servicios obsoletos y documentos obsoletos.

### **- DE QUÉ CONSTA LA ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA**

**Vea Figura** Diagrama Gestal de Bloques.

La Administración de Energía consta de:

- Medición.
- Seguimiento.
- Asignación de costos.

### **- CÓMO FUNCIONA LA ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA.**

**Figura** Diagrama Funcional de bloques

La Administración de Energía funciona de la siguiente manera:

El suministro de energía llega a la planta y entra a Medición, que se encarga de determinar y registrar la cantidad y calidad de energía que se consume en CMSA. Mide todas las variables claves que se han establecido en los diferentes contratos; además realiza las mediciones específicas para asociar los consumos a

cada Centro de costo, todo esto con la ayuda de entradas auxiliares como son los sistemas de información SCADA y PI, equipos y servicios con su adecuado mantenimiento y calibración que permita obtener datos exactos, y la Información Técnica requerida.

De Medición salen desechos como equipos y servicios obsoletos e información y datos no útiles.

La información de las mediciones internas de energía se convierte en la entrada principal de Seguimiento, que se encarga de realizar monitoreo y control al desempeño del consumo de energía de los equipos y procesos relevantes en CMSA, mediante la definición, cálculo y seguimiento de indicadores claves que se presentan en Informes y Reportes de Energía solicitados al interior de la organización, todo ello en procura de obtener información adecuada que permita identificar oportunidades de mejoramiento de la eficiencia energética.

De Seguimiento salen desechos como datos no útiles y reportes e informes de energía obsoletos.

Asignación de Costos, tiene también como entrada principal a la información de las mediciones internas de energía, con las cuales se verifica que los costos referentes a energía estén de acuerdo a los contratos, teniendo en cuenta la cantidad y la calidad de la energía medida.

Con la información de las mediciones internas de energía y con la ayuda de las entradas auxiliares como: las facturas de los proveedores; la legislación, regulación, normas y políticas de energía vigentes, Software de Energía, Hardware, e Información Financiera, Asignación de costos calcula la liquidación de las facturas de energía, y realiza una estimación de los costos cada mes, a la vez que distribuye los costos de la energía proporcionalmente a la energía consumida en cada centro de costo y entrega las Hojas de Entrada a cuentas por pagar para liquidar el consumo de energía de CMSA.

Como desechos de Asignación de Costos se encuentran Facturas rechazadas, Información no útil y legislación no vigente

## **MEDICIÓN.**

### **- QUÉ ES MEDICIÓN.**

Es medir y registrar todas las variables claves del suministro de energía de CMSA.

Medición tiene como proveedor el suministro de energía que ingresa a la planta. Sus clientes principales son Asignación de Costos y Seguimiento a las que entrega la información de las mediciones internas de energía.

### **- QUÉ HACE MEDICIÓN.**

Medición tiene como entrada principal el suministro de Energía a la planta, al que se le determina la cantidad y calidad de la energía que es consumida por CMSA, y específicamente en cada uno de los equipos (claves), procesos y centro de costos, esto con la ayuda de las entradas auxiliares: sistemas de información PI y SCADA, equipos y servicios con su adecuado mantenimiento y calibración que permita obtener datos exactos, y la Información Técnica requerida.

Medición también ejecuta el plan de calibración y mantenimiento de los medidores de acuerdo a la programación hecha en el Sistema de información SAP/R3, supervisando que cada uno de los equipos de medición este entregando valores acorde con la naturaleza del equipo o área que está midiendo; compara la cantidad de energía suministrada a la planta (que registran los medidores la frontera comercial) vs. la cantidad de energía consumida por cada uno de las áreas de la planta (medida por el sistema SCADA), calculando si hay, las pérdidas de energía.

Si llegan a presentarse fallas en alguna medición, realiza conciliación de los valores medidos teniendo en cuenta los valores promedios registrados en periodos anteriores por los equipos en cuestión.

Salen finalmente los siguientes desechos: Equipos y Servicios Obsoletos e Información y Datos no útiles.

### **- DE QUÉ CONSTA MEDICIÓN**

Medición consta de las siguientes partes:

#### **▪ En la frontera comercial de CMSA:**

Medición de energía eléctrica: La energía eléctrica llega a través de dos líneas: 733 y 734. Y se tienen asociados para cada línea 2 medidores digitales teledidos: principal y de respaldo.

El comercializador de energía utiliza cuatro (4) teledidos para facturar. Al teledidor tienen acceso el transportador (ISA) y el cliente (Cerro Matoso).

Medición de Gas Natural: El consumo de CMSA como frontera comercial se efectúa en la subestación de Gas, en las instalaciones de la planta (Latitud: 7° 55' 36'', Longitud: 75° 33' 27''). Para este fin se cuenta con un computador de Flujo Marca Flo Boss, cuya elemento primario es una placa orificio, el cual es teledido por el transportador PROMIGAS y por CMSA. Para medir la composición química del gas natural, Cerro Matoso utiliza un Cromatógrafo de gases, el cual almacena la información de la medición en el Sistema SCADA.

#### **▪ Mediciones Internas de CMSA:**

Medición de Energía Eléctrica:

CMSA cuenta un sistema SCADA para el monitoreo de las variables eléctricas en su sistema de distribución interna. El sistema está compuesto por 70 equipos dedicados a la medición de variables eléctricas, entendiéndose todos o algunos de los parámetros dependiendo de la necesidad y lo crítico de la medición. También SCADA cuenta con 90 equipos de proceso los cuales permiten ser accedido por algún método universal de comunicación y que entregan sino todas, algunas variables eléctricas necesarias para tener un completo manejo de la información de CMSA.

Los datos que arrojan los medidores tanto dedicados o de proceso son convertidos en información en un servidor con aplicaciones y bases de datos. Finalmente esta información es almacenada de manera definitiva en el sistema de información de la planta conocido como PI, el cual en forma de tendencias entrega la información requerida.

#### **- COMO FUNCIONA MEDICIÓN**

Medición recibe el suministro de energía a la planta; de él extrae la información de los parámetros de las variables de cantidad y calidad pactados previamente en los contratos. Con los equipos (Medidores en línea) acoplados al Sistema SCADA y los servicios técnicos requeridos se lleva a cabo la medición de estas variables. Esta información se extrae del Sistema SCADA y se almacena en el Sistema de información PI. Seguidamente se compara la cantidad de energía que se suministra a la planta con la cantidad de energía que se consume por cada una de las áreas de Cerro Matoso.

En Medición, también se crean planes de mantenimiento y calibración de los medidores en línea del sistema SCADA a través del sistema SAP/R3, con el objetivo de revisar que se estén entregando valores acordes con la naturaleza del equipo, proceso o área que está midiendo.

De Medición salen desechos como equipos y servicios obsoletos e información y datos no útiles.

### **SEGUIMIENTO**

#### **- QUÉ ES SEGUIMIENTO.**

Seguimiento es: la definición, el cálculo y monitoreo de indicadores claves que muestran el desempeño energético de los equipos, áreas, procesos e instalaciones de CMSA.

Seguimiento tiene como proveedor a Medición que le entrega la información de las mediciones internas de energía, y sus clientes principales son el comité de gerencia, las unidades de negocios, áreas,

dependencias e instalaciones de CMSA que soliciten información relacionada con el progreso y desempeño energético.

#### **- QUÉ HACE SEGUIMIENTO**

Seguimiento recibe información de las mediciones internas de energía realizadas en Cerro Matoso, con la cual se realiza monitoreo al uso de energía dado por los equipos, procesos, unidades de negocio e instalaciones complementarias.

El propósito de Seguimiento es visualizar la tendencia del consumo de energía expresado en indicadores, el cual es presentado a través de informes de energía de acuerdo a las necesidades organizacionales, esto permite identificar las posibles desviaciones en el desempeño energético que pueden presentarse en CMSA y permite retroalimentar a las áreas, dependencias, unidades de negocio e instalaciones complementarias sobre el uso eficiente de energía.

En Seguimiento se realiza y presenta un reporte de energía al comité de gerencia (por lo menos una vez al año), con el fin de comunicar el progreso del consumo de energía de CMSA y que busque facilitar la priorización de los proyectos de gestión energética.

De Seguimiento salen desechos como datos no útiles y reportes e informes de energía obsoletos.

#### **- DE QUÉ CONSTA SEGUIMIENTO**

Seguimiento consta de sistemas de información, herramientas estadísticas, procedimientos y personal para desarrollar adecuadamente esta actividad.

#### **- CÓMO FUNCIONA SEGUIMIENTO**

De la información de las mediciones internas de energía que le provee medición, se establece un conjunto de indicadores con los cuales se efectúa el monitoreo energético, facilitando el control del consumo de energía de los equipos, procesos, áreas e instalaciones que son representativos en el uso de energía en Cerro Matoso.

De acuerdo a la clasificación de los equipos que consumen energía en CMSA, se instaura la frecuencia de monitoreo energético.

Si de la evaluación resultante, se identifican equipos energo – significativos con clasificación A1, B1 o C1 denominados de alto impacto, se les debe realizar monitoreo diario al consumo de energía. A los equipos energo – significativos con clasificación A2, B2, A3 y B3

se les realiza monitoreo mensual a su consumo de energía.

La información recolectada de la red de medidores interna es utilizada para el cálculo y monitoreo de los indicadores de gestión energética y los KPI's, que permiten conocer la tendencia y las posibles desviaciones del consumo de energía de los equipos, procesos, áreas, e instalaciones relevantes en Cerro Matoso que forje a la retroalimentación sobre el uso eficiente de la energía. Tiene como clientes principales al comité de gerencia, las unidades de negocios, áreas, dependencias e instalaciones de CMSA u otro usuario final que solicite información relacionada con el progreso y desempeño energético.

Estos indicadores se convierten en un criterio importante para la elaboración del presupuesto anual de la empresa.

En la planeación de energía en CMSA se incluye el análisis de los reportes de energía que se han llevado a cabo.

De Seguimiento salen desechos como datos no útiles y reportes e informes de energía obsoletos.

## **ASIGNACIÓN DE COSTOS.**

### **- QUÉ ES ASIGNACIÓN DE COSTOS.**

Es la estimación de los costos asociados al suministro de energía, de acuerdo a la información de las mediciones internas de energía entregada por la Medición.

Asignación de Costos entrega la distribución interna de los costos de la energía consumida en Cerro Matoso causada a cada uno de los centros de costo establecidos por la división financiera.

### **- QUÉ HACE ASIGNACIÓN DE COSTOS**

Asignación de Costos, toma la información de las mediciones internas de energía entregada de Medición y realiza una primera aproximación de los costos de suministro de energía, a partir de las formulas de los diferentes contratos. Esta primera aproximación se hace con la mayor cantidad de información real, disponible al momento de la estimación (o liquidación simulada de las facturas de los contratos).

Con los costos estimados (o liquidación simulada) se comienza el proceso de causación de costos en SAP (se elaboran las SolP's para cada uno de los contratos), distribuyendo los costos de suministro de energía entre

cada uno de los centros de costos asociados, proporcional al consumo de cada centro de costo.

En Asignación de Costos también se valida la información entregada en las facturas de los diferentes contratos vs. los valores estimados y recalculados con los datos reales de facturación, todo esto con la ayuda de las entradas auxiliares: Facturas de Proveedores, Software de Energía, Hardware, Legislación y Regulación, normas y políticas vigentes y la Información financiera requerida.

Como desechos de Asignación de Costos se encuentran Facturas rechazadas, Información no útil y legislación no vigente.

### **- DE QUÉ CONSTA ASIGNACIÓN DE COSTOS**

- Simulación de facturas
- Distribución de Costos
- Gestión de costos en SAP
- Verificación de Facturas reales.

### **- CÓMO FUNCIONA ASIGNACIÓN DE COSTOS**

La Asignación de Costos funciona de la siguiente manera:

- Simulación de Facturas:

Cada fin de mes (preferiblemente el primer día hábil después del mes que termina o el día en que la vicepresidencia financiera lo solicite), toma la información de las mediciones internas de energía suministrada por Medición con los consumos mensuales de la planta y de cada centro de costos.

Con la ayuda de la entrada auxiliar Información financiera, toma la información macroeconómica (relevante a cada contrato) como son: TRM, IPP, PPI (Índice de precios del productor de Estados Unidos) y demás datos necesarios para liquidar cada uno de los contratos. Se efectúan las proyecciones necesarias si no se cuenta con la información real oportuna para liquidar cada factura de energía.

- Distribución de Costos

En Asignación de Costos, con los resultados de las facturas simuladas de cada bien y/o servicio, se asignan los costos de energía a cada Centro de Costos. La distribución de los costos es directamente proporcional al consumo de Energía del centro de costo en el total de la planta.

El porcentaje (%) exacto que se le asigna cada mes depende de la participación de su consumo en el total de la planta.

- Gestión en SAP

Una vez se obtenga la distribución de los costos de cada una de las facturas de energía en los centros de costos asociados, se inicia el proceso de liquidación para cada factura.

- Verificación de Facturas Reales

Cuando las facturas reales llegan, se compara el costo de cada una vs el costo de las simuladas.

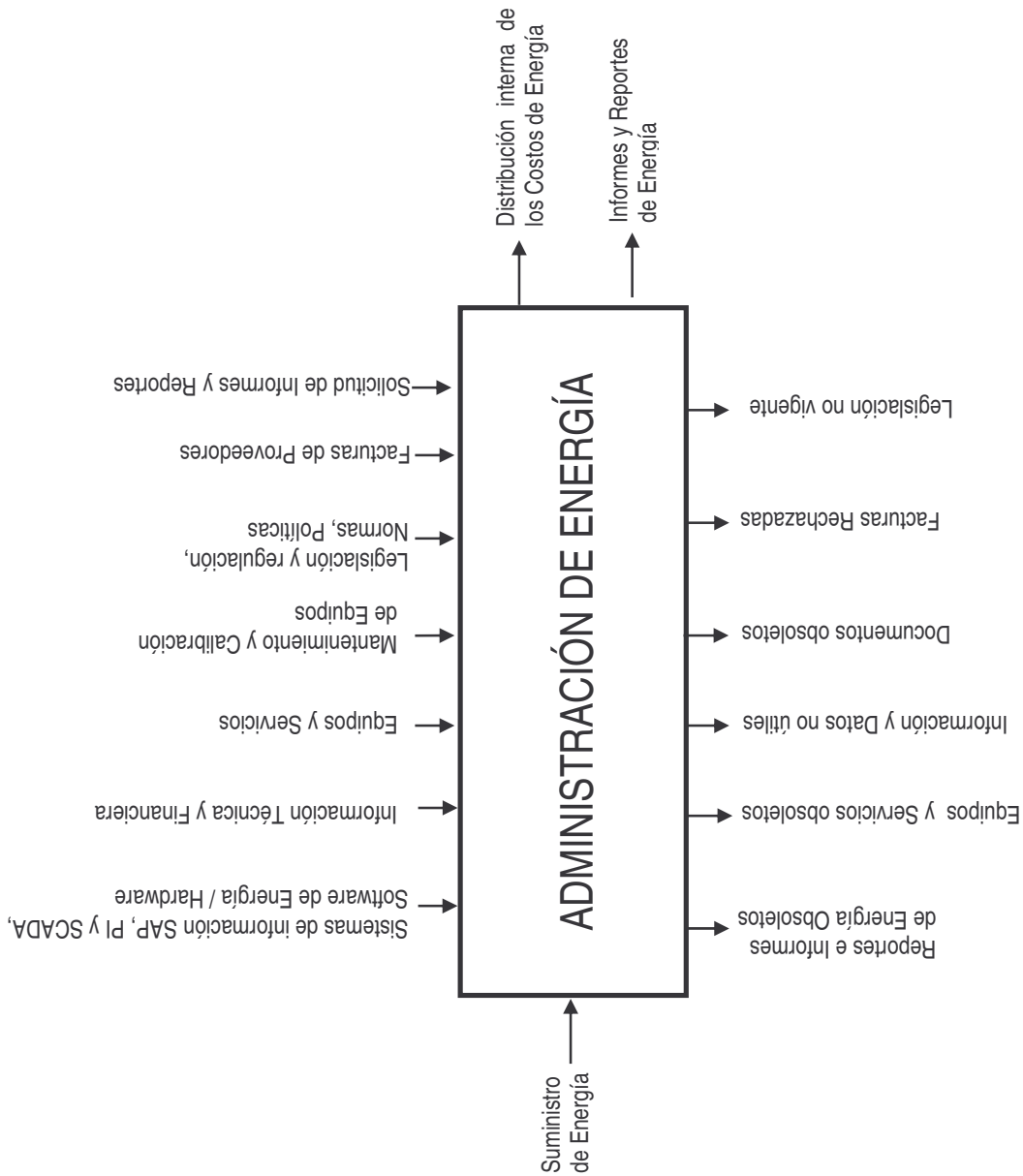
Se verifican cada uno de los valores base reales utilizados por el proveedor para la facturación: Registro de los medidores y variables macroeconómicas (TRM, IPP, etc.)

Se efectúa nuevamente la liquidación de los contratos con las variables reales verificadas y se compara el resultado con el de la factura real del proveedor.

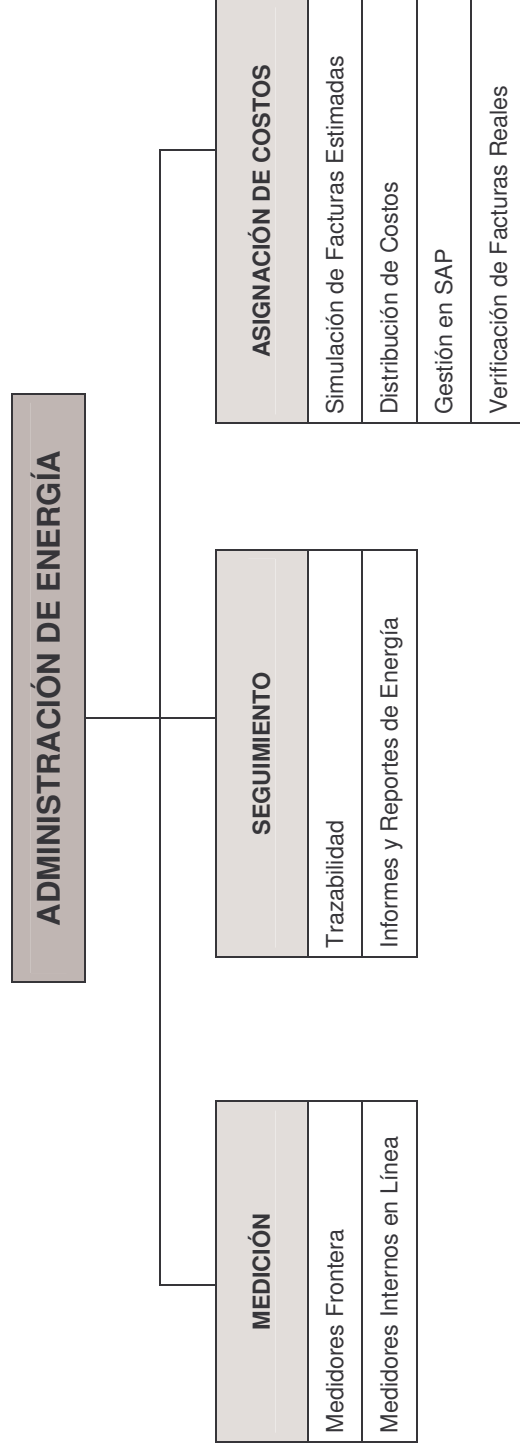
Si se encuentran diferencias, se procede realizar conciliación con el proveedor.

Si no existen diferencias entre la factura real del proveedor y la factura real calculada por CMSA, se aprueba la factura, se elaboran las hojas de entrada y se envía a cuentas por pagar.

De Asignación de Costos salen desechos como: Facturas rechazadas, Información no útil y legislación no vigente.



**FIGURA. DIAGRAMA DE BLOQUE DE ENTRADAS Y SALIDAS**



**FIGURA** DIAGRAMA GESTAL DE BLOQUES

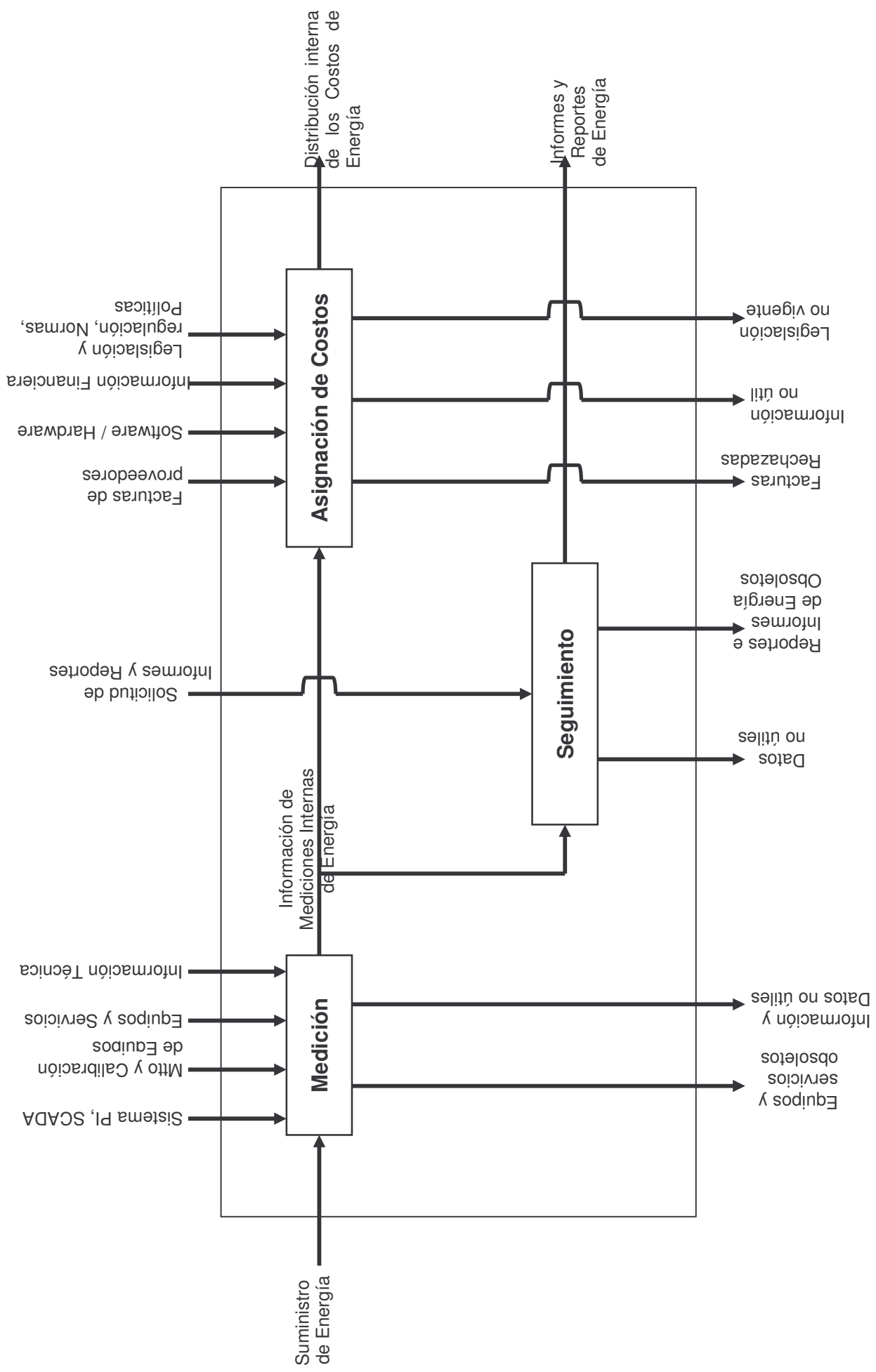


FIGURA. DIAGRAMA FUNCIONAL DE BLOQUES

## **CONTROL DE LA ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA**

### **QUE SE CONTROLA EN LA ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA**

En la Administración de Energía se controlan diversas variables con el fin de obtener los productos que son: Distribución interna de los Costos de Energía y los Reportes e Informes de Energía.

### **COMO SE CONTROLA LA ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA**

**Ver Tabla** “Estandar Técnico de Control de Procesos”

La Administración de Energía se controla por medio del seguimiento de las siguientes variables de control:

- Tarifa de Energía: Debe ser acorde al valor del precio de Energía pactada así como al consumo de energía realizado.
- Consumo de Energía: Debe ser conforme a la cantidad de energía suministrada.
- Indicadores de calidad y disponibilidad del servicio de energía eléctrica y gas natural: la energía suministrada, debe cumplir con las especificaciones de la legislación y regulación colombiana, normas y políticas vigentes y todo aquello que se haya convenido en los contratos de energía.
- Para los Reportes e Informes de Energía se controla la oportunidad en la entrega del Reporte e Informe y la exactitud de la información, en donde se espera que sea totalmente oportuno y exacto cada Reporte e Informe que se genere.

### **MÉTODO DE CONTROL DE LA ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA**

Para la Administración de Energía se debe contar con unos ítems de verificación que muestran la efectividad en la gestión de todos los requerimientos.

Para el ítem de control Tarifa de Energía, se tienen rangos del precio unitario establecidos en los contratos de energía. Cuando las facturas de los proveedores de energía llegan a las instalaciones de CMSA, la UN de Energía y Telecomunicaciones realiza la simulación de los costos de la factura a fin de conocer la congruencia de los datos y proceder a liquidar, rechazar o conciliar dicha factura; todo esto se hace con una frecuencia de medición mensual, dejando registro en SAP y en los informes o reportes de energía que se generen, el cargo responsable para controlar este ítem es el Gerente de Energía y Telecomunicaciones.

El método de control del Consumo de Energía, se hace basado en la veracidad de los datos de los equipos de medición, para lo cual se desarrollan mantenimientos de tipo preventivo y correctivo.

Con la información proporcionada por las mediciones internas se compara el consumo de energía con el balance total de Energía de la Planta y con ello se procede a verificar los datos de consumo que presenta el proveedor. Se realiza también seguimiento al consumo de energía de los equipos claves en CMSA a través de los Indicadores de Gestión Energética, con el objetivo de controlar el consumo de energía. La frecuencia de medición es mensual, su registro se efectúa en los Informes de Indicadores de cada UN, en el Sistema de Información SAP/R3 y en el reporte de energía planta que se genere, el cargo responsable para controlar este ítem es el Gerente de Energía y Telecomunicaciones.

Para los Indicadores de la Variables Claves de Energía, se realiza el cálculo de Indicadores de Calidad DES y FES y la revisión de certificación de calidad de energía del proveedor, esto con el fin de determinar si la energía se encuentra en los rangos de aceptación establecidos en los Contratos; los Indicadores de la Variables Claves de Energía se lleva a cabo con una frecuencia de medición mensual, dejando registro en el reporte de energía planta que se genere y en el sistema SCADA, el cargo responsable para controlar este ítem es el Gerente de Energía y Telecomunicaciones.

El método de control de la variable oportunidad en la entrega de Reportes e Informes de Energía consiste en efectuarlos y hacer su entrega en el tiempo acordado con el ó los interesados.

Como método de control de la exactitud de los Reportes e Informes de Energía se hace uso de softwares para los cálculos a desarrollar con vínculos y formulas automáticas que minimizan la posibilidad de error en la generación de los datos para estos Reportes e Informes.

La frecuencia de medición de los Reportes e Informes de Energía estará dada por la generación de los mismos, dejando registro en el Software que se utilice para el desarrollo de los cálculos; el cargo responsable para controlar este ítem es el Gerente de Energía y Telecomunicaciones.

Proceso: ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA									
ITEM DE CONTROL									
Producto	Item de control			Método de control			Cargos Responsables		
	Variable de control	Valor asegurado	Unidad	Frecuencia	Medición	Registro			
Distribución interna de los Costos de Energía	Consumo de Energía	Valores pactados en los Contratos de Energía.	kWh y MMBtu	Mes		SAP - Reporte y/o Informe de Energía	Gerente de Energía y Telecomunicaciones		
	Tarifa de Energía	Valores Establecidos en los Contratos de Energía	Pesos y Dolares	Mes		Reporte y/o Informe de Energía	Gerente de Energía y Telecomunicaciones		
	Indicadores de calidad y disponibilidad del servicio de energía eléctrica y gas natural.	90 – 100%	Porcentaje	Mes		Informe de Energía	Gerente de Energía y Telecomunicaciones		
Reportes e Informes de Energía	Oportunidad en la Entrega de los Reportes e Informes de Energía	100 % Oportuno.	Tiempo	Cada Reporte e Informe de Energía generado		Archivos de Energía y Telecomunicaciones	Gerente de Energía y Telecomunicaciones		
	Exactitud de la Información	95 - 100% Exacta	Porcentaje	Cada Reporte e Informe de Energía generado		Archivos de Energía y Telecomunicaciones	Gerente de Energía y Telecomunicaciones		

**TABLA ESTÁNDAR TÉCNICO DE CONTROL DE PROCESOS – ITEM DE CONTROL**

Fase: ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA						
Items de Verificación						
Variable de Control	Item de Verificación		Método de Control		Cargo responsable	
	Variable de Verificación	Valor Asegurado	Frecuencia	Registro		
Tarifa de Energía	Precio Unitario	Valores Establecidos en los Contratos de Energía	Mes	SAP - Reporte de Energía Planta	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	
Consumo de Energía	Costo Facturas Simuladas vs. Facturas Reales	100%	Mes	Reporte de Energía Planta	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	
	Indicadores de Gestión Energética de Equipos y Procesos Claves	100	Mes	Informe de Indicadores de cada UN	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	
	Balance de Energía total Planta vs Mediciones Internas (Pérdidas)	< 1%	Mes	Reporte de Energía Planta	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	
	Relación mantenimiento Preventivo Vs Correctivo Equipos de Medición	> 80/20 %	Mes	SAP	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	
Indicadores de calidad y disponibilidad del servicio de energía eléctrica y gas natural.	Cumplimiento del Rango de Aceptación para la Energía	Legislación y Regulación Vigente	Mes	Sistema SCADA	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	
	Indicadores de Calidad DES y FES	Depende del Contrato de Energía	Mes	Sistema SCADA	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	
	Poder Calorífico y Composición Química del Gas Natural	De acuerdo a lo establecido en el RUT (Reglamento unico de transporte)	Mes	Reporte de Energía Planta	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	
Oportunidad en la Entrega de los Reportes e Informes de Energía	Tiempo de Entrega de Reportes e Informes de Energía	5 días hábiles despues de realizada la solicitud.		Software de Energía	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	
Exactitud de la Información	Uso de Software con Vínculos y Formulas Automáticas.	95 - 100% de los Cálculos		Software para el desarrollo de los Cálculos	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	

**TABLA ESTÁNDAR TÉCNICO DE CONTROL DE PROCESOS – ITEM DE VERIFICACIÓN**

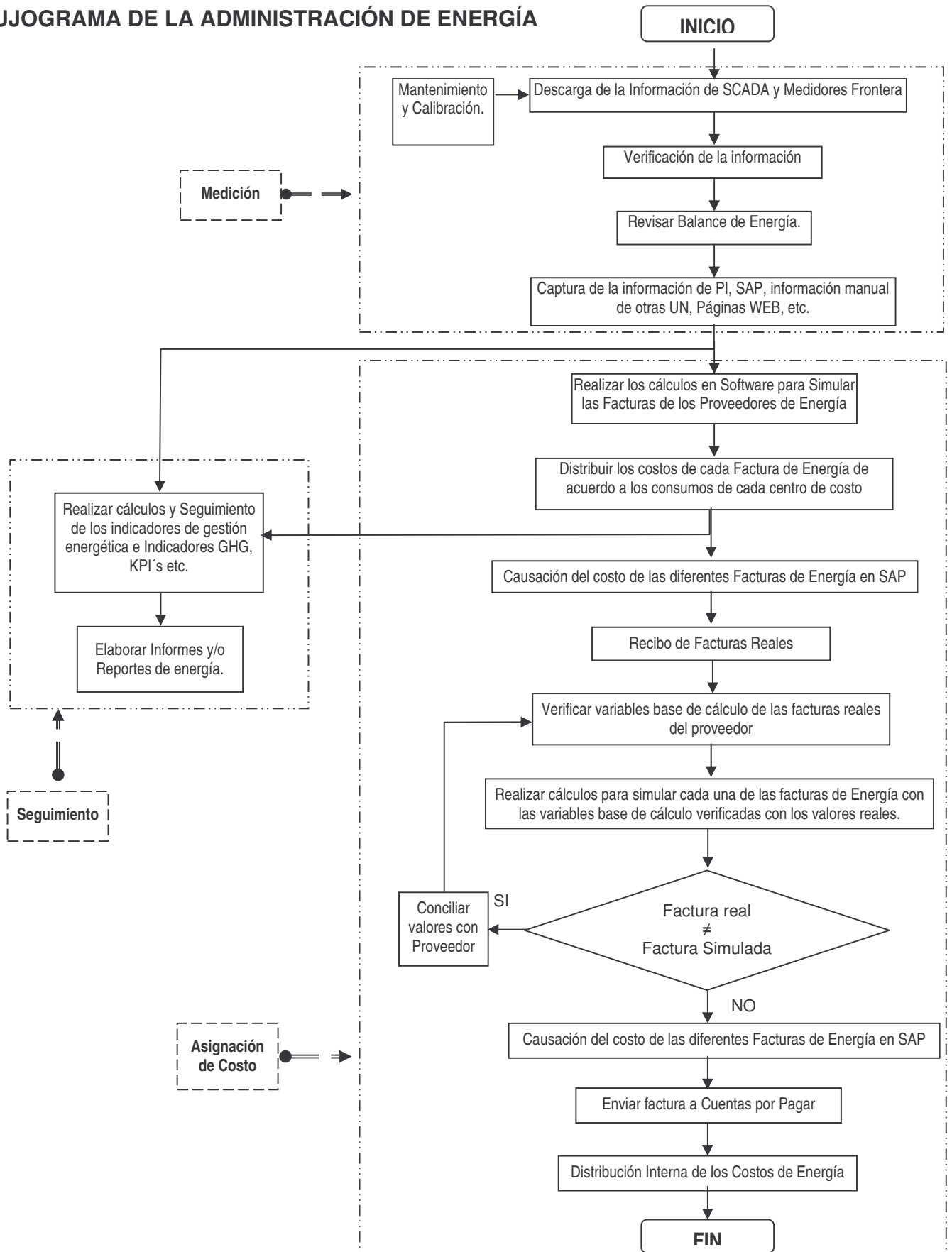
## **PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN**

Se describe el procedimiento de operación del proceso, es decir provee el Cómo del manual de Administración de Energía.

El procedimiento de operación se divide en tres grandes ítems:


- Flujograma de Proceso
- Estándar 5W-1H de Proceso
- Procedimiento de Operación


# FLUJOGRAMA DE LA ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA



## ESTÁNDAR 5W-1H DE LA ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA

ESTÁNDAR 5W-1H DE PROCESOS		ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA		ELABORACIÓN: Zamir Centanaro Olascoaga	
QUE	QUIEN	DONDE	CUANDO	PORQUE	COMO
Mantenimiento y Calibración de equipos del sistema SCADA	Tecnólogo (Administrador Sistema SCADA)	Planta	De acuerdo al programa de mantenimiento de SAP / cada vez que se detecte una falla.	Para garantizar el funcionamiento de los equipos de medición de energía de la planta.	Con los manuales Mantenimiento y Calibración de equipos del sistema SCADA y Manuales del Modulo de Mantenimiento de SAP
Descarga de la información de PI, SCADA	Software de Energía	Oficinas UN Energía y Telecomunicaciones	Diario	Para revisar diariamente los consumos de energía por centro de costo	Con los Manuales del PI y SCADA
Realizar cálculos y Monitoreo de los indicadores de gestión energética e Indicadores GHG, KPI's etc.	Ingeniero de Proyectos de Energía y Telecomunicaciones	Software de Energía	Cada vez que se cumpla con las frecuencias establecidas de acuerdo a la identificación y evaluación energética de CMSA o que se reciba una solicitud de un cliente interno que involucre modificar el monitoreo en sus características o frecuencias.	Para hacer seguimiento y mantener controlado el presupuesto del consumo de energía de los equipos, procesos, áreas e instalaciones de CMSA, con el propósito de garantizar la optimización en el desempeño energético.	Con las mediciones en línea realizadas en el sistema SCADA.
Elaborar Informes y Reportes de Energía.	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	Oficinas UN Energía y Telecomunicaciones	Los Informes de Energía se realizan según solicitud de alguna UN o dependencia. Los Reportes de Energía se llevan a cabo cuando se proceda a desarrollar la planeación de energía de CMSA.	Para hacer análisis del comportamiento del uso de la energía de los procesos y equipos claves, así como el desempeño de toda la planta. Para la elaboración del presupuesto de energía de la empresa.	Se recopila la información necesaria para realizar el informe o reporte de energía, luego se realiza el análisis de la información obtenida, se elabora la reseña de desempeño y finalmente se muestran los resultados a o los interesados.
Captura de la información de PI, SAP, información manual de otras UN, Páginas Web, etc.	Ingeniero de Proyectos de Energía y Telecomunicaciones	Oficinas UN Energía y Telecomunicaciones	Mensualmente	Para tener la información necesaria para los diferentes reportes e informes de energía y GHG	Realice el informe de energía con el propósito de presentar ante las áreas y unidades de negocio el progreso y desempeño energético de los equipos y procesos claves. Elabore el documento formal del reporte de energía a solicitud del comité de gerencia o unidades de negocio interesadas por lo menos una vez al año. Cuando sea necesario, actualice el reporte de energía para revelar las condiciones actuales del consumo de energía eléctrica y gas natural en la empresa.
Verificación de la información	Ingeniero de Proyectos de Energía y Telecomunicaciones	Oficinas UN Energía y Telecomunicaciones	Mensualmente	Para identificar posibles errores que se generen.	Comparando la información con los datos históricos, observando en los gráficos de PI y SCADA cualquier anomalía.

		ESTÁNDAR 5W-1H DE PROCESOS			ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA		ELABORACIÓN: Zamir Centanaro Olascoaga	
		QUE	QUIEN	DONDE	CUANDO	PORQUE	COMO	
Revisar Balance de Energía	Ingeniero de Proyectos de Energía y Telecomunicaciones	Oficinas UN Energía y Telecomunicaciones	Mensualmente	Para calcular las pérdidas de energía de la planta. No deben ser mayores al 1%. Identificar posibles fallas en la medición.	Sumando la Energía de cada Centro de costo y comparándola con la medición total de la planta.			
Recibo de Facturas Reales	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	Oficinas UN Energía y Telecomunicaciones	Entre el 5 al 20 día de cada mes.	Para tener la factura del proveedor, verificar su información y proceder a efectuar su pago.	Revisando la correspondencia recibida.			
Simulación de Facturas	Ingeniero de Proyectos de Energía y Telecomunicaciones	Software de Energía	Una vez se tengan los valores reales base para el calculo de cada una de las facturas	Para realizar los cálculos que permitan simular cada una de las facturas de Energía con las variables base de cálculo verificadas con los valores reales con el fin de verificar que las facturas del proveedor están bien calculadas.	Se configura la liquidación, se busca la información de las variables claves de cada contrato, se ejecuta el calculo de las formulas de cada contrato y se compara en valor de la factura simulada con la real del mes anterior.			
Verificar las facturas reales	Ingeniero de Proyectos de Energía y Telecomunicaciones	Oficinas UN Energía y Telecomunicaciones	Una vez llegue la factura real un día antes que se venza la factura	Para comprobar si los costos de las facturas de los proveedores fueron calculados correctamente.	Se busca la información de las variables claves de cada contrato, se ejecuta el calculo de las formulas de cada contrato, se compara el valor de la factura simulada estimada con la factura real del proveedor, se compara factura real del proveedor vs. factura real simulada de CMSA, y finalmente se aprueba la factura y se envía a cuentas por pagar			
Distribuir los costos de cada una de las facturas de acuerdo a los consumos de cada centro de costo	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	Software de Energía	Mensualmente	Para que el costo de cada factura de energía quede distribuido proporcionalmente de acuerdo al consumo de energía de cada centro de costo establecido por la división financiera.	Tome el total de cada factura simulada y distribuyalo proporcionalmente a la participación de cada centro de costo en la demanda del bien o servicio de energía.			
Gestión de costos de las diferentes facturas en SAP	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	SAP	Mensualmente	Para tener una aproximación de los costos de energía en producción de la compañía el primer día hábil de cada mes.	Con los Manuales Guías del Sistema de Información SAP R/3			
Verificar que todas las hojas de entrada sean liberadas antes del cierre del mes.	Ingeniero de Proyectos de Energía y Telecomunicaciones	SAP	Mensualmente	Para que no se quede ninguna hoja de entrada sin liberar en lo correspondiente a los consumos que se van a liquidar.	Comuníquese con el contador general e informe la generación de las hojas de entrada, con el propósito de que las libere y los costos queden causados en el mes correspondiente.			
Enviar Factura a Cuentas por Pagar	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	Oficinas UN Energía y Telecomunicaciones	Una vez se calculen las facturas con los valores reales y no exista diferencia entre las simuladas y las del proveedor.	Para que Cuentas por Pagar inicie el trámite del pago de la factura.	Enviando factura a Cuentas por pagar firmada por el Gerente de Energía y Telecomunicaciones y dejando con copia de recibido firmada en Archivo de Energía.			

 <b>QUE</b>	<b>ESTÁNDAR 5W-1H DE PROCESOS</b>			<b>ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA</b>		<b>ELABORACIÓN:</b> Zamir Centanaro Olascoaga
	<b>QUIEN</b>	<b>DONDE</b>	<b>CUANDO</b>	<b>PORQUE</b>	<b>COMO</b>	
Conciliar Valores con los Proveedores	Gerente de Energía y Telecomunicaciones	Oficinas UN Energía y Telecomunicaciones	Quando exista una diferencia entre la factura real del proveedor con la factura simulada con valores base reales	Para obtener un factura que refleje efectivamente los costos estipulados en el contrato y a la vez permita establecer, si hay, las causas de las diferencias entre los valores de la factura real del proveedor y la factura simulada con valores base reales del CMSA	Identifique posibles errores en factura real del proveedor, concilie con el proveedor las causas del error y la forma de corregir el problema: por nota crédito o emitiendo una nueva factura., tener en cuenta las cláusulas del contrato para resolución de controversias.	

**TABLA ESTÁNDAR 5W-1H DE ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA**

**Anexo No.13** Manual del Proceso de Compra y Administración de Bienes y Servicios



**MANUAL DEL PROCESO DE COMPRA Y  
ADMINISTRACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS**

**(Versión Restringida a la Inserción de los Aspectos del Sistema de Gestión Energética)**

**NOTA IMPORTANTE:** Cerro Matoso S.A. ha delimitado la información de este documento por ser de su confidencialidad y estar protegido por derechos de autor. Está dirigido única y exclusivamente para uso del solicitante con fines académicos. No se debe distribuir este documento o sus anexos, ni usarlos, ni dar a conocer su contenido para otro propósito alguno. Las opiniones, conclusiones y otra información contenida en este documento no relacionada con el documento oficial de Cerro Matoso, deben entenderse como personales y de ninguna manera son avaladas por la Compañía.

## **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COMPRA Y ADMINISTRACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS**

Esta sección del manual consiste básicamente en realizar una descripción general del proceso de compra y administración de bienes y servicios.

## **QUÉ ES EL PROCESO DE COMPRA Y ADMINISTRACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS**

Es el gerenciamiento de los procesos de adquisición de bienes y servicios para la normal operación de los procesos de CMSA incluyendo la administración de los materiales.

## **QUÉ HACE EL PROCESO DE COMPRA Y ADMINISTRACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS**

Tramita las requisiciones de bienes y de servicios generados por las diferentes unidades de Negocios y por el proceso de planificación de necesidades. Una vez las requisiciones son autorizadas por los niveles respectivos se procede al proceso de cotización de bienes. En la compra de servicios se llevan a cabo procesos de licitación del servicio a contratar (solo para contratos mayores)

El proceso de compra termina con la aprobación y adjudicación del Bien o servicio en las mejores condiciones de precio, calidad y oportunidad, al proveedor previamente autorizado en el registro de proponentes (SAP R/3. Todos los proveedores deben ser calificados y evaluados periódicamente.

Dicha adjudicación se denomina pedido (Contrato) y genera una obligación por parte del proveedor o contratista de suministrar los bienes y/o servicios contratados de acuerdo con las especificaciones definidas.

La obligación de Cerro Matoso S.A. es la de pagar los bienes y servicios en las condiciones pactadas.

Posterior a la entrega de los materiales el área de Inventarios y bodegas es la responsable de custodiar, administrar y entregar los bienes de acuerdo con las requisiciones de los usuarios.

El pago a los proveedores es efectuado por el área de Cuentas por pagar de la División Financiera

## **DE QUÉ CONSTA EL PROCESO DE COMPRA Y ADMINISTRACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS**

La UN de Materiales consta de las áreas de compra de Bienes, Compra de servicios y el área de Inventarios y Bodegas, Pago de bienes y servicio.

## **CÓMO FUNCIONA EL PROCESO DE COMPRA Y ADMINISTRACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS**

La Unidad de Negocio Funciona cumpliendo responsablemente con las políticas y normas internas de la compañía especialmente la norma de Delegación de Autorizaciones y Aprobaciones, los SGC (sistema de gestión de la Calidad ), Control de Pérdidas, SGA (sistema de gestión ambiental) y SCC (sistema de control de costos) y la legislación colombiana de comercio exterior y de Aduanas y código de comercio.

El proceso de compra y administración de Bienes y servicios funciona a través del sistema SAP R/3 como herramienta para la ejecución, administración, control y pago de los Bienes y servicios.

## **DESCRIPCIÓN DE FASE COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS NACIONALES E IMPORTADOS**

### **QUÉ ES LA FASE DE COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS NACIONALES E IMPORTADOS**

Es la gestión mediante el cual se compran los bienes de cargo directo y de stock bodega nacionales e importados.

En servicios es el proceso administrativo de contratación y control de los servicios adquiridos.

### **QUÉ HACE LA FASE DE COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS NACIONALES E IMPORTADOS**

#### **Para Bienes:**

En esta fase se reciben a través del sistema SAP R/3, las Solicitudes de pedidos de cargo directo generadas por los usuarios y las convertidas por proceso de planificación de necesidades semanalmente. (MRP) por sus siglas en Ingles Material Reorder Process.

Dependiendo del grupo de compra del ítem, los supervisores de Compra e inventarios inician sus procesos de cotización en el mercado ( petición de oferta) invitando a cotizar a los proveedores que cumplan con las condiciones de precios, calidad y oportunidad. Si el ítem a comprar tiene pedido marco el Supervisor hace un pedido al contrato marco.

Una vez reciba las cotizaciones actualiza esta información en las peticiones de oferta hace la

comparación de precios, analiza y propone la adjudicación.

De acuerdo con la norma de Delegación de Autorizaciones y Aprobaciones, el nivel respectivo debe dar la correspondiente autorización para el proceso de compra.

Si el material a comprar es Importado se deben hacer los trámites previos de importación tales como obtener el registro de importación y pago, nacionalizarlo y/o tener control sobre el Plan Vallejo.

#### **Para servicios:**

En esta fase se reciben a través del sistema SAP R/3, las Solicitudes de pedidos de los servicios a contratar las cuales son autorizadas de acuerdo a los niveles respectivos de autorización.

Si el servicio a contratar es mayor a 20 millones de pesos, se inicia el proceso de Licitación en cabeza del área de compra de servicios. Los pliegos deben ser elaborados en conjunto con los administradores de contratos y entregados a los contratistas propuestos. La entrega de las propuestas debe ser en los términos y plazos especificados. Todas las propuestas deben ser abiertas en coordinación con el Director de Compra de Servicios. Las aprobaciones estas descritas en la norma de Delegación de Autorizaciones y Aprobaciones.

una vez prestados los servicios Los administradores de contratos registran en el sistema la ejecución de los mismos a través de las Hojas de Entradas de Actividad las cuales deben ser aprobadas por el nivel respectivo.

### **DE QUÉ CONSTA LA FASE DE COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS NACIONALES E IMPORTADOS**

#### **Para bienes:**

El área de compra de bienes consta de 3 supervisores de Compra e inventarios quienes se encargan de las compras nacionales y una coordinadora de transporte y seguimiento a las entregas de pedidos nacionales. Adicionalmente, un profesional en comercio exterior quien es el responsable de las compras importadas y un Supervisor de importaciones encargado de asistir al profesional en el seguimiento y control de las importaciones.

Este equipo de trabajo es dirigido por el Director de Compra de Bienes

#### **Para servicios:**

El área de compra de Servicios consta de un Supervisor de contratos quien es el responsable de la elaboración de licitaciones, contratos, pólizas y demás documentación relacionada con el proceso de contratación.

Esta área tiene también un supervisor de Compra e inventarios quien es el responsable de la logística de las importaciones

El Director de Compra de servicios e Importaciones es el responsable de coordinar, controlar y administrar los procesos antes mencionados

### **CÓMO FUNCIONA LA FASE DE COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS NACIONALES E IMPORTADOS**

Para Bienes y Servicios:

Funciona cumpliendo responsablemente con las políticas y normas internas de la compañía, enmarcadas en los sistemas gerenciales, en la legislación colombiana, la legislación aduanera, el código de comercio y legislación ambiental. Utiliza como herramienta tecnológica el sistema SAP R/3 versión 4.6C en el módulo de Gestión de materiales y específicamente la gestión de Compra.

### **DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE BODEGA E INVENTARIOS**

#### **QUÉ ES LA FASE DE BODEGA E INVENTARIOS**

Es el proceso mediante el cual se reciben, inspeccionan, almacenan y despachan los materiales comprados durante la fase de compra de Bienes Nacionales e Importados.

Adicionalmente administra los procesos de cierre de períodos, de inventarios físicos, coordina la devolución de los residuos (baterías y tonner) y controla la disponibilidad de los suministros de operación.

#### **QUÉ HACE LA FASE DE BODEGA E INVENTARIOS**

Los operadores de materiales reúnen la información necesaria relacionada con el vehículo a recibir y autorizan la entrada del mismo para proceder a pesar el vehículo con la carga. Realizan el descargue de los materiales en la zona de recibo y posteriormente pesan nuevamente el vehículo sin carga

El auxiliar de Comercio Exterior previamente ha grabado el ingreso del material al sistema como stock bloqueado (para los materiales reportados como entregados por el proveedor al transportador), el

recibidor y/o operador de materiales verifica físicamente las cantidades entregadas.

Posteriormente se elabora la entrada de mercancía en SAP R/3, imprime las etiquetas y almacena de acuerdo con las especificaciones y características técnicas del material.

Para el despacho de materiales los usuarios autorizados deben elaborar un comprobante de salida en SAP R/3 el cual se imprime en la Bodega respectiva. Con base en los datos registrados allí el despachador ubica la localización del material solicitado y procede a entregar al usuario las cantidades especificadas en el comprobante. Las desviaciones a las cantidades entregadas deben ser registradas por los despachadores en forma manual y en el comprobante.

También controla y administra el préstamo de herramientas de la empresa .

Para el proceso de inventario físico es necesario elaborar un cronograma dependiendo del número de personas que participaran en el conteo y el tiempo disponible para dicha actividad. Una vez se realice el conteo, este se registra en el sistema para obtener el listado de diferencias encontradas, analizar y recontar para los casos especiales.

Dependiendo de la cantidad de los ítems se han definido las frecuencias para que estos sean inventariados.

El Supervisor de Compra e Inventarios es el responsable de realizar los ajustes al sistema y elaborar las actas debidamente aprobadas por el Gerente de Materiales y el VP Financiero. También es responsable de realizar junto con las unidades operativas la conciliación y el control de los suministros de operación.

## **DE QUÉ CONSTA LA FASE BODEGA E INVENTARIOS**

Esta área consta de dos recibidores quienes son los responsables de coordinar y recibir los materiales entregados por los proveedores, un grupo de 19 operadores de materiales quienes son los responsables de descargar, verificar, almacenar y despachar los materiales recibidos en las bodegas y las herramientas a las unidades de negocios de mantenimiento.

El Director de Bodega e inventarios es el responsable de coordinar todo lo relacionado con la administración y control de bodegas.

El analista de materiales y un supervisor de Compra e inventarios, son los responsables por el correcto mantenimiento de la información en SAP, la planificación de necesidades, el control de suministros de operación e inventarios físicos. Estos procesos son coordinados por el Director de Bodega e Inventarios.

## **CÓMO FUNCIONA LA FASE BODEGA E INVENTARIOS**

Funciona cumpliendo responsablemente con las políticas y normas internas de la compañía, los SGC, SGA, SGE y SCC.

Utiliza como herramienta tecnológica el sistema SAP R/3 versión 4.6C en el módulo de Gestión de materiales y especialmente la gestión de stock, inventarios y maestro de materiales.

Para su normal funcionamiento se tienen bodegas, estaciones de combustibles y aceites con tanques de almacenamiento, una herramentaría, 4 montacargas, una báscula camionera y dos camionetas.

## **DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE PAGO DE BIENES Y SERVICIOS**

### **QUÉ ES LA FASE DE PAGO DE BIENES Y SERVICIO**

Es el proceso final mediante el cual Cerro Matoso S.A. cumple con la obligación de pagar a sus proveedores los bienes adquiridos y los servicios contratados dentro del tiempo y condiciones de pago acordado.

### **QUÉ HACE LA FASE DE PAGO DE BIENES Y SERVICIOS**

Posterior a la entrega de la mercancía o entrada de servicios en las condiciones previamente establecidas, los proveedores envían sus facturas para que en la División Financiera se realice su correspondiente pago. El supervisor de cuentas por pagar, digita en SAP y valida las facturas de acuerdo con los procedimientos establecidos. Genera una propuesta de pagos la cual es analizada por el Jefe de Operaciones Moneda Nacional o el Jefe de Operaciones Moneda Extranjera. Se hace un estudio de acuerdo con la disponibilidad, liquidez y costo de oportunidad según el flujo de caja de la compañía y selecciona los pagos a realizar.

Es responsable por la revisión de la propuesta de pago y la consecución de las autorizaciones de acuerdo con la norma de delegación de autorizaciones y aprobaciones para poder hacer la propuesta planificada de pagos. Una vez los pagos son aprobados se autoriza al banco para que realice la transferencia electrónica de fondos o por cualquier otra modalidad de pago.

### **DE QUÉ CONSTA LA FASE PAGO DE BIENES Y SERVICIOS**

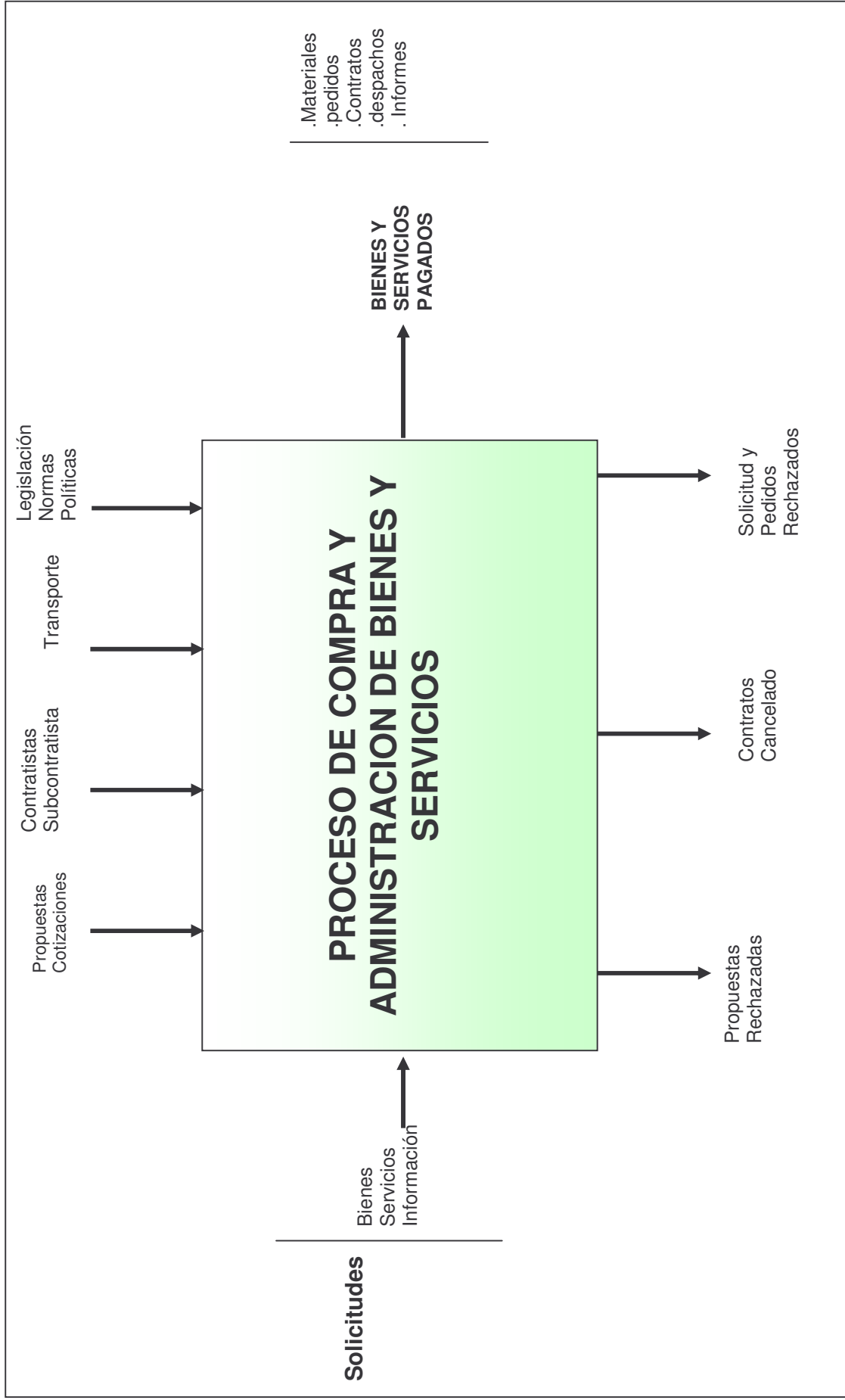
Consta de un área de cuentas por pagar y el área de Tesorería. La Tesorería esta dividida en Operaciones Nacionales y Operaciones en moneda extranjera.

### **CÓMO FUNCIONA LA FASE DE PAGO DE BIENES Y SERVICIOS**

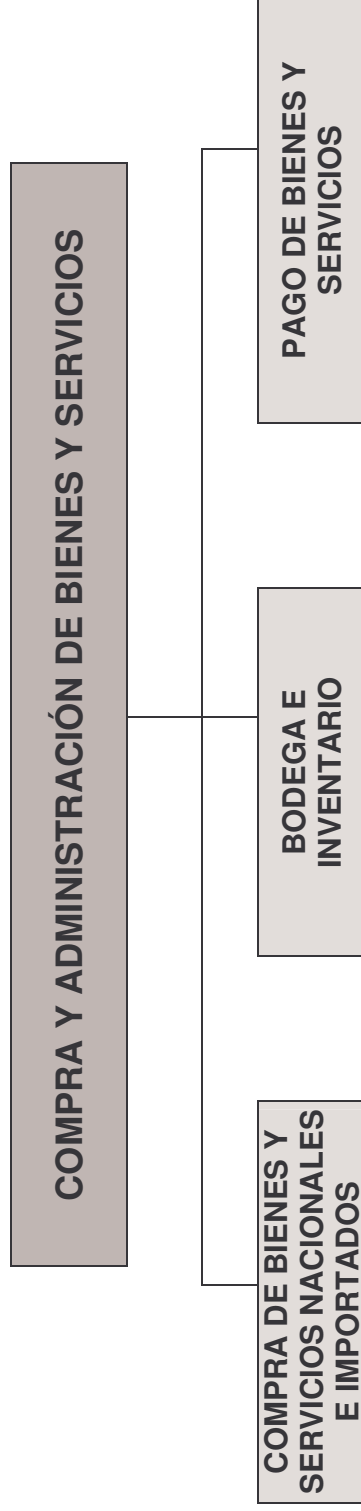
Funciona cumpliendo responsablemente con las políticas y normas internas de la compañía y en especial la Norma de Delegación de autorizaciones y aprobaciones.

Utiliza como herramienta tecnológica el sistema SAP R/3 versión 4.6C en el módulo de Gestión de materiales y especialmente la Verificación de factura.

Para las propuesta de pago y ejecución de los mismos lo hacen a través del módulo de Finanzas del sistema SAP R/3



**FIGURA DIAGRAMA DE BLOQUES DE ENTRADAS Y SALIDAS**



**FIGURA DIAGRAMA GESTAL DE BLOQUE**

# PROCESO DE COMPRA Y ADMINISTRACION DE BIENES Y SERVICIOS

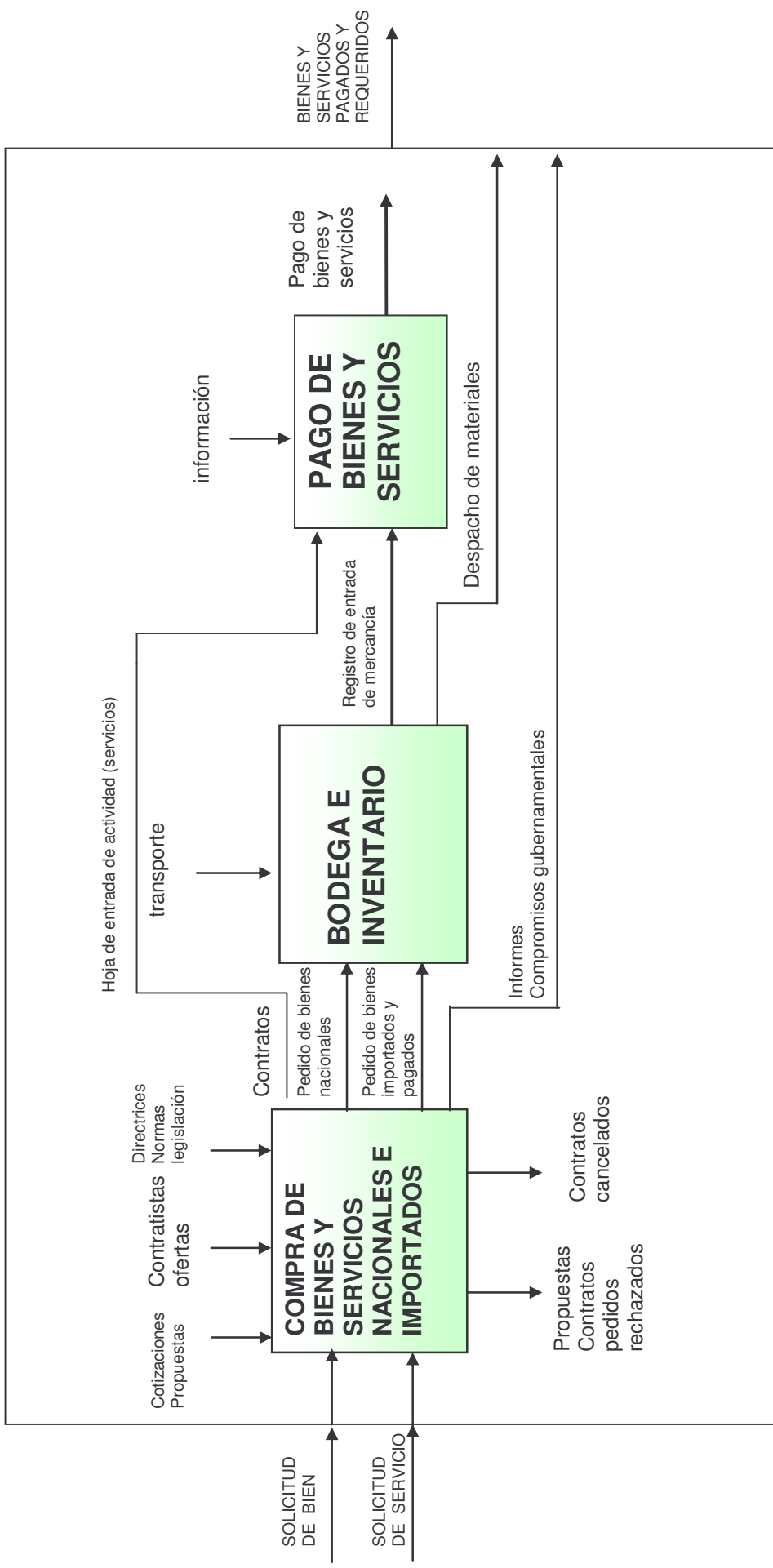
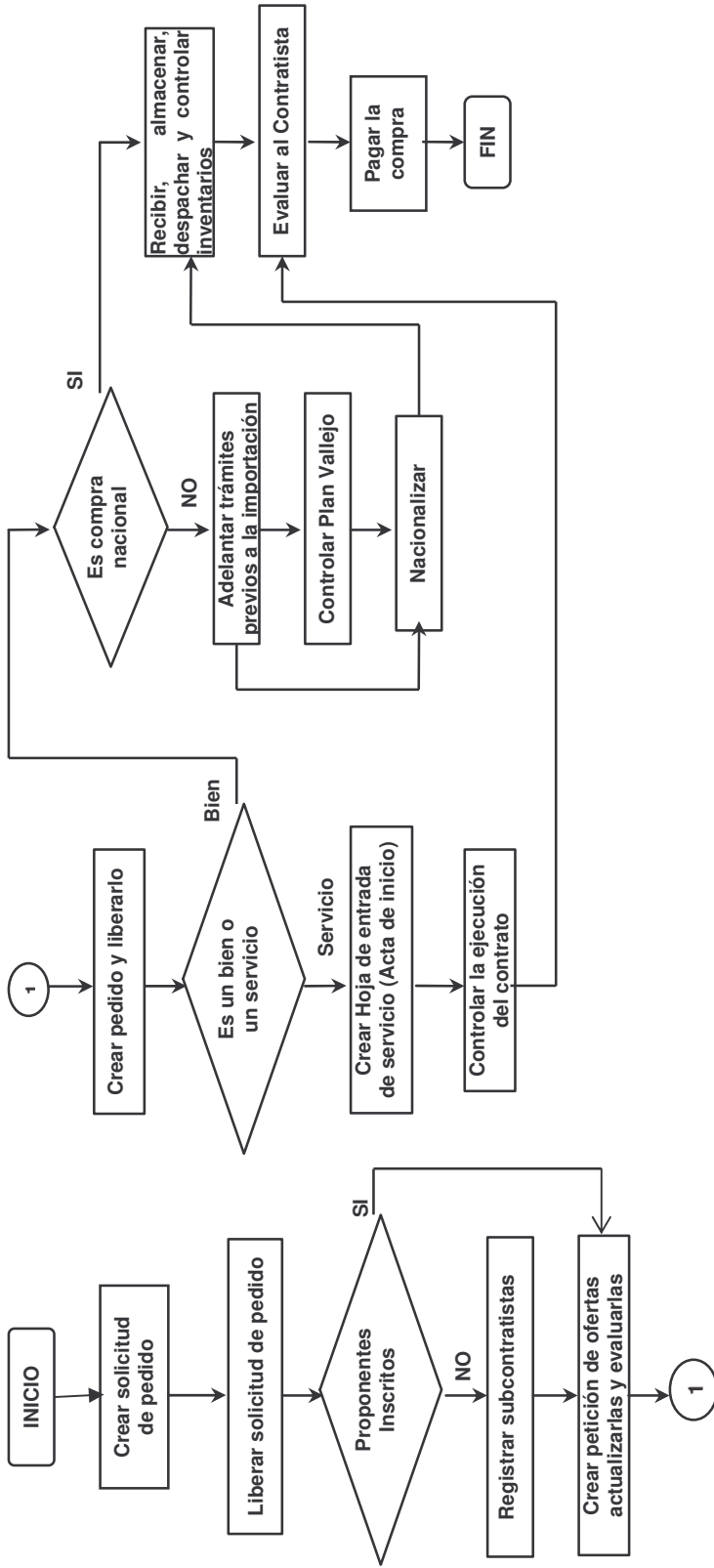


FIGURA DIAGRAMA FUNCIONAL DE BLOQUES

# FLUJOGRAMA DE PROCESO COMPRA Y ADMINISTRACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS



## ESTÁNDAR 5W-1H DE LA FASE COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS NACIONALES E IMPORTADOS


ESTÁNDAR 5W-1H DE PROCESOS		COMPRA Y ADMINISTRACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS			
QUE	QUIEN	DONDE	CUANDO	PORQUE	COMO
Crear solicitud de pedido y elaboración de pliegos de licitación	Usuarios, Supervisor de Compra de Servicios y Analista de Materiales	Sistema SAP R/3 Y OFICINA DE COMPRA DE SERVICIOS	Una vez se ha evaluado la necesidad de la compra	Dar curso a oportunidad de mejoramiento, mantener stock en rango definido o atender necesidades del cliente	<p>Para Servicios: Se identifican los requerimientos de la solicitud y se crea la solicitud de pedido en el Sistema SAP/R3.</p> <p>Para Bienes: Se identifican los requerimientos de la solicitud, se verifica si el material es de stock, o si debe incluirse; o es de no stock con ítem creado, se reserva el material cuando sea de stock para la fecha de necesidad que el sistema creará la SolP y se crea la solicitud de pedido para cargo directo.</p>
Inclusión Item stock bodega	Analista de materiales	Sistema SAP R/3	Una vez nazca la necesidad por parte del usuario.	Para mantener Stock y asegurar el mantenimiento de los equipos.	Se verifica que el ítem a crear no exista y se diligencian los datos correspondientes en SAP R/3
Liberar solicitud de pedido	Nivel de autorización correspondiente	Sistema SAP R/3	Al manifestar su conformidad, verificar la necesidad y aceptarla	Para hacer control al presupuesto, dar continuidad a la solicitud y asegurar la efectividad en el proceso de compra	Se revisa la información contenida en la solicitud de pedido, para Bienes y Servicios. (Para Bienes: Se Verifica si el material debe incluirse a stock o debe crearse como ítem de no stock) y se libera y graba la solicitud de pedido.
Modificar el Maestro de materiales.	Analista de materiales.	Sistema SAP R/3	Cuando surja esa la necesidad por parte del usuario.	Para mantener actualizado el Maestro materiales.	Modificando o actualizando en SAP R/3 la información de los ítems de Stock.
Registrar Contratista	Gerente de Materiales	Sistema SAP R/3	Siempre que se requiera adquirir un bien o servicio, el Contratista debe cumplir los requerimientos	Para asegurar que los bienes o servicios sean adquiridos a Contratista calificados	Se envía el formulario para la inscripción, se evalúa la información que se recibe, se califica de acuerdo a los criterios establecidos y se registra el contratista en el sistema.
Crear petición de oferta, actualizarla y evaluarla	Supervisor de Compra, Director de Compra de Bienes y/o Servicios, Administrador, Grupo evaluador	Sistema SAP R/3 para bienes y manual para servicios	Una vez aprobada la solicitud	Para enviar petición de ofertas y seleccionar la mejor oferta	Se crea la petición de oferta anexando a las peticiones de oferta las especificaciones técnicas, planos, solicitud de




ESTÁNDAR 5W-1H DE PROCESOS

COMPRA Y ADMINISTRACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS

QUE	QUIEN	DONDE	CUANDO	PORQUE	COMO
					hojas de seguridad, lista de chequeo implicaciones de seguridad, salud y medio ambiente en el proceso de compra y demás condiciones si son requeridas, se envían las peticiones de oferta a los proponentes, se reciben las propuestas, se envía a aprobación de HSEQ cuando se requiera, se actualizan las propuestas recibidas y se evalúan las propuestas y se procede a recomendar.
Crear pedido y liberarlo	Supervisor de Compra, Director de Compra de Servicios e Importaciones, Administrador y nivel de autorización respectivo	Sistema SAP R/3	Una vez se ha seleccionado el Contratista y se aprueba la adjudicación	Registrar los datos de la compra y efectuar la compra del bien o servicio con el nivel de aprobación respectivo	Se crea el pedido o el contrato marco al Contratista seleccionado, con referencia a la petición de oferta correspondiente o solicitud de pedido, se libera el pedido, anexando toda la información requerida al paquete de compra y se envía el documento final debidamente aprobado al Contratista
Coordinación de Transporte Mercancías Peligrosas					Se informa a la coordinadora de transporte el pedido que contiene mercancías peligrosas, a la empresa transportadora de la mercancía peligrosa transportada, al personal de recibo la fecha en que se va a recibir mercancías peligrosas, se separa la información de la mercancía peligrosa y se realiza auditoría a empresa transportadora.
Controlar la ejecución del contrato	Administrador del contrato	En el sitio de la prestación del servicio	Durante el desarrollo del contrato	Para asegurar que se cumplan las condiciones pactadas en el contrato	Haciendo seguimiento a la ejecución del contrato
Trámites de las autorizaciones para la Importación/Exportación	Supervisor de Compra e inventarios	Materiales - Compra de Bienes	Cuando se adquieran o devuelvan bienes procedentes del exterior	Para cumplir con la reglamentación del Gobierno Nacional en lo referente al Comercio Exterior	Obteniendo la licencia anual, se ingresan al sistema los datos de los pedidos de Importación, se envía Registro de Importación para aprobación o archivo de pedidos con régimen de importación definido según sea el caso (licencia individual - licencia anual), se reciben las copias del Registro o Licencia de Importación aprobada y así se hace seguimiento a los

ESTÁNDAR 5W-1H DE PROCESOS		COMPRA Y ADMINISTRACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS			
QUE	QUIEN	DONDE	CUANDO	PORQUE	COMO
					pedidos de importación pendientes de despacho.
Pagar al Contratista					Se elabora la solicitud de pago, se revisa el documento de la Declaración de Cambio, se obtienen las firmas autorizadas, se envía a Cuentas por Pagar el documento de Declaración de Cambios e Ingresar información al Control de Pagos al Exterior y se elaboran los Informes de Operación Cambiaria.
Controlar Programas Plan Vallejo	Supervisor de Compra e inventarios	Materiales - Compra de Bienes	Cuando se adquieran o devuelvan bienes procedentes del exterior	Para cumplir los compromisos adquiridos con la aprobación de los programas Plan Vallejo y evitar sanciones o multas	Se recibe copia del Registro de Importación e ingresan los datos al SLI, se archivan copias y fotocopias de los Registros de Importación y copia de las declaraciones de importación plan vallejo y licencia anual y registre en el SLI estos datos, se controlan los cupos aprobados para cada programa, se solicita modificación de los Registros de Importación, cuando aplique, se presentan estudios Plan Vallejo e Informes de Licencia Anual ante Mincomerco y Mimercol, sobre la utilización de los cupos aprobados en los programas y se realiza aseguramiento permanente de los cupos para los programas PY.
Nacionalizar	Agente aduanero	Materiales - Agente aduanero	A la llegada del material a la Aduana	Para dar cumplimiento a la reglamentación establecida por el Gobierno Nacional	Se confirma la llegada del material a la aduana, se reciben y revisan documentos originales, se inicia el proceso de nacionalización, se solicitan anticipos para gastos de nacionalización, se hace seguimiento al trámite de nacionalización ante la DIAN, se supervisa el recibo de material nacionalizado y el despacho hacia CMSA planta y se reciben y revisan las cuentas de fletes, gastos de embarque y gastos de nacionalización y solicite el pago al Contratista.

	ESTÁNDAR 5W-1H DE PROCESOS		COMPRA Y ADMINISTRACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS		
QUE	QUIEN	DONDE	CUANDO	PORQUE	COMO
Visita a Contratista	Administrador del Contrato	Instalaciones del contratista	Cuando surja esa la necesidad por parte del Administrador del Contrato	Para evaluar controles de calidad, solucionar problemas, revisar avance de obras y otros	Se solicita autorización para realizar visita a las empresas contratistas, explicando al contratista el motivo de la visita, se inspecciona la infraestructura y el avance en los trabajos (cuando aplique), se fijan los compromisos por parte del Contratista, se presenta y archiva el reporte de Seguimiento a los Compromisos (cuando aplique).
Evaluar Contratista	Gerente de materiales	Materiales	Anualmente	Asegurar la calidad	Se evalúan, clasifican, actualizan y notifican los Contratistas.
Crear hoja de entrada de servicio	Administrador de contrato	Sistema SAP R/3	Ejecución del contrato	Para pagar el servicio al proveedor	Se crea, se libera y se hace seguimiento a la hoja de entrada de Servicios.

**Anexo No.14** Identificación y Evaluación de Peligros, Aspectos Ambientales y Equipos Energo –Significativos.



**IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PELIGROS, ASPECTOS AMBIENTALES Y EQUIPOS ENERGO –SIGNIFICATIVOS.**

**(Versión Restringida a la Inserción de los Aspectos del Sistema de Gestión Energética)**

**NOTA IMPORTANTE:** Cerro Matoso S.A. ha delimitado la información de este documento por ser de su confidencialidad y estar protegido por derechos de autor. Está dirigido única y exclusivamente para uso del solicitante con fines académicos. No se debe distribuir este documento o sus anexos, ni usarlos, ni dar a conocer su contenido para otro propósito alguno. Las opiniones, conclusiones y otra información contenida en este documento no relacionada con el documento oficial de Cerro Matoso, deben entenderse como personales y de ninguna manera son avaladas por la Compañía.

## **⇒OBJETO**

Esta norma tiene por objeto establecer la metodología para la identificación y evaluación de peligros, aspectos ambientales y equipos energo – significativos, y la implementación de las medidas de control en Cerro Matoso S.A. (CMSA).

## **ALCANCE**

Esta norma aplica a todas las Unidades de Negocio de CMSA, a todas las actividades realizadas por empleados y contratistas dentro de las instalaciones de CMSA y a todos los visitantes

## **CONDICIONES GENERALES Y RESPONSABILIDADES**

### **CONDICIONES GENERALES**

- Para cambios físicos y operacionales se debe realizar una revisión de la propuesta de cambio.  
- ⇒ Para todo proyecto que involucre el uso de energía eléctrica y el gas natural de CMSA o que modifiquen de manera directa o indirecta el consumo de los mismos, se les debe desarrollar la evaluación energética.

Para los procesos documentados en manuales de entrenamiento este anexo se debe incluir en la parte de energía de la sección 2000 del manual. Para aquellos procesos que no tienen manual de entrenamiento se debe mantener el registro del anexo, en la Gerencia de Energía y Telecomunicaciones debidamente diligenciado. Toda revisión de la identificación de equipos energo – significativos debe ser remitida a la Gerencia de Energía y Telecomunicaciones.

- ⇒ La Identificación y Evaluación Energética de Equipos de CMSA se debe revisar mínimo cada 2 años, cuando se realicen cambios o a criterio del gerente durante este lapso de tiempo, como parte del ciclo de gestión estratégica, para lo cual se debe revisar la parte de energía de la sección 2000 de los manuales de entrenamiento o el documento relacionado en el numeral anterior.

- CMSA considera como controles operativos las actividades de:

- Procedimientos Operativos de los manuales de entrenamiento.
- Control en las Compras de Bienes y Servicios.
- Controles de Ingeniería.
- Mantenimiento.
- Inspecciones Planeadas.
- Observaciones de Tareas.
- Protecciones Instaladas en Equipos o en Áreas de trabajo.

- Equipos de monitoreo y control energético.
- Uso de avisos
- Otros que prevengan, controlen o minimicen riesgos, aspectos ambientales o el uso irracional de la energía eléctrica y el gas natural.

## **RESPONSABILIDADES**

⇒ **Gerentes de Unidades de Negocio: Son** responsables de:

- Mantener actualizada la Identificación y Evaluación Energética de Equipos de su Unidad de Negocio.
- Garantizar que al revisar la Identificación y Evaluación Energética de Equipos de su Unidad de Negocio, involucren los cambios físicos u operacionales que se hayan realizado desde la revisión inmediatamente anterior.
- ⇒ Aprobar los equipos energía - significativos de su Unidad y enviarlos al Gerente de Energía y Telecomunicaciones respectivamente.
- Divulgar la Identificación y Evaluación Energética de Equipos al equipo líder de su unidad de negocio.

**Superintendentes, Ingenieros de Proceso, Planers y Supervisores:** Son responsables de:

- Asegurar que las medidas de control identificadas se mantengan permanentemente.
- Divulgar la Identificación y Evaluación Energética de Equipos al personal a su cargo.

**Administradores de Contratos:** Son responsables de:

- ⇒ Divulgar al personal contratista a su cargo la identificación de equipos energía – significativos.

⇒ **Gerente de Energía y Telecomunicaciones:** Además de las responsabilidades descritas como gerente de su unidad de negocio, es responsable de:

- Dar soporte, hacer seguimiento y validar la identificación y evaluación energética de equipos de cada Unidad de Negocio de CMSA.
- Mantener el documento físico de la identificación de equipos energía – significativos que no estén documentados en los manuales de entrenamiento y enviarlos para actualización en normalización en línea.
- Enviar a Normalización las actualizaciones de la identificación de equipos energía – significativos cuando estas hagan parte de un manual de entrenamiento.
- Recomendar acciones de monitoreo y control y hacer el seguimiento a los controles implementados por las unidades de negocios para los equipos energía - significativos.

## DESARROLLO

- El Gerente de cada unidad de negocio debe definir a qué nivel se debe realizar la Identificación y Evaluación Energética de Equipos de su unidad, como: fase, subfase, sistema, equipos, procesos o área.

### ⇒ Identificación y Evaluación Energética de Equipos.

Las personas asignadas para realizar la Identificación y Evaluación Energética de Equipos en su unidad de negocio o dependencia, deben:

- Diligenciar la Identificación y Evaluación Energética de Equipos de CMSA, para lo cual deberán listar los equipos que utilizan o consumen energía eléctrica y gas natural, identificando el centro de costo al que se causa, la fuente o recurso energético utilizado por cada uno de ellos, la unidad de medida, la potencia instalada (Energía eléctrica) o potencia del quemador (Gas Natural), el tiempo efectivo de operación mensual y el costo promedio mes del recurso consumido (para efectos de comparación se convertirán todas las unidades de energía a kWh y MMBtu/h).

La Identificación y Evaluación Energética se realiza directamente con los equipos que conforman los procesos, subprocesos o sistemas auxiliares de las diferentes áreas, instalaciones o unidades de negocio de CMSA. Su evaluación se efectúa de acuerdo a la clasificación de la escala de importancia y la matriz de energía – significación de energía eléctrica y/o de la matriz de energía – significación de gas natural.

- Para equipos que consumen Energía Eléctrica:

MATRIZ DE ENERGO - SIGNIFICACIÓN			COSTO MENSUAL DEL CONSUMO		
			A	B	C
			> 100.001 U\$D	10.001 - 100.000 U\$D	0 – 10.000 U\$D
POTENCIA INSTALADA	Alto (1)	> 501 kW	A1	B1	C1
	Medio (2)	301 – 500 kW	A2	B2	C2
	Bajo (3)	0 – 300 kW	A3	B3	C3

- Para equipos que consumen Gas Natural:

MATRIZ DE ENERGO - SIGNIFICACIÓN			COSTO MENSUAL DEL CONSUMO		
			A	B	C
			> 100.001 U\$D	10.001 - 100.000 U\$D	0 – 10.000 U\$D
POTENCIA DEL QUEMADOR	Alto (1)	> 9.1 MMBtu/h	A1	B1	C1
	Medio (2)	6.1 – 9 MMBtu/h	A2	B2	C2
	Bajo (3)	0 – 6 MMBtu/h	A3	B3	C3

### IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE EQUIPOS DE CMSA

<b>EQUIPO</b>
Liste cada uno de los equipos que utilizan o consumen directamente de energía eléctrica y/o gas natural.
<b>CENTRO DE COSTO</b>
Defina el centro de costo establecido por la división financiera que se causa el equipo en evaluación.
<b>RECURSO ENERGÉTICO</b>
Defina el recurso energético utilizados por el equipo. (Energía Eléctrica y Gas Natural). Si existen equipos dentro de su unidad que consumen ambos recursos energéticos, su evaluación debe hacerse de forma independiente.
<b>UNIDAD DE MEDIDA DE LA POTENCIA</b>
Determine la unidad de medida en que se cuantifica la potencia del equipo en cuestión. Unidades de medida de potencia establecidas: kW o MMBtu/h
<b>POTENCIA INSTALADA O POTENCIA DEL QUEMADOR</b>
Es la potencia total del equipo(s) que se va a identificar. Energía Eléctrica → Potencia Instalada, Gas Natural → Potencia del Quemador. Para los equipos, la potencia estará de acuerdo a las especificaciones técnicas.
<b>TIEMPO EFECTIVO DE OPERACIÓN (HORA) / MES</b>
Son las horas promedio de operación efectivas al mes en que el equipo en funcionamiento.
<b>COSTO PROMEDIO DEL RECURSO</b>
<b>ENERGÉTICO CONSUMIDO POR MES</b>
Es el costo de la energía consumida por el equipo que esta dado por el valor promedio de la cantidad de energía efectiva que consume. (Potencia x Tiempo Efectivo de Operación) Si es un equipo nuevo, su costo de energía debe calcularse multiplicando el consumo mensual proyectado del recurso energético (Potencia x Tiempo Proyectado de Operación) por su tarifa, la cual es suministrada por la UN de Energía y Telecomunicaciones. NOTA: El costo de energía mensual deberá determinarse en dólares americanos, para lo cual es necesario tener en cuenta la TRM vigente.
<b>CALIFICACIÓN</b>
Según la matriz de energo – significación califique el equipo en cuestión.

- Establecer la clasificación de los Equipos analizados de acuerdo con los siguientes criterios:

ESCALA DE IMPORTANCIA	EVALUACIÓN
A1, B1, C1, A2, A3, B2 B3	Equipo Energo – Significativo
C2, C3	Equipo No Energo - Significativo

- Para los equipos Energo - Significativos resultantes se debe diligenciar el Control Operacional de Equipos Energo – Significativos y garantizar que para cada equipo se establezca monitoreo a su consumo de energía y se tengan los controles necesarios con el fin de asegurar la continuidad o mejoramiento de la eficiencia energética. Para los procesos documentados en manuales de entrenamiento este anexo se debe incluir en la parte de energía de la sección 2000 del manual. Para aquellos procesos que no tienen manual de entrenamiento se debe mantener el registro del anexo, en la unidad de negocio de Energía y Telecomunicaciones.

### CONTROL OPERACIONAL DE EQUIPOS ENERGO – SIGNIFICATIVOS

<b>EQUIPO ENERGO - SIGNIFICATIVO</b>
Escriba los Equipos Energo - Significativos identificados.
<b>CONTROL OPERACIONAL</b>
Enuncie el tipo de control al que pertenece el control energético implementado.
<b>PARÁMETRO DE CONTROL</b>
Variable que se controla para verificar que el control operación es efectivo
<b>DOCUMENTADO EN</b>
Especificar el documento donde se describe la operación del método de control, p.e: Norma de procesos, PON, SAP, Procedimiento de control
<b>REGISTRO</b>
Especificar el nombre del registro donde se tiene la evidencia de la operación efectiva del método de control. (Mediciones del parámetro de control).

- En caso de resultar nuevos equipos energo - significativos cuando las Unidades de negocio revisen la Identificación y Evaluación Energética de Equipos, el Gerente de Energía y Telecomunicaciones debe informar al Gerente de la Unidad correspondiente los requerimientos que debe cumplir.

## Anexo No.15 Manual de Procesos de Operación (MOP) - Guía



### MANUAL DE PROCESOS DE OPERACIÓN (MOP)

### GUÍA

(Versión Restringida a la Inserción de los Aspectos del Sistema de Gestión Energética)

**NOTA IMPORTANTE:** Cerro Matoso S.A. ha delimitado la información de este documento por ser de su confidencialidad y estar protegido por derechos de autor. Está dirigido única y exclusivamente para uso del solicitante con fines académicos. No se debe distribuir este documento o sus anexos, ni usarlos, ni dar a conocer su contenido para otro propósito alguno. Las opiniones, conclusiones y otra información contenida en este documento no relacionada con el documento oficial de Cerro Matoso, deben entenderse como personales y de ninguna manera son avaladas por la Compañía.

<b>CONTENIDO</b>			<b>SECCIÓN 3000</b>
<b>CAPACITACIÓN</b>			<b>FIGURA</b> Diagrama de Ubicación
<b>1.000 PREPARACIÓN</b>			<b>FIGURA</b> Diagrama de Bloque de Entradas y Salidas
1.100 Alcance			<b>FIGURA</b> Diagrama Gestalt de Bloques
1.200 Objetivos del Entrenado			<b>FIGURA</b> Diagrama Funcional de Bloques
1.300 Que Esperar			
1.400 Suposiciones			
<b>2.000 ⇨ HSE – E</b>			<b>SECCIÓN 4000</b>
<b>2.100 Control de Pérdidas y Salud Ocupacional</b>			<b>TABLA</b> Estándar Técnico de Control de Procesos - Ítem de Control
2.110 Habilidades que intervienen			<b>TABLA</b> Estándar Técnico de Control de procesos - Ítem Verificación
2.120 Identificación de Riesgos Significativos en Personas, Equipos y Materiales			<b>TABLA</b> Condiciones Normales de operación
2.130 Listado de Áreas restringidas			<b>TABLA</b> Factores de Cambio
2.140 Preparación para emergencia			
<b>2.200 Ambiente</b>			<b>SECCIÓN 6000</b>
2.210 Aspectos Ambientales			<b>TABLA</b> Detección Histórica de Fallas
2.220 Aspectos Ambientales Significativos			
2.230 Requisitos legales			
<b>2.300 Energía</b>			
2.310 Identificación y Evaluación Energética de Equipos			
2.320 Equipos Energo – Significativos			
<b>3.000 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO</b>			
3.010 Que es el Proceso			
3.020 Que Hace El Proceso			
3.030 De Qué Consta El Proceso			
3.040 Como Funciona El Proceso			
<b>4.000 CONTROL DEL PROCESO</b>			
4.100 Que se controla en el Proceso			
4.200 Como se controla el Proceso			
4.300 Método de control del Proceso			
<b>5.000 PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN</b>			
5.100 Flujoograma de Procedimiento de Operación en Condiciones Normales			
5.200 Procedimientos de Operación en Condiciones Normales			
5.300 Procedimiento de Operación en Condiciones Especiales			
<b>6.000 DETECCIÓN DE FALLAS</b>			
<b>FIGURAS Y TABLAS</b>			
<b>Página</b>			
<b>SECCIÓN 2000</b>			
<b>TABLA</b> Control Operacional de riesgos no tolerables			
<b>TABLA</b> Identificación de Aspectos Ambientales			
<b>TABLA</b> Control de Aspectos Ambientales Significativos			
<b>⇨TABLA</b> Identificación y Evaluación Energética de Equipos			
<b>⇨TABLA</b> Equipos Energo-Significativos			

Todo MOP debe incluir un índice o lista de contenido de las distintas secciones y de las ilustraciones. En el índice del borrador del manual no es necesario incluir los números de las páginas, ya que la numeración del borrador y la del manual impreso no coinciden. Lo que si es importante es el numerar las páginas del borrador sucesivamente, para evitar que se pierda alguna página.

Aunque el contenido técnico *varía* de MOP a MOP, el formato es uniforme para todos los MOP. Esto es muy importante, ya que el formato uniforme de “Estructura Gestalt” representa un “Modelo de Aprendizaje” para el entrenado. Así también el índice o contenido muestra la estructura del MOP.

Casi siempre, debido a la naturaleza del proceso, esta requiere que se subdivida en divisiones funcionales. Al hacerlo así se cubre con mayor facilidad el proceso y se acelera considerablemente el aprendizaje.

En general cada MOP incluye figuras en tres niveles de detalle:

#### **Nivel No.1      Diagramas de Bloque.**

Estos diagramas corresponden a las figuras Diagrama de Ubicación, Diagrama de Bloques de Entradas y Salidas, Gestalt de Bloques y Diagrama funcional de Bloques, representando el proceso de operación, su estructura, su funcionamiento y su localización dentro del proceso general. Este es el primer nivel de ilustración del MOP en su estructura Gestalt.

#### **Nivel No.2      Diagramas de Flujo y Detalle.**

Estos diagramas representan la transformación que sufre la materia prima, la interacción de los equipos que intervienen, con sus circuitos de control y todos los detalles requeridos para especificar el proceso.

Este es el segundo nivel de ilustración del MOP en su estructura Gestalt.

#### **Nivel No.3      Tabla de Datos, Control y Hojas de Análisis.**

Este es el tercer nivel de ilustración del MOP en su estructura Gestalt y representa su nivel específico, en este encontramos datos de referencia y control requeridos para la escritura del manual.

## **1.000 PREPARACIÓN**

La sección de preparación del MOP consta de cuatro partes o subsecciones: 1) Alcance, 2) Objetivos del entrenado, 3) Qué esperar 4.)Suposiciones. Estas cuatro subsecciones proveen el marco de referencia para el estudio del MOP, dejándole saber al entrenado lo que el manual cubre, lo que se espera de él y cómo se va a llevar a cabo la sesión de capacitación. A continuación se define cada una de ellas:

**1.100 ALCANCE:** El propósito principal del alcance, es el de establecer lo que se cubre en el manual. Esta sección debe de ser breve, clara y precisa.

**1.200 OBJETIVOS DEL ENTRENADO:** Esta subsección del manual cubre los objetivos que el entrenado deberá alcanzar al finalizar el entrenamiento en este MOP.

No incluya objetivos que el entrenado no pueda alcanzar con la información incluida en el manual. Es importante, asegúrese de que se incluya en el manual toda la información necesaria para el entrenamiento.

Un listado típico de Objetivo del entrenado incluye "Objetivos primarios" los cuales reflejan directamente lo que el entrenado hará durante su trabajo, además de algunos "Objetivos de soporte" que se usan para ayudarle alcanzar los objetivos primarios.

**1.300 QUE ESPERAR:** Esta subsección del manual describe como debe llevarse acabo el entrenamiento, así como la distribución del tiempo para alcanzar los objetivos en las diferentes secciones del MOP.

El estudio de este MOP se puede llevar a cabo de dos maneras.

1. Entrenamiento estructurado en grupo o en un salón de entrenamiento y en la planta, bajo la dirección de un instructor calificado.
2. Individualmente, usando este MOP como guía, para el auto aprendizaje.

En el caso 1 se inicia el entrenamiento en el salón, dedicando 1 ó 2 horas para discutir el manual hasta la sección, "Cómo funciona este Proceso de Operación".

Se visitará la planta para localizar el equipo y trazar flujos.

**1.400 SUPOSICIONES:** Para lograr los objetivos de este Manual de entrenamiento, el entrenado deberá cumplir con los siguientes prerrequisitos:

Deberá conocer: Principios Generales de los Negocios, Visión, Misión y Políticas de CMSA., Manejo integral de eventos de salud ocupacional Regla de inducciones (clasificación de residuos) y Identificación, evaluación y control de peligros y aspectos ambientales

#### ⇒2.000 H.S.E. - E

En esta sección se enfatiza, en los riesgos de Salud y Seguridad a las personas, equipos, procesos, materiales y su interrelación; identificados para el proceso en referencia, sus procedimientos de preparación para emergencias, los aspectos ambientales, y los permisos ambientales que apliquen y los equipos que tienen alta relevancia en el consumo de los recursos energéticos de CMSA.

Esta sección se refiere de manera general a los aspectos de **HSE - E**, Salud Ocupacional, Seguridad Industrial, Ambiente y Energía específicos del Proceso.

Se deberá conocer las Definiciones de:

- **Control de pérdidas y salud ocupacional:** Área restringida, Riesgo, Fuente de riesgo, Área crítica, Tarea crítica, Material crítico, Emergencia, Equipo crítico, Control de riesgo, Espacio confinado, Preparación para emergencia, Permiso de trabajo, Regla general, Requisito legal, Panorama de riesgo, Observación de tarea, Inspección planeada, Elemento de protección personal, PON – procedimiento operativo normalizado y Peligro Observaciones Planeadas de Seguridad.
- **Ambiente:** Aspecto ambiental, Aspecto ambiental significativo, Equipo de control ambiental y Requisito legal.
- **Energía:** Recursos Energéticos, Equipos Energéticos, Eficiencia Energética y Equipos y Procesos Energo-Significativos.

Deberá poder Interpretar: Formato de procedimiento de Control para Preparación de emergencias

#### ➔ENERGÍA

**Identificación y Evaluación Energética de Equipos:** Los Equipos energéticos son todos aquellos dispositivos o conjunto de medios interrelacionados que utilizan directamente los recursos energéticos de CMSA para su funcionamiento.

Cuando aplica: Para todos los equipos que hacen uso fundamental de la energía eléctrica y gas natural de CMSA para su funcionamiento. En todas las áreas y unidades de negocio de

la empresa se ha realizado el ejercicio de “Identificación y Evaluación Energética de Equipos.”.

Cuando no aplica: Para equipos o dispositivos que no tienen como función principal el consumo de energía eléctrica y gas natural. (*Ej.*: transformadores, interruptores, accionamiento, *etc.*)

Se realizó el ejercicio de “Identificación y Evaluación Energética de Equipos”, con el fin de conocer cuales son los equipos energo – significativos dentro de esta fase.

**Equipos Energo-Significativos:** Los equipos Energo – Significativos son aquellos que tienen alta relevancia en el desempeño energético de la operación de CMSA.

Los Equipos energéticos han sido calificados usando la “matriz de energo – significación” (Ver Norma *Identificación y Evaluación de Peligros, Aspectos Ambientales y Equipos Energo-Significativos*) y se han clasificado en significativos, es decir los más críticos y en no significativos.

*Cuando aplica:* Para los equipos identificados como energo – significativos se les debe establecer monitoreo y control a su consumo energético para prevenir o minimizar el desperdicio de energía que ellos puedan generar,

Cada control operacional debe tener definida sus variables de control, el procedimiento de operación y se deben llevar registros que evidencien el cumplimiento de estos.

Cuando no aplica: Los equipos energéticos que se encuentran en la fase no están calificados como energo – significativos.

### **Sección 3.000: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA FASE**

Las secciones 3.000 a 5.000 constituyen la médula del MOP. En estas secciones se detalla el material técnico a ser aprendido en el estudio del manual.

La sección 3.000 del MOP consiste básicamente en realizar una descripción general del Proceso de Operación en Estudio.

Esta descripción tiene como base los Diagramas de Bloques, Diagramas de Flujo y Detalles  
En esta sección del manual se realiza la descripción general del Proceso haciendo referencia a: Qué es el Proceso, Qué Hace el Proceso, De Qué Consta el Proceso y Cómo Funciona el Proceso

**3.010 Qué es el Proceso:** En esta Subsección del manual describimos que el Proceso de operación, esta descripción se realiza contestando la pregunta Que es el Proceso de Operación? con la ayuda del Diagrama de Ubicación y el Diagrama de Bloque de Entradas y

Salidas. Al contestar la pregunta y hacer referencia a los diagramas la respuesta debe involucrar como se realiza la transformación físico - química de la materia prima para llegar a su producto final con la ayuda de los insumos de producción y describiendo su respectivo desecho.

También esta subsección hace referencia de quien es cliente y proveedor el Proceso, así como su localización en el proceso general. El lenguaje o la nomenclatura de cada uno de los flujos de entradas y salidas se *deben* establecer en esta sección, y continuarse en las siguientes secciones del manual. Para evitar confusiones, es importante ser consistente en la terminología.

**3.020 Qué Hace el Proceso:** En esta subsección del manual de Proceso de operación se va a describir Qué Hace el Proceso de operación a partir de su estructura Gestalt. En ésta se mostrará que sucede cuando la materia prima pasa a través de las diferentes divisiones funcionales en que se divide el proceso de operación. Para desarrollar la anterior descripción nos basamos interpretando el Diagrama de Entradas y Salidas y el Diagrama Funcional de Bloques.

Es importante destacar que esta subsección del MOP enfoca únicamente hacia funciones y no hacia equipo alguno, además la descripción del HACE se debe tener en cuenta los distintos insumos de producción con sus respectivos desechos en cada una de las divisiones funcionales.

**3.030 De Qué Consta el Proceso de Operación:** En esta subsección del manual describimos la estructura principal del proceso. Esta estructura la hacemos de una manera Gestalt describiendo de lo general a lo particular el proceso mencionando sus divisiones funcionales. Esta subsección se describe con la ayuda del diagrama *Gestalt de Bloque*.

En esta subsección definimos la estructura del proceso y con esto la estructura del manual.

**3.040 Cómo Funciona el Proceso:** Esta subsección del manual describe lo que pasa cuando los distintos flujos pasan a través de los equipo que componen el proceso de operación, acoplando la información que ha sido desarrollada en las subsecciones anteriores, Qué Es, De Qué Consta y Qué Hace el Proceso.

En esta subsección no se deben incluir detalles innecesarios acerca de la operación, ni tampoco como trabaja la instrumentación.

En esta subsección describimos como funciona el proceso de operación haciendo referencia al Diagrama Funcional de Bloques y al Diagrama de Flujo General.

La anterior descripción se hace de una manera Gestalt incluyendo solamente el primer y segundo nivel de la estructura del proceso.

Deberá conocer las Definiciones de: Proceso, Fase, Subfase, Sistema, Equipos básicos de producción, Flujo principal, Flujo auxiliar, Flujo de retorno, Flujo de desecho, Producto, Servicio y Ubicaciones técnicas de producción

Deberá conocer la Aplicación de los Términos: Qué es, De qué consta, Qué hace y Cómo funciona

Deberá poder Interpretar: Diagramas de ubicación, Diagramas de bloques de entradas y salidas, Diagramas Gestalt de bloques, Diagramas Funcional de bloques y Diagramas de Flujo

#### **Sección 4.000: CONTROL DE LA FASE**

Sección 4.000 del manual y sus subsecciones detallan cómo se controla la materia prima cuando esta sufriendo su transformación físico-química, a través de cada una de las divisiones funcionales.

Este control se relaciona directamente con las entradas y salidas del proceso de producción, definiendo lo siguiente: Qué se Controla, Cómo se Controla y el Método de Control.

Para tener una mayor claridad para documentar esta sección del MOP debemos tener preparado el Estándar Técnico de Control del Proceso, la tabla de Condiciones Normales de y la Tabla de Factores de Cambio del Proceso, ya que estas son la estructura de la sección de control.

**4.100 Qué se Controla en el Proceso:** Esta subsección del MOP describe el Qué del control del Proceso enfocándolo a las salidas del Proceso en general. Para describir ese Qué, nos ayudamos interpretando el Qué del Estándar Técnico de Control del Proceso.

**4.200 Cómo se Controla el Proceso:** Esta subsección del MOP documenta “Como” se controla el Proceso de operación, esta documentación se realiza interpretando el Estándar Técnico de Control en el ítem de “Control en el Campo de Valor Asegurado”. El enfoque de esta subsección debe ser claro y debe guiar al entrenado que entienda lo que se controla y como se controla en ausencia de dispositivo de control, a partir de los ítems de control definidos a la salida de cada una de las divisiones funcionales que tiene el Proceso. En esta subsección no se menciona instrumentación ninguna.

**4.300 Método de Control del Proceso:** El método de control del Proceso debe contener lo que se debe hacer para asegurar el control, este aseguramiento se hace interpretando el Estándar Técnico de Control en el ítem de “Verificación”, comprendiendo: Rango Normal Operación, Límites y Alarmas, Frecuencia de Medición e Instrumentación de Medida.

Esta sección del Manual es la primera en que se menciona la instrumentación de control, y debe resumir en forma muy general como se hace el control por medio de los instrumentos de medida.

### **Estándar Técnico de Control**

**Qué se controla en el Proceso:** Se relaciona a los ítems de control e ítems de verificación enfocados hacia las salidas del proceso incluyendo que se controla para lograr la calidad del producto.

Deberá conocer las Definiciones de: Proveedor, Cliente, Ítem de control, Ítem de verificación, Lazo de Control cerrado, Lazo de control abierto, Enclavamientos, Dispositivo de paro automático y Registro.

Deberá conocer la Aplicación de los Términos: Qué controla, Cómo se controla y el Método de control

Deberá poder Interpretar: Tabla de estándar Técnico de control, Tabla de Condiciones Normales de Operación, Tabla de Factores de Cambio y Diagramas de Flujo y control

### **Sección 5.000: PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN**

La sección 5.000 del MOP describe el procedimiento de operación del proceso, es decir provee el Cómo del manual de entrenamiento. En esta sección el entrenado aprenderá a desarrollar la habilidad requerida para operar el proceso de cierto modo, dependiendo de las necesidades que se tengan.

Para lo anterior el procedimiento de operación lo dividimos en tres grandes ítems: Flujogramas de Procedimientos de Operación en Condiciones Normales, Procedimiento de Operación en Condiciones Normales y el Procedimiento de Operación en Condiciones Especiales

#### **5.100 Flujogramas de Procedimientos de Operación en Condiciones Normales**


Estos describen los siguientes procedimientos específicos: Preparación para el Arranque, Arranque, Operación Normal, Preparación para Parada y Parada.

Deberá conocer las definiciones de: Procedimiento y Tarea

Deberá poder interpretar: Formato de Procedimiento de operación de procesos.



**Anexo No.17** Formato Control Operacional de Equipos Energo – Significativos

		<b>CONTROL OPERACIONAL DE EQUIPOS ENERGO - SIGNIFICATIVOS</b>			
UNIDAD DE NEGOCIO:		PROCESO O FASE:			
EQUIPO ENERGO - SIGNIFICATIVO	CONTROL OPERACIONAL	PARÁMETRO DE CONTROL	DOCUMENTADO EN	REGISTRO	
<b>ELABORÓ:</b>				FECHA DE ELABORACIÓN:	FECHA DE REVISIÓN:
<b>APROBÓ:</b>				PÁGINA:	REVISIÓN N°

## **Anexo No.18** Manual de la Fase de Manejo de Proyectos de Capital



### **MANUAL DE LA FASE DE MANEJO DE PROYECTOS DE CAPITAL**

**(Versión Restringida a la Inserción de los Aspectos del Sistema de Gestión Energética)**

**NOTA IMPORTANTE:** Cerro Matoso S.A. ha delimitado la información de este documento por ser de su confidencialidad y estar protegido por derechos de autor. Está dirigido única y exclusivamente para uso del solicitante con fines académicos. No se debe distribuir este documento o sus anexos, ni usarlos, ni dar a conocer su contenido para otro propósito alguno. Las opiniones, conclusiones y otra información contenida en este documento no relacionada con el documento oficial de Cerro Matoso, deben entenderse como personales y de ninguna manera son avaladas por la Compañía.

## **DESCRIPCIÓN DE LA FASE MANEJO DE PROYECTOS DE CAPITAL**

Esta sección del manual consiste básicamente en realizar una descripción general del proceso en estudio.

## **QUÉ ES LA FASE DE MANEJO DE PROYECTOS DE CAPITAL**

La Fase de Manejo de Proyectos de Capital es una sección funcional dentro de Cerro Matoso, encargada de satisfacer los requerimientos de cambios físicos de todos los procesos de CMSA y la definición y administración de los costos de capital (CAPEX).

## **QUÉ HACE LA FASE DE MANEJO DE PROYECTOS DE CAPITAL**

**Ver Figura** Diagrama de Entradas y Salidas de la Fase de Manejo de Proyectos de Capital

La fase de Manejo de Proyectos de Capital realiza gestiones técnicas, operativas y administrativas para realizar los cambios de naturaleza física requeridos por los clientes, cumpliendo con las normas reglamentadas por el gobierno, como por ejemplo el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE y el Código Colombiano de Construcción (Los cambios en la parte eléctrica deben cumplir con el RETIE aplicado a los procesos de generación, transmisión, distribución y utilización en todo el territorio de la República de Colombia).

La Fase recibe una IDEA de cambio, la cual, después de ser sometida a diversas gestiones descritas en este manual, obtiene como producto final un Proyecto Entregado y Documentado.

## **DE QUÉ CONSTA LA FASE DE MANEJO DE PROYECTOS DE CAPITAL**

**Ver Figura** Diagrama Gestalt de Bloques de la Fase de Manejo de Proyectos de Capital

La fase de Manejo de Proyectos de Capital consta de las siguientes Subfases:

- Subfase de Propuesta de Cambio
- Subfase de Definición del Proyecto
- Subfase de Planeación del Proyecto
- Subfase de Ejecución del Proyecto
- Subfase de Cierre del Proyecto

## **CÓMO FUNCIONA LA FASE DE MANEJO DE PROYECTOS DE CAPITAL**

**Ver Figura** Diagrama Funcional de Bloques de la Fase de Manejo de Proyectos de Capital

La Fase de Manejo de Proyectos de Capital tiene como entrada una "IDEA" de mejoramiento, la cual ingresa a la Subfase de Propuesta de Cambio, donde dicha Idea es analizada y evaluada, definiéndose si es una Propuesta de Cambio Viable o si por el contrario no es aprobada. Se debe tener en cuenta que todo cambio físico debe manejarse dentro de una propuesta de cambio.

En caso de ser una "Propuesta Viable", pasa a la Subfase de Definición del Proyecto, donde con la ayuda de ciertas herramientas, se define si la propuesta necesita una Etapa de Definición (incluye ingeniería básica), se revisan varias alternativas y finalmente se aprueba el AFE para la realización de la Etapa de Planeación (incluye Ingeniería de Detalle).

Con el "AFE de Planeación Aprobado" el proyecto pasa a la Subfase de Planeación. En esta etapa se ejecuta la

Planeación del Proyecto (incluye Ingeniería de Detalle), la cual se realiza teniendo en cuenta las reglamentaciones gubernamentales (por ejemplo, el RETIE y el Código Colombiano de Construcciones), los Estándares de HSEQ, el estándar de Energía, los Estándares Técnicos de Ingeniería y las Prácticas que Agregan valor, luego, se revisa la información y finalmente se aprueba (o posterga) la Ejecución y el Montaje del Proyecto.

La siguiente etapa es la Subfase de Ejecución, aquí con el “AFE para Ejecución Aprobado” se realizan las compras, la construcción, el montaje, las inspectorias y certificaciones gubernamentales, las pruebas, los correctivos y el arranque del Proyecto, teniendo en cuenta siempre los Análisis de Riesgos elaborados durante las etapas anteriores y en esta misma etapa.

Finalmente, con el “Proyecto Ejecutado” se llega a la Subfase de Cierre del Proyecto, etapa en la cual se entrega oficialmente el Proyecto terminado y documentado a la unidad cliente o beneficiaria.

Este proceso se realiza con la ayuda de unos flujos auxiliares que son: Normas, Software (E-Works / SAP), Formatos, Manuales, Insumos, Planos, Contratos, Análisis de Riesgos, Cronogramas, Recursos Financieros, Compañías Contratistas, Estándares Técnicos, Estándares de HSEQ, Estándar de Energía, Materiales, Planes de Entrenamiento, Manuales de Entrenamiento, Planes de Mantenimiento, Protocolos de Prueba, Prácticas que Agregan Valor y Especificaciones Técnicas

Generando como desechos: Propuesta No Aprobada, Información No Útil, Planos Des-actualizados, Materiales de Desecho, Documentación Obsoleta y Equipos Desmontados

Y generando los siguientes retornos: Indicadores, Documentación, Propuesta Postergada y Revisión de Post Inversión.

## **SUBFASE DE PROPUESTA DE CAMBIO**

### **Qué Es la Subfase de Propuesta de Cambio**

La Subfase de Propuesta de Cambio es una sección funcional de la Fase de Manejo de Proyectos de Capital, que opera entre la recepción de una IDEA de mejoramiento y la Subfase de Definición del Proyecto.

### **Qué Hace la Subfase de Propuesta de Cambio**

A la Subfase de Propuesta de Cambio ingresa una IDEA de mejoramiento desde cualquier División de CMSA, la cual es procesada para entregar a la salida una Propuesta Viable ó por el contrario una propuesta no aprobada.

Este proceso se realiza con la ayuda de unos flujos auxiliares que son: Software (E-Works) y Formatos.

Generando como desechos: Propuesta No Aprobada

Y generando los siguientes retornos: Documentación

### **Cómo Funciona la Subfase de Propuesta de Cambio**

A la Subfase de Propuesta de Cambio entra una “IDEA” de mejoramiento como base para elaborar una propuesta de cambio, teniendo en cuenta que todo cambio físico debe manejarse dentro de

una propuesta de cambio. Esta Propuesta debe ser diligenciada en el programa informático E-Works.

La Propuesta pasa en esta Subfase por varias etapas y niveles de revisión y aprobación con la ayuda del E-Works. Adicionalmente se le establece y ajusta la Prioridad, para entregar como salida la "Propuesta Viable". Si por el contrario, la Propuesta no es aprobada, se desecha. En esta etapa también se define la Unidad de Negocios que Ejecutará el Proyecto y el Nivel del mismo.

## **SUBFASE DE DEFINICIÓN DEL PROYECTO**

### **Qué Es la Subfase de Definición del Proyecto**

La Subfase de Definición del Proyecto es una sección funcional de la Fase de Manejo de Proyectos de Capital, que opera entre la Subfase de Propuesta de Cambio y la Subfase de Planeación del Proyecto.

### **Qué Hace la Subfase de Definición del Proyecto**

La Subfase de Definición del Proyecto recibe una "Propuesta Viable", la procesa y entrega a su salida una aprobación de recursos (AFE) para efectuar la Planeación del Proyecto – "AFE de Planeación Aprobado" – ó por el contrario una propuesta no aprobada o la postergación de la misma.

Este proceso se realiza con la ayuda de unos flujos auxiliares que son: Normas, Software (SAP), Formatos, Planos, Análisis de Riesgos, Recursos Financieros, Estándares Técnicos, Estándares de HSEQ, Estándar de Energía, Practicas que Agregan Valor,

Especificaciones Técnicas y Cronogramas.

Generando como desechos: Propuesta No Aprobada

Y generando los siguientes retornos: Indicadores, Documentación y Propuesta Postergada

### **Cómo Funciona la Subfase de Definición del Proyecto**

A la Subfase de Definición del Proyecto entra una "Propuesta Viable", la cual llega tanto al Gerente Ejecutante como al Gerente Proponente. Aquí, se define el Líder, el Colíder y se crea el Grupo de Trabajo con los colaboradores apropiados para la ejecución del Proyecto. Esta designación de líder y colíder se hace con la ayuda del programa E-Works, que cuenta con tablas predefinidas para la definición de posibles líderes y colíderes.

En esta etapa se establecen las Especificaciones de Requerimientos del Cliente para el Proyecto, se analiza la necesidad de realizar la Definición (incluida la Ingeniería Básica), se desarrolla el documento para la Definición del Proyecto (incluyendo la Ingeniería Básica) base para la Planeación, se revisan los Peligros del Proyecto para esta Subfase y se aprueban los recursos para la Subfase de Planeación (tomados de la "bolsa" de Ingeniería Básica presupuestada en el CAPEX).

En la Definición del Proyecto (incluida la Ingeniería Básica) se analizan diversas alternativas y las recomendaciones para cada una de ellas, teniendo en cuenta las Prácticas que Agregan Valor (PAVs), los Requisitos legales, los Estándares Técnicos de Ingeniería (ETIs), los Estándares de HSEQ, el estándar de Energía y el Checklist de Presupuesto para el Proyecto.

Si el AFE (recursos financieros) de Planeación es aprobado se pasa a la Subfase de Planeación del Proyecto, si por el contrario no se aprueba, se puede pasar

a la revisión de otras alternativas ó se desecha el Proyecto definitivamente.

## **SUBFASE DE PLANEACIÓN DEL PROYECTO**

### **Qué Es la Subfase de Planeación del Proyecto**

La Subfase de Planeación del Proyecto es una sección funcional de la Fase de Manejo de Proyectos de Capital, que opera entre la Subfase de Definición del Proyecto y la Subfase de Ejecución del Proyecto.

### **Qué Hace la Subfase de Planeación del Proyecto**

La Subfase de Planeación del Proyecto recibe un “AFE de Planeación Aprobado” lo procesa y entrega a su salida una aprobación de recursos para efectuar la Ejecución del Proyecto – “AFE de Ejecución Aprobado” – ó por el contrario la no aprobación o postergación del Proyecto.

Este proceso se realiza con la ayuda de unos flujos auxiliares que son: Normas, Software (SAP), Formatos, Planos, Análisis de Riesgos, Cronogramas, Recursos Financieros, Estándares Técnicos, Estándares de HSEQ, Estándar de Energía, Practicas que Agregan Valor y Especificaciones Técnicas.

Generando como desechos: Propuesta No Aprobada

Y generando los siguientes retornos: Indicadores, Documentación y Propuesta Postergada

### **Cómo Funciona la Subfase de Planeación del Proyecto**

En esta etapa se asigna el presupuesto, se desarrolla el documento para la Planeación del Proyecto (incluyendo la Ingeniería de Detalle) base para la Ejecución, teniendo en cuenta: La alternativa seleccionada, las Prácticas que Agregan Valor (PAVs), los Requisitos legales, los Estándares Técnicos de Ingeniería (ETIs), los Estándares de HSEQ, el Estándar de Energía, y el Checklist de Presupuesto para el proyecto. Este documento es sometido a un Análisis de Riesgos y Operatividad, teniendo en cuenta: Constructibilidad, Funcionalidad, Mantenibilidad y Verificación del cumplimiento de los beneficios esperados (KPIs)

Finalmente, se gestiona el AFE para la Ejecución y si es aprobado se pasa a la Subfase de Ejecución del Proyecto, ó de lo contrario se posterga ó no se aprueba desechándolo definitivamente.

## **SUBFASE DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

### **Qué Es la Subfase de Ejecución del Proyecto**

La Subfase de Ejecución del Proyecto es una sección funcional de la Fase de Manejo de Proyectos de Capital, que opera entre la Subfase de Planeación del Proyecto y la Subfase de Cierre del Proyecto.

### **Qué Hace la Subfase de Ejecución del Proyecto**

La Subfase de Ejecución del Proyecto recibe un “AFE de Ejecución Aprobado”, efectúa una serie de tareas para la Realización del Proyecto y entrega a su salida un “Proyecto Ejecutado”.

Este proceso se realiza con la ayuda de unos flujos auxiliares que son: Normas, Software (SAP), Formatos, Manuales, Insumos, Equipos, Planos, Contratos, Análisis de Riesgos, Cronogramas, Recursos Financieros, Compañías Contratistas, Estándares Técnicos, Estándares de HSEQ, Estándar de Energía, Materiales, Planes de Entrenamiento, Planes de Mantenimiento, Protocolos de Prueba, Manuales de Entrenamiento, Practicas que Agregan Valor y Especificaciones Técnicas.

Generando como desechos: Planos Des-actualizados, Materiales de Desecho, Documentación Obsoleta y Equipos Desmontados.

Y generando los siguientes retornos: Indicadores y Documentación.

### **Cómo Funciona la Subfase de Ejecución del Proyecto**

En la etapa de Ejecución se gestionan las Compras de Bienes y Servicios, se realiza un Análisis de Riesgos para la Ejecución y el Montaje, se planean las actividades y finalmente se ejecutan las tareas de montaje.

Durante las actividades de Montaje se mide permanentemente el progreso del proyecto, se elaboran los reportes y se hacen los ajustes necesarios.

En caso de ser necesario realizar cambios en el alcance inicial del Proyecto se deben gestionar algunos documentos y para poder ejecutar los cambios, estos deben ser aprobados por los interesados. Estos cambios deben documentarse y hacerse los ajustes necesarios en planos, procedimientos y manuales afectados.

Una vez se termina la construcción y el montaje se lleva a cabo un Análisis de Riesgos para poder ejecutar las pruebas, se efectúan las pruebas en frío, se define el Listado de Defectos y los correctivos críticos. Luego se hace el Análisis de

Riesgos para el Arranque y Operación, se ejecuta el arranque en caliente y se realizan los correctivos pendientes.

En esta etapa también se hacen: Planes de Arranque y Entrega, Inspectorías internas y externas (de obligatorio cumplimiento para proyectos eléctricos - RETIE), Entrenamiento y Manuales de Operación y Mantenimiento, Planes de Mantenimiento, Listado de Repuestos Críticos y Plan de comunicaciones (divulgación).

Se Redacta la información necesaria para la exención de renta por proyecto ambiental

### **SUBFASE DE CIERRE DEL PROYECTO**

#### **Qué Es la Subfase de Cierre del Proyecto**

La Subfase de Cierre del Proyecto es una sección funcional de la Fase de Manejo de Proyectos de Capital, que opera entre la Subfase de Ejecución del Proyecto y la Unidad de Negocios Cliente del Proyecto.

#### **Qué Hace la Subfase de Cierre del Proyecto**

La Subfase de Cierre del Proyecto recibe un "Proyecto Ejecutado", le realiza unas gestiones administrativas para tener finalmente como resultado a su salida un "Proyecto Entregado y Documentado".

Este proceso se realiza con la ayuda de unos flujos auxiliares que son: Normas, Software (SAP), Formatos, Manuales, Planos, Estándares Técnicos, Estándares de HSEQ, Estándar de Energía, Practicas que Agregan Valor y Especificaciones Técnicas.

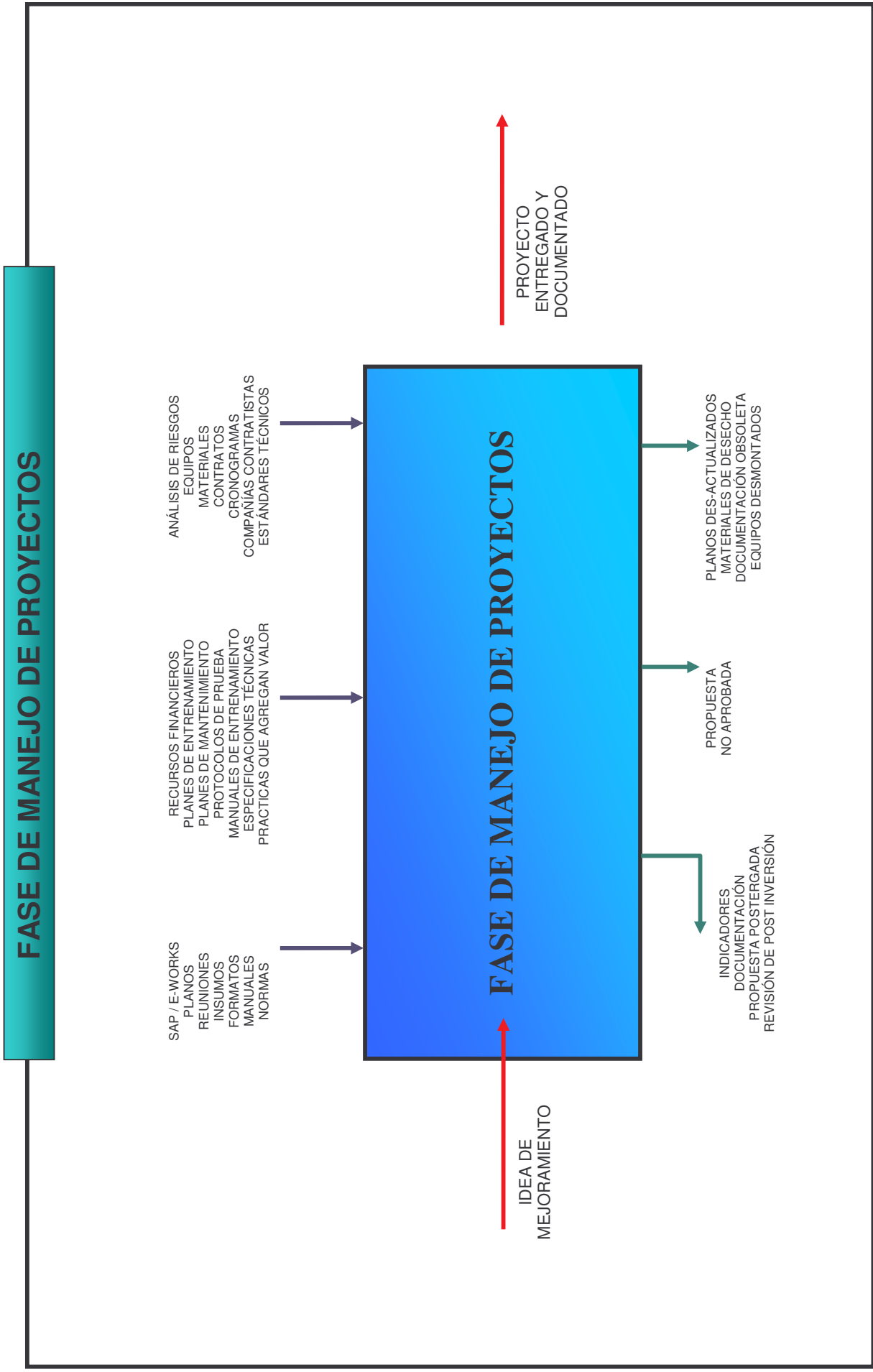
Generando como desechos: Planos Des-actualizados y Documentación Obsoleta

Y generando los siguientes retornos:  
Indicadores, Documentación y Revisión  
de Post Inversión

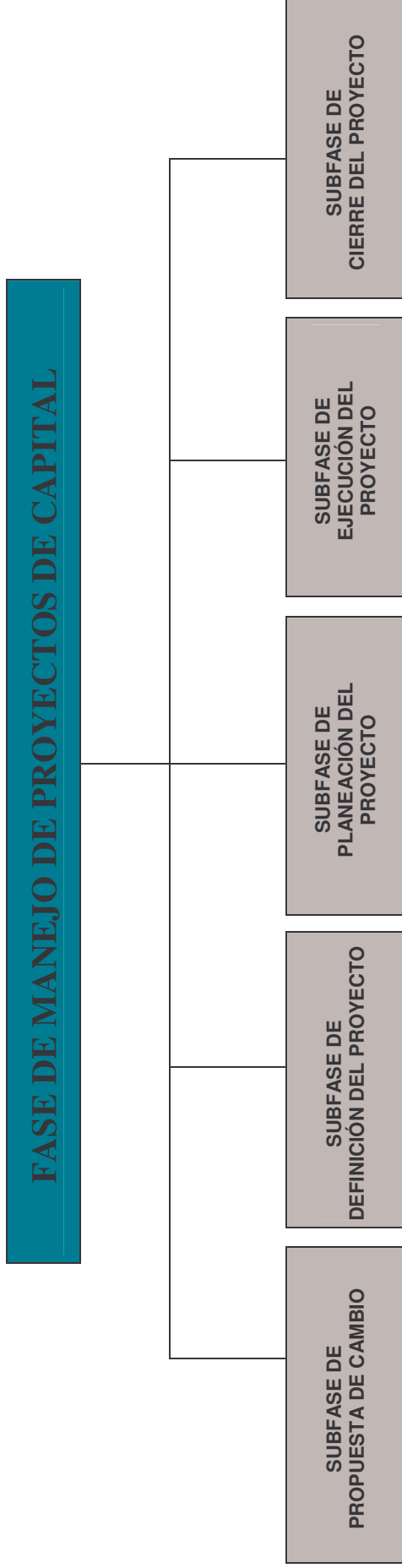
### **Cómo Funciona la Subfase de Cierre del Proyecto**

En la Subfase final de Cierre del Proyecto se hace la medición de los parámetros acordados y se gestiona el Acta de Entrega del Proyecto.

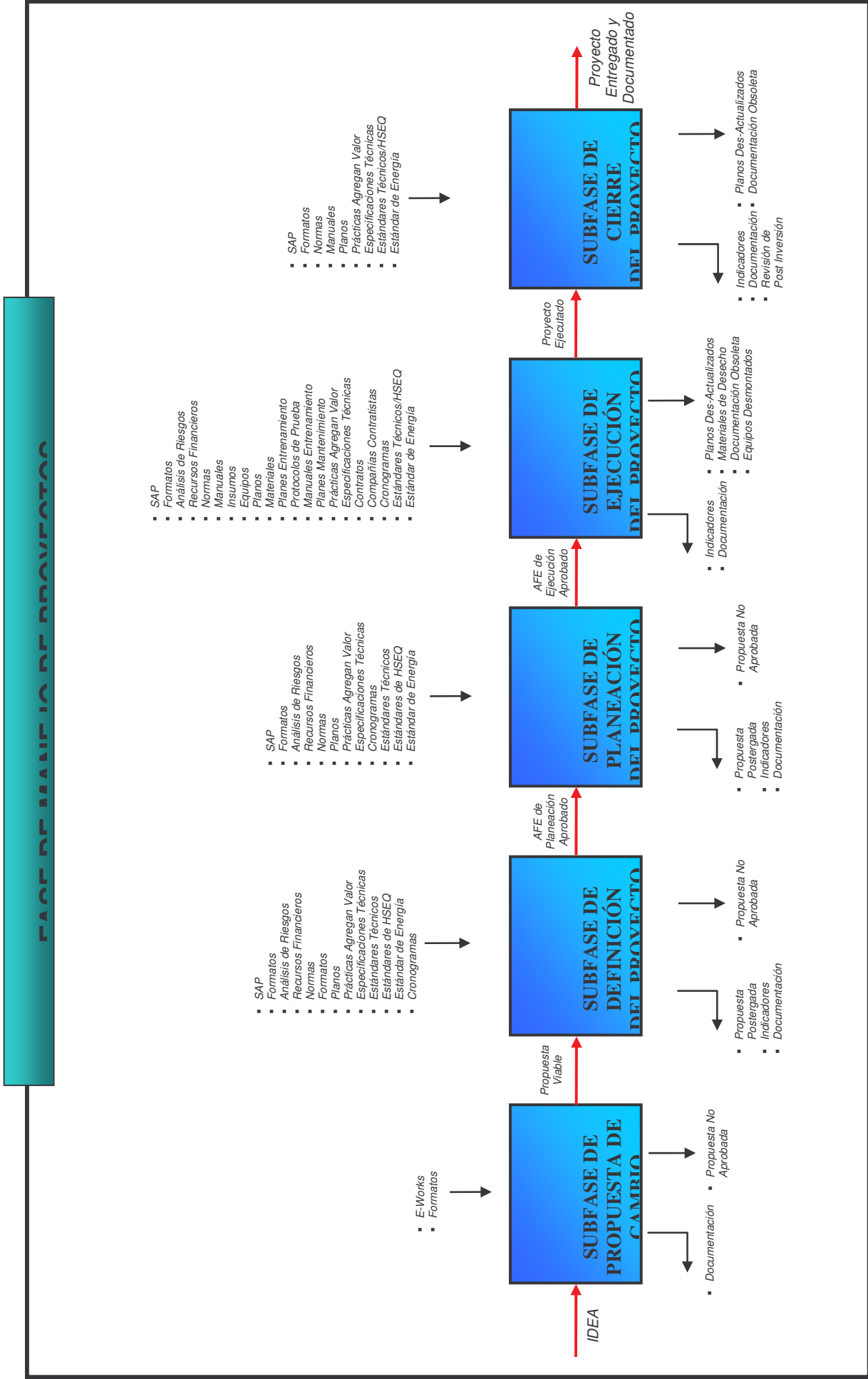
Finalmente, se gestiona la entrega del proyecto al cliente, se entrega el documento de cierre, se cierra el proyecto en el sistema SAP, se capitaliza el activo y se hace una revisión de post inversión (cuado aplique).



**FIGURA.** DIAGRAMA DE ENTRADAS Y SALIDAS DE LA FASE DE MANEJO DE PROYECTOS DE CAPITAL

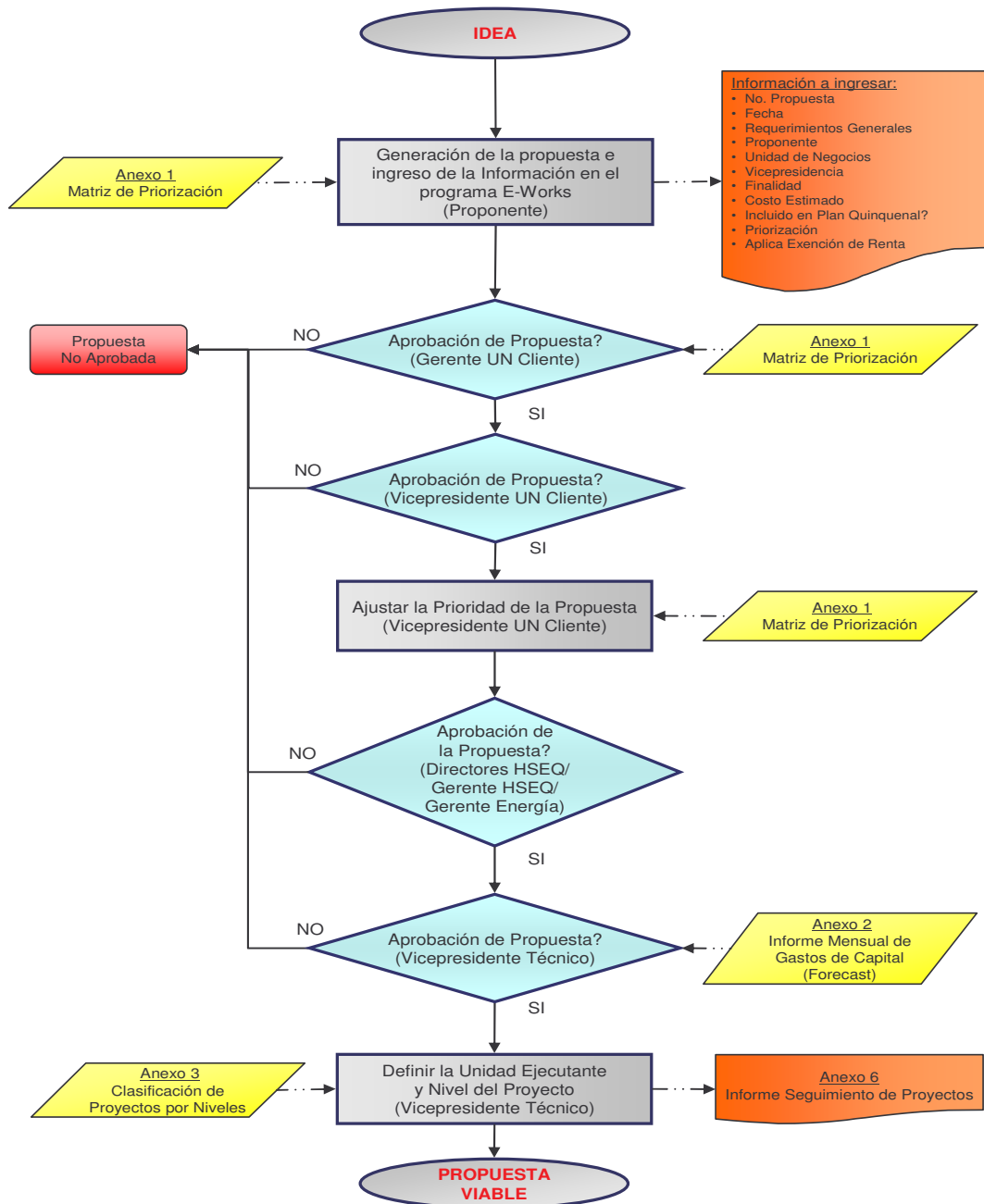


**FIGURA.** DIAGRAMA GESTALT DE BLOQUES DE LA FASE DE MANEJO DE PROYECTOS DE CAPITAL

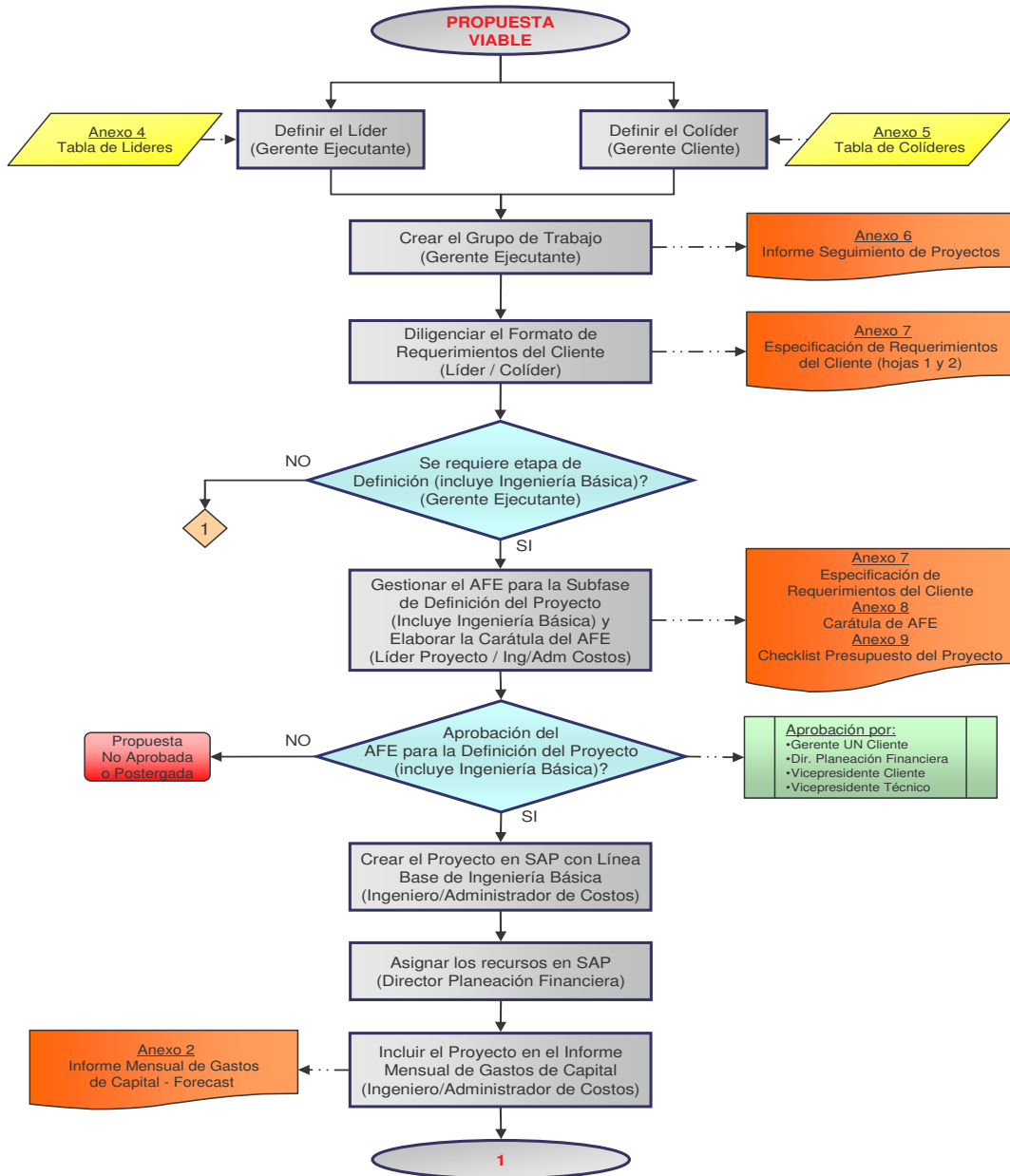


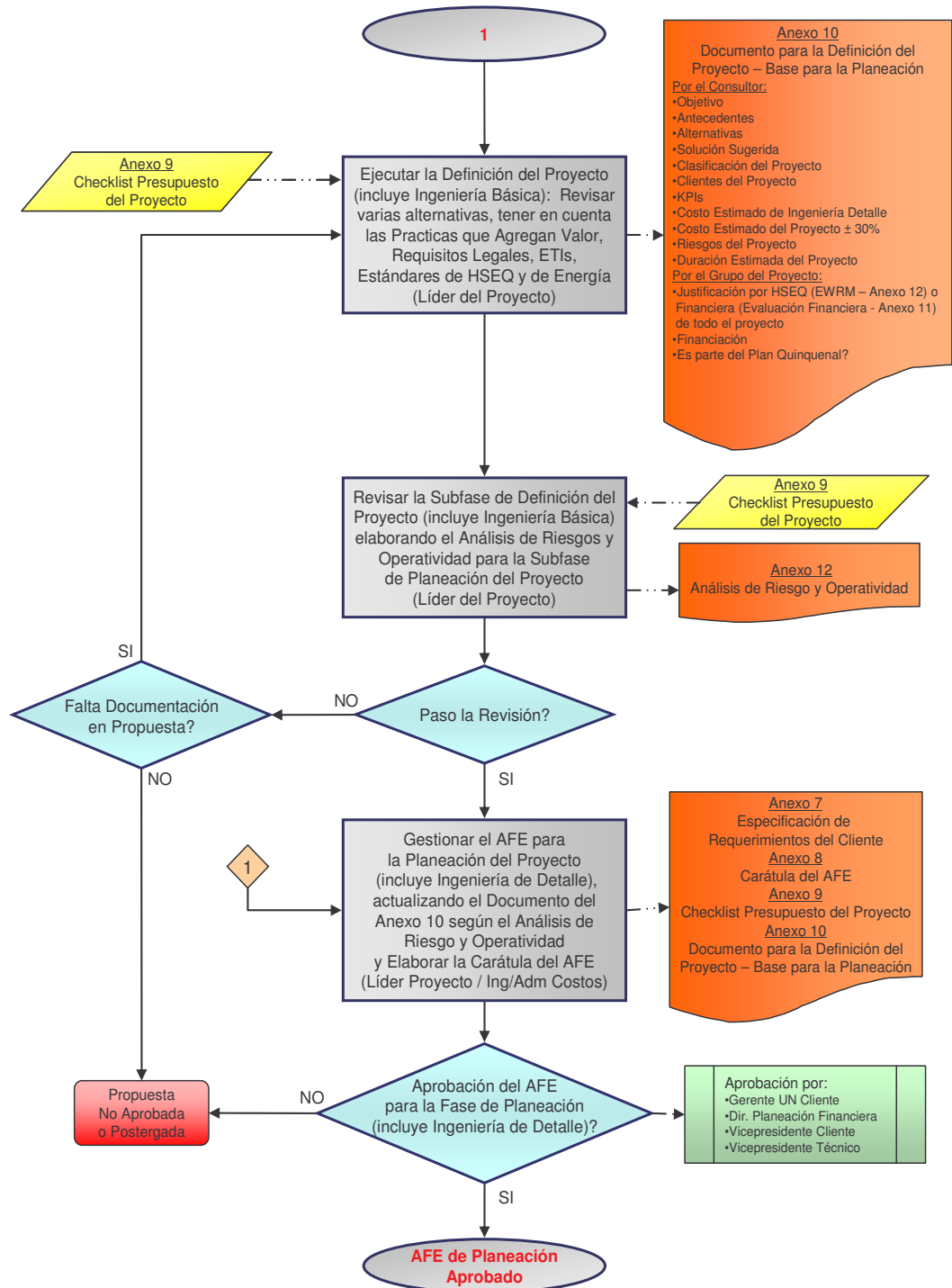
**FIGURA. DIAGRAMA FUNCIONAL DE BLOQUES DE LA FASE DE MANEJO DE PROYECTOS DE CAPITAL**

## FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN DE LA PROPUESTA DE CAMBIO

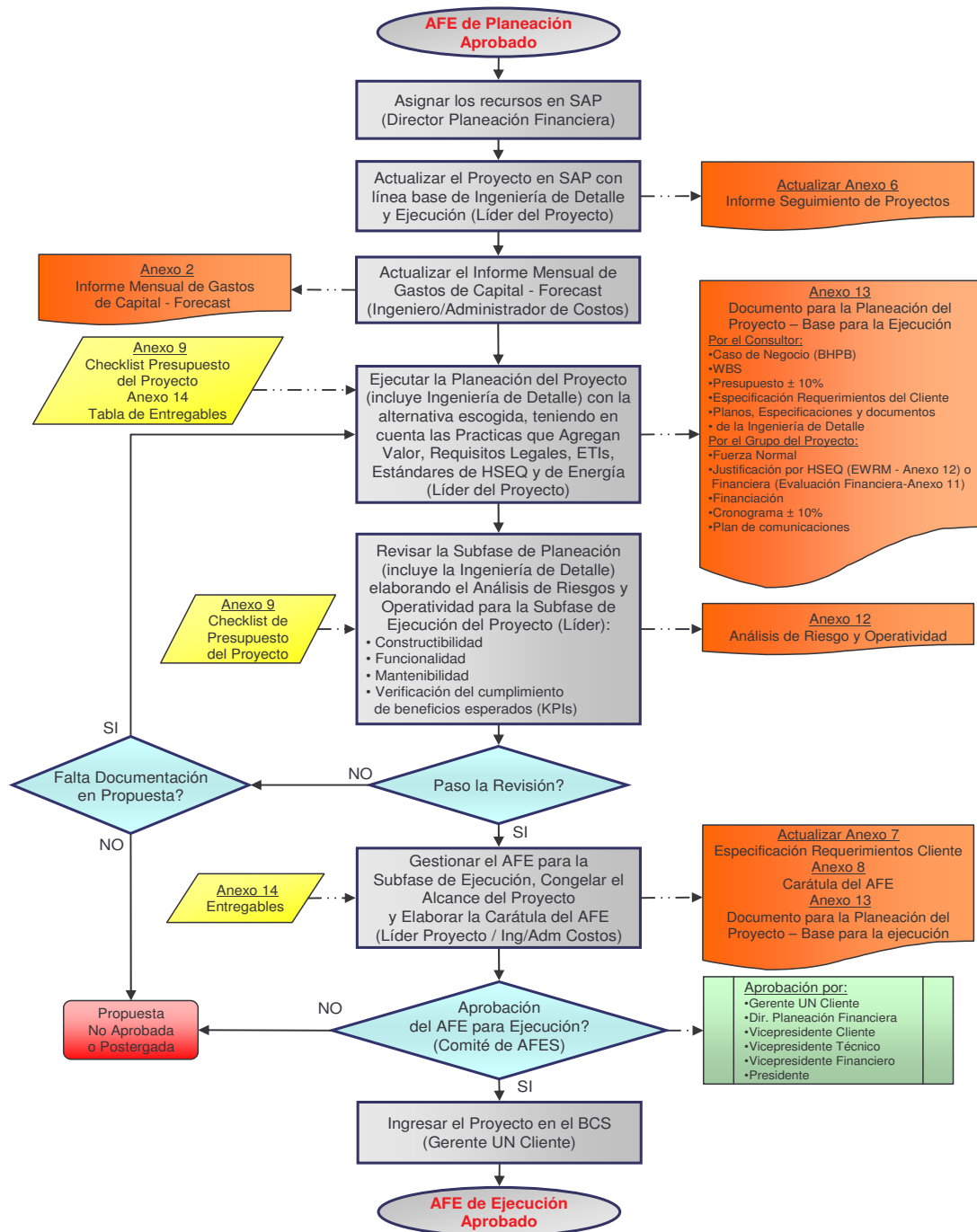


## FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN DE LA DEFINICIÓN DEL PROYECTO

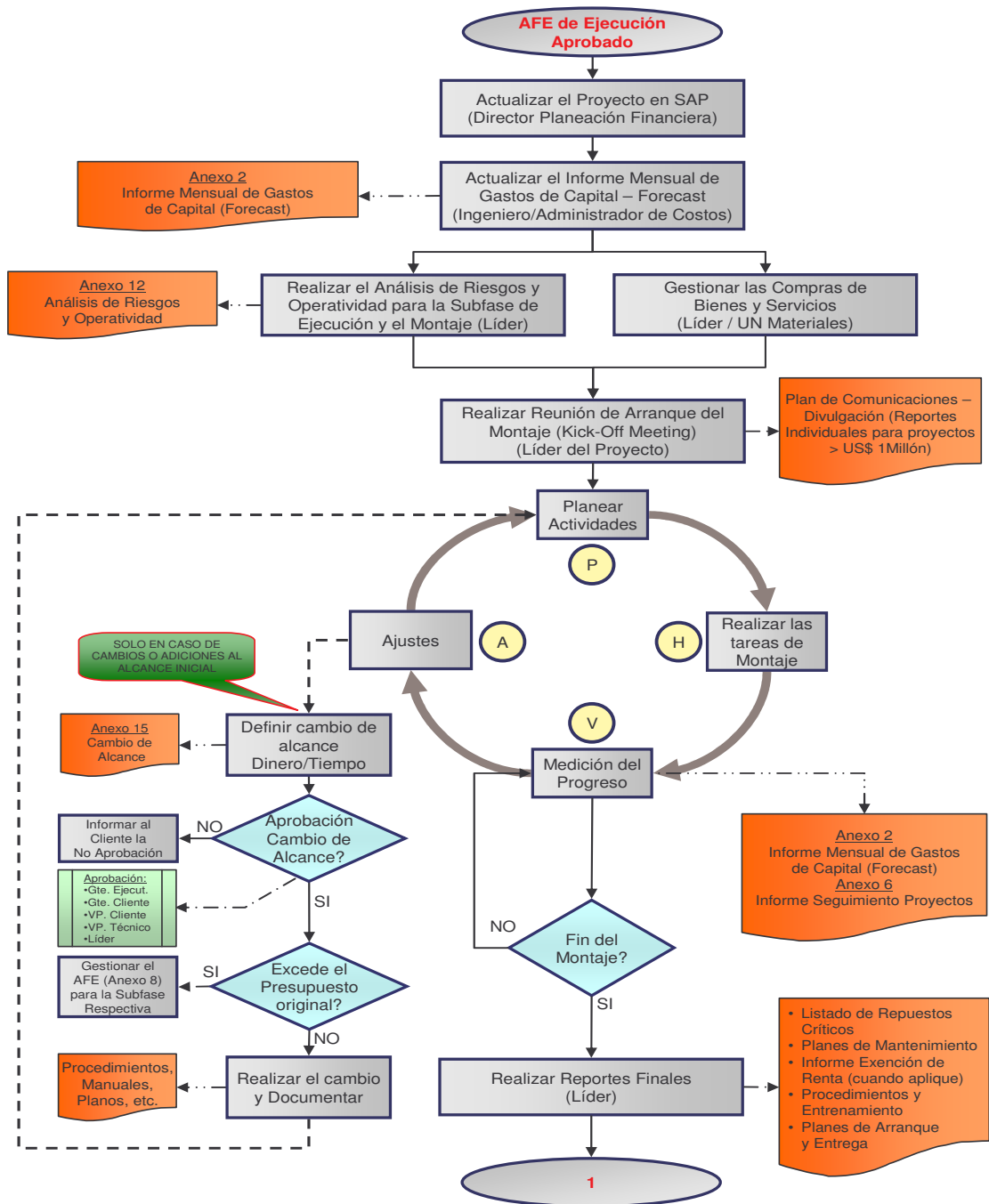


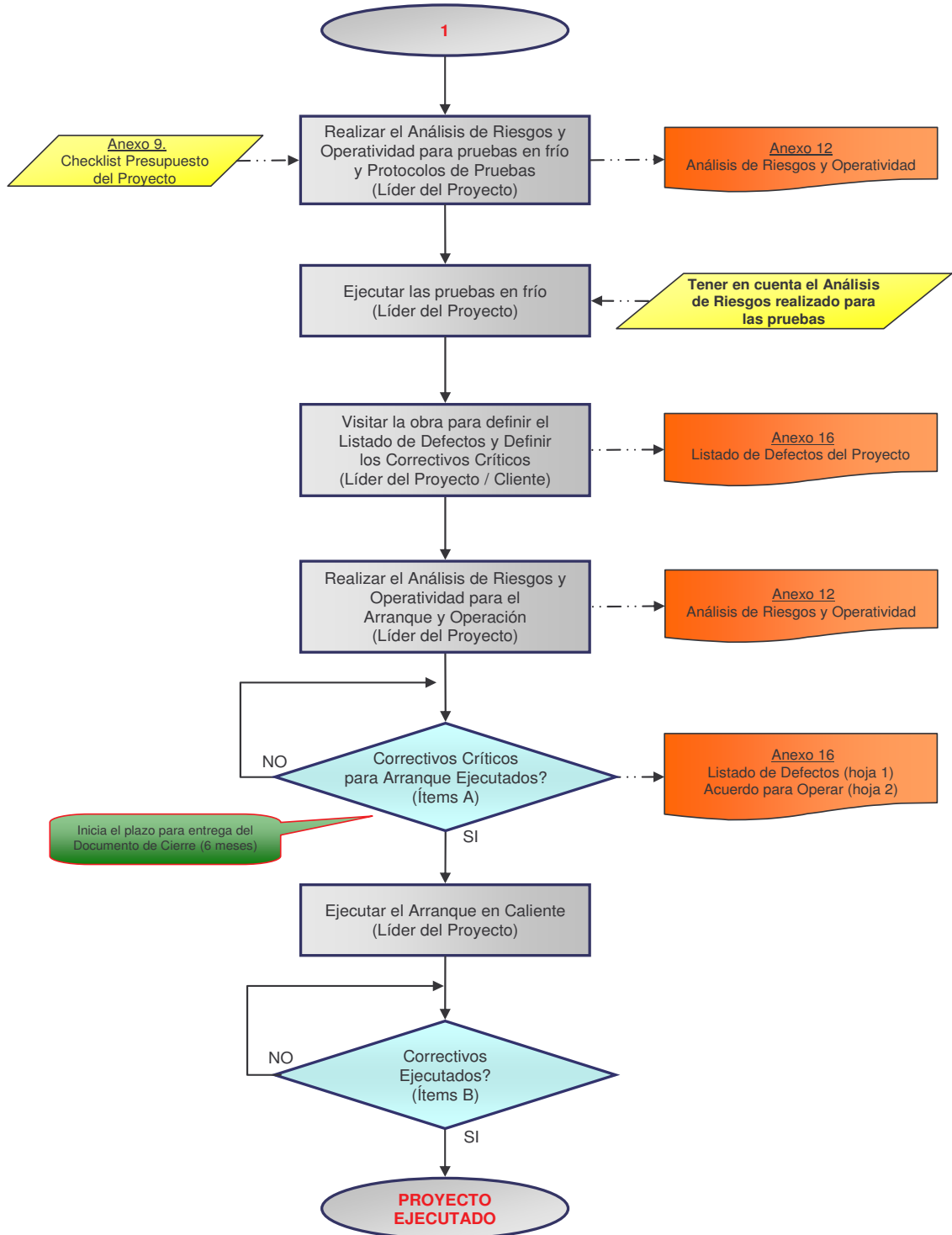


## FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN DE LA PLANEACIÓN DEL PROYECTO

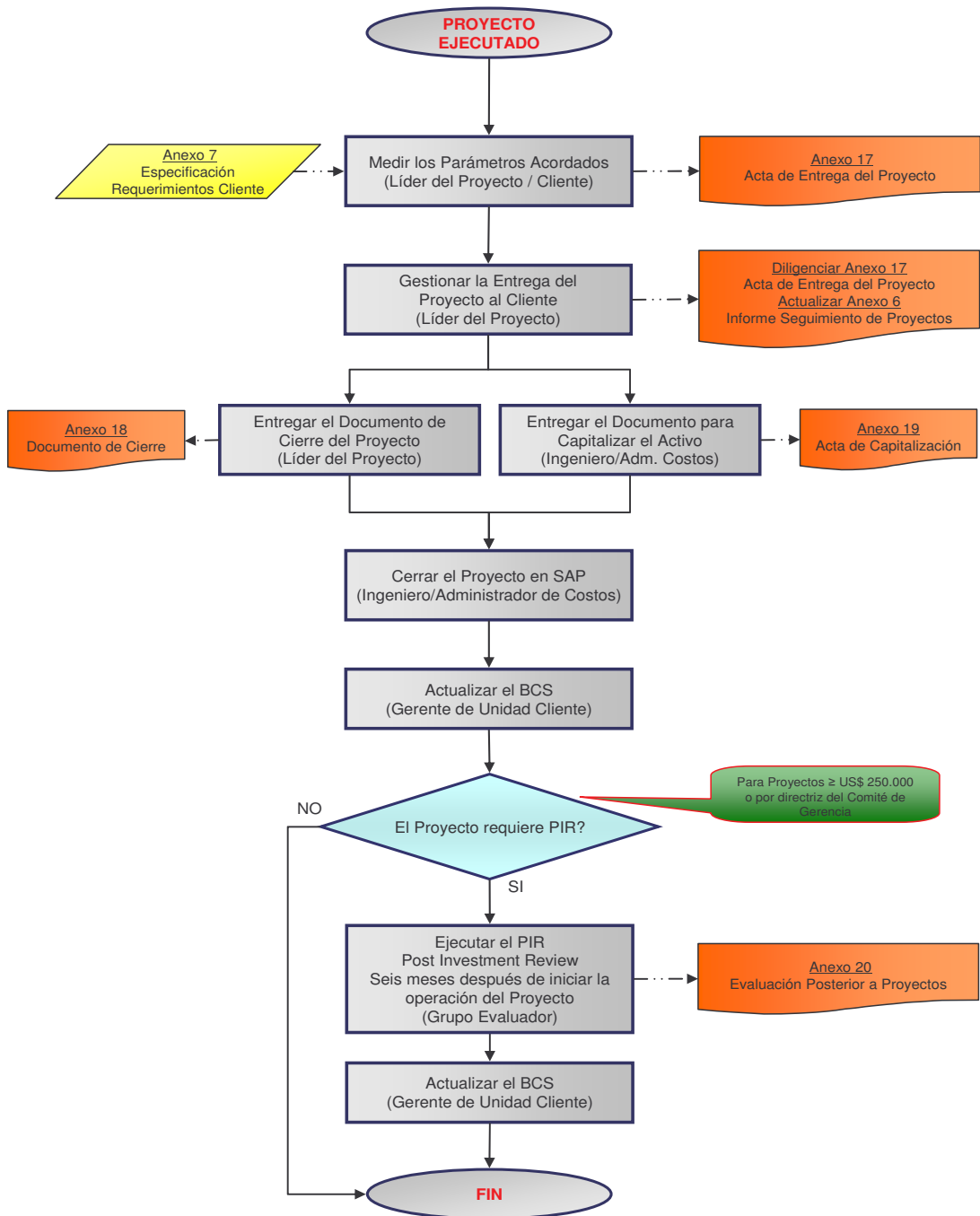


## FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO





## FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN DEL CIERRE DE PROYECTO



CHECKLIST PARA PRESUPUESTO DEL PROYECTO							
NOMBRE DEL PROYECTO:				FECHA:	FASE		
CODIGO SAP:							
CANT	USD \$			COSTOS USD \$	SUMAS USD \$	SUBTOTALES USD \$	
		INGENIERÍA BÁSICA				USD	-
		INGENIERÍA DETALLE				USD	-
		EJECUCIÓN				USD	-
		CIVIL			USD	-	
GLOBAL			ESTUDIO DE SUELOS	USD	-		
GLOBAL			LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	USD	-		
GLOBAL			DEMOLICIÓN	USD	-		
GLOBAL			GROUTING	USD	-		
GLOBAL			IMPERMEABILIZACIÓN	USD	-		
GLOBAL			EMPRADIZACION	USD	-		
GLOBAL			SALIDAS DE EMERGENCIA	USD	-		
GLOBAL			LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	USD	-		
GLOBAL			SEÑALIZACIÓN ÁREAS	USD	-		
GLOBAL			AISLAMIENTO TÉRMICO DE TECHOS	USD	-		
GLOBAL			PINTURA	USD	-		
GLOBAL			VÍAS PEATONALES	USD	-		
GLOBAL			ACCESOS Y ESCALERAS	USD	-		
GLOBAL			PARQUEADERO	USD	-		
GLOBAL			CERRAMIENTO PERIMETRAL	USD	-		
GLOBAL			MUEBLES DE OFICINA	USD	-		
GLOBAL			EXTINTORES	USD	-		
GLOBAL			CAMILLAS	USD	-		
GLOBAL			MATERIALES (CARGO DIRECTO Y STOCK BODEGA)	USD	-		
GLOBAL			TRANSPORTE MATERIALES (FLETES E IMPORTACIÓN)	USD	-		
GLOBAL			MONTAJE CIVIL	USD	-		
	USD	8	RELLENO (POR METRO CÚBICO)	USD	-		
	USD	25	EXCAVACIÓN (POR METRO CÚBICO)	USD	-		
	USD	300	CONSTRUCCIÓN OFICINAS (POR METRO CUADRADO)	USD	-		
	USD	230	CONSTRUCCIÓN BODEGAS (POR METRO CUADRADO)	USD	-		
			MECÁNICA	USD	-		
GLOBAL			TUBERÍA SISTEMA CONTRA INCENDIO	USD	-		
GLOBAL			TUBERÍA AGUA INDUSTRIAL	USD	-		
GLOBAL			TUBERÍA DE AIRE	USD	-		
GLOBAL			TUBERÍA DE AGUA POTABLE	USD	-		
GLOBAL			TUBERÍA DE AGUA RESIDUAL	USD	-		
GLOBAL			TUBERÍA DE GAS NATURAL	USD	-		
GLOBAL			SISTEMA DE LUBRICACIÓN CENTRALIZADO	USD	-		
GLOBAL			CONTROL DE EMISIÓN DE FINOS	USD	-		
GLOBAL			CONTROL DE RUIDO	USD	-		
GLOBAL			CONTROL DE VIBRACIONES	USD	-		
GLOBAL			AISLAMIENTO TÉRMICO	USD	-		
GLOBAL			PROTECCIÓN CONTRA INTEMPERIE	USD	-		
GLOBAL			FABRICACIONES	USD	-		
GLOBAL			BARANDAS	USD	-		
GLOBAL			ESCALERAS	USD	-		
GLOBAL			MATERIALES (CARGO DIRECTO Y STOCK BODEGA)	USD	-		
GLOBAL			TRANSPORTE MATERIALES (FLETES E IMPORTACIÓN)	USD	-		
GLOBAL			MONTAJE MECÁNICO	USD	-		

	ELÉCTRICA		USD	-	
GLOBAL		MALLA A TIERRA	USD	-	
GLOBAL		PARA RAYOS	USD	-	
GLOBAL		FABRICACIONES	USD	-	
GLOBAL		EXCAVACIONES	USD	-	
GLOBAL		ALUMBRADO INTERNO	USD	-	
GLOBAL		ALUMBRADO PERIMETRAL	USD	-	
GLOBAL		ALUMBRADO DE EMERGENCIA	USD	-	
GLOBAL		TOMAS NO REGULADAS	USD	-	
GLOBAL		AIRE ACONDICIONADO	USD	-	
GLOBAL		MARQUILLAS	USD	-	
GLOBAL		MATERIALES (CARGO DIRECTO Y STOCK BODEGA)	USD	-	
GLOBAL		EQUIPOS ENERGÉTICOS RELEVANTES	USD	-	
GLOBAL		TRANSPORTE MATERIALES (FLETES E IMPORTACIÓN)	USD	-	
GLOBAL		MONTAJE ELÉCTRICO	USD	-	
	INSTRUMENTACIÓN		USD	-	
GLOBAL		FABRICACIONES	USD	-	
GLOBAL		RED COMPUTADORES	USD	-	
GLOBAL		COMPUTADORES	USD	-	
GLOBAL		CABLEADO ESTRUCTURADO	USD	-	
GLOBAL		GAITRONICS	USD	-	
GLOBAL		CÁMARAS DE VIDEO	USD	-	
GLOBAL		MONITORES DE VIDEO	USD	-	
GLOBAL		SISTEMA DE ALARMAS CONTRA INCENDIO	USD	-	
GLOBAL		SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIO	USD	-	
GLOBAL		MATERIALES (CARGO DIRECTO Y STOCK BODEGA)	USD	-	
GLOBAL		TRANSPORTE MATERIALES (FLETES E IMPORTACIÓN)	USD	-	
GLOBAL		MONTAJE INSTRUMENTACIÓN	USD	-	
	USD	180	INGENIERÍA DE PROGRAMACIÓN (POR DIA)	USD	-
GLOBAL	INTERVENTORIA		USD	-	
	PRUEBAS Y ENTREGA			USD	-
GLOBAL		PLANOS AS-BUILT	USD	-	
GLOBAL		PLANOS IMPACTADOS	USD	-	
GLOBAL		ENTRENAMIENTO / SUMINISTRADO DE CTP	USD	-	
GLOBAL		MANUALES DE ENTRENAMIENTO	USD	-	
AUTOMÁTICO		COSTOS LISTADO DE DEFECTOS (3%)	USD	-	
	USD	500	DOCUMENTO DE CIERRE (POR EA)	USD	-
	GASTOS GENERALES			USD	-
GLOBAL		PASAJES AÉREOS	USD	-	
GLOBAL		TRANSPORTE TERRESTRE	USD	-	
GLOBAL		ESTADÍA	USD	-	
	USD	4	ALIMENTACIÓN (DIA X PERSONA)	USD	-
	USD	7	CARNETIZACION (POR PERSONA)	USD	-
GLOBAL		LICENCIAS	USD	-	
GLOBAL		CLÁUSULA DE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	USD	-	
	USD	1,600	INGENIERO ELECTRICISTA TEMPORAL (MES CON PRESTACIONES)	USD	-
	USD	1,600	INGENIERO MECÁNICO TEMPORAL (MES CON PRESTACIONES)	USD	-
	USD	1,600	INGENIERO CIVIL TEMPORAL (MES CON PRESTACIONES)	USD	-
	USD	900	SUPERVISOR CONTROL DE PERDIDAS (MES CON PRESTACIONES)	USD	-
	USD	37	ALQUILER GRÚA (POR HORA)	USD	-
	USD	19	ALQUILER CARRO BOOM (POR HORA)	USD	-
	USD	5	ALQUILER VAC MASTER (POR HORA)	USD	-
	USD	75	ALQUILER VEHÍCULO / CONDUCTOR (POR DIA)	USD	-
GLOBAL		MAQUINARIA PESADA	USD	-	

REPUESTOS CRÍTICOS QUE PUEDEN PARAR EL PROYECTO SI SE DAÑAN DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN O EL ARRANQUE			USD
	Reductor	USD	-
	Motor	USD	-
	Otros Repuestos	USD	-

\$ 2,500	TASA DE CAMBIO REPRESENTATIVA
----------	-------------------------------

SUBTOTAL	USD
IMPREVISTOS 10, 8 O 5%	#[REF]
IVA 16%	#[REF]
TOTAL EN DOLARES	#[REF]
TOTAL EN PESOS	#[REF]

CAMPO DE VERIFICACIÓN	SI	NO	NA
SE VERIFICO BALANCE / CAPACIDAD DE:			
AIRE COMPRIMIDO			
AGUA			
Proceso y Lavado (Industrial)			
Contra incendio			
Enfriamiento			
Potable			
Residual			
COMBUSTIBLE (Suministro / Almacenamiento / Cerramiento)			
GAS NATURAL			
SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y UPS			
DISPONIBILIDAD DE MCC O ESPACIO EN SUBESTACIÓN			
DISPONIBILIDAD DE PLC O ESPACIO EN SUBESTACIÓN			
SE ANALIZARON FUENTES ALTERNAS DE ENERGÍA A UTILIZAR			
SE REVISÓ LA EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EL PROYECTO			
SE IDENTIFICARON EQUIPOS ENERGO - SIGNIFICATIVOS (Ver Norma Identificación y Evaluación de Peligros, Aspectos Ambientales y Equipos Energo-Significativos)			
SE COMPRARON EQUIPOS ENERGÉTICOS RELEVANTES DE ALTA EFICIENCIA ENERGÉTICA (Ver Listado de Equipos Energéticos Relevantes)			
SE REVISARON PROTOCOLOS BHPB APLICABLES (Trabajo en Altura, Izamiento de Cargas, Etc.)			
SE REVISARON LOS ETIs DE DEFINICIÓN DE INGENIERÍAS: ET03-033 / ET15-031 / ET23-011			
SE DEBE TRATAR CON MATERIALES PELIGROSOS O RADIATIVOS			
SE REQUIEREN GUARDAS / DISPOSITIVOS DE BLOQUEO			
SE REQUIEREN SERVICIOS AUXILIARES TEMPORALES (VIGILANCIA / BAÑOS / ETC)			
SE REQUIEREN TIE-INS			
SE REVISÓ LA MANTENIBILIDAD DEL SISTEMA			
SE REVISÓ LA OPERABILIDAD DEL SISTEMA			
SE REQUIERE ESTUDIO AMBIENTAL			
SE REQUIERE PUNTO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS			
SE REQUIERE ESTUDIO DE ERGONOMÍA			
TIENE CLÁUSULA DE CUMPLIMIENTO / PENALIZACIÓN CONTRATISTA			

NOTA: Los equipos energéticos relevantes se deben presupuestar como mínimo de Alta Eficiencia Energética.

Notas:
1. Este formato se debe usar en las fases de Definición, Planeación y Ejecución del Proyecto

FECHA DE APROBACIÓN	
---------------------	--

NOMBRES	FIRMAS
LIDER DEL PROYECTO:	
GERENTE CLIENTE:	
GERENTE DE EJECUCIÓN:	



## **EVALUACIÓN ECONÓMICA (Flujo de Caja)**

Las siguientes son las instrucciones para hacer una Evaluación Económica de un proyecto de inversión. Para la evaluación económica de un proyecto de inversión existen varias metodologías de cálculo. Las siguientes instrucciones se refieren a la metodología del flujo de caja (Cash Flow) que genera en el tiempo un proyecto de inversión.

### **1. DEFINICIÓN**

El método del flujo de caja es un análisis del resultado en el futuro, calculado a valor presente, de un proyecto de inversión. El análisis se representa en ingresos y egresos de efectivo en el tiempo.

El tiempo es medido en años de vida de la inversión después de terminado el proyecto. Los movimientos netos se calculan como la diferencia entre el efectivo que entra y el que sale en cada año, en un período determinado. De esta manera se puede verificar si un proyecto de inversión es rentable o no rentable.

Los ingresos y egresos se determinan con base en el valor de la moneda del día- (MOD). Las estimaciones deben ser claramente especificadas y sobre bases consistentes. Ver modelo en la hoja "EvalFra"

### **2. ELEMENTOS DEL FLUJO DE CAJA**

#### **2.1 INGRESOS**

Los ingresos de caja son determinados por el incremento en el volumen de venta de níquel valuado a precio de venta, como resultado de un incremento en la producción.

También los ingresos son medidos por los egresos de caja que se evitan, determinados por el incremento en la productividad medidos en menores costos.

#### **2.2 EGRESOS**

a) Costo total del proyecto de inversión. Está compuesto por el valor de compra de los equipos, necesarios del proyecto, los costos de mano de obra para su instalación y puesta en marcha, los costos de materiales, los costos de contratos, honorarios y varios.

b) Costos de operación durante la vida del proyecto. Estos costos son representados en: Mano de obra, suministros, costo de energía de los equipos a instalar en el proyecto. (Potencia del equipo(s) (kW ó MMBtu/h) \*Tiempo efectivo de Operación (horas) \*Tarifa del recurso energético (kWh ó MMBtu)), contratos y en otros costos o servicios (seguros, gastos de viaje, transporte o similares), necesarios en la operación del equipo.

c) Impuestos generados por un aumento en los ingresos y/o una reducción de costos. Para el cálculo de los impuestos se debe utilizar la tasa de impuesto sobre la renta vigente, y debe incluirse dentro del cálculo de la base gravable la depreciación y/o los descuentos o beneficios tributarios que apliquen, como en el caso de los proyectos para control ambiental.

d) Debe considerarse los impuestos por IVA y/o retenciones en la fuente cuando aplique.

e) Quien elabore la evaluación económica debe asesorarse del Director Planeación Financiera para determinar los cálculos respectivos.

#### **2.3 MOVIMIENTO NETO**

La diferencia entre los ingresos y egresos de caja, la cual representa si el proyecto tendrá un retorno de la inversión.

#### **2.4 VALOR PRESENTE NETO - VPN**

Usando una tasa de descuento del 15% se calcula el valor presente del retorno de la inversión, el cual representa si el proyecto finalmente será o no rentable.

#### **2.5 TASA INTERNA DE RETORNO**

Es aquella tasa que está ganando un interés sobre el saldo no recuperado de la inversión en cualquier momento de la duración del proyecto. Se utiliza para establecer la tasa de rendimiento esperada de un proyecto.

#### **2.6 SENSIBILIDADES**

La sensibilidad del proyecto se medirá en los escenarios pesimistas y optimistas (aumento de la producción más allá de lo esperado o aumento de la producción mucho menor de lo esperado), a tasas de descuento del 10% y 20% para calcular el VPN.

#### **2.7 FINANCIACIÓN**

Indica si el proyecto será financiado con recursos propios o con recursos externos. En este caso, debe incluirse dentro del costo del proyecto, el costo de la financiación.

#### **2.8 APROBACIÓN**

La evaluación económica debe ser aprobada por el Vicepresidente respectivo y por el Vicepresidente Financiero en la cual se manifiesta, soporta y aprueba respectivamente, el proyecto.

Para los cálculos de la evaluación económica, utilice el modelo descrito en el modelo en la hoja "EvalFra"

#### **2.9 TRATAMIENTO CONTABLE**

Las adquisiciones de activos de capital relativas a proyectos de inversión o de gastos mayores, deberán contabilizarse a las cuentas de activos fijos, a través de las respectivas cuentas transitorias de construcciones en curso.

Las adquisiciones de activos de capital relativas a terrenos y vehículos se deberán contabilizar a las cuentas respectivas de terrenos o vehículos.

Los costos de gastos mayores se cargan también a construcciones en curso.

Equipos cuyo costo individual sea menor al equivalente de US \$500 se trataran como gasto, a menos que sean componentes de una nueva construcción o instalación.

## **Anexo No.19** Norma Fundamental General Sobre Control de Documentos



### **NORMA FUNDAMENTAL GENERAL SOBRE CONTROL DE DOCUMENTOS**

**(Versión Restringida a la Inserción de los Aspectos del Sistema de Gestión Energética)**

**NOTA IMPORTANTE:** Cerro Matoso S.A. ha delimitado la información de este documento por ser de su confidencialidad y estar protegido por derechos de autor. Está dirigido única y exclusivamente para uso del solicitante con fines académicos. No se debe distribuir este documento o sus anexos, ni usarlos, ni dar a conocer su contenido para otro propósito alguno. Las opiniones, conclusiones y otra información contenida en este documento no relacionada con el documento oficial de Cerro Matoso, deben entenderse como personales y de ninguna manera son avaladas por la Compañía.

## **OBJETO**

Esta norma tiene por objeto establecer la clasificación y características generales de las Normas, la estructura de las Normas Fundamentales, y el procedimiento para el control de documentos en Cerro Matoso S.A. (CMSA).

## **ALCANCE**

Esta norma se aplica en todas las Unidades de Negocio; a todos los funcionarios que participen en el control de documentos, cuando se elabore, se modifique o anule un Documento.

## **CLASIFICACIONES**

Para efectos de esta Norma, las normas se clasifican de acuerdo al objeto en:

**Normas Fundamentales Generales:** Son aquellas que determinan las características generales a cumplir por todas las demás normas, Fundamentales o Específicas.

Las Normas Fundamentales Generales se clasifican de acuerdo a su objeto en:

**Norma Fundamental sobre Control de Documentos:** Es aquella que establece la clasificación y características generales para todas las Normas, la estructura de las Normas Fundamentales y el procedimiento para el control de documentos.

**Norma Fundamental General sobre elaboración de Formas y Formatos:** Es aquella que establece las características a tener en cuenta para la elaboración y codificación de formas y formatos de CMSA.

**Normas Fundamentales:** Son aquellas que determinan la estructura y características generales a cumplir por las Normas Específicas de su tipo y se constituyen en la guía para su elaboración.

Las Normas Fundamentales se clasifican de acuerdo a su tipo en:

**Norma Fundamental de Conceptos:** Es aquella que sirve de guía para elaborar normas que establecen la filosofía de la Compañía en cuanto a criterios, modelos, metodología, políticas, conceptos e instrucciones de Calidad Total, Control de Pérdidas, Ambiente, Salud y Energía.

⇒ **Norma Fundamental Funcional:** Es aquella que sirve de guía para elaborar normas funcionales específicas de las Unidades de Negocio y/o Departamentos que conforman el proceso.

**Norma Fundamental de Especificaciones:** Es aquella que sirve de guía para elaborar Normas Específicas que indican las características físicas, químicas, mecánicas y/o biológicas de materiales adquiridos por CMSA.

**Normas Específicas:** Son aquellas que se establecen a partir de las Normas Fundamentales para un producto, desempeño, capacidad, ordenamiento, estado, movimiento, secuencia, método, procedimiento, responsabilidad, deber, autoridad, manera de pensar, concepto, etc. con el objeto de unificar y simplificar, de tal manera que sea conveniente y benéfica para las personas que deban aplicarla.

**Guías para escribir Manuales de Entrenamiento:** Son aquellas que determinan la estructura y características generales a cumplir por los Manuales de Entrenamiento y se constituyen en la guía para su elaboración. Los Manuales de Entrenamiento pueden ser: de Operación y Administrativos.

## **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

### **CONDICIONES GENERALES**

CMSA establece que los documentos necesarios para los Sistemas gerenciales son los relacionados en la tabla *Revisión de Documentos*.

Al elaborar un documento deben considerarse los siguientes criterios básicos:

- Cuando sea necesario, se hacen referencias cruzadas con otros documentos para evitar repetir las especificaciones.
- Cualquier cambio que se realice a las Normas Fundamentales Generales, en las Guías para escribir Manuales de Entrenamiento y/o Normas Fundamentales, será implementado en las Normas o en los Manuales de Sistemas Gerenciales en la primera revisión que se haga de ella.
- Cuando se le solicite comentarios a un funcionario respecto a una Propuesta de documento y éste no los envíe dentro del plazo indicado, se entiende que dicho funcionario está de acuerdo con la propuesta enviada, salvo que solicite, dentro del plazo, tiempo adicional para la revisión.
- Todo documento debe tener un cargo responsable de su revisión. Este cargo será asignado por el Vicepresidente de la División o el Gerente de la Unidad de Negocio que elabora el documento.
- Sólo la División o la Unidad de Negocio que elabora el documento y el cargo responsable de su revisión puede modificarla.
- Todo documento debe ser revisado por lo menos una vez cada dos años, por el cargo responsable. En caso que no existan cambios en su contenido, el responsable ratificará por escrito al Jefe del CEDIT.
- Está prohibido divulgar documentos que aún no hayan sido aprobados.

- Todo documento debe llevar un Código asignado.
- La publicación y duplicación de copias controladas de los documentos sólo puede ser realizada por el Jefe del CEDIT, quien tendrá un control respecto a la entrega de los documentos a los usuarios.
- CMSA sólo considera como documento de origen externo oficial para los Sistemas Gerenciales aquellos que se encuentren relacionados en el “Listado General de Documentos Externos”, el cual está ubicado en el servidor de Documentación.
- Todos los documentos deben incluirse en el Archivo Físico Original, el cual se constituye en archivadores almacenados para tal fin, localizados en el CEDIT.
- Toda la información contenida en el Servidor de Documentación y archivadores del Archivo Físico, debe estar relacionada únicamente con el Proceso de Normalización de Empresa.
- Sólo el Jefe del CEDIT, pueden archivar documentos de CMSA en el Servidor de documentación, en el archivo físico de las mismas y actualizar los registros relacionados.
- Las tablas usadas para la codificación de Divisiones, Unidades de Negocio y Departamentos y Procesos se encuentran archivadas, que para tal fin existe en el CEDIT.
- Todos los cambios temporales y/o en prueba a los documentos, deben ser informados al personal que tiene responsabilidad en su control y ejecución, indicando claramente las tareas a modificar y el tiempo de vigencia del cambio. Una vez cumplido el tiempo de prueba, se determinará si es normalizado, para lo cual se modificará o elaborará el documento correspondiente.
- Cuando un documento controlado se emite por primera vez la revisión es cero, y la fecha de revisión es la misma de emisión o elaboración del documento.

## **PROCEDIMIENTOS PARA MANEJO DE DOCUMENTOS**

### **ELABORACIÓN Y MODIFICACIÓN DE NORMAS FUNDAMENTALES O GUÍAS PARA ESCRIBIR MANUALES DE ENTRENAMIENTO**

- El Jefe del CEDIT identifica la necesidad de elaborar o modificar Normas Fundamentales o Guías para escribir manuales de entrenamiento que sirvan de guía para la elaboración de Normas o Manuales Específicos en CMSA.
- El Jefe del CEDIT, redacta la propuesta y obtiene consenso de funcionarios que a su juicio deban revisarla, fijando fecha límite para dichos comentarios. La responsabilidad sobre el fondo y la forma es de Normalización debido a que estas normas sirven como base estructural de las normas o Manuales específicos.

- Revisada la propuesta, el Jefe del CEDIT, la envía a revisión de los cargos relacionados en la tabla Revisión de Documentos
- Una vez realizados los comentarios por el Comité de Gerencia, el Jefe del CEDIT, la imprime en el Formato Correspondiente; y la envía para aprobación y firma.
- La norma aprobada y firmada la recibe el Jefe del CEDIT, quien la instala en el Sistema de Normalización en línea como medio de distribución y realiza el control de documentos.

### **ELABORACIÓN DE NORMAS ESPECÍFICAS O MANUALES DE ENTRENAMIENTO**

- El Equipo Líder de cada Unidad de Negocio es responsable por definir sus necesidades y prioridades de normalización, con base en cambios administrativos, estructurales o de proceso, adicionalmente debe facilitar la elaboración de las normas que le correspondan.
- El Equipo Líder debe definir la clase de documento que se utilizará para redactar la propuesta (ej.: de concepto, Manual de Entrenamiento, reglas generales).
- El Gerente designa a un empleado como escritor de la Propuesta, quien debe utilizar los lineamientos dados en esta Norma para su realización y la Norma Fundamental, guía para escribir manuales de entrenamiento, norma específica correspondiente de acuerdo a la clase de documento que se defina.
- El empleado redacta la Propuesta y la presenta para comentarios al Equipo Líder de la Unidad de Negocio y todos los funcionarios a los cuales se asigne responsabilidad dentro de la Propuesta del documento, definiendo plazo para revisión.
- El Equipo Líder y los funcionarios deben enviar sus comentarios al empleado escritor, dentro del plazo acordado, quien los integrará a la Propuesta.
- Una vez revisada la Propuesta, el empleado proponente la envía a Normalización, en medio magnético.
- El Jefe del CEDIT verifica la estructura de la propuesta de Norma según su clasificación, con los lineamientos dados en la Norma Fundamental, Manual guía o norma específica correspondiente. En caso de encontrar alguna inconsistencia, se documentará y se enviará al Gerente de la Unidad de Negocio que la presentó.
- El Jefe del CEDIT la imprime y la envía al empleado escritor para que colecte las firmas correspondientes de quienes la elaboraron y la retorne a Normalización firmada.
- El Jefe del CEDIT le envía al nivel de revisión correspondiente la propuesta de norma.
- Una vez revisado y respondidos los comentarios, el Jefe del CEDIT la envía al Nivel de aprobación correspondiente.

- El Presidente o Vicepresidente correspondiente revisa la Propuesta de Norma. En caso que tuviere algún comentario, la debe enviar al Gerente de la Unidad que la elaboró y notificar a Normalización dicha entrega. Si no hay comentarios, la firma en señal de aprobación de su contenido.
- Una vez aprobado el documento, se debe realizar su control de documentos.
- Distribuido el documento, el Equipo Líder de la Unidad de Negocio responsable del documento y el empleado escritor deben divulgarla a las personas con responsabilidades en la aplicación de ésta, dejando constancia escrita. Cuando el usuario lo requiera, solicitará a Normalización copia de la ficha resumen de dicha norma para su divulgación.

### **MODIFICACIÓN O RATIFICACIÓN DE DOCUMENTOS ESPECÍFICOS**

- El Equipo Líder de cada Unidad de Negocio es responsable por definir sus necesidades y prioridades de normalización, con base en cambios administrativos, estructurales o de proceso y por facilitar la elaboración de las normas que le correspondan.
- El Responsable del documento, solicita a Normalización una copia en medio magnético o toma los archivos directamente del Servidor de Documentación.
- El Jefe del CEDIT envía copia del documento solicitado, luego de verificar que corresponda a la Unidad de Negocio.
- Las modificaciones se realizan en un color diferente.
- Cuando un documento sea ratificado el Jefe del CEDIT informa al nivel de aprobación respectivo, si el nivel de aprobación respectivo aprueba la ratificación se modificará en la portada del documento correspondiente la fecha de la ultima revisión o ratificación, Normalización conservará registro de esto.
- Desde la fecha de emisión o última revisión del documento y hasta los dos años, el responsable puede solicitar cambios parciales. Cumplidos dos años el documento debe ser revisado en su totalidad, con la participación de todos los niveles de revisión y aprobación definidos.
- Las modificaciones parciales deben ser solicitadas por escrito y deben contener la justificación del cambio, normalización debe guardar copias de ellas.
- Cuando se trate de modificaciones parciales de documentos relacionados con los Sistemas Gerenciales, normalización la envía a revisión, si existen comentarios la devuelve al

proponente y en caso contrario debe reemplazar los archivos magnéticos en el servidor de documentación y reemplazar las copias físicas, colocando en cada pagina, firma, fecha y el sello es fiel copia del original.

- Los cambios de revisión se realizaran en los documentos cuando se haga la revisión total.

### **ANULACIÓN DE DOCUMENTOS**

- El Gerente de la Unidad de Negocio que elaboró el documento debe solicitar y justificar a Normalización la anulación de este.

- El Jefe del CEDIT debe revisar la justificación, identificar los documentos interrelacionados e informar a los cargos responsables de dichos documentos y a los Representantes de la Gerencia de la solicitud de anulación.

- En caso que la anulación sea aceptada, Normalización debe velar por la recolección y destrucción de las copias del documento, así mismo eliminarla del Sistema de Normalización en Línea.

- El Jefe del CEDIT debe informar por escrito al Comité de Gerencia y a todas las Unidades de Negocio de la anulación del documento.

### **MODIFICACIÓN DE MANUALES GERENCIALES**

- Todas las modificaciones del Manual deben ser revisadas por los Representantes de la Gerencia de los Sistemas Gerenciales, quienes verifican, su consistencia con toda la documentación correspondiente.

- El Manual debe ser instalado en el Sistema de Normalización en línea para su distribución y realizarse control de documentos.

### **REVISIÓN Y APROBACIÓN DE DOCUMENTOS POR COMITÉ DE GERENCIA**

Las revisiones de las normas son realizadas por los cargos relacionados en la tabla **Revisiones de Documentos** que se muestra a continuación:

#### **REVISIÓN DE DOCUMENTOS**

Revisión de:	Cargo Autorizado			
	Vicepresidente	Gerentes	Gerente Admón. RRHH	Representante de los Sistemas Gerenciales
Manual de sistema Gerencial	Todos			El relacionado con su sistema

Norma Fundamental y Manuales Guía				Todas
⇒ Norma Funcional		Las de su proceso	Todas	Todas
Norma de Concepto	Las que apliquen a toda la Organización	Aplicables en su U. N		Las relacionadas con los Sistemas Gerenciales
Manual de Entrenamiento		Aplicables en su U. N		Todos
Norma de Especificaciones		Aplicables en su U. N		Las relacionados con Sistema Gerencial
Regla General		Gerente de HSEQ y los que en ella tengan responsabilidades, dejando como constancia la firma en el campo ELABORADO		Todas
Regla Específica		Aplicables en su U. N Gerente de HSEQ		Todas
Videos		Gerente de Asuntos Públicos y Comunicaciones		Todos
Cartillas		Gerente de Asuntos Públicos y Comunicaciones		Todos
Manual SAP	El responsable del Manual revisa y aprueba los cambios.			
Estándar Técnico de Ingeniería (ETI)		Gerente de Ingeniería de Proyectos		
Documentos necesarios para la planeación u operación de los procesos (Hojas de seguridad, requisitos legales, plan de producción)	El control de estos documentos es ejercido por el administrador de cada uno de ellos			

Las Aprobaciones de las normas, manuales, cartillas y videos institucionales son realizadas por los cargos relacionados en la tabla “**Aprobación de Documentos**” que se muestra a continuación:

### APROBACIÓN DE DOCUMENTOS

Aprobación de:	Cargo Autorizado:		
	Presidente	Vicepresidente	Gerente HSEQ
Manual de sistema Gerencial	Todos		
Norma Fundamental y Manuales Guía		Vicepresidente Técnico	
⇒ Norma Funcional	Cuando una norma funcional aplica a diferentes Vicepresidencias	Las que apliquen a su División	
Norma de Concepto	Aplicables a toda la	Las que apliquen a su División	

Aprobación de:	Cargo Autorizado:		
	Presidente	Vicepresidente	Gerente HSEQ
	Organización		
Manual de Entrenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicables a toda la organización.</li> <li>- Cuando pertenecen a Unidades de Negocio que reportan a la Presidencia</li> <li>- Cuando aplican a diferentes Vicepresidencia</li> </ul>	Los que apliquen a su División	
Norma de Especificaciones		Las que apliquen a su División	
⇒Regla General	Todas		
Regla Específica		La que aplique a su División	
Procedimiento Operativo Normalizado (PON)			Todos
Estándar Técnico de Ingeniería		Vicepresidente Técnico	
Videos		Vicepresidente Administrativo	
Cartillas		Vicepresidente Administrativo	

Al Presidente se le envía la Propuesta para comentarios o aprobación y firma solo cuando ésta ya incluya los comentarios de los Vicepresidentes correspondientes.

## CONTROL DE NORMALIZACIÓN

Los siguientes pasos son responsabilidad del Jefe del CEDIT:

- Al recibir o emitir una Propuesta para elaboración o modificación de un documento, asegurar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en la presente norma con respecto al control de documentos.
- Para realizar la codificación se usaran los datos incluidos en el Fólder **“Tablas para codificación”**, que se encuentra en Normalización.
- Mantener actualizados los datos de las tablas incluidas en este fólder de acuerdo con los cambios en la estructura organizacional. El mismo código asignado a la propuesta será asignado al archivo magnético que contiene la propuesta.
- Se debe archivar en el disco duro del computador asignado a Normalización, en el directorio denominado "TEMPORAL" todas las propuestas de normas.
- Se debe realizar un back-up del directorio denominado “TEMPORAL” diariamente, para evitar pérdida de la información en caso de deterioro o daños en el disco duro del computador utilizado para este fin.

- Debe verificar la metodología del documento y que todas las páginas del documento se enumeran en forma continua y en el formato establecido para los Manuales de Entrenamiento se enumeran en forma continua por sección. Las Normas Funcionales y Normas de Especificaciones, deben tener una Tabla de Contenido, donde se relacionen todos los documentos que conformen la Norma, su estado de revisión y el número total de páginas.
- Las respuestas a los comentarios realizados a las propuestas de norma, deben documentarse y enviar a quienes originaron el comentario, este documento debe archivar en el folder de la norma aprobada.
- Enviar a aprobación los documentos.
- Una vez aprobado el documento, se debe instalar en el Sistema de Normalización en línea, como sistema de distribución magnético, incluyendo la instalación de los formatos correspondientes, para facilitar la aplicación de los documentos.
- Para los lugares dentro del alcance del documento que no estén cubiertos por el Sistema de Normalización en línea o aquellos que bajo el criterio del Jefe del CEDIT lo requieran, se deben imprimir duplicados para su distribución. Toda copia controlada en papel, tendrá en la portada el sello "Fiel Copia del Original" y la firma abreviada del Jefe del CEDIT, las copias emitidas para revisión se considera documentos no controlados y sólo pueden ser utilizadas para revisión.
- Si es una modificación de un documento, debe reclamar todas las copias físicas de la versión anterior para hacer entrega del documento revisado. Se debe dejar constancia de la entrega del documento, el cual debe ser firmado por el usuario del documento o por quien él designe.
- Una vez distribuido, debe incluir en el archivo físico el control de distribución de copia. Si es un documento nuevo se debe asignar un nuevo folder. Si es un documento ya existente debe incluir la versión vigente acompañada de la versión anterior, marcándolo como obsoleto en la primera hoja del documento.
- El archivo físico del documento además de la información del numeral anterior debe contener: Las revisiones parciales que haya tenido el documento anteriores a esta revisión, los comentarios del nivel de revisión respectivo si los hay y los soportes de revisión del documento.
- Si por razones legales o de otra índole, el responsable del documento considera que se debe mantener todas las versiones de la norma, este debe hacer la solicitud a la Persona encargada de Normalización.
- Se destinará un archivador para los documentos internos, elaborados por CMSA y otro archivador para los documentos externos.

- Se incluirá en el archivo magnético en el Servidor de Documentación. La estructura de los directorios en el Servidor es la siguiente:

- Primer nivel: Directorio "Normas"
- Segundo nivel: Código de División y Unidad
- Tercer nivel: Un directorio para cada documento que ha creado dicha División o Unidad.
- Cuarto nivel: Archivos magnéticos que contienen el documento

- Una vez archivado magnética y físicamente, procede a la actualización del Registro. En este registro se relacionan el código del documento, la revisión o en su defecto año de revisión, nombre completo del documento, ubicación física, y demás documentos relacionados, y funcionarios a quienes se les haya asignado copia del documento.

- ⇒ Una vez instalada en la red, se realiza una ficha resumen de la norma o manual, la cuál debe ser revisada por el Jefe del CEDIT y aprobada por el Gerente de HSEQ y el Presidente, se enviará un mensaje a las personas dentro del alcance del documento adjuntando dicha ficha para notificar su cambio e informar que se iniciará la divulgación por parte del responsable del documento.

- Mensualmente el Jefe del CEDIT realizará una inspección planeada a la unidad responsable por la divulgación para verificar el cumplimiento, si al momento de la inspección la unidad no ha cumplido con su divulgación se hace el reporte de evento.

- Cuando se anule un documento, el Código del mismo no debe ser asignado a otro documento que se elabore. En la copia física original, se indicará "ANULADA", al frente del código.

- Cuando sea necesario cambiarle el código a un documento, este se realizará sólo cuando se produzca una revisión de la misma. Cuando un documento sea reemplazado por otro, al nuevo código se asignará el número de revisión siguiente a la revisión del documento reemplazado.

- El Jefe del CEDIT, asegura el mecanismo adecuado para realizar el seguimiento a la revisión cada dos años a los documentos, informando a los responsables de cada Norma, la fecha de la última revisión, una vez cumpla dos años sin realizarla.

- Para el control de documentos de origen externo la Persona encargada de Normalización es responsable de asegurar que estos documentos cumplan con lo siguiente:

1. Sean ediciones originales y actualizadas emitidas por el ente normalizador que corresponda o copias oficiales emitidas por organismos externos.
2. Las copias controladas deben estar asignadas a una persona o Unidad de Negocio específica, estampadas con sello de Normalización y firma del Jefe del CEDIT.
3. Estén relacionados en el registro Listado General de Documentos Externos.
4. Sean retirados de los usuarios una vez se encuentren obsoletos, antes de entregarles la nueva revisión de los mismos.

- Los Gerentes de las Unidades de Negocio son responsables por asegurar que en su Unidad:

1. En todos los sitios en los que se efectúen operaciones esenciales para el desempeño eficaz de los Sistemas Gerenciales se disponga de acceso a los documentos apropiados.
2. Los documentos físicos inválidos u obsoletos se eliminen con prontitud de los puntos de utilización.
3. Se identifique adecuadamente cualquier documento obsoleto conservado para propósitos legales o de preservación de conocimiento, usando el sello de obsoleto sobre la portada del documento.
4. El préstamo de Normas o Manuales de Entrenamiento del archivo físico de la Unidad sea controlado.

- El Gerente de Informática es responsable por:


1. Manejar el acceso al Servidor de documentación y mantener copia magnética en cinta, considerando un backup semanal rotativo y backup mensual fijo (12 por año)
2. Coordinar con el Jefe del CEDIT la inclusión en el Plan de Contingencia de Sistemas, para garantizar acceso permanente a los documentos de los Sistemas Gerenciales.

## **APÉNDICE**

### **INDICACIONES COMPLEMENTARIAS**

La aclaración sobre el contenido de cualquier Norma de CMSA la debe hacer el funcionario que elaboró la Norma.

## Anexo No.20 Formato Equipos Energéticos Relevantes

 <b>LISTA DE EQUIPOS ENERGÉTICOS RELEVANTES</b>			
Motores Eléctricos	Sistemas de Refrigeración y Climatización	Calderas (Generadores de Vapor)	Iluminación
Compresores.		Transformadores de Potencia	Calentadores
Quemadores de Gas	Ventiladores Centrífugos	Bombas Eléctricas	

*Es competencia del usuario interesado en la compra de estos equipos, suministrar como mínimo toda la información solicitada a continuación, cuando se disponga a realizar la solicitud de pedido en el Sistema SAP R/3.*

**MOTORES ELÉCTRICOS**

Marca y/o Modelo: \_\_\_\_\_

Potencia Nominal: \_\_\_\_\_

Factor de Potencia: \_\_\_\_\_

Servicio y/o Factor Servicio: \_\_\_\_\_

Tensión: \_\_\_\_\_

Intensidad: \_\_\_\_\_

Frecuencia: \_\_\_\_\_

Eficiencia: \_\_\_\_\_

*Los motores eléctricos deben constar con alguna de las siguientes características de eficiencia energética:*

**\*Denominación:**

\*Alta Eficiencia Energética

\*High ó Premium Efficient

**COMPRESORES**

Marca y/o Modelo: \_\_\_\_\_

Presión Nominal de Trabajo: \_\_\_\_\_

Capacidad o Caudal de aire: \_\_\_\_\_

Potencia del Motor: \_\_\_\_\_

Velocidad de rotación: \_\_\_\_\_

Factor de Potencia: \_\_\_\_\_

Servicio y/o Factor Servicio: \_\_\_\_\_

Tensión: \_\_\_\_\_

Intensidad: \_\_\_\_\_

Frecuencia: \_\_\_\_\_

Eficiencia: \_\_\_\_\_

*Los compresores deben constar con alguna de las siguientes características de eficiencia energética:*

\*Regulación de velocidad y Eficiencia Energética > 96%

**\*Denominación:** Alta Eficiencia Energética

\*High ó Premium Efficient

**\*Clase:** EFF1, EFF2, A

**\*Sello:** FIDE, Energy Star

**\*Certificación:** DOE, NOM, CSA, EPA, URE, MCP

**BOMBAS ELECTRICAS**

Marca y/o Modelo: \_\_\_\_\_

Factor de Potencia: \_\_\_\_\_

Potencia Nominal: \_\_\_\_\_

Flujo, capacidad o gasto: \_\_\_\_\_

Velocidad de rotación: \_\_\_\_\_

Servicio y/o Factor Servicio: \_\_\_\_\_

Tensión: \_\_\_\_\_

Intensidad: \_\_\_\_\_

Frecuencia: \_\_\_\_\_

Velocidad de rotación: \_\_\_\_\_

Eficiencia: \_\_\_\_\_

*Las bombas eléctricas deben constar de alguna de las siguientes características de eficiencia energética:*

**\*Denominación:** Alta Eficiencia Energética

\*High ó Premium Efficient

**\*Sello:** FIDE, Energy Star

**\*Clase:** EFF1, EFF2, A

**\*Certificación:** DOE, NOM, CSA, EPA, MCP

**SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN**

Marca y/o Modelo: \_\_\_\_\_

Capacidad de enfriamiento: \_\_\_\_\_

Potencia Nominal: \_\_\_\_\_

Factor de Potencia: \_\_\_\_\_

Servicio y/o Factor Servicio: \_\_\_\_\_

Tensión: \_\_\_\_\_

Intensidad: \_\_\_\_\_

Eficiencia: \_\_\_\_\_

*Los Sistema de Refrigeración y Climatización deben constar con alguna de las sgts características de eficiencia energética:*

**\*Denominación:** Alta Eficiencia Energética

\*High ó Premium Efficient

**\*Sello:** FIDE, Energy Star

**\*Clase:** EFF1, EFF2, A, A+, A++

**\*Certificación:** URE

#### TRANSFORMADORES DE POTENCIA

Marca y/o Modelo: \_\_\_\_\_  
Potencia Nominal: \_\_\_\_\_  
Tensión Primaria: \_\_\_\_\_  
Tensión Secundaria: \_\_\_\_\_  
Factor de Potencia: \_\_\_\_\_  
Servicio y/o Factor Servicio: \_\_\_\_\_  
No. Fases: \_\_\_\_\_  
Intensidad Primaria: \_\_\_\_\_  
Frecuencia: \_\_\_\_\_  
Eficiencia: \_\_\_\_\_

Los transformadores de Potencia deben constar con alguna de las sgtes características de eficiencia energética:

- \*Material Núcleo: Acero no uniforme (amorfo) y Material de los devanados: Cobre
- \*Denominación: Alta Eficiencia Energética  
\*High ó Premium Efficient
- \*Sello: FIDE, Energy Star
- \*Clase: EFF1, EFF2, A

#### ILUMINACIÓN

Marca y/o Modelo: \_\_\_\_\_  
Potencia Nominal: \_\_\_\_\_  
Flujo luminoso (Lúmenes): \_\_\_\_\_  
Tipo: \_\_\_\_\_  
Factor de Potencia: \_\_\_\_\_  
Servicio y/o Factor Servicio: \_\_\_\_\_  
Tensión Nominal: \_\_\_\_\_  
Intensidad: \_\_\_\_\_  
Eficiencia: \_\_\_\_\_

Los equipos de iluminación deben constar de alguna de las siguientes características de eficiencia energética:

- (Lúmenes/Watt): > 80%
- \*Denominación: Alta Eficiencia Energética  
\*High ó Premium Efficient
- \*Sello: FIDE, Energy Star, ELI
- \*Clase: EFF1, EFF2, A
- \*Certificación: URE

#### CALENTADORES

Marca y/o Modelo: \_\_\_\_\_  
Potencia Nominal: \_\_\_\_\_  
Factor de Potencia: \_\_\_\_\_  
Servicio y/o Factor Servicio: \_\_\_\_\_  
Temperatura de Operación: \_\_\_\_\_  
Caudal de trabajo: \_\_\_\_\_  
Velocidad: \_\_\_\_\_  
Tensión: \_\_\_\_\_  
Intensidad: \_\_\_\_\_  
Eficiencia: \_\_\_\_\_

Los calentadores deben constar con alguna de las siguientes características de eficiencia energética:

- \*Denominación: Alta Eficiencia Energética  
\*High ó Premium Efficient
- \*Sello: FIDE, Energy Star
- \*Clase: EFF1, EFF2, A
- \*Certificación: URE

#### CALDERAS (GENERADORES DE VAPOR)

Marca y/o Modelo: \_\_\_\_\_  
Producción de Vapor: \_\_\_\_\_  
Potencia Nominal: \_\_\_\_\_  
Presión de Trabajo: \_\_\_\_\_  
Servicio y/o Factor Servicio: \_\_\_\_\_  
Eficiencia: \_\_\_\_\_

Las calderas de vapor deben constar de alguna de las siguientes características de eficiencia energética:

- Eficiencia Térmica  $\geq$  85%
- \*Denominación: Alta Eficiencia Energética

#### VENTILADORES CENTRÍFUGOS

Marca y/o Modelo: \_\_\_\_\_  
Potencia Nominal del Motor: \_\_\_\_\_  
Factor de Potencia: \_\_\_\_\_  
Caudal: \_\_\_\_\_  
Temperatura de Trabajo: \_\_\_\_\_  
Servicio y/o Factor Servicio: \_\_\_\_\_  
Tensión: \_\_\_\_\_  
Intensidad: \_\_\_\_\_  
Frecuencia: \_\_\_\_\_  
Velocidad: \_\_\_\_\_  
Eficiencia: \_\_\_\_\_

Los ventiladores Centrífugos deben constar con alguna de las siguientes características de eficiencia energética:

- \*Denominación: Alta Eficiencia Energética  
\*High ó Premium Efficient
- \*Sello: FIDE, Energy Star
- \*Clase: EFF1, EFF2, A
- \*Certificación: DOE, NOM, CSA, EPA, MCP

#### QUEMADORES DE GAS

Marca y/o Modelo: \_\_\_\_\_  
Temperatura en Cámara: \_\_\_\_\_  
Capacidad o Potencia Nominal: \_\_\_\_\_  
Flujo de gas: \_\_\_\_\_  
Servicio y/o Factor Servicio: \_\_\_\_\_  
Eficiencia: \_\_\_\_\_

Los quemadores deben solicitarse de alta eficiencia energética.

\*Ahorrador en el uso de combustible

\*Es responsabilidad del analista de materiales, verificar que el equipo energético relevante que se disponga comprar, sea solicitado con alguna de las características de alta eficiencia energética descritas.



## **Anexo No.21** Lineamientos Generales Para la Metrología de Empresa



### **LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA METROLOGÍA DE EMPRESA**

**(Versión Restringida a la Inserción de los Aspectos del Sistema de Gestión Energética)**

**NOTA IMPORTANTE:** Cerro Matoso S.A. ha delimitado la información de este documento por ser de su confidencialidad y estar protegido por derechos de autor. Está dirigido única y exclusivamente para uso del solicitante con fines académicos. No se debe distribuir este documento o sus anexos, ni usarlos, ni dar a conocer su contenido para otro propósito alguno. Las opiniones, conclusiones y otra información contenida en este documento no relacionada con el documento oficial de Cerro Matoso, deben entenderse como personales y de ninguna manera son avaladas por la Compañía.

## **OBJETO**

Esta Norma tiene por objeto definir lineamientos generales para el control de los equipos de inspección, medición y ensayo de Cerro Matoso S.A. (CMSA).

## **ALCANCE**

Esta norma aplica a todas las Unidades de Negocio de Procesos de Producción y Personal calificado para calibrar equipos y a todos los equipos de inspección, medición y ensayo que impacten la calidad del Producto Terminado o el control de los procesos; cuando se necesite ejecutar la calibración, mantenimiento, verificación y compra de éstos equipos, o se requiera calificar al personal que realiza su calibración.

## **CONDICIONES GENERALES Y RESPONSABILIDADES**

### **CONDICIONES GENERALES**

- Cuando se trate de calibración externa, prevalecerá la etiqueta de identificación que utilice la entidad certificadora sobre la de CMSA.
- Solo personal calificado de CMSA puede realizar los trabajos de calibración de los equipos de inspección, medición y ensayo.
- Todas las no conformidades o accidentes relacionados con los equipos de inspección, medición y ensayo deben ser investigadas.
- Cada vez que se vaya a desarrollar actividades de medición y ensayo que utilice laboratorios u otros recursos externos, se exigirá el reporte o certificado de calibración del equipo utilizado que así lo requiera. El solicitante del servicio mantendrá la documentación correspondiente, la cual se adjuntará a los resultados.

### **RESPONSABILIDADES**

**Coordinador de Metrología:** Es responsable de:

- Revisar las mediciones identificadas en cada unidad de negocio.
- Revisar la actualización del registro de "Equipo de inspección, medición y ensayo".
- Aprobar la inclusión de equipos nuevos y en uso al Aseguramiento Metrológico.
- Revisar y mantener actualizado el registro "Patrones de calibración".
- Revisar la actualización del Registro de "Calibración de Equipos de Inspección, medición y ensayo" formado por los planes de mantenimiento y puntos de medida de las Ubicaciones Técnicas de Aseguramiento Metrológico, comprobando que la calibración y verificación de

los Equipos de Inspección, Medición y Ensayo sea solamente ejecutada por personal calificado, en las frecuencias establecidas y siguiendo los procedimientos adecuados según lo indicado en la hoja de ruta de los planes de mantenimiento.

- Preservar el estado y calibración de los patrones usados en Equipo de Inspección, medición y ensayo.
- Realizar la calificación de las personas que realizan las tareas de calibración de los equipos de medición y ensayo en todas las unidades de negocio.
- Verificar la vigencia de la acreditación de los laboratorios externos para la prestación de servicios de calibración de patrones y equipos.
- Participar en la investigación de accidentes y no conformidades relacionadas con los equipos de Inspección, medición y ensayo.
- Cumplir con el mantenimiento, calibración o verificación de los equipos de Inspección, medición y ensayo de Tecnología.
- Determinar periódicamente la incertidumbre de las mediciones realizadas en la calibración.

**Gerentes de Unidades de Negocio:** Son responsables por:

- Asegurar que todo el equipo de inspección, medición y ensayo utilizado en su área de responsabilidad esté controlado, calibrado y mantenido de tal manera que se pueda demostrar de una manera precisa y consistente que el producto cumple con los requisitos especificados.
- Asegurar que estén definidos y existan procedimientos de calibración y mantenimiento para los equipos de medición y monitoreo de los parámetros de control ambiental (asociados a controles operacionales del sistema de Gestión Ambiental), de S&SO y de energía (asociado al control de los equipos y que tienen alta relevancia en el consumo de energía)

**Personal calificado para calibrar:** Es responsable de:

- Realizar la calibración y verificación de los equipos siguiendo los procedimientos.
- Notificar la calibración o verificación realizada e identificar el equipo con la etiqueta de identificación del estado de calibración.

**Auxiliar de Planeación:** Es responsable de:

- Registrar los resultados de la calibración a través de los puntos de medida de la Ubicación Técnica de Aseguramiento Metrológico.

- Informar oportunamente al Coordinador de Metrología las desviaciones en las tendencias de las mediciones.

**Supervisor de electricidad e instrumentación:** Es responsables de:

- Cumplimiento del programa de mantenimiento y calibración de los equipos de inspección medición y ensayo.

## **DESARROLLO**

### **IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDICIONES**

- Se debe identificar las mediciones de la fase del proceso que incida directamente en las características de calidad del producto terminado y control de proceso tomando como referencia el estándar técnico de control de cada unidad de Negocio.

- Definir las características de la medición, identificando el rango, unidad, frecuencia e intervalo de tolerancia.

- Una vez identificadas y discutidas las mediciones serán revisadas por el Coordinador de Metrología y aprobadas por Líder de la Unidad.

### **SELECCIÓN E INCLUSIÓN DE EQUIPOS.**

- Para la adquisición de un equipo inspección, medición y ensayo que será incluido en aseguramiento metrológico se debe tener en cuenta los siguientes criterios:

\*El rango de medición del equipo debe cubrir el rango de la medición determinada, con capacidad de lecturas puntuales que sobrepasen el límite superior y no afecten sus características metrológicas.

\*La exactitud del equipo debe ser menor que el intervalo de tolerancia definido para la medición.

\*La unidad de medida será expresada en el Sistema Internacional de Unidades.

\*Se debe considerar además la frecuencia de uso, conocimiento acerca del equipo, si el mantenimiento es externo la disponibilidad de proveedores para realizarlo. La validación del software en el caso en que aplique, la compatibilidad en protocolos de comunicación y condiciones ambientales, para las cuales, en lo posible, debe escogerse un equipo que sea compensado automáticamente.

\*La selección del equipo debe ser revisada por el Coordinador de Metrología.

- La inclusión de un equipo nuevo o en uso en Aseguramiento Metrológico debe hacerse teniendo en cuenta las siguientes pautas:

\* Definir la característica de calidad que será asegurada y la aplicación de la medición: requisito de producto final, control del proceso, etc.

\* Determinar las características metrológicas del equipo así: Rango, Unidades (SI) y Exactitud.

\* Implementar las siguientes condiciones para su inclusión en Aseguramiento metrológico: Identificación, patrones, determinación de incertidumbre, certificación externa si lo requiere, condiciones ambientales, registro de calibración, procedimiento de calibración y mantenimiento, frecuencia de calibración y personal calificado.

- Los equipos deben ser identificados con etiqueta que especifique sus características metrológicas.
- Como parte de los equipos de medición también se encuentran los patrones de calibración, los cuales deben ser seleccionados de acuerdo con las características del equipo de tal manera que se asegure su calibración. El Coordinador de Metrología debe mantener el registro "Patrones de calibración".

### **MANTENIMIENTO**

- Los equipos de Inspección, Medición y Ensayo del proceso, y los asignados a Control Operacional de Aspectos Ambientales, monitoreo de impacto ambiental, Sistema de Salud Ocupacional y Seguridad industrial y monitoreo y control de equipos energía – significativos definidos para Aseguramiento metrológico serán incluidos en el módulo de mantenimiento, el cual maneja las frecuencias y los Procedimientos de mantenimiento. Allí serán referenciados como Ubicaciones Técnicas de Aseguramiento Metrológico.
- Se asignarán responsables en cada Unidad de Negocio para el cumplimiento del programa de mantenimiento.

### **CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN**

- El coordinador de metrología facilitará la calibración externa de todos los equipos que lo requieran, incluyendo la calibración externa y la certificación de las referencias comparativas o patrones que se utilicen en CMSA para la calibración de los equipos de inspección, medición y ensayo.
- Para cada equipo se deben establecer procedimientos documentados para las tareas de calibración y verificación, los cuales están registrados en el módulo de Mantenimiento. Cualquier cambio debe ser informado al Coordinador de Metrología.

- En el modulo de mantenimiento se maneja la frecuencia de las calibraciones externas e internas, para los equipos que así lo requieran.
- Se asignarán responsables en cada Unidad de Negocio para el cumplimiento del programa de calibración, quienes además se encargarán de asignar personal calificado para realizar las tareas de calibración.
- El personal calificado para realizar calibraciones debe identificar el estado de calibración de los equipos de inspección, medición y ensayo mediante una etiqueta autoadhesiva que indique la fecha de la última calibración, fecha de la próxima y el nombre de quien la realizó (Anexo 4).
- La frecuencia de calibración de un equipo que se encuentra dentro de la tolerancia por varios periodos de calibración podrá extenderse según la conveniencia.
- En cumplimiento de los procedimientos de calibración, la incertidumbre debe ser determinada periódicamente y su valor se registrara en un punto de medida de Ubicación Técnica de Aseguramiento Metrológico.

#### **SERVICIOS DE CALIBRACIÓN POR LABORATORIOS EXTERNOS**

- Los laboratorios de calibración y ensayo deben cumplir los requisitos establecidos para ser contratistas en CMSA. El Coordinador de Metrología debe verificar previamente estos aspectos:
  - \*Estar incluido en el listado de laboratorios acreditados por el Centro Colombiano de Metrología asegurando trazabilidad de las mediciones y calibración.
  - \*Estar acreditado por una entidad Internacionalmente reconocida, en cuyo caso se evidenciará con la documentación pertinente. El laboratorio debe demostrar que los equipos y patrones con que hace la calibración están calibrados en el momento de hacer el trabajo solicitado. También debe demostrar la trazabilidad de sus patrones, siempre que sea posible.
  - \*Cuando la trazabilidad a patrones nacionales no es aplicable, el laboratorio debe proporcionar evidencia satisfactoria de correlación de resultados, por ejemplo, participando de un programa apropiado de comparaciones interlaboratorio.
  - \* Certificación e informes: El resultado de cada calibración o ensayo, debe ser informado exacta, clara y objetivamente y sin ambigüedades, de acuerdo con las instrucciones en los métodos de calibración y ensayo. Los resultados deben normalmente reportarse en un certificado de calibración, informe de ensayo o certificado de ensayo y deben incluir toda la información necesaria para la interpretación de los resultados de la calibración o ensayo y toda la información requerida por el método usado.

## **EQUIPOS FUERA DE CALIBRACIÓN**

- Se deben emprender las acciones apropiadas cuando se detecte que un equipo se halle fuera de calibración, para lo cual han de seguirse los siguientes pasos:

\* Identificar el equipo fuera de calibración, usando la etiqueta de identificación del estado de calibración, verificar los registros de la última calibración y de ser posible revalidarlos.

\* Confirmar que el estado de fuera de calibración del equipo ocurrió a partir de la última calibración realizada.

\* Cuando sea posible, revisar los parámetros del producto terminado que hayan sido medidos con el equipo fuera de calibración. Si se encuentra que el producto terminado está fuera de los límites de tolerancia, han de tomarse las acciones inmediatas para aislar todo el producto no conforme.

\* Elaborar el Informe de Ocurrencia e iniciar la investigación del accidente. La investigación puede incluir la revisión de la frecuencia y métodos de calibración, entrenamiento e idoneidad del equipo de ensayo.

- Cuando sea posible los equipos nuevos o que tienen la fecha para la próxima calibración vencida, se pondrán en un lugar aparte para prevenir su uso hasta que la calibración se haya realizado.

## **PROTECCIÓN DE INSTALACIONES**

- Cuando aplique se evaluara y se deberá proteger el acceso a los dispositivos de ajuste del equipo de inspección medición y ensayo cuya manipulación afecte el funcionamiento o pueda invalidar la calibración. En caso que el equipo tenga un mecanismo de ajuste manual, este mecanismo debe ser protegido para verificar si es modificado y detectar claramente si fue alterado. La forma de protección y verificación de dicho mecanismo debe estar referenciada en el procedimiento de calibración.

- El Coordinador de metrología verificara el almacenamiento y conservación de los patrones de calibración en condiciones ambientales adecuadas y velara por que se encuentre vigente la calibración de los mismos.

## **CONDICIONES AMBIENTALES**

- Cuando aplique, debe asegurarse que las condiciones ambientales están relacionadas en la ficha técnica del equipo con respecto a la temperatura ambiente y acumulación de

suciedad por partículas. Se incluirá como tarea en el procedimiento de calibración y se tendrá en cuenta para la medición.

#### **- MANEJO**

Cuando aplique se deben establecer procedimientos, tanto para equipos como para patrones de:

- Manejo: operación de acuerdo a las instrucciones del fabricante, identificando riesgos de su mal uso, evitando condiciones de operación o manipulación que puedan alterar sus características de medición.
- Preservación: establecer como mantenerlo en condiciones metrológicas para un desempeño adecuado de sus funciones.
- Almacenamiento: como y donde disponerlo después de su uso

#### **EQUIPOS DE MONITOREO Y MEDICIÓN ASOCIADOS AL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL, AL SISTEMA DE GESTIÓN EN SALUD Y SEGURIDAD Y AL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA**

- Los equipos de medición y monitoreo de parámetros ambientales (operacionales o impacto), asociados al sistema de S&SO y al sistema de energía se identificarán y se establecerán procedimientos de calibración y mantenimiento, en el cual se definirá la frecuencia de ejecución y se dejará registro.

## **Anexo No.22** Lineamientos Generales Para Análisis y Mejoramiento de Situaciones



### **LINEAMIENTOS GENERALES PARA ANÁLISIS Y MEJORAMIENTO DE SITUACIONES**

**(Versión Restringida a la Inserción de los Aspectos del Sistema de Gestión Energética)**

**NOTA IMPORTANTE:** Cerro Matoso S.A. ha delimitado la información de este documento por ser de su confidencialidad y estar protegido por derechos de autor. Está dirigido única y exclusivamente para uso del solicitante con fines académicos. No se debe distribuir este documento o sus anexos, ni usarlos, ni dar a conocer su contenido para otro propósito alguno. Las opiniones, conclusiones y otra información contenida en este documento no relacionada con el documento oficial de Cerro Matoso, deben entenderse como personales y de ninguna manera son avaladas por la Compañía.

## **OBJETO**

Esta Norma tiene por objeto definir la metodología para la investigación, seguimiento y medición de la efectividad de las acciones tomadas en eventos no deseados o proyectos de mejora de situaciones en Cerro Matoso S.A. (CMSA).

## **ALCANCE**

Esta Norma aplica en todas las Unidades de Negocio; a todos los empleados y contratistas de CMSA; a todos los accidentes, incidentes y proyectos de mejora de situaciones.

## **CLASIFICACIONES**

Para efectos de esta norma, los eventos no deseados se clasifican de acuerdo con las matrices de potencialidad así:

- Clase 1: son eventos con consecuencias y frecuencias / probabilidad altas.
- Clase 2: son eventos con consecuencias y frecuencias / probabilidad medias.
- Clase 3: son eventos con consecuencias y frecuencias / probabilidad bajas.

## **CONDICIONES GENERALES Y RESPONSABILIDADES**

### **CONDICIONES GENERALES.**

- Para todo evento no deseado debe elaborarse el correspondiente formato “**Reporte de Evento**”.
- Toda investigación debe adelantarse siguiendo la metodología de Proceso de Análisis y Mejoramiento de Situaciones (PAMS) descrita en el desarrollo de esta norma.
- Todo evento e investigación debe ingresarse a SAP.
- La metodología “PAMS”, descrita en el desarrollo de esta norma puede ser utilizada para desarrollar procesos de mejoramiento de situaciones.

### **RESPONSABILIDADES.**

**Comité de Gerencia: Son** responsables de:

- Declarar los eventos clase 1.
- Hacer seguimiento del estado de las acciones de investigaciones de los eventos clase 1
- Designar en uno de sus miembros la participación y el seguimiento de la investigación de los eventos no deseados clase I para asegurar la investigación

- Asignar los recursos necesarios para implementar las acciones resultantes de las investigaciones de eventos no deseados.

**Gerentes de Unidades de Negocio:** Son responsables de:

- Firmar, como representante de su Unidad de Negocio, el formato de “**Reporte de evento**” en señal de aceptación de las mismas.
- Notificar al Vicepresidente de su área la ocurrencia de los eventos no deseados que consideren pueden ser clase I
- Determinar cuáles de los eventos no deseados clase II y III de su unidad de negocio requieren ser investigados y designar el grupo investigador
- Facilitar la educación y entrenamiento de su personal a cargo en la metodología del PAMS.
- Facilitar los recursos que se requieran para el desarrollo de las investigaciones de los eventos no deseados e implementar las acciones resultantes
- Hacer seguimiento a la implementación y efectividad de las acciones correctivas o preventivas que resulten de las investigaciones
- Asegurar que en las reuniones de grupo de su unidad se divulguen las investigaciones de los eventos no deseados
- Elaborar el Resumen de eventos significativos para todo evento clase 1 ocurrido en su Unidad de Negocio y para aquellos que a su juicio considere se deben divulgar a la compañía o a su unidad de negocio y enviarlo al Gerente de HSEQ.

**Gerente HSEQ** es responsable de:

- Hacer pública en toda la empresa los eventos clase uno y los que sean clasificados como dos o tres que a su juicio considere necesario.
- Hacer pública en toda la empresa los Ocurrió así de eventos externos.
- Presentar en la reunión de mejoramiento las estadísticas de control de pérdidas del mes anterior, indicando las causas más relevantes y las acciones que se están tomando. Para los demás Sistemas Gerenciales se presentarán las estadísticas a solicitud del Comité de Gerencia.

⇒ **Gerente de Energía y Telecomunicaciones:** Es responsable de:

- Liberar en SAP los eventos de auditorías internas y externas relacionados con el Sistema de Gestión Energética.
- Participar en las Investigaciones de pérdidas significativas de energía.

**Director de Salud Ocupacional:** Es responsable de:

- Elaborar el formato de “**Reporte de evento**” de toda enfermedad profesional declarada y caso del sistema de vigilancia epidemiológica y entregarlo al Gerente de la Unidad de Negocio correspondiente
- Participar en las investigaciones de toda enfermedad profesional declarada.
- Revisar y aprobar los eventos P1 en SAP.
- Facilitar y asesorar a los grupos de investigación en la aplicación del PAMS para implementar las acciones correctivas o preventivas que se requieran con el objeto de eliminar las no-conformidades del sistema gerencial que se presenten en las Unidades de Negocio.
- Llevar estadísticas de las causas básicas de las no conformidades ocurridas al Sistema Gerencial que dirige, realizar un análisis para la estratificación de las mismas y adelantar programas preventivos orientados a la eliminación de las causas.

**Directores de Control de Perdidas, Director Gestión de Calidad, Director de Gestión ambiental y Planer de HSEQ.**

- Liberar en SAP los avisos de auditorias internas y externas relacionados con los sistemas gerenciales.
- El Director de Gestión Ambiental libera los eventos ambientales (Q5) digitados en SAP.
- El Planer de HSEQ modifica las clasificaciones de los eventos, cuando el evento no corresponda a la clasificación dada en la Unidad de negocio.
- El Planer de HSEQ libera los eventos de auditorias externas relacionados con otros sistemas de gestión como Auditorias de BHPBilliton.
- Facilitar y asesorar a los grupos de investigación en la aplicación del PAMS para implementar las acciones correctivas o preventivas que se requieran con el objeto de eliminar las no-conformidades de sistemas gerenciales que se presenten en las Unidades de Negocio.
- Llevar estadísticas de las causas básicas de las no conformidades ocurridas al Sistema Gerencial que dirige, realizar un análisis para la estratificación de las mismas y adelantar programas preventivos orientados a la eliminación de las causas.

**Supervisores:** Los Supervisores de Primera línea son responsables de:

- Participar y/o elaborar el formato “**Reporte de evento**” y entregarlo en un periodo no mayor de 24 horas al Gerente de su Unidad de Negocio.
- Divulgar en su grupo las investigaciones de los eventos no deseados clase I y de los que se investiguen en su unidad de negocio.

**Empleados y Contratistas de CMSA:** Son responsables de:

- Dar aviso inmediato a su supervisor o al administrador de contrato de la ocurrencia de los eventos no deseados y elaborar junto con ellos el informe **“Reporte de evento”**
- Participar en la investigación de eventos no deseados cuando así sea requerido

### **DESARROLLO**

- Cuando ocurra un evento tome acciones inmediatas para minimizar las consecuencias del evento.

### **REPORTE DE EVENTO**

- El Empleado o Contratista que detecte un evento no deseado elabora con su supervisor inmediato el formato **“Reporte de Evento”**.
- Documente las acciones que se implementaron inmediatamente
- Entregar el formato diligenciado al Gerente de la unidad quien verifica y completa la hoja dos del reporte de eventos.
- Si se califica como evento clase 1, informa al Comité de gerencia a través del Vicepresidente de la división.
- El Comité de Gerencia analiza el evento y definirá si es clase 1.
- ⇒ Para los eventos clase 1 declarados por el Comité de Gerencia el Gerente de la Unidad de Negocio envía al Gerente de HSEQ, y aplique, al Gerente de Energía y Telecomunicaciones.
- Ingrese el reporte a SAP.
- Archive el formato reporte de evento no deseado.

### **INVESTIGACIÓN**

- Definición del grupo investigador: Para el caso de eventos clase 1 lo definirá el miembro del comité de gerencia responsable, para el caso de eventos clase 2 y clase 3 lo definirá el Gerente de la unidad de negocio.
- Procedimiento de Investigación: Para una mayor facilidad en el desarrollo de la investigación diligencie la parte dos del Anexo 3 Resumen de Evento Significativo, el cual tiene los pasos necesarios para realizar este ejercicio.

- Modifique en SAP el evento no deseado correspondiente a la investigación, digite las causas básicas y las acciones correctivas y preventivas adicionales que salieron como resultado de la investigación.

- Finalizada la investigación del evento debe realizarse la divulgación a las personas que aplique.

### **SEGUIMIENTO**

- El Gerente de la Unidad de Negocio, realiza un seguimiento al cumplimiento de las acciones preventivas y correctivas en SAP.

### **MEDICIÓN DE LA EFECTIVIDAD**

- Para hacer seguimiento a la efectividad se analizará si las variables de control afectadas regresaron a sus valores normales y si el evento se ha repetido en las mismas circunstancias.

- Implementadas todas las acciones, se cerrara el evento en SAP.

### **ANÁLISIS DE EVENTO**

- Consulte los eventos en SAP.

### **REGISTROS**


Los registros resultantes del desarrollo de esta norma son:

- Reporte de evento no deseado.

- Evento en SAP.


- Resumen de evento significativo.

## FORMATO REPORTE DE EVENTO

 Cerro Matoso	REPORTE DE EVENTO NO DESEADO		CÓDIGO SAP	Página 1 de 2
<input type="checkbox"/> CMSA <input type="checkbox"/> CONTRATISTA <input type="checkbox"/> FUERA DEL TRABAJO	Unidad de Negocio o Vicepresidencia	VICEPRESIDENCIA TÉCNICA ▼	Fecha: dd/mm/aa	
	Departamento / sección o Contratista.		Hora:	
	Persona que Reporta		Código o CC:	
	Lugar del suceso			
<input type="radio"/> CONDICIÓN SUBESTÁNDAR <input type="radio"/> ACTO SUBESTÁNDAR <input checked="" type="radio"/> INCIDENTE <input type="radio"/> ACCIDENTE				
Para diligenciar estos datos consulte las opciones al final de este formato:				
<input type="checkbox"/> ACCIDENTES A PERSONAS (P1)	▼	<b>Persona Afectada</b>	<b>Código o CC:</b>	
<input type="checkbox"/> EVENTOS A PERSONAS (Q4)	▼		MATRIZ	A Frecuente
<input type="checkbox"/> EVENTOS AL AMBIENTE (Q5)	▼		1 grave	B Ocasional
<input type="checkbox"/> EVENTOS A LA PROPIEDAD (Q6)	▼		2 serio	C Rara vez
<input type="checkbox"/> AUDITORIAS (Q7)	▼		3 menor	
<input type="checkbox"/> EVENTOS AL PROCESO (Q9)	▼	DE TIPO	Referencia No corresponde ▼	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SUCESO:</b> (Incluya todo dato relevante ¿Qué?, ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿dónde?, ¿por qué?)				
CAUSAS INMEDIATAS				
<b>ACTOS SUBESTANDAR</b> <input type="checkbox"/> Manejo de equipo sin autorización <input type="checkbox"/> Falta o ineffectividad de las advertencias <input type="checkbox"/> Falta de Observación del riesgo presente <input type="checkbox"/> Operación o Manejo inadecuado <input type="checkbox"/> Hacer inoperable los instrumentos de seguridad <input type="checkbox"/> Uso de equipo defectuoso <input type="checkbox"/> Uso inapropiado del EPP <input type="checkbox"/> Cargar inadecuadamente <input type="checkbox"/> Almacenar inadecuadamente <input type="checkbox"/> Levantar inadecuadamente <input type="checkbox"/> Posición de tarea inadecuada <input type="checkbox"/> Hacer mantenimiento a equipo en operación <input type="checkbox"/> Bromas <input type="checkbox"/> Bajo influencia del alcohol u otras drogas <input type="checkbox"/> No seguir procedimientos		<b>CONDICIONES SUBESTANDAR</b> <input type="checkbox"/> Protecciones y barreras inadecuadas <input type="checkbox"/> EPP inadecuado <input type="checkbox"/> Herramienta, equipo o material defectuoso <input type="checkbox"/> Congestión o acción restringida <input type="checkbox"/> Sistema de advertencia inadecuado <input type="checkbox"/> Peligro de explosión o incendio <input type="checkbox"/> Desorden, aseo deficiente <input type="checkbox"/> Exposiciones a ruido <input type="checkbox"/> Exposiciones a radiación <input type="checkbox"/> Exposición a temperaturas extremas <input type="checkbox"/> Iluminación inadecuada <input type="checkbox"/> Ventilación inadecuada <input type="checkbox"/> Condiciones ambientales peligrosas: Gases polvos, vapores <input type="checkbox"/> Excede capacidad de diseño		
<b>Qué acciones se tomaron inmediatamente</b>			<b>Quién?</b>	
Supervisor:			Código:	Fecha:

REPORTE DE EVENTO NO DESEADO		CÓDIGO SAP	Página 2 de 2
ESPACIO PARA SER DILIGENCIADO POR EL GERENTE DE LA UNIDAD DE NEGOCIO			
<b>CAUSAS BÁSICAS</b>			
<b>FACTORES PERSONALES</b> <input type="checkbox"/> Capacidad Física/Menta/Fisiológica/Sicológica Inadecuada <input type="checkbox"/> Tensión Física/Fisiológica/Mental o Sicológica <input type="checkbox"/> Falta de Conocimiento o Habilidad <input type="checkbox"/> Motivación inadecuada		<b>FACTORES DE TRABAJO</b> <input type="checkbox"/> Liderazgo y/o Supervisión Inadecuada <input type="checkbox"/> Ingeniería inadecuada <input type="checkbox"/> Compras o contrataciones Inadecuadas <input type="checkbox"/> Mantenimiento Inadecuado <input type="checkbox"/> Herramientas y Equipos Inadecuados <input type="checkbox"/> Estándares de Trabajos Inadecuados <input type="checkbox"/> Uso y Desgaste Excesivo <input type="checkbox"/> Abuso o Mal Uso	
<b>Qué Acciones Preventivas o Correctivas se deben establecer</b>	<b>Quién</b>	<b>Cuándo</b>	
<b>SUBCOMITE</b>			
VEHÍCULOS <input type="checkbox"/>	GASES Y MAT. PARTICULADO <input type="checkbox"/>	MAT. FUNDIDOS	TRAB. ALTURAS <input type="checkbox"/>
ELECTRICIDAD <input type="checkbox"/>	SEG. FUERA DEL TRABAJO <input type="checkbox"/>	CONTRATISTAS	NO APLICA <input type="checkbox"/>
<b>Requiere Investigación</b> (Debe ser diligenciado por los gerentes o los auditores - Todo evento clase I requiere investigarse) <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		<b>Gerente Unidad de Negocio:</b>	
<b>Consulte estas opciones para diligenciar los datos acerca del tipo de evento a reportar:</b>			
<b>ACCIDENTES A PERSONAS (P1)</b> LDC (Casos con pérdida de días de trabajo) RWC (Casos con días de reubicación) MTC (Casos con tratamiento médico) FA (Casos con primeros auxilios) FATALIDAD ENFERMEDAD PROFESIONAL	<b>EVENTOS AL PROCESO (Q9)</b> Ventas y Comercialización Recursos Humanos Mantenimiento Informática Ingeniería Tecnología Compras Producción de Ferroníquel Planeación estratégica Auditoría Interna Energía y Telecomunicaciones	<b>Tipo de Pérdida en el proceso</b> Colada Fuera de especificaciones Producto No Conforme Reclamo de Clientes Disminución producción Paradas no programadas Retraso entrega producto Disminución stream factor Disminución utilization factor Material Defectuoso Especificaciones diferentes a las requeridas Material Sobrante Material Faltante Despacho doble Material Incompleto Insumos críticos fuera de especificacion Material obsoleto para CMSA Material No compatible P/N No corresponde Marca No corresponde Referencia No corresponde Material Remisionado No llegó Desperdicio de energía	
<b>EVENTOS A PERSONAS (Q4)</b> Incidente Acto subestandar	<b>EVENTOS AL AMBIENTE (Q5)</b> Aire Agua Suelo Flora/Fauna		
<b>EVENTOS A LA PROPIEDAD (Q6)</b> Daños a automóviles livianos Daños a equipo pesado Daños a equipo de proceso Daños a equipo de inspección, med. y ensayo Daños en materiales Daño a Instalaciones			
<b>AUDITORIAS (Q7)</b> Observación No conformidad menor No conformidad mayor			

## FORMATO MATRIZ DE POTENCIALIDAD

 <b>MATRIZ DE POTENCIALIDAD</b>		FFRECUENCIA - PROBABILIDAD					
		A	B	C			
ALTO (1)	<p><b>PERSONAS</b></p> <p>Accidente y/o incidente que generó o pudo haber generado muerte o incapacidad mayor de 5 días</p>	<p><b>AMBIENTE</b></p> <p>Impacto en el largo plazo o afectación considerable al agua, aire, suelo ó seres vivos. Uso irracional de los recursos naturales y/o energéticos. Impacto irreversible aún con compensación por parte de la organización.</p>	<p><b>PROPIEDAD</b></p> <p>Daños a equipos o daños de instalaciones con costo superior a US 120.000</p>	<p><b>PROCESO</b></p> <p>Reprocesos, derroche, de producto fuera de especificaciones, sobre costos, desperdicio de energía, paradas no programadas, con costos superiores a US 120.000.</p>	<p>Más de 6 veces al año. Las consecuencias ocurrirán bajo cualquier circunstancias</p> <p style="text-align: center;">CLASE 1 A 1</p>	<p>Entre 2 y 6 veces al año. Las consecuencias van a ocurrir en algunas veces</p> <p style="text-align: center;">CLASE 1 B 1</p>	<p>Menos de 2 veces al año. Las consecuencias van a ocurrir en circunstancias excepcionales</p> <p style="text-align: center;">CLASE 1 C 1</p>
MEDIO (2)	<p>Accidente y/o incidente que generó o pudo haber generado una reubicación laboral o incapacidad menor de 5 días.</p>	<p>Impacto en el corto plazo ó parcial con afectación apreciable al agua, aire, suelo ó seres vivos. Gran uso de recursos naturales y/o recursos energéticos. Impacto reversible con la intervención de la organización.</p>	<p>Daños a equipos ó instalaciones con costo entre US 40.000 y US 120.000</p>	<p>Reprocesos, derroche, de producto fuera de especificaciones, sobre costos, desperdicio de energía, paradas no programadas, con costos superiores entre US 40.000 y US 120.000.</p>	<p style="text-align: center;">CLASE 2 A 2</p>	<p style="text-align: center;">CLASE 2 B 2</p>	<p style="text-align: center;">CLASE 2 C 2</p>
BAJO (3)	<p>Accidente y/o incidente que generó o pudo haber generado un tratamiento médico o primer auxilio.</p>	<p>Afectación despreciable al las características del agua, aire ó suelo sin daño evidente a los seres vivos. Mínimo consumo de recursos naturales y/o energéticos. Mínimo impacto en el área de trabajo.</p>	<p>Daños a equipos ó instalaciones con costo menor a US 40.000</p>	<p>Reprocesos, derroche, de producto fuera de especificaciones, sobre costos, desperdicio de energía, con costo inferior a US 40.000</p>	<p style="text-align: center;">CLASE 3 A 3</p>	<p style="text-align: center;">CLASE 3 B 3</p>	<p style="text-align: center;">CLASE 3 C 3</p>

**Anexo No.23** Lineamientos Generales Para el Control de los Registros de Sistemas Gerenciales.



**LINEAMIENTOS GENERALES PARA EL CONTROL  
DE LOS REGISTROS DE SISTEMAS GERENCIALES**

**(Versión Restringida a la Inserción de los Aspectos del Sistema de Gestión Energética)**

**NOTA IMPORTANTE:** Cerro Matoso S.A. ha delimitado la información de este documento por ser de su confidencialidad y estar protegido por derechos de autor. Está dirigido única y exclusivamente para uso del solicitante con fines académicos. No se debe distribuir este documento o sus anexos, ni usarlos, ni dar a conocer su contenido para otro propósito alguno. Las opiniones, conclusiones y otra información contenida en este documento no relacionada con el documento oficial de Cerro Matoso, deben entenderse como personales y de ninguna manera son avaladas por la Compañía.

## **OBJETO**

Esta Norma tiene por objeto definir lineamientos generales para el control de los registros de los Sistemas Gerenciales en Cerro Matoso S.A. (CMSA).

## **ALCANCE**

Esta norma aplica en todas las Unidades de Negocio; a los Gerentes de Unidades de Negocio y personas responsables del manejo de registros de los Sistemas Gerenciales; a todos los registros definidos en el manual de sistemas gerenciales; cuando se necesite establecer, identificar, recolectar, acceder, archivar, almacenar, organizar, mantener y eliminar los registros.

## **CONDICIONES GENERALES Y RESPONSABILIDADES**

### **CONDICIONES GENERALES**

- CMSA establece, que los registros de los Sistemas Gerenciales, se indican en el Manual de los Sistemas Gerenciales, en donde se relacionan con respecto a cada uno de los elementos de la Norma ISO o del estándar que aplique.
- Todos los registros deben tener un responsable, que debe garantizar el cumplimiento de todos los requisitos de esta norma.
- Cuando sea un acuerdo contractual, los registros de los Sistemas Gerenciales se deben poner a disposición del cliente o de su representante, para evaluación durante el periodo acordado.
- Los registros físicos deben estar almacenados en un fólder, el cual debe estar marcado indicando el Nombre del registro correspondiente.

### **RESPONSABILIDADES**

**Gerente de Informática:** Es responsable, con relación a registros magnéticos de:

- Implementar los niveles de autorización y las solicitudes de acceso para manejo de los datos contenidos en los registros.
- Mantener los registros magnéticos por el tiempo de conservación definido en el Manual de los Sistemas Gerenciales
- Coordinar con el responsable del registro las copias de respaldo y el manejo de la contingencia, en caso de algún accidente.

**Gerentes de Unidades de Negocio:** Son responsables de:

- Velar para que en su Unidad de Negocio se mantengan vigentes y al día los registros de los Sistemas Gerenciales que se indiquen en el Manual de Sistemas Gerenciales y se tenga disponibilidad en el acceso por el tiempo de conservación definido.
- Asegurar que las personas que recolectan datos para los registros los actualicen y almacenen.
- Brindar el entrenamiento suficiente a las personas que diligencian los registros o toman los datos para los mismos, con el objeto de garantizar una información confiable.
- Cuando aplique, acordar con el Gerente de Informática los niveles de autorización a los registros magnéticos.
- Cuando aplique, solicitar al Gerente de Informática la autorización de acceso a los registros magnéticos, por parte de las personas que recolectan los datos, según niveles de autorización previamente acordados.
- Cuando aplique, solicitar al Gerente de Informática el mantenimiento de los registros por el tiempo de conservación definido y acordar su eliminación.
- Definir el sitio donde son almacenados los registros físicos.

► **Director de Salud Ocupacional, Director de Control de pérdidas, Director de Gestión Ambiental, Director de Gestión de la Calidad, Gerente de Energía y Telecomunicaciones:**

Son responsables de:

- Aprobar la inclusión o exclusión de un nuevo registro al Sistema Gerencial y notificar a todas las funciones responsables del Sistema correspondiente.
- Identificar de común acuerdo con el responsable del registro, el tiempo de conservación.

**Responsables del Registro:** Son responsables de:

- Mantener los registros, tanto físicos como magnéticos, debidamente identificados, archivados, actualizados y accesibles, asegurando la disponibilidad del registro por el tiempo de conservación definido.
- Asegurar la existencia de una copia de respaldo para cada registro magnético.
- Asegurar que los registros físicos sean recuperables en caso de ser requerido.
- Conservar el registro por el tiempo indicado en el Manual de los Sistemas Gerenciales y realizar su disposición y eliminación según los lineamientos de esta Norma.

## **DESARROLLO**

### **IDENTIFICACIÓN, ORDENAMIENTO Y ALMACENAMIENTO**

- La necesidad de inclusión o exclusión de un Registro de un Sistema Gerencial, debe ser identificada por el Gerente de la Unidad de Negocio, quien consultará con el Representante de la Gerencia para el Sistema Gerencial correspondiente, con el fin de lograr su aprobación.
- Una vez aprobada la solicitud del Gerente, de común acuerdo con el Representante de la Gerencia para el Sistema Gerencial correspondiente, se debe incluir en el Manual de Sistemas Gerenciales.
- El Representante de la Gerencia del Sistema Gerencial correspondiente debe comunicar a las demás funciones responsables dentro del Sistema, la adición o exclusión de un nuevo registro.
- Una vez la función responsable sea notificada de la inclusión o exclusión de un nuevo registro, debe aplicar los lineamientos de esta norma al nuevo registro.
- En caso que el registro sea magnético y cuando aplique, el Gerente de la Unidad de Negocio debe solicitar al Gerente de informática, el acceso para las personas que recolectan los datos, de acuerdo con niveles de autorización establecidos.
- Tanto los registros físicos como magnéticos deben estar en un ambiente adecuado, con una temperatura y con un grado de humedad de tal forma que se mantengan en buenas condiciones, con el fin de evitar su daño o deterioro.

### **RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

- Los registros físicos no se deben diligenciar a lápiz, se debe garantizar que los datos consignados en el registro sean legibles. Cuando exista corrección de los registros, se debe tachar no borrar ni sobre escribir, el tachado realizado debe, ser una línea que permita la legibilidad del registro; el valor correcto debe ser colocado al costado del registro tachado por ejemplo: A1. Todas las alteraciones a registros deben ser firmadas por la persona que hace la corrección.
- La recolección de la información para los registros físicos debe realizarse oportunamente, en el momento en que sucede y debe registrarse con todos sus datos completos, indicando la fecha, nombre y firma del responsable por los datos.
- Los registros sistematizados deben ser actualizados sólo por la persona responsable del registro correspondiente y siempre deberán indicar datos para la trazabilidad en la actualización de la información.

### **ORDEN DE LOS REGISTROS**

- Cada Unidad de Negocio definirá el criterio bajo el cual será ordenada y clasificada la información consignada en cada uno de los registros bajo su responsabilidad.
- Se pueden considerar como criterios de ordenamiento, un código, orden alfabético de la referencia del registro o la fecha del registro mismo. Se pueden considerar como criterios de clasificación, el año, el numeral de la norma en que se referencia o el origen de donde se recolectan los datos.

### **ACCESO A LOS REGISTROS**

- Para el acceso a los registros por parte de empleados de CMSA, se debe usar el Manual de Sistema Gerenciales, el cual indica en donde se encuentra ubicado el registro.

### **DISPOSICIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS REGISTROS**

- Una vez cumplido el tiempo de conservación, el responsable del registro, separa los registros obsoletos de los registros vigentes para ser eliminados.
- Para registros físicos se consideran medios de disposición y/o eliminación, la trituración en una cortadora de papel o rasgado con su correspondiente reciclaje.
- Para registros magnéticos se consideran medios de disposición la reutilización y/o la destrucción física de cintas.

**Anexo No.24 Auditorias Internas a Sistemas Gerenciales de Cerro Matoso S.A.**



**AUDITORIAS INTERNAS A SISTEMAS GERENCIALES**

**(Versión Restringida a la Inserción de los Aspectos del Sistema de Gestión Energética)**

**NOTA IMPORTANTE:** Cerro Matoso S.A. ha delimitado la información de este documento por ser de su confidencialidad y estar protegido por derechos de autor. Está dirigido única y exclusivamente para uso del solicitante con fines académicos. No se debe distribuir este documento o sus anexos, ni usarlos, ni dar a conocer su contenido para otro propósito alguno. Las opiniones, conclusiones y otra información contenida en este documento no relacionada con el documento oficial de Cerro Matoso, deben entenderse como personales y de ninguna manera son avaladas por la Compañía.

## **OBJETO**

Esta norma tiene por objeto definir los lineamientos generales para planear, realizar, documentar y hacer seguimiento a las auditorías internas realizadas a los Sistemas Gerenciales establecidos en Cerro Matoso S.A. (CMSA).

## **ALCANCE**

Esta norma aplica en todas las Unidades de Negocio y personas mencionadas en el campo de aplicación de los Manuales Gerenciales; a la planeación y ejecución de las auditorías internas a los Sistemas Gerenciales o durante el seguimiento a las acciones correctivas y/o preventivas detectadas en la misma.

## **CONDICIONES GENERALES Y RESPONSABILIDADES**

### **CONDICIONES GENERALES**

**Criterios para Calificación de Auditores Internos de Sistemas Gerenciales:** Para auditar los Sistemas Gerenciales, los Auditores Internos deben cumplir los siguientes requisitos:

- Tener conocimiento y entendimiento de las Normas ISO o el estándar a auditar.
- Haber recibido y aprobado el curso o seminario en auditoría relacionada con la Norma ISO o el estándar aplicable realizado por entidad externa calificada.
- Haber trabajado por lo menos un (1) año de tiempo completo con CMSA.
- Tener conocimiento de los procesos operativos y administrativos.
- Haber participado como Auditor en entrenamiento en una auditoría interna planeada y obtener la calificación escrita expedida por el respectivo Auditor Líder en la que conste su desempeño durante la auditoría realizada.

**Criterios para Calificación de Auditores Líderes de Sistemas Gerenciales:** Para ejercer el rol de auditor Líder de los Sistemas Gerenciales, los auditores internos deben cumplir los siguientes requisitos:

- Tener conocimiento y entendimiento de las Normas ISO o el estándar a auditar.
- Haber recibido y aprobado el curso o seminario de Auditor Líder relacionado con la Norma ISO o el estándar aplicable realizado por una entidad externa calificada.
- Haber trabajado por lo menos tres (3) años de tiempo completo con CMSA.
- Tener conocimiento de los procesos operativos y administrativos.
- Haber participado como mínimo en tres auditorías internas de Sistemas Gerenciales.

### **Consideraciones Generales:**

- Los auditores que participen en una auditoría interna a un Sistema Gerencial deben ser independientes del área que auditen.
- Los Sistemas Gerenciales deben ser auditados totalmente por lo menos una vez al año. El énfasis que se le dará a los elementos a revisar depende de su importancia dentro del sistema, de la prioridad definida durante la planeación de la auditoría y al criterio del Auditor Líder.
- El Comité de Gerencia, el Representante de la Gerencia para el Sistema Gerencial o el Gerente de una Unidad de Negocio puede solicitar una auditoría específica cuando haya cambios significativos en la tecnología o en el Sistema Gerencial o por resultados de Revisión por la Gerencia o Auditorías Internas.
- Los auditores de Sistemas Gerenciales, adicionalmente deben tener conocimiento de los requisitos legales y otros aplicables a CMSA.

### **RESPONSABILIDADES**

➔**El Representante para la Gerencia del respectivo Sistema Gerencial:** es responsable por:

- Coordinar las auditorías internas programadas y las auditorías internas específicas que le sean requeridas.
- Firmar los reportes de no-conformidad que se detecten durante las auditorías externas al sistema gerencial, en señal de aceptación de las mismas.
- Hacer seguimiento a la efectividad de las acciones correctivas y preventivas resultantes de las investigaciones de no-conformidades de auditorías internas y externas.
- Efectuar el seguimiento de las acciones correctivas de las no conformidades detectadas en las auditorías internas, permitiendo en caso de fuerza mayor la reevaluación de las fechas de cumplimiento de la acción y verificar de acuerdo con su criterio la efectividad de las mismas.
- Conservar los documentos que conforman el registro de Auditorías Internas a los Sistemas Gerenciales (Programa de la Auditoría, Listas de chequeo, informe de Auditoría y formato de Reporte de Evento no deseado) el tiempo indicado en el Manual de los Sistemas Gerenciales y realizar su disposición y eliminación según los lineamientos de la norma Lineamientos Generales para el Control de los Registros de Sistemas Gerenciales
- Nombrar al Equipo Auditor y al Auditor Líder.

- Cerrar en forma definitiva las no conformidades referenciadas en el informe de Auditoría, una vez se verifique, a criterio del auditor, el cumplimiento de las acciones correctivas.

**Gerentes de Unidades de Negocio:** Son responsables por:

- Informar a los funcionarios relevantes de su Unidad acerca de los objetivos y alcance de la auditoría
- Proponer al Auditor Líder, en un término no mayor a una semana después de la finalización de la auditoría, las acciones correctivas para resolver las no conformidades detectadas, indicando fecha probable de implementación y usando para ello el formato de “Reporte de Evento no deseado” en el cual fue consignada la no conformidad.
- Implementar las acciones correctivas aceptadas por el Auditor Líder y realizar el seguimiento al cumplimiento y efectividad de las acciones preventivas y correctivas en SAP y mantener la documentación que soporte la adecuada implementación.

**Auditor Líder:** Es responsables por:

- Planear la auditoría junto con el Representante de la Gerencia y el Equipo Auditor.
- Preparar el Programa de Auditoría.
- Notificar a los Gerentes de las Unidades de Negocio que van a ser auditadas por lo menos con una semana de anticipación a la fecha de iniciación de la auditoría, indicándoles, entre otros aspectos, los miembros del Equipo Auditor, el Auditor Líder y los objetivos de la misma.
- Revisar antes del inicio de la auditoría, la lista de chequeo preparada por los miembros del Equipo Auditor, con el objeto de verificar su objetividad y compatibilidad con el Manual de Sistemas Gerenciales, las normas Funcionales y los Manuales de Entrenamiento y cualquier otro documento que a su juicio deba tenerse en cuenta.
- Informar al Gerente de la Unidad de Negocio auditada cuando se presente una no conformidad u observación y enviar el reporte en el formato de “Reporte de evento no deseado” máximo al día siguiente.
- Preparar y enviar el informe de la auditoría al Comité de Gerencia, al Representante de la Gerencia del Sistema Gerencial y a los Gerentes de las Unidades de Negocio auditadas.
- Calificar a los auditores en entrenamiento y a los auditores internos, documentando su desempeño en aspectos tales como, conocimiento y aplicación de los procedimientos de auditoría, conocimiento de la norma ISO y/o estándar correspondiente y técnicas de auditoría.

**Equipo Auditor:** Es responsables por:

- Desarrollar listas de chequeo.
- Documentar las no conformidades y las observaciones.
- Reportar los resultados de la auditoria al Auditor Líder

## **DESARROLLO**

### **PLANEACIÓN DE LA AUDITORIA**

La planeación de las auditorias a los Sistemas Gerenciales se debe hacer en conjunto con los Representantes de la Gerencia de cada Sistema. El énfasis que se le dará a las actividades a auditar dentro del Sistema se definirá durante la planeación mediante reuniones entre el Equipo Auditor y el Representante de la Gerencia.

Para la planeación de la auditoria se debe usar como base los siguientes documentos:

- Resultados de auditorias anteriores.
- Directrices de la revisión por la Gerencia.
- Cambios relevantes en el proceso.
- Importancia de la actividad a auditar.
- Cubrimiento de todos los requerimientos del a norma ISO o estándar aplicable.

Para los sistemas de Gestión Ambiental, Energía, Seguridad y Salud Ocupacional se debe tener en cuenta adicionalmente:

- Importancia ambiental o el nivel de riesgos de la actividad y la relevancia energética
- Verificación del ciclo completo (PHVA) para los aspectos ambientales significativos o Riesgos no tolerables y equipos y procesos energo-significativos a auditar.
- Requerimientos Legales y otros aplicables a la Compañía.

**Programa de Auditoria:** El programa de auditoria debe incluir:

- Los objetivos y alcances de la auditoria.
- Identificación de los requisitos que van a ser auditados.
- Identificación de los miembros del equipo de la auditoria.
- La fecha y lugar donde se ejecutará la auditoria.
- Identificación de los funcionarios que van a ser auditados.
- La duración y hora para las actividades de la auditoria.

**Listas de Chequeo:** Las listas de chequeo son una guía para el auditor, el propósito de esta herramienta es recordar al auditor la información que debe ser obtenida y los hechos que deben ser verificados. Las listas de chequeo se elaboran con la ayuda de la norma ISO o el estándar

aplicable, el Manual de Sistemas Gerenciales, las normas Funcionales, Manuales de Entrenamiento, normas de Concepto, revisiones por la Gerencia, no conformidades de auditorías pasadas y cualquier otro documento que a juicio del Auditor Líder considere necesario incluir.

### **EJECUCIÓN DE LA AUDITORIA**

El Equipo auditor es responsable por ejecutar la auditoría de acuerdo al programa establecido considerando los siguientes lineamientos:

- La auditoría debe comenzar con una reunión de apertura en la cual participan todos los auditados y donde se da a conocer el programa y otros detalles relacionados con la auditoría.
- El Equipo de Auditor se reporta al Gerente de la Unidad de Negocio a auditar, en el momento en que se indicó en el programa de auditoría.
- En caso de hallar una no conformidad, se diligenciará el formato de "Reporte de Evento no deseado" y se dará a conocer al auditado.
- Durante la auditoría el Equipo Auditor se reunirá para discutir los hallazgos de la auditoría.
- Al final de la auditoría se realiza una reunión de cierre con los auditados para dar a conocer los resultados del ejercicio.

### **INFORME DE AUDITORIA**

El informe de auditoría es preparado bajo la dirección del Auditor Líder, quien es el responsable por su exactitud. Dicho informe debe contener:

- El alcance y objetivos de la auditoría.
- Identificación de los miembros del Equipo Auditor, Unidades de Negocio auditadas y Gerentes de las mismas.
- Identificación de los documentos de referencia contra los cuales se condujo la auditoría.
- Concepto general del Equipo Auditor respecto a la auditoría realizada y respecto a la conformidad con los resultados establecidos por la norma ISO o el estándar aplicable, definiendo si se ha implementado y mantenido el Sistema en forma adecuada, conceptuando sobre la eficacia del Sistema, la cual es utilizada en la revisión por la Gerencia.

## **SEGUIMIENTO**

### **Acciones Preventivas y Correctivas:**

- El Representante de la Gerencia de cada Sistema Gerencial realizará seguimiento al cumplimiento y efectividad de las acciones Preventivas y Correctivas, según lo indicado en la norma "Lineamientos Generales para el Análisis y Mejoramiento de Situaciones" y las cerrará cuando se hayan implementado.
- Si una acción correctiva o preventiva tiene fecha de vencimiento mayor a un mes y se evidencia que no se están adelantando las actividades necesarias para concluir su implementación, se enviará memorando al Vicepresidente de la División correspondiente con copia al Gerente de la Unidad de Negocio.

### **Revisión del Programa de Auditoría:**

- El Representante de la Gerencia de cada Sistema Gerencial revisará anualmente el programa o los programas de auditoría para evaluar si se han cumplido sus objetivos y para identificar oportunidades de mejora de los programas y de auditorías internas.

## Anexo No.25 Lineamientos Generales Para Entrenamiento



### LINEAMIENTOS GENERALES PARA EL ENTRENAMIENTO

(Versión Restringida a la Inserción de los Aspectos del Sistema de Gestión Energética)

**NOTA IMPORTANTE:** Cerro Matoso S.A. ha delimitado la información de este documento por ser de su confidencialidad y estar protegido por derechos de autor. Está dirigido única y exclusivamente para uso del solicitante con fines académicos. No se debe distribuir este documento o sus anexos, ni usarlos, ni dar a conocer su contenido para otro propósito alguno. Las opiniones, conclusiones y otra información contenida en este documento no relacionada con el documento oficial de Cerro Matoso, deben entenderse como personales y de ninguna manera son avaladas por la Compañía.

## **OBJETO**

Esta norma tiene por objeto establecer los procedimientos para identificar las necesidades y proveer el entrenamiento funcional y no funcional a todo el personal de Cerro Matoso S.A. (CMSA).

## **ALCANCE**

Esta norma se aplica en todas las Unidades de Negocio; a todos los directivos y trabajadores de CMSA; a todas las actividades de entrenamiento funcional y no funcional; en forma permanente y continua.

## **CONDICIONES GENERALES Y RESPONSABILIDADES**

### **CONDICIONES GENERALES**

- CMSA promueve y soporta programas de entrenamiento que estén dirigidos a fortalecer los Sistemas Gerenciales de la Compañía y el desarrollo del personal tanto operativo como directivo.

- La identificación de necesidades de entrenamiento por lo menos una vez al año, durante el proceso de mejoramiento continuo del desempeño de directivos de CMSA. También puede realizarse justificada por:

1. Introducción de nuevas tecnologías
2. Enganche de nuevos empleados.
3. Promociones y/o traslados.

- La cantidad y tipo de entrenamiento requerido para suplir las necesidades de entrenamiento en un caso particular son determinadas por:

1. Disponibilidad para el entrenamiento.
2. Nivel de calificación del candidato.
3. Experiencia.
4. Modificaciones en el producto o cambios en los procesos y/o equipos.

- La Empresa y el Directivo disponen de múltiples alternativas para suplir las necesidades de entrenamiento detectadas en un caso específico. Entre estas alternativas tenemos:

1. Asesoría directa jefe – subalterno
2. Entrenamiento en el trabajo.
3. Entrenamiento formal: Participación en un curso o programa específico.
4. Asignación a proyectos.
5. Reemplazos transitorios.

6. Participación en comités.
  7. Intercambios con otras operaciones.
  8. Visitas técnicas a otras plantas.
- Todo curso de entrenamiento formal con duración mínima de ocho horas que se dicte en cualquiera de las instalaciones de CMSA por instructores internos o externos, podrá, a criterio del coordinador del curso, ser evaluado.
  - Las habilidades electivas, no asociadas directamente a la tecnología no requieren para su desarrollo el uso de sábanas para detección de necesidades de entrenamiento.
  - Requisitos para ser Instructor de Sistemas Gerenciales:
    1. Haber recibido y aprobado curso en la norma o estándar a entrenar.
    2. Tener experiencia mínima de un año en la implementación y/o aplicación del Sistema Gerencial de CMSA a entrenar.
    3. Experiencia mínima de un año en la implementación y/o aplicación del Sistema Gerencial de CMSA a entrenar.

## **RESPONSABILIDADES**

**Comité de Gerencia:** Es responsable de:

- Establecer las directrices generales de la compañía en cuanto a entrenamiento se refiere para asegurar el cumplimiento de las políticas, Misión y Visión de CMSA.
- Proveer los recursos necesarios para llevar a cabo el entrenamiento que se requiera.

**Gerentes de Unidades de Negocio:** Son responsables de:

- Realizar los procesos de detección de necesidades de entrenamiento de los directivos de su unidad de negocio de acuerdo al procedimiento estipulado en esta norma.
- Asignar recursos para la realización de la inducción al trabajo para el personal nuevo o traslado de la Unidad de Negocio.
- Garantizar que se imparta el entrenamiento específico requerido en los Sistemas Gerenciales y Administrativos, a todas las personas con contrato permanente o temporal, con responsabilidades relacionadas en dichos sistemas.
- Mantener los registros de entrenamiento del personal de su Unidad de Negocio relacionados con el Plan de Desarrollo y demás actividades de entrenamiento que se coordinen en su unidad de negocio.

**⇒Director de Salud Ocupacional, Director de Control de pérdidas, Director de Gestión Ambiental, Director de Gestión de la Calidad, Gerente de Energía y Telecomunicaciones:**

Son responsables de:

- Programar de acuerdo a las directrices del Comité de Gerencia la capacitación y el entrenamiento en los temas relacionados con el sistema Gerencial respectivo.
- Informar a Entrenamiento y Desarrollo la programación de este entrenamiento, para ser incluido en el plan general de entrenamiento de la Compañía.
- Impartir a todos los empleados en el momento de su vinculación, y a los contratistas al servicio de la compañía, la inducción correspondiente a cada uno de los sistemas gerenciales.

**Gerente de Entrenamiento y Desarrollo del Personal:** Es responsable de:

- Asesorar, revisar y hacer seguimiento a la identificación de necesidades de entrenamiento generales e individuales.
- Proveer el apoyo logístico necesario para impartir el entrenamiento.
- Elaborar, de acuerdo las directrices del comité de gerencia, con base en las necesidades identificadas por la Unidades de Negocio y los Sistemas Gerenciales, el plan general de entrenamiento de CMSA, y tomar las acciones necesarias para su desarrollo.
- Asegurar que las necesidades de entrenamiento detectadas en el proceso de mejoramiento continuo del desempeño sean tabuladas y remitidas a la gerencia en línea para su validación, a través de la Gerencia de Entrenamiento y Desarrollo.

**Supervisores / Jefes:** Son responsables de:

- Realizar las entrevistas de verificación de necesidades de entrenamiento de los trabajadores a su cargo.
- Elaborar y desarrollar los planes de entrenamiento individuales del personal a su cargo.
- Evaluar los resultados.
- Realizar la inducción al área de trabajo del personal nuevo o trasladado.

**Entrenado:** Es responsable de:

- Administrar junto con su jefe inmediato el progreso de su plan de entrenamiento.
- Llevar a la práctica los conocimientos y habilidades adquiridas.
- Asumir con altos niveles de motivación y compromiso los retos de trabajo inherentes a su desarrollo en la organización.

- Para entrenamientos externos, el entrenado debe enviar a administración de personal, copia del certificado de asistencia al programa para que sea archivada en su hoja de vida.

## **DESARROLLO**

### **PLANTACIÓN DEL ENTRENAMIENTO:**

#### **Trabajadores de Base**

- El Gerente de la Unidad de Negocio y su línea de supervisión determinan los objetivos de entrenamiento a lograr en un período de tiempo determinado y Tramita a entrenamiento y desarrollo las inscripciones respectivas.
- El trabajador en conjunto con su jefe inmediato califica el nivel de competencia mediante un sistema numérico sencillo donde, para toda intersección aplicable, debe calificar con "0" si no requiere entrenamiento, "1" si esta medianamente capacitado y "2" si requiere entrenamiento completo en dicha habilidad.
- El panorama de todas las intersecciones con calificación "1" o "2", constituyen las necesidades individuales de entrenamiento de una persona determinada.
- Con base en la información así obtenida el supervisor / jefe comunica y comenta con el trabajador respectivo y pone en marcha el entrenamiento.
- Entrenamiento y Desarrollo realizará revisiones al azar en las diferentes Unidades de Negocio para verificar el cumplimiento de los planes de entrenamiento y sus respectivos registros.

#### **Personal Directivo**

- Las necesidades de entrenamiento para personal directivo en CMSA son aquellas que resultan de cruzar las necesidades de la Organización, los requerimientos de la unidad de negocio y las aspiraciones del Directivo. Estas necesidades se evidencian y acuerdan el ciclo de mejoramiento Continuo del desempeño de cada directivo.
- ⇒Las necesidades así detectadas, así como las necesidades de entrenamiento informadas por los Director de Salud Ocupacional, Director de Control de pérdidas, Director de Gestión Ambiental, Director de Gestión de la Calidad, Gerente de Energía y Telecomunicaciones, son agrupadas y tabuladas por la Gerencia de Entrenamiento y desarrollo y se convierten en el plan general de entrenamiento de la Compañía.

- Con base en estas necesidades la Gerencia de Entrenamiento y Desarrollo prioriza la ejecución de las mismas y Coordina con los representantes de los sistemas gerenciales la planeación de las actividades.
- Este plan contiene las necesidades comunes a diferentes grupos de personas siendo las necesidades específicas individualizadas objeto de un tratamiento basado en las oportunidades que se presenten para suplirlas.

## **EJECUCIÓN DEL ENTRENAMIENTO**

### **Trabajadores**

- A medida que progresa el desarrollo del entrenamiento, el Jefe inmediato y el trabajador realizan retroalimentaciones escritas y/o prácticas para evaluar los avances que se han logrado, reprogramar actividades para refuerzo y llevan los registros correspondientes en la sábana de detección de necesidades.
- Mediante asignaciones prácticas y evaluación del desempeño el supervisor/Jefe verifica el aprendizaje logrado, actualiza las sábanas y documenta los resultados.
- Toda la información relacionada con entrenamiento de un trabajador, quedará consignada en sus registros de entrenamiento para los fines a que haya lugar en su programa de desarrollo individual.
- Los Gerentes de las Unidades de Negocio deben asegurar que se lleven los registros de entrenamiento del personal. El registro será de tipo físico.

### **Directivos y/o trabajadores**

- Cuando se detecta, de acuerdo al plan, que se requiere de un programa de entrenamiento externo, el Gerente de la Unidad de Negocio correspondiente deberá contar con todas las aprobaciones estipuladas en dicho formato.
- Copia de esto se envía a la Dirección de Entrenamiento y Desarrollo para su registro estadístico y magnético.
- Los Gerentes de las Unidades de Negocio debe asegurar que se lleven los registros del entrenamiento que coordine su Unidad de Negocio.

## **EVALUACIÓN**

### **Trabajadores**

- El Gerente de la unidad de negocio, junto con el supervisor / jefe respectivo realizan la evaluación de los avances del plan individual de cada trabajador involucrado, basados en el

análisis de la documentación presentada y planean pruebas adicionales de competencia, si lo considera necesario. Una vez se compruebe que el trabajador cumple todos los requisitos anteriores y demuestra conocimiento en la habilidad respectiva se considera que el trabajador tiene entrenamiento suficiente para el desempeño de sus funciones.

- Los registros de entrenamiento para nivelación, serán válidos para el desarrollo posterior de dicho trabajador.

### **Evaluación de cursos**

Se evaluación de un curso, cuando aplique, con duración mínima de ocho (8) horas. El coordinador del curso es responsable de enviar a La Dirección de Entrenamiento tales evaluaciones para su tabulación y su registro. Esta evaluación permite mejorar algunos aspectos logísticos del curso, así como aspectos metodológicos. El Instructor como mínimo debe tener una evaluación del 80 % para poder volver a dictar dicho curso en CMSA

El instructor de un curso podrá, según su criterio y requerimiento de Compañía, adelantar al final del mismo una evaluación acerca del aprendizaje de los conceptos por parte de los asistentes.

El Jefe inmediato de cada asistente verificará, según su criterio profesional, que se apliquen eficazmente los conceptos aprendidos en la medida que estos sean requeridos.

El Director de Entrenamiento y Desarrollo del Personal mantendrá los registros consolidados de las actividades anteriores y el registro del entrenamiento externo o interno, funcional y no-funcional, basado en las copias de los registros que le envían las unidades de negocio y los representantes de los sistemas Gerenciales.