FORMULACIÓN DE UN PLAN ESTRATÉGICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN EL SISTEMA DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CENS

GILBERTO FUENTES SÁNCHEZ
HEBERT ANDRÉS TOLOZA BECERRA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BUCARAMANGA
2014

FORMULACIÓN DE UN PLAN ESTRATEGICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTION DEL MANTENIMIENTO EN EL SISTEMA DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCION DE CENS

GILBERTO FUENTES SANCHEZ
HEBERT ANDRES TOLOZA BECERRA

Monografía de grado
Presentada como requisito para optar el título de:
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO

Director:
Raúl Orlando Martínez Duarte
Ingeniero Electromecánico

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BUCARAMANGA
2014

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresamos agradecimiento a:

A nuestras familias por el apoyo brindado durante el desarrollo de la especialización.

A la Universidad Industrial de Santander y a todos los docentes de la especialización por el conocimiento compartido.

A los funcionarios de CENS por sus valiosos aportes y apoyo durante la realización del presente trabajo.

Al Dios creador, por ser nuestro motor de vida.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN 201

1. OBJETIVOS 22

1.1 OBJETIVO GENERAL 22

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 22

2. MARCO CONCEPTUAL 23

2.1. CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. ESP 23

2.1.1. Modelo de gestión de procesos de CENS S.A. ESP. 26

2.1.1.1. Macroproceso de planeación empresarial.. 26

2.1.2. Estructura administrativa y responsabilidades del modelo de procesos.. 28

2.1.2.1. Subgerencia de Transmisión y Distribución de CENS S.A. ESP….. 29

2.2. NORMATIVIDAD Y MARCO REGULATORIO EN EL NEGOCIO DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN 32

2.2.1. Resolución CREG 097 de 2008.. 33

2.2.1.1. Capítulo 10. Gastos de administración, operación y mantenimiento…. 33

2.2.1.2. Capítulo 11. Calidad del servicio.. 33

2.2.2. Resolución CREG 011 de 2011.. 33

2.2.2.1. Capítulo 4. Calidad del servicio en el STN…….....34

2.2.3. Resolución CREG 093 de 2012.…....34

2.2.4. Resolución CREG 094 de 2012.…....34

2.2.5. Acuerdo de Operación número 518 del 13 de enero de 2011 (concejo nacional de operación).....34

2.2.6. Resolución 01348 del 2009 del ministerio de Protección Social.…....34

3. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO T&D 35

3.1. LA MATRIZ DE LA EXCELENCIA Y SUS ÁREAS A EVALUAR.....36

3.1.1. Primer Nivel: Liderazgo o estrategias de mantenimiento.....37

3.1.1.1. Estrategias de Mantenimiento.. 37

3.1.1.2. Gente.…....37

3.1.2. Segundo Nivel: Esenciales o Gestión del trabajo. 37

3.1.2.1. Gestión de trabajo.. 37

3.1.2.2. Cuidado Básico (antes llamado “Tácticas”)…… 38

3.1.2.3. Materiales..…....38

3.1.2.4. Gestión de la performance…….....38

3.1.2.5. Sistemas de Gestión y Soporte de las actividades de Mantenimiento.. 38

3.1.3. Tercer Nivel: Métodos para la excelencia. 39

3.1.3.1. Gestión Centrada en Activos Físicos.....39

3.1.3.2. Métodos basados en equipos, “Teams”.. 39

3.1.3.3. Optimización de Procesos.. 39

3.1.3.4. UPTIME, Estrategias para la Excelencia en la Gestión del Mantenimiento. 40

3.2. LAS ÁREAS A EVALUAR 41

3.2.2. Administración y organización……. 41

3.2.3. Planeación y programación.. 41

3.2.4. Técnicas de mantenimiento…….....41

3.2.5. Medidas de desempeño.....42

3.2.6. Tecnologías de la Información y su uso…. 42

3.2.7. Involucramiento de los empleados.. 42

3.2.8. Análisis de confiabilidad.....42

3.2.9. Análisis de procesos. 42

3.2.10. Infraestructura e Instalaciones.. 43

3.3. METODOLOGÍA 43

3.3.1. El diagnóstico……. 46

3.3.2. Resultados de la auditoria.. 48

3.3.2.1. Estrategia de mantenimiento.. 50

3.3.2.2. Administración y organización. 51

3.3.2.3. Planeación y programación……. 51

3.3.2.4. Técnicas de mantenimiento..…..51

3.3.2.5. Medidas de desempeño.. 52

3.3.2.6. Tecnología de la información y su uso….....52

3.3.2.7. Involucramiento de los empleados…..52

3.3.2.8. Análisis de confiabilidad.. 53

3.3.2.9. Análisis de procesos…. 53

3.3.2.10. Información sobre infraestructura e instalaciones. 53

4. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO.....54

4.1. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER 54

4.1.1. Objetivo…….....54

4.1.2. Metodología..…..54

4.1.3. Resultados generales de la evaluación……. 55

4.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES FORTALEZAS Y DEBILIDADES EN LAS ÁREAS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO CENS S.A. ESP 56

4.2.1. Estrategia de mantenimiento…….....56

4.2.1.1. Fortalezas encontradas en esta área. 57

4.2.1.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).....57

4.2.2. Administración y organización.. 58

4.2.2.1. Fortalezas encontradas en esta área. 58

4.2.2.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).....58

4.2.3. Planeación y programación.. 59

4.2.3.1. Fortalezas encontradas en esta área. 59

4.2.3.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).....60

4.2.4. Técnicas de mantenimiento…….....60

4.2.4.1. Fortalezas encontradas en esta área. 61

4.2.4.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).....61

4.2.5. Medidas de desempeño.....61

4.2.5.1. Fortalezas encontradas en esta área. 61

4.2.5.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).....62

4.2.6. Tecnología de la Información y su uso….....62

4.2.6.1. Fortalezas encontradas en esta área. 62

4.2.6.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).....63

4.2.7. Involucramiento de los empleados.. 63

4.2.7.1. Fortalezas encontradas en esta área. 63

4.2.7.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).....64

4.2.8. Análisis de confiabilidad.....64

4.2.8.1. Fortalezas encontradas en esta área. 65

4.2.8.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).....65

4.2.9. Análisis de procesos.. 65

4.2.9.1. Fortalezas encontradas en esta área. 66

4.2.9.2. Oportunidades de mejora detectadas (Debilidades).....66

4.2.10. Infraestructura e instalaciones.. 66

4.2.10.1. Fortalezas encontradas en esta área. 67

4.2.10.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).....68

5. FORMULACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO.....69

5.1. DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....70

5.1.1. Estrategia de Mantenimiento.. 70

5.1.1.1. Conformación Equipo Proyecto UPTIME – MANTENIMIENTO…. 70

5.1.1.2. Construcción de la estrategia de Mantenimiento…….....70

5.1.1.3. Socialización y divulgación ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO. 70

5.1.2. Administración y organización. 71

5.1.2.1. Gestión del talento humano.. 71

5.1.2.2. Fortalecimiento relaciones con áreas de apoyo.. 71

5.1.3. Planeación y programación. 71

5.1.3.1. Definir la técnica de mantenimiento moderno…. 71

5.1.3.2. Histórico de fallas. 72

5.1.3.3. Definición de planes de mantenimiento.. 72

5.1.4. Técnicas de mantenimiento.. 72

5.1.4.1. Identificar técnicas de mantenimiento predictivo.. 72

5.1.4.2. Identificar brechas para aplicación de las técnicas de mantenimiento predictivo y pruebas diagnósticas.. 73

5.1.5. Medidas de desempeño....73

5.1.6. Tecnología de la información y su uso....73

5.1.7. Involucramiento de los empleados. 74

5.1.7.1. Equipos de mejoramiento.. 74

5.1.7.2. Divulgación de Instructivos y procedimientos de mantenimiento.....74

5.1.8. Análisis de confiabilidad. 74

5.1.8.1. Proceso de eliminación de defectos - análisis de causa raíz....74

5.1.9. Análisis de procesos. 75

5.1.10. Infraestructura e instalaciones. 75

5.2. PLAN DE ACCIÓN....75

6. CONCLUSIONES 76

BIBLIOGRAFÍA.....78

ANEXOS.....79

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1. Área de Cobertura de CENS S.A. 25

Figura 2. Modelo de Procesos de CENS. 26

Figura 3. Estructura Administrativa de CENS. 29

Figura 4. Estructura Administrativa de la Subgerencia de transmisión y distribución de CENS. 30

Figura 5. Proceso de Mantenimiento de Transmisión y Distribución. 32

Figura 6. Pirámide de la Matriz de la Excelencia. 36

Figura 7. Grado de Madurez en la Gestión de Mantenimiento. 40

Figura 8. Aspectos a Evaluar. 45

Figura 9. Esquema para el desarrollo del Plan Estratégico. 45

Figura 10. Calificación de CENS en cada una de las áreas de la Matriz de la Excelencia 49

Figura 11. Grado de Madurez de CENS de acuerdo al puntaje obtenido. 50

Figura 12. Referencias para la Gestión del Mantenimiento en CENS. 69

LISTA DE CUADROS

pág.

Cuadro 1. Cobertura y Clientes.....25

Cuadro 2. Activos del Sistema de T & D. 31

Cuadro 3. Criterios de Validación.....46

Cuadro 4. Criterios de Asignación de Puntaje. 47

LISTA DE GRÁFICAS

pág.

Gráfica 1. Resultados de la Evaluación de las Diez (10) Áreas de la Matriz de la Excelencia.....55

LISTA DE ANEXOS

pág.

ANEXO A. Perfil de Capacidad Interna para cada Área de la Matriz de la Excelencia.....80

ANEXO B. Plan de Acción establecido por el Plan Estratégico de Mantenimiento. 90

RESUMEN

TÍTULO:
FORMULACIÓN DE UN PLAN ESTRATÉGICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN EL SISTEMA DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CENS[*].

AUTOR:
GILBERTO FUENTES SÁNCHEZ[1]
HEBERT ANDRÉS TOLOZA BECERRA[**]

PALABRAS CLAVE: Gestión de Mantenimiento, Matriz de la excelencia.

DESCRIPCIÓN:
Para la realización del presente trabajo se plantean los siguientes objetivos:

Realizar el diagnóstico del estado actual de mantenimiento del sistema de transmisión y distribución de CENS usando la Matriz de la excelencia de mantenimiento.

Identificar los aspectos a mejorar en las áreas claves de la organización del mantenimiento basados en la matriz de la excelencia.

Identificar las actividades a ejecutar necesarias en el corto, y largo plazo, para fortalecer el objetivo del proceso de mantenimiento.

En el presente trabajo se realiza un diagnóstico de la gestión actual de mantenimiento en la empresa Centrales Eléctricas del Norte de Santander, CENS S.A. ESP; este diagnóstico se realiza con base en las diez áreas establecidas en la matriz de la excelencia, cuya metodología, al ser aplicada, permite conocer el estado de madurez de la empresa en cuanto a la organización del mantenimiento, y se detectaron las fortalezas y debilidades de la empresa en cada una de las áreas establecidas por dicha matriz.

Conociendo las debilidades se procede a plantear un conjunto de actividades, encaminadas a fortalecer la gestión del mantenimiento en la empresa, con lo cual se espera que al ser adoptadas por CENS, se mejore y fortalezca la disponibilidad y confiabilidad de los activos del sistema de transmisión y distribución, lo que repercute en una mejor continuidad en la prestación del servicio de energía a los usuarios.

*Monografía.
** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica. Director: Ing. Electromecánico, Raúl Orlando Martínez Duarte.

ABSTRACT

TITLE:
DEVELOPMENT OF A STRATEGIC PLAN FOR IMPROVING THE MANAGEMENT OF MAINTENANCE IN THE TRANSMISSION AND DISTRIBUTION SYSTEM OF CENS[*].

AUTOR:
GILBERTO FUENTES SÁNCHEZ[2]
HEBERT ANDRÉS TOLOZA BECERRA[**]

KEY WORDS: Maintenance Management, Matrix excellence.

DESCRIPTION:
For the realization of this written work, we set the following objectives:

To make a diagnosis of the current state of maintenance of the transmission system and distribution of CENS using Matrix maintenance excellence.

Identify areas for improvement in key areas of the maintenance organization based in the matrix of excellence.

Identify the activities to be performed, necessary in the short and long term, to strengthen the objective of the maintenance process.
In this work we make a diagnosis of the current management company servicing the Northern Power Plants Santander, SA CENS ESP, this diagnosis is made based on the ten areas established in the matrix of excellence, whose methodology, when applied, can indicate the state of maturity of the company regarding the maintenance organization and detected the strengths and weaknesses of the company in each of the areas established by this matrix.

Knowing the weaknesses we proceed to propose a set of activities aimed at strengthening the management of maintenance in the company, which is expected to be adopted by CENS, get better and strengthen the availability and reliability of the transmission system assets and distribution, which results in better continuity in the provision of energy services to users.

*Monograph.
**Faculty of Physical Engineering Mechanics, School of Mechanical Engineering. Directed Electromechanical Eng, Raul Orlando Martínez Duarte.

INTRODUCCIÓN

Para cualquier empresa que derive sus ingresos de la explotación de sus activos es muy importante realizar una excelente gestión del mantenimiento sobre ellos y para CENS SA ESP, no es la excepción.

Con el presente trabajo se busca determinar las debilidades y fortalezas que se tienen en el proceso de mantenimiento del sistema de transmisión y distribución de CENS SA ESP, para ello se hará uso de la metodología denominada “matriz de la excelencia de mantenimiento”, se realizará un diagnóstico del estado actual de mantenimiento del sistema, se identificaran los aspectos a mejorar, se identificaran las actividades a ejecutar en el corto y largo plazo y se propondrá finalmente el plan estratégico de mantenimiento orientado a mejorar la posición de clase de mantenimiento en la que la empresa resulte clasificada de acuerdo al diagnóstico basado en la matriz de la excelencia.

Como resultado de su aplicación se pretende fortalecer y mejorar la confiabilidad de los principales activos que hacen parte del sistema de T&D, orientado a mejorar la continuidad en la prestación del servicio a los usuarios del servicio de energía eléctrica.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Formular un plan estratégico para el mejoramiento de la gestión del mantenimiento en el sistema de transmisión y distribución de CENS a partir de los resultados del diagnóstico de la gestión actual del mantenimiento.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar el diagnóstico del estado actual de mantenimiento del sistema de transmisión y distribución de CENS usando la Matriz de la excelencia de mantenimiento.

Identificar los aspectos a mejorar en las áreas claves de la organización del mantenimiento basados en la matriz de la excelencia.

Identificar las actividades a ejecutar necesarias en el corto, y largo plazo, para fortalecer el objetivo del proceso de mantenimiento.

Proponer el plan estratégico de mantenimiento para el proceso de mantenimiento del sistema T&D, con base en los resultados obtenidos en diagnóstico realizado bajo la “Matriz de la excelencia de mantenimiento” y orientado a mejorar la posición de clase de mantenimiento resultante del diagnóstico.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. ESP

Centrales Eléctricas del Norte de Santander S.A. ESP - CENS, es una sociedad anónima de carácter mixto, filial del Grupo empresarial EPM, que presta el servicio público domiciliario de energía eléctrica, desarrollando las actividades de transmisión, distribución y comercialización en los departamentos de Norte de Santander, Cesar y Bolívar.

Cúcuta fue la primera población colombiana que disfrutó del servicio de iluminación de las bombillas eléctricas. La historia de la Compañía inicia el 16 de Junio de 1896, cuando se protocoliza la Escritura Pública 121 que crea la “Compañía de Alumbrado Eléctrico de Cúcuta”, quien a través de una Planta Hidroeléctrica de 220 kW de generación ubicada en "Los Colorados", suministra energía eléctrica a la ciudad de Cúcuta. Después de que por más de 50 años la prestación del servicio de energía eléctrica en la ciudad de Cúcuta estuviera a cargo de la Compañía de Alumbrado Eléctrico, el 16 de octubre de 1952 se protocolizó la escritura pública 3552 de la Notaría Octava de Bogotá constituyéndose la empresa "Centrales Eléctricas de Cúcuta S.A.", la cual inició operaciones el 3 de enero de 1953 y posteriormente en 1955, cambió su razón social por "Centrales Eléctricas del Norte de Santander S.A.".

En 1961, la Electrificadora adquirió las empresas de energía Eléctrica de Pamplona y Ocaña, incorporando sus activos al sistema de electrificación departamental, con lo cual cumple su aspiración de atender la totalidad de municipios de Norte de Santander.

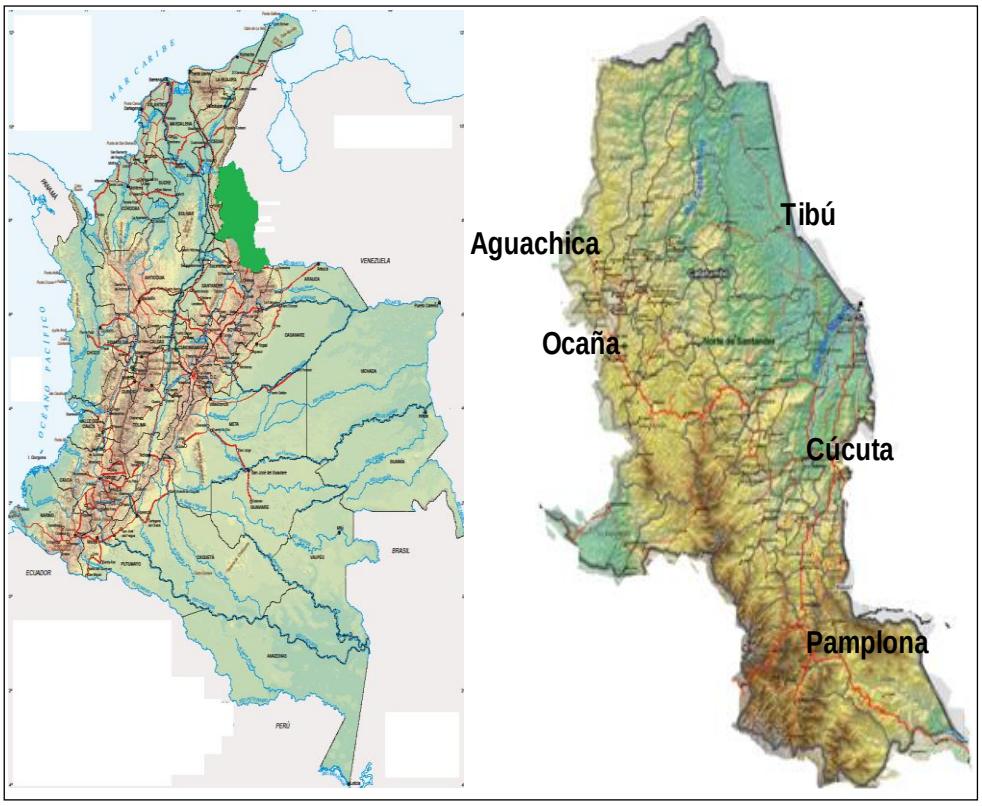
En el marco de la ley 142 de 1994, CENS se constituyó como Empresa de Servicios Públicos, siendo en ese entonces la Nación el principal accionista de la empresa con el 79% de las acciones y quedando a partir de esa fecha bajo la vigilancia y control de la Superintendencia de Servicios Públicos.

Adicionalmente, logró la renovación de la certificación de calidad para los procesos de distribución y comercialización con cero “no conformidades”, bajo la norma ISO 9001-2008 por tres años a partir de noviembre de 2010, certificación con la que cuenta desde el año 2004. En el marco del proceso de enajenación de acciones de propiedad de la Nación en las empresas dedicadas a la distribución y comercialización de energía (Electrificadoras del Santander, Norte de Santander, Cundinamarca, Boyacá, Meta), en el primer trimestre de 2009 se efectuó la venta de tres empresas de este grupo.

En el caso de CENS, la subasta se efectuó por el 78,98% de la participación accionaría de la Nación por un valor de $180.000 millones, quedando dicho paquete accionario en manos de EPM Inversiones S.A. Posteriormente, el 23 de julio de 2009, Empresas Públicas de Medellín ESP (EPM), accionista de EPM Inversiones, adquirió el 12,54% de las acciones de propiedad del Comité Departamental de Cafeteros, transacción con la cual el Grupo EPM pasó a ser el mayor accionista con una participación del 91.52%, convirtiendo a CENS en una filial del Grupo Empresarial.

Actualmente CENS se subdivide en cuatro regionales y la principal Cúcuta y su área metropolitana: Regional Pamplona, regional Tibú, Regional Ocaña, Regional Aguachica y el Área Metropolitana compuesta por los municipios de Cúcuta, Los Patios y Villa del Rosario.

Figura 1. Área de Cobertura de CENS S.A.



Fuente: Autores de este trabajo.

Cuadro 1. Cobertura y Clientes.

Cobertura, Clientes	Dato
Municipios atendidos	46
Cobertura:	
Urbana	98%
Rural	75%
Área - KM²	21.658
Población Norte de Santander (DANE proyección 2013):	1.332.378
Total Clientes (Septiembre 2011):	394.639
Residenciales:	361.889
No Residenciales:	32.750
Demanda Anual (2011 (GWh):	1.073
Ventas Anuales (2011 - GWh):	1.106

Fuente: Plan de Negocios CENS 2012-2022.

2.1.1. Modelo de gestión de procesos de CENS S.A. ESP. A continuación se presenta el modelo de procesos adoptado por la empresa:

Figura 2. Modelo de Procesos de CENS.

Fuente: Plan de Negocios CENS 2012-2022.

2.1.1.1. Macroproceso de planeación empresarial. Establece la estrategia empresarial y asegura que los procesos de la Organización tengan dispuesto todo lo necesario para su ejecución.

2.1.1.2. Macroprocesos de negocio.

- Prestación de servicios de energía eléctrica: Lo constituyen los procesos que ejecutan las actividades necesarias para distribuir y comercializar el servicio o producto de energía eléctrica al cliente, mediante su transporte desde las redes de transmisión regional hasta el domicilio del usuario final, incluida su conexión y medición, los cuales apuntan a la estrategia de competir hoy para fondear el crecimiento futuro.

- Prestación de servicios de valor agregado: Grupo de procesos que presta servicios a los clientes y que complementan la línea de negocios de CENS.

2.1.1.3. Macroproceso de apoyo.

- Gestión del talento humano: su propósito es asegurar el desarrollo integral de las personas, propiciar su bienestar y óptimo clima de trabajo, con el fin de lograr excelente desempeño individual y de equipo, orientando sus contribuciones hacía el logro de los objetivos de la empresa.

- Gestión de tecnología de información: se encarga de capturar en una forma estructurada la demanda de los clientes de ti y convertirla en servicios de ti que cumplan con los acuerdos de nivel de servicio pactados.

- Abastecimiento y administración de bienes y servicios: tiene la función de garantizar la disposición de bienes y servicios para la operación de los negocios y el funcionamiento de la empresa.

- Gestión jurídica: debe garantizar la seguridad jurídica y legal en el actuar de la empresa.

- Gestión financiera: gestiona los recursos y la información financiera de la organización, orientados a la generación de valor, buscando satisfacer las necesidades internas y el cumplimiento de los requerimientos externos, bajo principios de oportunidad, calidad, confiabilidad y seguridad de la información.

- Gestión ambiental: busca contribuir con el propósito de la sostenibilidad, entendido como el conjunto de condiciones económicas, sociales y ambientales que garantizarán la existencia del sistema social en el largo plazo.

- Gestión desarrollo organizacional: mantiene y mejora los sistemas de gestión implementados según normas, estándares o metodologías que los rigen.

- Gestión de relaciones: incluye todas las gestiones estratégicas que se realizan en torno a su identidad empresarial y de comunicaciones, hacia todos los grupos de interés.

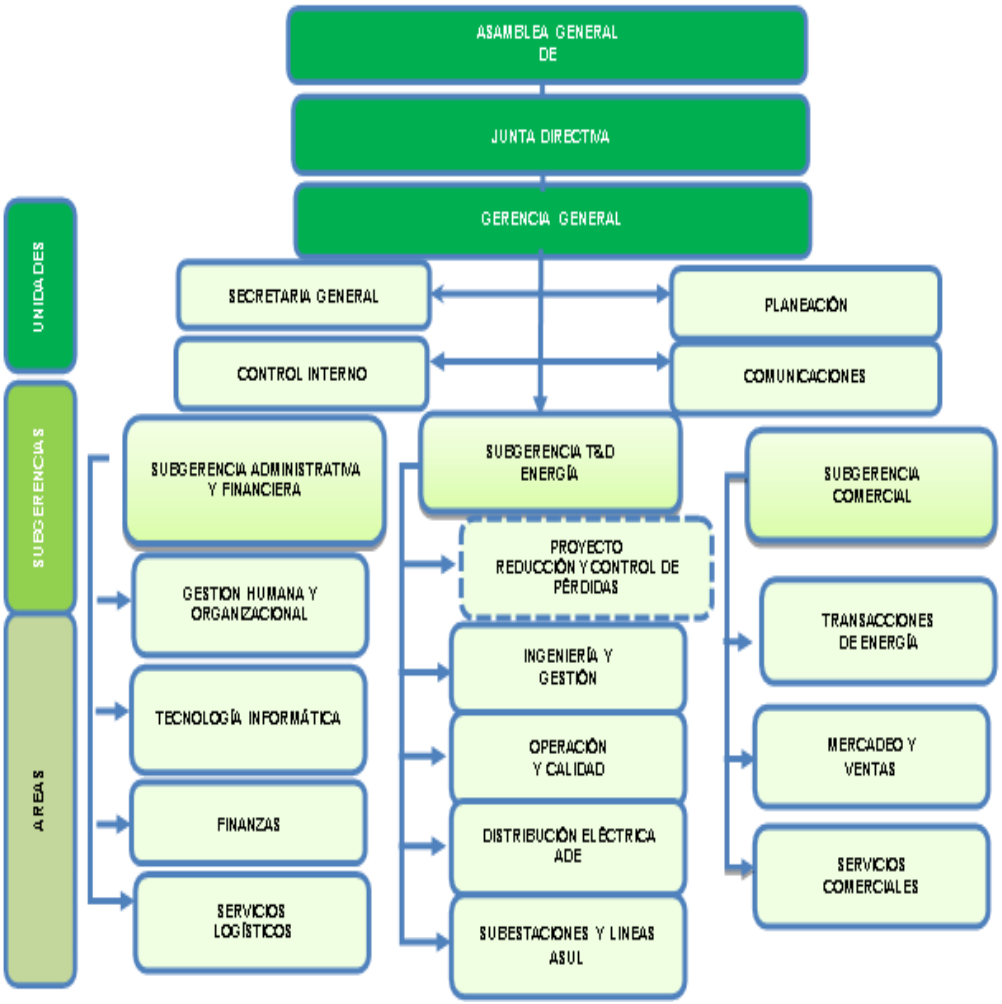
- Gestión de servicios corporativos: brinda servicios y atiende requerimientos asociados a la prestación de servicios de transporte, gestión de documentos, procesos para el mantenimiento de instalaciones y equipos, administración de las instalaciones y recursos físicos y la gestión de proyectos de infraestructura locativa.

2.1.1.4. Macroproceso de verificación empresarial. Recibe los resultados de la ejecución de los procesos acorde con la planeación empresarial realizada y verifica que estén cumpliendo con la estrategia de la organización.

2.1.2. Estructura administrativa y responsabilidades del modelo de procesos. La Junta Directiva en su sesión número 711 del 24 de septiembre de 2010, aprobó la estructura administrativa de CENS definida mediante el Proyecto PRISMA. Posteriormente, en sesión 718 del 29 de abril de 2011, se aprobó la inclusión del Proyecto Reducción y Control de Pérdidas de Energía en la estructura administrativa de CENS.

Con base en lo anterior, la Junta Directiva en sesión 725 del 3 de noviembre de 2011 aprobó la siguiente estructura administrativa, ajustada a las características legales de sociedad:

Figura 3. Estructura Administrativa de CENS.

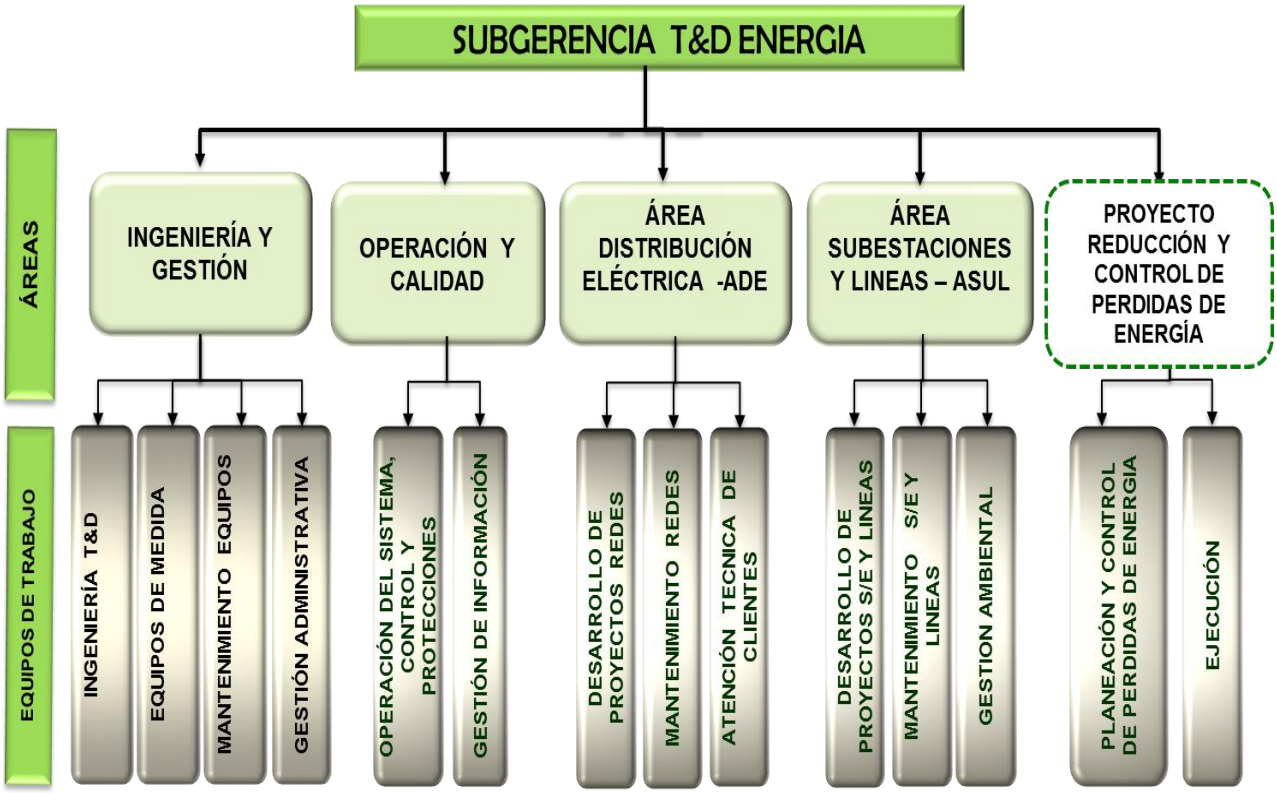


Fuente: Plan de Negocios CENS 2012-2022.

2.1.2.1. Subgerencia de Transmisión y Distribución de CENS S.A. ESP.

Dentro de la estructura administrativa se encuentra la Subgerencia de Transmisión y distribución de CENS, la cual se encarga del negocio de y Distribución, esta subgerencia está conformada por las Áreas de: Ingeniería y Gestión, Distribución eléctrica, Subestaciones y Líneas, Operación y Calidad y el Proyecto de reducción y control de pérdidas.

Figura 4. Estructura Administrativa de la Subgerencia de transmisión y distribución de CENS.



Fuente: Autores de este trabajo

Las áreas de distribución eléctrica y de subestaciones y líneas tienen a cargo entre otros el proceso de mantenimiento del sistema de transmisión y distribución y para ello cuentan con los equipos de mantenimiento de redes en el ADE y mantenimiento de Líneas y Subestaciones en ASUL, estos equipos vienen realizando la planeación, ejecución y monitoreo de los planes de mantenimiento, el cual tiene como objetivo garantizar la continuidad en la prestación del servicio de energía a los usuarios en el área de cobertura de CENS.

Cuadro 2. Activos del Sistema de T & D.

Líneas y Redes	Nivel de Tensión (kV)	#	Km
Líneas	230	1	9
	115	13	358
Redes	34.5	21	505
	13.2	112	9,616
	0.22 y 0.11	15.917	11,525
Total Líneas		147	22,013

Subestación/ Transformador	Cantidad
Subestaciones	34
Transformadores de potencia	70
Transformadores Secundarios	15.917

Fuente: Plan de Negocios CENS 2012-2022.

El proceso de mantenimiento del sistema de T&D, se lleva a cabo bajo el ciclo PHVA, a continuación se presenta este ciclo de manera esquemática.

Figura 5. Proceso de Mantenimiento de Transmisión y Distribución.

Fuente: Plan de Negocios CENS 2012-2022.

2.2. NORMATIVIDAD Y MARCO REGULATORIO EN EL NEGOCIO DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

El gobierno Nacional, a través de la Comisión de Regulación Energía y Gas (CREG) del ministerio de minas y energía, dispone de una serie de resoluciones orientadas a buscar la excelencias de las empresas prestadoras del servicio de energía, desde la óptica regulación técnica dicha excelencia se traduce en mejor bienestar para los usuarios, obteniendo una mejor calidad y continuidad del servicio y de no darse el cumplimiento de la regulación vía tarifa son remunerados.

A continuación se relacionan las principales Resoluciones que regular el ejercicio técnico de la prestación del servicio de energía, las cuales serán referentes para el desarrollo del modelo de gestión de mantenimiento para los activos del sistema de transmisión y distribución de CENS S.A ESP.

2.2.1. Resolución CREG 097 de 2008. En esta resolución se aprueban los principios generales y la metodología para el establecimiento de los cargos por uso de los Sistemas de Transmisión Regional (STR) y Distribución Local (SDL).

Entre los capítulos de interés se encuentran el 10 y el 11, que tratan los siguientes temas:

2.2.1.1. Capítulo 10. Gastos de administración, operación y mantenimiento. Allí se define la metodología para definir el porcentaje de gastos de Administración, Operación y mantenimiento (AOM) a cada operador de red (OR) durante cada uno de los años del período regulatorio.

2.2.1.2. Capítulo 11. Calidad del servicio. En este capítulo se establecen las reglas que se deben cumplir en cuanto a la calidad en la prestación del servicio de distribución de energía eléctrica tanto en los STR como en los SDL. Para el caso de los STR se define el tratamiento aplicable a los operadores de red cuando no cumplan las condiciones en la resolución, y para el caso de los SDL se define un esquema de incentivos aplicable de acuerdo con su gestión de calidad.

2.2.2. Resolución CREG 011 de 2011. En la resolución CREG 011 del 2011, la CREG establece la metodología y fórmulas tarifarias para la remuneración de la actividad de transmisión de energía eléctrica en el Sistema de Transmisión Nacional.

2.2.2.1. Capítulo 4. Calidad del servicio en el STN. En este capítulo se establecen las características que se deben cumplir en cuanto a la calidad en la prestación del servicio de transmisión de energía eléctrica en el Sistema de Transmisión Nacional STN y las reducciones en el ingreso o Compensaciones aplicables por variaciones por gestión de la calidad o disponibilidad de los activos.

2.2.3. Resolución CREG 093 de 2012. Se toma como referencia la presente resolución toda vez que en ella se establece el reglamento para el reporte de eventos y el procedimiento para el cálculo de la energía no suministrada, y se dictan otras disposiciones relacionadas con la calidad del servicio en el Sistema de Transmisión Nacional.

2.2.4. Resolución CREG 094 de 2012. Se toma como referencia la presente resolución toda vez que en ella se establece el reglamento para el reporte de eventos y el procedimiento para el cálculo de la energía no suministrada, y se dictan otras disposiciones relacionadas con la calidad del servicio en el Sistema de Transmisión Regional.

2.2.5. Acuerdo de Operación número 518 del 13 de enero de 2011 (concejo nacional de operación). Por el cual se integran los procedimientos técnicos para la coordinación de Mantenimientos de equipos del Sistema de Interconexión Nacional que implican consignación nacional y se definen los índices para hacer seguimiento a los mantenimientos de los activos del Sistemas de Transmisión Nacional (STN), de conexión al STN, de los STR y de generadores.

2.2.6. Resolución 01348 del 2009 del ministerio de Protección Social. En esta resolución se adopta el reglamento de salud ocupacional en los proceso de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica en las empresas del sector eléctrico.

3. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO T&D

La constante evolución de la tecnología, la mayor exigencia de regulación en Colombia en el sector energético, la competencia en el mercado y el deseo de ser competitivo y a la vez sostenible en el tiempo, conlleva a mirar cada uno de los aspectos en la organización y determinar cómo se encuentra las diferentes áreas. Para el caso de mantenimiento se plantea si la gestión del mantenimiento es la adecuada, si aporta a la optimización de procesos, contribuye a la minimización de costo optimizando los recursos con alta confiabilidad y disponibilidad de sus activos, para tal planteamiento se hace necesario mirar el presente del proceso de mantenimiento identificando las fortalezas y debilidades que permitan identificar las tareas y actividades a desarrollar para lograr el siguiente nivel deseado en el estado del mantenimiento, siendo este el propósito del diagnóstico buscando determinar el estado de la organización del mantenimiento según la matriz de la excelencia, la Matriz permite evaluar la madurez del mantenimiento, mediante el diagnóstico en diez (10) áreas de gestión, la cual permitirá tener un referente para implementar los planes de acción, buscando ubicar la organización en un estado de madurez de mejor calificación, llevando a la organización hasta la deseada calificación de “mantenimiento clase mundo”.

Como conclusión se indica que el diagnóstico inicial nos permitirá:

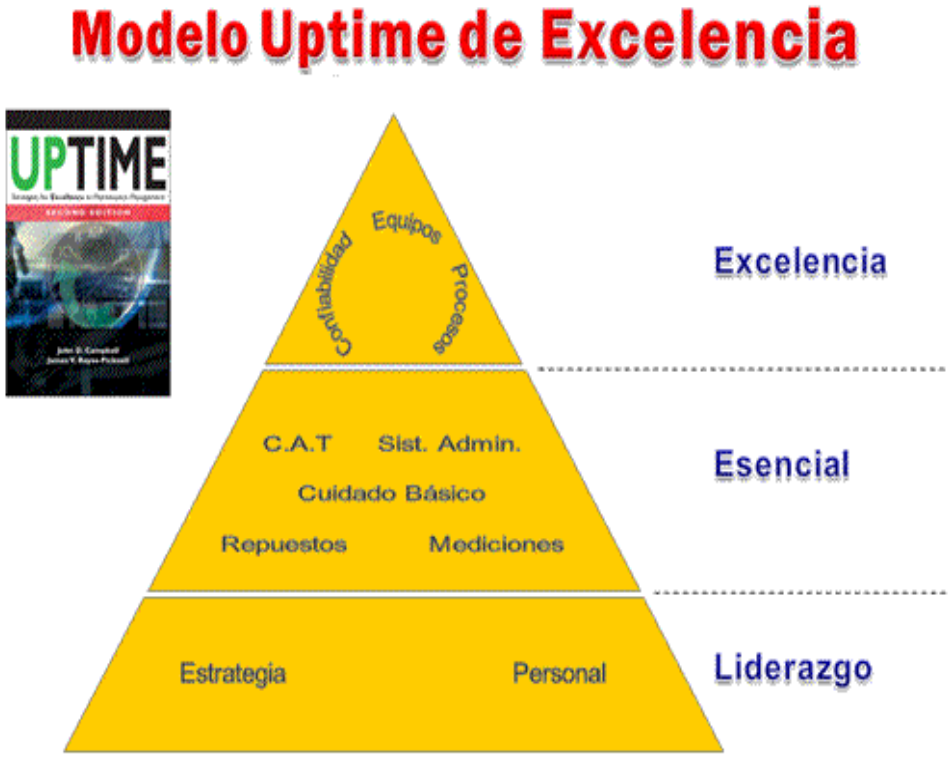
- Identificar el grado de madurez en la administración del mantenimiento.
- Identificar las fortalezas, posibles de gestionar y potencializar, y que además, permitan fortalecer la organización de mantenimiento.
- Identificar las oportunidades de mejora, tomando como punto de partida, el que permitan catapultar a la organización a un nivel mayor en la madurez de mantenimiento, cerrando aquellas brechas identificadas, implementando mejores prácticas en las actividades de mantenimiento.

3.1. LA MATRIZ DE LA EXCELENCIA Y SUS ÁREAS A EVALUAR

La metodología UPTIME “Estrategias para la Excelencia en la Gestión del Mantenimiento”, se apoya en el concepto de la pirámide de la figura 6, para hacer visible la búsqueda de sostenibilidad en sus procesos, para alcanzar la excelencia.

Define una pirámide de tres niveles: Liderazgo, Prácticas Esenciales y Escogiendo excelencia “Métodos para alcanzar la excelencia”, dentro de cada uno de estos niveles, UPTIME presenta “paquetes” de procesos claves.

Figura 6. Pirámide de la Matriz de la Excelencia.



Fuente: Jhon Dixon Campbell.

3.1.1. Primer Nivel: Liderazgo o estrategias de mantenimiento.

3.1.1.1. Estrategias de Mantenimiento. La Estrategia de mantenimiento y los objetivos tienen que ser desarrollados para apoyar a la Alta Estrategia y los objetivos organizacionales. La Estrategia de mantenimiento y los objetivos se convierten en los criterios para la toma de decisiones.

3.1.1.2. Gente. En “Gente”, existe la necesidad de abordar las cuestiones de organización relacionadas con la gestión de los recursos necesarios para mantener los activos físicos. Esto incluye la estructura organizacional, comportamiento organizacional y gestión del cambio y gestión de recursos humanos.

Los problemas de mantenimiento típicos que encontramos en la gestión de recursos humanos se relacionan con la comunicación y la responsabilidad. La competencia y la formación de los Recursos, son también cuestiones que muchas veces es necesario trabajar.

3.1.2. Segundo Nivel: Esenciales o Gestión del trabajo.

3.1.2.1. Gestión de trabajo. La gestión eficaz del trabajo se centra en que las tácticas de mantenimiento sean ejecutadas de la manera más adecuada; El Mantenimiento de emergencia necesita ser ejecutado de forma rápida y competente, la mayoría de las organizaciones son buenas en este punto.

Las otras actividades de mantenimiento se beneficiarían de la planificación del mantenimiento y de la programación para lograr su mayor eficiencia en el uso de la fuerza laboral.

3.1.2.2. Cuidado Básico (antes llamado **"Tácticas"**)**.** Las tácticas deben ser determinadas de acuerdo con los requisitos de la organización.

Se debe partir siempre del cuidado básico, el cual es el mínimo que se debe cumplir: cumplimiento regulatorio, lubricación, inspección y ajustes. De acuerdo a cada compañía se deben elegir las tácticas más convenientes: Mantenimiento Reactivo, Mantenimiento Proactivo (PM, PDM, PA, etc.).

3.1.2.3. Materiales. El UPTIME desarrolla el concepto de gestión de materiales MRO (Mantenimiento, Reparación, Overhaul) relacionado con los procesos de Planificación y programación. Con frecuencia, el departamento de mantenimiento no gestiona los materiales MRO, y como son distintos los objetivos de los departamentos de Materiales, muchas veces los objetivos están disociados lográndose así excesos en los inventarios y bajo control de los riesgos.

3.1.2.4. Gestión de la performance. La medición de la performance en mantenimiento es uno de los procesos claves para lograr la excelencia, UPTIME introduce criterios de medición relacionados con la productividad, la performance de los equipos, los Costos, y los procesos. Es de gran importancia poder realizar benchmarking en mantenimiento para conocer las tácticas y procesos que conducen a buenos resultados.

Por último UPTIME arriba a la definición del Balanced Score Cards para mantenimiento.

3.1.2.5. Sistemas de Gestión y Soporte de las actividades de Mantenimiento. Hoy en día y de manera muy dinámica se introducen nuevos sistemas para dar soportes a las actividades de gestión en mantenimiento. Sistemas tales como CMMS (SAP PM, Máximo, etc.), EAM, y ERP (SAP, JDE,

etc.) son de gran utilidad en el cumplimiento de las actividades, se consideran ya un activo intangible de conocimiento almacenado.

3.1.3. Tercer Nivel: Métodos para la excelencia.

3.1.3.1. Gestión Centrada en Activos Físicos. Actualmente el concepto "proveedor-cliente", típico de las décadas pasadas (operaciones como cliente de Mantenimiento) está cambiando de foco para trasladarse a que todos los sectores son "proveedores/clientes" de los activos físicos. Bajo este concepto Mantenimiento es una de las fases junto con Operaciones del ciclo de vida de los activos. Las fases de diseño, selección, procura, construcción, montaje, son fases previas a la operación y mantenimiento. De este modo se entiende en mayor grado la necesidad de gestionar a los activos por su punto óptimo de Performance-costo-riesgo a lo largo de su ciclo de vida.

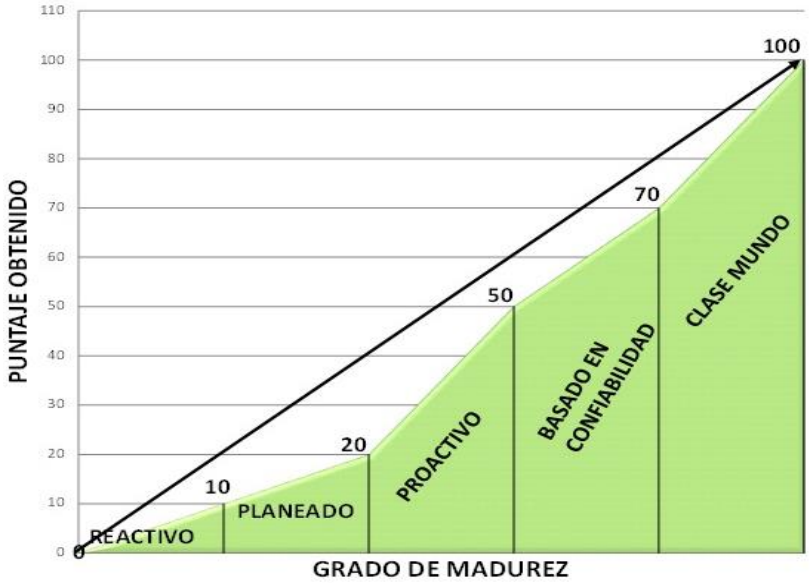
3.1.3.2. Métodos basados en equipos, "Teams". Otra tendencia de las organizaciones que logran excelencia, es el concepto de los teams dinámicos basados en conseguir resultados, una práctica que busca introducir UPTIME es la de los Teams alineados a TPM/TQM: mantenimiento autónomo, mejora de equipos, mantenimiento planeado, mantenimiento de calidad, etc.

3.1.3.3. Optimización de Procesos. La mejora continua tiene por objeto que cada ciclo de ejecución de un proceso se haga de manera más eficiente y eficaz. En muchos casos esto no satisface las necesidades estratégicas por lo que es necesario realizar un cambio cuántico. UPTIME introduce el concepto de cambios de escala y optimización, y re-diseño de los procesos.[3]

[3] Uptime. *BuenasTareas.com*. Recuperado 11, 2013, de http://www.buenastareas.com/ensayos/Uptime/3002929.html

3.1.3.4. UPTIME, Estrategias para la Excelencia en la Gestión del Mantenimiento. Se menciona la metodología La Matriz de la Excelencia del mantenimiento, la cual a través de la evaluación de diez (10) áreas de gestión, permite realizar una evaluación gráfica o cuantitativa del grado de madurez de la organización del mantenimiento. El grado de madurez depende del estado actual en cada una de las áreas de gestión valoradas cuantitativamente cada una para sumar un puntaje total cuyo valor máximo es 100 puntos clasificándolo así:

Figura 7. Grado de Madurez en la Gestión de Mantenimiento.



Fuente: Autores de este trabajo.

De acuerdo al planteamiento en la matriz representado (Figura 7)**,** se obtienen cinco (5) grados de madurez: En su inicio, el grado del mantenimiento ejecutado está orientado a realizar solo mantenimiento “Reactivo”, llegando al escalón más alto para ubicarse La organización, en un nivel de gestión del mantenimiento “Clase Mundo”, sin embargo en cada escalón se observa una brecha que se debe cerrar para mejorar la calificación, y así ascender al mayor nivel de grado de madurez en que se encuentre, y se ubique en el nivel inferior de próximo grado de madurez siguiente, con lo cual esta metodología permite evaluar y detectar los

puntos de atención para gestionar y plantear planes de acción para mejorar en la clasificación.

3.2. LAS ÁREAS A EVALUAR

En la organización del mantenimiento, las áreas a evaluar son:

3.2.1. Estrategia de mantenimiento. Esta área de gestión permite evaluar en qué grado está la organización de la Estrategia de Mantenimiento, identificando si se tiene una Estrategia Corporativa de Mantenimiento, que involucre un plan integral de mantenimiento orientado a una gestión de activos, con la capacidad de evaluación permanente a través de indicadores claves de gestión que permitan su gestión a partir del mejoramiento continuo orientado al mejoramiento de desempeño en los niveles estratégicos, tácticos y operativos.

3.2.2. Administración y organización. En esta área de gestión se evalúa la Estructura Organizacional y su grado de implementación a través de la sinergia e interrelación con los demás procesos de la empresa, como Servicios Logísticos, Talento Humano, Financiera, Jurídica, Gerencia y demás áreas y unidades de apoyo dentro de la Empresa.

3.2.3. Planeación y programación. Esta área de gestión evalúa la Metodología de la planeación y Programación, su grado de implementación, el uso de herramientas propias del mantenimiento para una excelente planeación y programación, la cual está orientada al uso de las mejores prácticas para el desarrollo de un plan estratégico a través del gerenciamiento de los recursos Humanos, tecnológicos, administrativos, entre otros.

3.2.4. Técnicas de mantenimiento. Esta área de gestión evalúa la Técnicas de Mantenimiento usadas por la organización del mantenimiento, que permitan el

monitoreo permanente de los activos y que sirvan como fuente de información para la planeación estratégica del mantenimiento.

3.2.5. Medidas de desempeño. Esta área de gestión evalúa el grado de implementación y gestión de Indicadores que midan el estado de confiabilidad, disponibilidad de los activos, la identificación de malos actores, la implementación de medidas para la reducción de la tasas de fallas y su trazabilidad, los costos asociados a la no disponibilidad, y sobre estos aspectos se realiza el seguimiento y control.

3.2.6. Tecnologías de la Información y su uso. Esta área mide el grado de implementación de un sistema de información para la administración y gestión integral de los activos, a través de módulos de mantenimiento, contables, inventarios y demás.

3.2.7. Involucramiento de los empleados. Esta Área de gestión evalúa la creación al interior de la organización de equipos formalmente constituidos que analice y formule planes de mejoramiento que apunten a logro de objetivos y metas de la empresa.

3.2.8. Análisis de confiabilidad. Este Área de gestión evalúa el grado de implementación y uso de metodologías de confiabilidad, el análisis probabilísticos de fallas, que soporten y sean herramientas para la toma de decisiones, ajustes a la planeación estratégica del mantenimiento y al mejoramiento de los indicadores de desempeño de la empresa.

3.2.9. Análisis de procesos. Esta área de gestión evalúa el grado de implementación del proceso de mantenimiento bajo normas de gestión, que

permita el cumplimiento de requisitos y permita la evaluación bajo auditorías internas y externas el grado de cumplimiento a través de la revisión de procesos y procedimientos técnicos y administrativos.

3.2.10. Infraestructura e Instalaciones. Esta área de gestión permite evaluar la existencia de una única fuente de información (CMMS) que contenga toda la infraestructura de Equipos, componentes y las diferentes Jerarquías, necesarias para realizar la gestión administrativa y técnica de Mantenimiento.

3.3. METODOLOGÍA

Para evaluar la situación actual de la gestión de mantenimiento, actualmente no existe una definición estándar para auditar una organización del mantenimiento. Cada empresa determina el enfoque y la profundidad del diagnóstico que se requiere para evaluar el estado actual de la gestión del mantenimiento. Sin embargo existen varios procedimientos para estructurar o realizar la auditoria del mantenimiento como por ejemplo está el Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la Industria[4], y la metodología de García Garrido, Santiago en su texto online Auditorias de mantenimientos[5], igualmente está el modelo que se puede aplicar y ajustarlo para auditar la organización en el área del mantenimiento y es el Perfil de Capacidad interna PCI[6]

En la figura 8. Se ilustra cada uno de los aspectos a evaluar en el diagnóstico por cada una de las metodologías consultadas, para el efecto del diagnóstico inicial

[4] Norma venezolana COVENIN -2500 – 93 Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la Industria.

[5] GARCIA GARRIDO, Santiago. Auditorias en Mantenimiento [online]. Texinfo. [Madrid España]: Renovatec, 2009 [Citado 24 julio 2013] disponible en internet: < http://www.renovetec.com/auditoriasdemantenimiento.pdf>

[6] SERNA GOMEZ, Humberto. Planeación y Gestión Estratégica Colombia 2003. ed:3R Editores

del área de CENS, se tomó la metodología de PCI bajo el enfoque o áreas a evaluar de la matriz de la excelencia.

En la figura 9 se propone el esquema para el desarrollo del plan estratégico. En el esquema se proponen los siguientes aspectos a considerar: **El diagnóstico,** se parte de la pregunta, ¿Cuál es estado actual de la gestión del mantenimiento? con la cual le permitirá identificar oportunidades de mejora, falencias, fortalezas para esta etapa se desarrolló la evaluación el perfil de capacidad interna PCI valorando cada una de las áreas de gestión de la Matriz de La Excelencia, tomando como referencia parte del cuestionario Auditorias de Mantenimiento[7] y parte del cuestionario de la norma COVENIN 2500-93. EL Referente, siendo este el modelo ideal que se desea alcanzar con una adecuada gestión y con el mejoramiento continuo, y fija los objetivos que se desea alcanzar o el estándar deseado, para el presente se tomó la Matriz de la Excelencia[8], igual que en el paso anterior se determinará qué estado o grado de madurez se encuentra la organización mediante la metodología propia de la matriz de la excelencia. El Plan estratégico identificado los factores a mejorar, que afectan el cumplimiento de los objetivos que no permite ubicarnos en el lugar deseado, se formulará el plan estratégico para el mejoramiento de la gestión del mantenimiento.

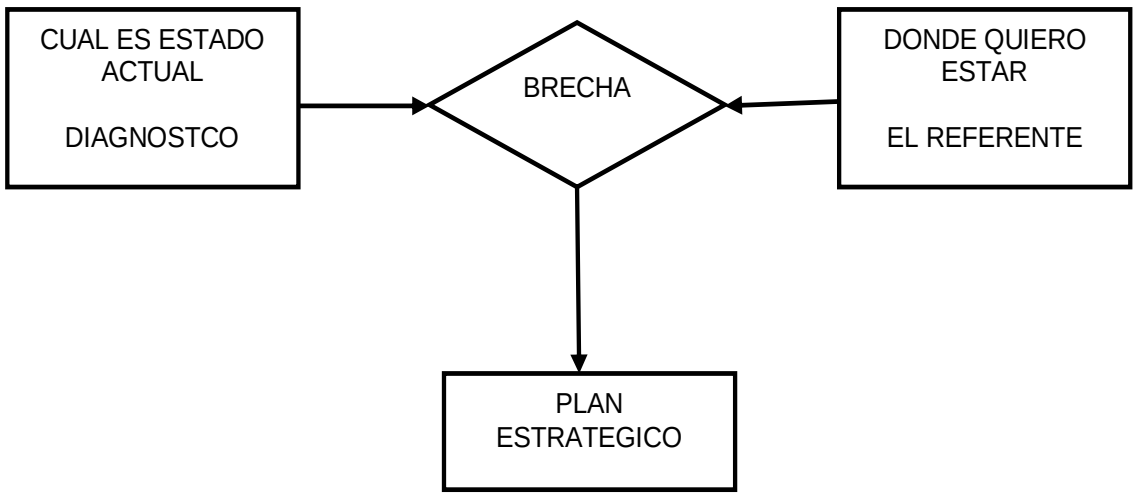
[7] http://www.renovetec.com/auditoriasdemantenimiento.pdf
[8] CAMPBELL JHON DIXON, UP TIME, Strategies for Excellence in Maintenance Management

Figura 8. Aspectos a Evaluar.

METOOLOGIA	AUDITORIA DE MANTENIMEITO - MANTENIMEINTO MODERNO RNOVATEC.	NORMA COVENIN 2500-93	PERFIL DE CAPACIDAD INTERNA MATRIZ DE LA EXCELENCIA
AREAS DE GESTION A EVALUAR	Personal del mantenimiento	Organización de la empresa	Estrategia de Mantenimiento
	Análisis de los medios técnicos empleados por mantenimiento	Organización de mantenimiento	Administración y Organización
	El mantenimiento preventivo y el plan de mantenimiento	Planificación de mantenimiento	Planeación y Programación
	La organización del mantenimiento correctivo	Mantenimiento rutinario	Técnicas de Mantenimiento
	Análisis del sistema de información	Mantenimiento programado	Medidas de Desempeño
	Analizando el stock de repuesto	mantenimiento circunstancial.	Tecnología de la información y su uso
	El análisis de los resultados de mantenimiento	Mantenimiento correctivo.	Involucramiento de los Empleados
		Mantenimiento Preventivo.	Análisis de Confiabilidad
		Mantenimiento Por averia	Análisis de Procesos
		Personal de Mantenimiento.	Información sobre infraestructura e instalaciones
		Apoyo Logistico.	
		Recursos.	

Fuente: Autores de este trabajo.

Figura 9. Esquema para el desarrollo del Plan Estratégico.



Fuente: Autores de este trabajo.

3.3.1. El diagnóstico. El deseo del proceso de mantenimiento de la subgerencia de transmisión y distribución T&D es el la implementación de la Matriz de la Excelencia como una herramienta que permita evaluar el la gestión del mantenimiento, a través de las evaluación del Perfil de Capacidad Interna PCI (Véase el Anexo A). A fin de conocer el estado en que se encuentra en la organización en cada una de las áreas de gestión. Una vez desarrollada esta etapa es valorar cada una de las áreas de gestión e identificar en qué grado de madurez se encuentra el proceso de mantenimiento T&D.

Los criterios de evaluación de cada una de las áreas se muestran en las tablas 3 y 4, en ellas se muestran los criterios para asignación de puntajes y validación:

Cuadro 3. Criterios de Validación.

PUNTAJE DE VALIDACIÓN	CRITERIO
1	Efectivamente implementado en todos los procesos.
0.75	Efectivamente implementado en la mayoría de los procesos / Regionales
0.5	Efectivamente implementado en algunos procesos / Regionales.
0.25	Efectivamente implementado en solo un proceso / Regional
0	No implementado

Fuente: Autores de este trabajo.

Cuadro 4. Criterios de Asignación de Puntaje.

ITEM	EVALUACION DEL MANTENTINIMIENTO	PUNTAJE MAXIMO	PUNTAJE VALIDADO	PUNTAJE FINAL
1	ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO			
1,1	Estrategia corporativa de Mantenimiento	4		
1,2	Plan de Mejoramiento a largo Plazo	3		
1,3	Plan estrategico de mejoramiento a un año.	2		
1,4	Plan de mejoramiento de mantenimientos preventivos	1		
1,5	Mantenimiento reactivo.	0		
PUNTAJE TOTAL POR AREA				

Fuente: Autores de este trabajo.

Cada una de las áreas será evaluada y el puntaje total obtenido (PT) se determina mediante la sumatoria del puntaje obtenido el cual determina el grado de madurez de la organización comparándolo o ubicando según se muestra en la Figura 10.

$$PT = \sum_{1}^{10} A$$

Donde:

PT=Puntaje total obtenido por la empresa

A=Puntaje obtenido en cada área de la matriz de la excelencia.

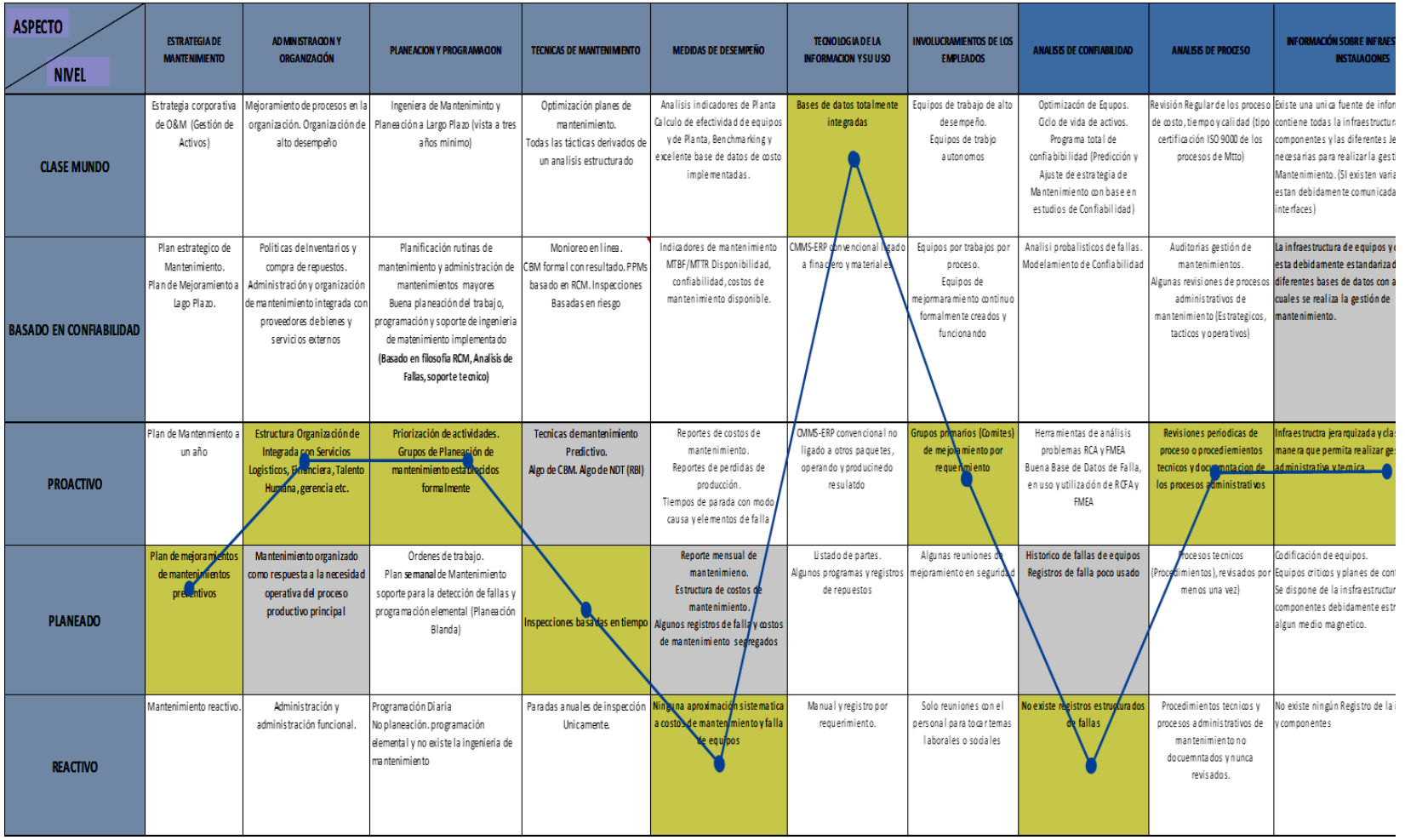
3.3.2. Resultados de la auditoria. El objetivo que se persigue al realizar una Auditoria no es juzgar al responsable de mantenimiento, no es cuestionar su forma de trabajo, no es crucificarle: es saber en qué situación se encuentra un departamento de mantenimiento en un momento determinado, identificar puntos de mejora y determinar qué acciones son necesarias para mejorar los resultados[9].

Tomando como referencia el PCI (Véase el Anexo A), y al realizar la valoración de la matriz de la excelencia se obtiene el siguiente resultado a nivel general, en la figura 10 se visualiza gráficamente y se identifica el aspecto en el cual se ubica la organización de mantenimiento de CENS, encontrando que el 40% de las áreas de gestión están por debajo del promedio y se ubican en clase de mantenimiento tipo Planeado y reactivo,(Áreas de Estrategia de mantenimiento, Técnicas de mantenimiento; Medidas de desempeño y análisis de confiabilidad); siendo las áreas de Medidas de Desempeño y Análisis de Confiabilidad las que se encuentran en el nivel más bajo.

El área “Tecnologías de la Información y su uso” (TIC’s) se ubican en un tipo de mantenimiento de Clase Mundial, representando sólo un 10% del total de las áreas, el 50% restante se ubica en clase de mantenimiento de tipo Proactivo.

[9] http://www.renovetec.com/auditoriasdemantenimiento.pdf

Figura 10. Calificación de CENS en cada una de las áreas de la Matriz de la Excelencia.

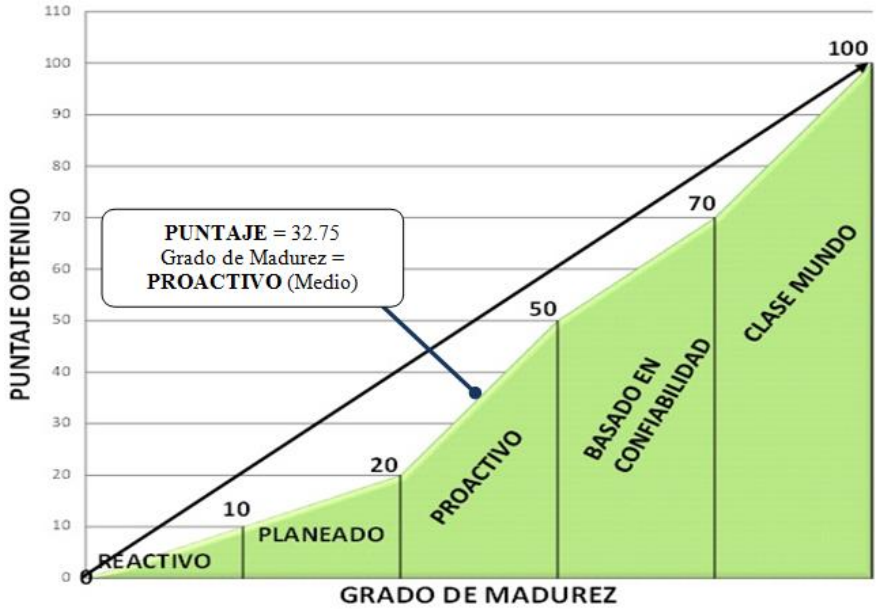


ASPECTO / NIVEL	ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO	ADMINISTRACION Y ORGANIZACIÓN	PLANEACION Y PROGRAMACION	TECNICAS DE MANTENIMIENTO	MEDIDAS DE DESEMPEÑO	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION Y SU USO	INVOLUCRAMIENTOS DE LOS EMPLEADOS	ANALISIS DE CONFIABILIDAD	ANALISIS DE PROCESO	INFORMACIÓN SOBRE INFRAES INSTALACIONES
CLASE MUNDO	Estrategia corporativa de O&M (Gestión de Activos)	Mejoramiento de procesos en la organización. Organización de alto desempeño	Ingeniera de Mantenimiento y Planeación a Largo Plazo (vista a tres años mínimo)	Optimización planes de mantenimiento. Todas las tácticas derivados de un analisis estructurado	Analisis indicadores de Planta Calculo de efectividad de equipos y de Planta, Benchmarking y excelente base de datos de costo implementadas.	Bases de datos totalmente integradas	Equipos de trabajo de alto desempeño. Equipos de trabajo autonomos	Optimizacón de Equpos. Ciclo de vida de activos. Programa total de confiabilidad (Predicción y Ajuste de estrategia de Mantenimiento con base en estudios de Confiabilidad)	Revisión Regular de los proceso de costo, tiempo y calidad (tipo certificación ISO 9000 de los procesos de Mtto)	Existe una unica fuente de infon contiene todas la infraestructur componentes y las diferentes Je necesarias para realizar la gesti Mantenimiento. (SI existen varia estan debidamente comunicada interfaces)
BASADO EN CONFIABILIDAD	Plan estrategico de Mantenimiento. Plan de Mejoramiento a Lago Plazo.	Políticas de Inventarios y compra de repuestos. Administración y organización de mantenimiento integrada con proveedores de bienes y servicios externos	Planificación rutinas de mantenimiento y administración de mantenimientos mayores Buena planeación del trabajo, programación y soporte de ingeniería de mantenimiento implementado **(Basado en filosofía RCM, Analisis de Fallas, soporte tecnico)**	Monioreo en línea. CBM formal con resultado. PPMs basado en RCM. Inspecciones Basadas en riesgo	Indicadores de mantenimiento MTBF/MTTR Disponibilidad, confiabilidad, costos de mantenimiento disponible.	CMMS-ERP convencional ligado a financiero y materiales	Equipos por trabajos por proceso. Equipos de mejoramaramiento continuo formalmente creados y funcionando	Analisi probalisticos de fallas. Modelamiento de Confiabilidad	Auditorías gestión de mantenimientos. Algunas revisiones de procesos administrativos de mantenimiento (Estrategicos, tacticos y operativos)	La infraestructura de equipos y esta debidamente estandarizad diferentes bases de datos con a cuales se realiza la gestión de mantenimiento.
PROACTIVO	Plan de Mantenmiento a un año	Estructura Organización de Integrada con Servicios Logísticos, Financiera, Talento Humana, gerencia etc.	Priorización de actividades. Grupos de Planeación de mantenimiento establecidos formalmente	Tecnicas de mantenimiento Predictivo. Algo de CBM. Algo de NDT (RBI)	Reportes de costos de mantenimiento. Reportes de perdidas de producción. Tiempos de parada con modo causa y elementos de falla	CMMS-ERP convencional no ligado a otros paquetes, operando y produciendo resulatdo	Grupos primarios (Comites) de mejoramiento por requerimiento	Herramientas de análisis problemas RCA y FMEA Buena Base de Datos de Falla, en uso y utilización de RCFA y FMEA	Revisiones periodicas de proceso o procedimientos tecnicos y documentacion de los procesos administrativos	Infraestructra jerarquizada y cla manera que permita realizar ge administrativa y tecnica
PLANEADO	Plan de mejoramientos de mantenimientos preventivos	Mantenimiento organizado como respuesta a la necesidad operativa del proceso productivo principal	Ordenes de trabajo. Plan **semanal** de Mantenimiento soporte para la detección de fallas y programación elemental (Planeación Blanda)	Inspecciones basadas en tiempo	Reporte mensual de mantenimieno. Estructura de costos de mantenimiento. Algunos registros de falla y costos de mantenimiento segregados	Listado de partes. Algunos programas y registros de repuestos	Algunas reuniones de mejoramiento en seguridad	Historico de fallas de equipos Registros de falla poco usado	Procesos tecnicos (Procedimientos), revisados por menos una vez)	Codificación de equipos. Equipos criticos y planes de con Se dispone de la infraestructur componentes debidamente estr algun medio magnetico.
REACTIVO	Mantenimiento reactivo.	Administración y administración funcional.	Programación Diaria No planeación. programación elemental y no existe la ingeniería de mantenimiento	Paradas anuales de inspección Unicamente.	Ninguna aproximación sistematica a costos de mantenimiento y falla de equipos	Manual y registro por requerimiento.	Solo reuniones con el personal para tocar temas laborales o sociales	No existe registros estructurados de fallas	Procedimientos tecnicos y procesos administrativos de mantenimiento no docuemntados y nunca revisados.	No existe ningún Registro de la i y componentes

Fuente: Jhon Dixon Campbell.

En concordancia con el resultado obtenido al ponderar la matriz de mantenimiento en cada uno de sus aspectos relativo a cada área, de acuerdo a la metodología anteriormente enunciada, el puntaje total (PT) obtenido en esta valoración es de 32.75 puntos y de acuerdo a la clasificación de la Matriz de la Excelencia se determina que la organización o proceso de mantenimiento en CENS se encuentra en un grado de madurez en el mantenimiento tipo "**Proactivo";**

Figura 11. Grado de Madurez de CENS de acuerdo al puntaje obtenido.



Fuente: Autores de este trabajo.

Ponderadas cada una de las Áreas de gestión del mantenimiento se encontró a nivel general, lo siguiente:

3.3.2.1. Estrategia de mantenimiento. El primer paso a seguir es ubicar a todo el personal de la organización, administrativos, tecnólogos, técnicos y demás en el contexto de lo que se pretende lograr con el proceso de mantenimiento; y es el establecer un plan estratégico de largo plazo que involucre diseño y

cumplimiento de objetivos estratégicos y la mejora del estado actual del grado de madurez del mantenimiento enmarcado en la Matriz de la Excelencia.

3.3.2.2. Administración y organización. Una de las grandes fortalezas o ganancias que se obtuvo con la reestructuración de CENS en el proyecto PRISMA desarrollado en el 2009 a 2011, fue la implementación del desarrollo de trabajaos por Procesos, y en el cual se identificó y se formalizó el proceso de Mantenimiento de T&D y los demás procesos de apoyo requeridos para la gestión integral a nivel de organización.

3.3.2.3. Planeación y programación. En área se encontró varias fortalezas a potencializar para mejorar el desempeño de la gestión del mantenimiento, y es el de contar con responsables definidos para la administración, coordinación planeación y ejecución de mantenimiento y el tener el alcance herramientas informáticas (ERP) para la gestión de los activos mantenibles, uso de herramientas para el desarrollo de mantenimiento predictivos, no obstante con los planes de capacitación que se vienen desarrollando y con un direccionamiento estratégico, se logrará en el mediano plazo un planeación estratégica con visión a largo plazo de largo plazo a partir de la implementación y uso de una filosofía o técnica de mantenimiento de mantenimiento moderno.

3.3.2.4. Técnicas de mantenimiento. El uso de buenas prácticas en monitoreo de condiciones de los equipos principales a nivel de subestaciones, a través de aplicación y uso de herramientas de mantenimiento predictivo, como lo es la Termografía, análisis de propiedades físico químicas de los aceites dieléctrico, análisis de gases disueltos en aceites dieléctricos, monitoreo de variables de servicios auxiliares, ha permitido tener un conocimiento de los estados de los equipo y han permitido desarrollar planes de reposición y de mantenimiento, sin embargo la periodicidad con que se realizan se basan en el conocimiento propio y experiencia ganada por el personal de mantenimiento a

través de tiempo y no ha sido sujeto su uso como resultado de una estudio de confiabilidad u otra técnica que permita concentrar los esfuerzos en aquellos equipos críticos y optimizar los recursos e inclusive que permita optimizar la periodicidad de los tiempos de parada que históricamente se han desarrollado anualmente.

3.3.2.5. Medidas de desempeño. Una de las áreas de gestión con mayor falencias es está, toda vez que los indicadores usados por el proceso de manteamiento, gran parte no están orientados a evaluar la disponibilidad de los activos, la confiabilidad, partes de los indicadores implementados están enfocados a evaluar el cumplimiento de las acciones de mantenimiento frente a metas trazadas en cantidad, por lo tanto no se tiene como medir la asertividad de la gestión mantenimiento.

3.3.2.6. Tecnología de la información y su uso. Esta área de gestión es la mejor calificada y se da, dado que hace 19 meses se implementó el sistemas de planificación de recursos empresariales o ERP (por sus siglas en inglés, Enterprise Resource Planning) ONE WORLD, el cual ha venido evolucionando en su uso por cada uno los actores que participan.

3.3.2.7. Involucramiento de los empleados. CENS a nivel general continúa con el desarrollo de planes de formación en los temas de seguridad y salud ocupacional, conocimiento y aplicación del sistema de gestión y calidad y formación en áreas técnicas que permiten un mejor desempeño y mayor compromiso con el desarrollo de las actividades. No obstante no existen equipos de mejoramiento, esta falencia impacta tanto esta área de gestión y otra toda vez que a partir de los resultados de estos equipos se puede mejorar la gestión del mantenimiento.

3.3.2.8. Análisis de confiabilidad. Una de las grandes debilidades que se encontró en el proceso de mantenimiento es la poca gestión de la información de la fallas en los activos, de ahí que se debe realizar un gran esfuerzo por parte de la organización y de los administradores de mantenimiento a fin de iniciar con estructurar la consolidación de las fallas, la implementación de una metodología para análisis de causas de fallas, que permitan tener herramientas para elaborar planes de acción para reducir la fallas ya conocidas.

3.3.2.9. Análisis de procesos. CENS a nivel de organización se encuentra certificada en la norma ISO 9001- 2008 esto ha permitido a cada proceso de la empresa entre esos al proceso de mantenimiento de Transmisión y Distribución T&D, trabajar siempre en busca del mejoramiento continuar al organizar sus acciones enmarcado en el ciclo Deming o PHVA, igualmente se cuenta con procedimiento e instructivos de documentados e implementados, no obstante el proceso de mantenimiento es auditado como una parte de un sistema de gestión de calidad empresarial y orientado al cumplimiento de los requisitos de norma y a la satisfacción del cliente, sin embargo para avanzar el estado en que se encuentra esta área de gestión dentro de la matriz de la excelencia es necesario preparar administrativamente y técnicamente para afrontar una auditoria de mantenimiento especializada.

3.3.2.10. Información sobre infraestructura e instalaciones: Dado que esta área está orientada a identificar la existencia de CMMS y a una adecuada clasificación y jerarquización de activos para su correcta gestión administrativa y técnica en el mantenimiento, es importante destacar que además de la adecuada implementación de los activos en el sistema, también es importante potencializar sus beneficios a través de la capacitación a los usuarios, de tal forma ellos puedan dar un mejor uso y tratamiento a la información que se lleve al respectivo sistema de información.

4. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

4.1. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER

4.1.1. Objetivo. El objetivo principal de Realizar un diagnóstico a la gestión de mantenimiento en CENS S.A. ESP, es conocer el estado en que se encuentra actualmente y con base en este diagnóstico identificar las principales debilidades y fortalezas, una vez identificadas las principales debilidades se podrán establecer las actividades necesaria para ir convirtiéndolas en fortalezas, sugiriendo las actividades necesarias que conlleven a mejorar la puntuación obtenida en el diagnóstico.

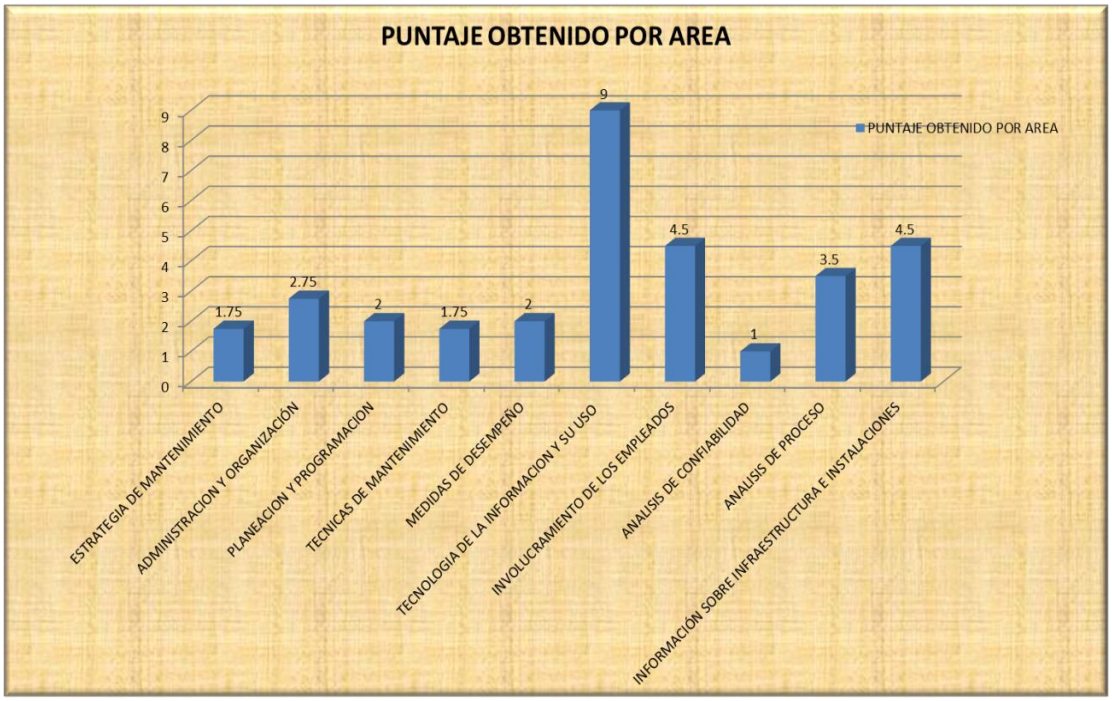
4.1.2. Metodología. Aunque no existe una metodología o definición estándar que permita efectuar una evaluación a la situación actual de la gestión de mantenimiento en una empresa, cada empresa determina el enfoque y la profundidad del diagnóstico que requiere para evaluar el estado actual de la gestión del mantenimiento que realiza.

Una vez definido el cuestionario para la evaluación del diagnóstico en las diez áreas de la matriz de la excelencia (Anexo A), se procedió por parte de los coordinadores de los equipos responsables del mantenimiento del sistema de Transmisión y distribución, en conjunto con el Jefe de área de Subestaciones y líneas, a efectuar el diligenciamiento del cuestionario, validando la pertinencia de cada pregunta y ubicando las debilidades y fortalezas en la gestión de mantenimiento en CENS S.A. ESP.

4.1.3. Resultados generales de la evaluación. Los resultados de la evaluación a la gestión de mantenimiento en CENS, indican que CENS S.A. ESP., se encuentra clasificada en un grado de madurez de mantenimiento **"Proactivo"**, con treinta y un puntos de cien posibles, esto indica que existe una gran oportunidad de mejora a fin de tener una gestión de mantenimiento mejor ubicada y por lo tanto con mejores resultados.

En la gráfica 1 se muestran los resultados de la evaluación de las diez áreas de mantenimiento.

Gráfica 1. Resultados de la Evaluación de las Diez (10) Áreas de la Matriz de la Excelencia.



Fuente: Autores de este trabajo.

De los resultados obtenidos, se puede deducir que son grandes los retos que debe afrontar la organización a fin de mejorar la puntuación y por lo tanto su ubicación

en la escala de madurez, en cuanto a la gestión del mantenimiento; pues de las diez áreas evaluadas tan solo una presenta una calificación mayor a cinco puntos que es la necesaria para estar en el grado de madurez “Mantenimiento Basado en Confiabilidad”.

Se observa que principalmente es necesario enfocar la atención en las áreas de:

- Análisis de confiabilidad
- Estrategias de mantenimiento
- Técnicas de Mantenimiento
- Medidas de Desempeño
- Planeación y programación

4.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES FORTALEZAS Y DEBILIDADES EN LAS ÁREAS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO CENS S.A. ESP

Con la aplicación del cuestionario enmarcado en las áreas de la matriz de la excelencia, se tiene una visión general del grado de madurez actual en la gestión de mantenimiento en CENS, estos resultados orientan a la elaboración y presentación de un plan estratégico, con el cual se plasman las principales tareas que debe desarrollar la organización con el fin de minimizar la brecha entre lo diagnosticado y el estado deseado, en la gestión del mantenimiento, que para el propósito de este trabajo es llegar a obtener una calificación por encima de cincuenta puntos, lo cual calificará el estado de madurez de la organización en un mantenimiento Basado en Confiabilidad.

4.2.1. Estrategia de mantenimiento. Tal como se puede ver en los resultados, en esta área se logró una calificación de 1.75, esto indica que se debe establecer una ruta que integre un plan en la gestión de activos con un horizonte mayor al

que se tiene actualmente, un año, este plan debe validar la importancia del proceso y equipo de mantenimiento, debe definir su misión, su visión, sus objetivos y las debidas responsabilidades a fin de que se lleve a cabo.

4.2.1.1. Fortalezas encontradas en esta área.

- Se tiene definido un objetivo estratégico por la organización, “Lograr Excelencia Operacional” a nivel de empresa.
- Se tiene definida una estructura organizacional para atender el proceso de mantenimiento del sistema de transmisión y distribución de CENS.
- Existe un gran compromiso por parte del personal responsable del proceso de mantenimiento.
- Se tiene un plan de mantenimiento a un año y se trabaja con base en el ciclo PHVA.

4.2.1.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).

- El equipo de mantenimiento no tiene una estrategia definida con una Misión, Visión y objetivos a largo plazo para la gestión del mantenimiento.
- La empresa no cuenta con una herramienta oficial para comparar su gestión de mantenimiento.
- No se tienen definidos y divulgados indicadores de desempeño mantenimiento
- No se tiene claros los objetivos y Metas de Mantenimiento vistos corporativamente.
- No se cuenta con una programación detallada, que incluya lo que se va a hacer año a año con tareas y responsables.
- No se evidencia un documento que contenga la estrategia de mantenimiento a largo plazo
- No se evidencia la existencia diagnósticos del estado de la gestión de mantenimiento, ni herramientas para realizarlo.

4.2.2. Administración y organización. De acuerdo con los resultados obtenidos, esta área se ubica en un puntaje de 2.75, este resultado indica que existe una gran oportunidad de mejora en cuanto a la integración de los procesos de soporte como lo son el de adquisición de bienes y servicios, quienes hace parte fundamental del proceso de mantenimiento en lo referente a compras y bodegaje de materiales y repuestos, de igual manera se hace indispensable fortalecer los nexos con al área de gestión humana, pues su influencia es muy importante en el suministro de personal, evaluación, detección de brechas y brindar las capacitaciones necesarias al personal.

4.2.2.1. Fortalezas encontradas en esta área.

- La empresa cuenta con un organigrama del equipo de mantenimiento establecido formalmente.
- Se tienen definidos los cargos del equipo de mantenimiento, con sus respectivos roles y responsabilidades, además se indica la formación académica, experiencia mínima requerida.
- Gestión Humana y Organizacional, cuenta con algunos planes de capacitación y formación para el personal.
- Cada persona asignada a cada cargo tiene claras sus funciones y responsabilidades.
- Se tiene definido requisitos de participación para los proveedores de servicios y suministros, a fin de que su servicio este orientado a la mejor practica de mantenimiento.

4.2.2.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).

- No hay evidencia de la evaluación de competencias de cada trabajador con respecto a los requerimientos de competencia de cada cargo con un criterio de aceptación mínimo y con un cubrimiento mayor
- No se encuentran evidencias de la evaluación de Desempeño del trabajador, gestionada con acciones definidas fundamentadas en los resultados

- No está implementado un plan de motivación e incentivos para el personal de mantenimiento.
- No se cuenta con un manual de inducción que identifique lo general y lo particular de las funciones para cada cargo.

4.2.3. Planeación y programación. Con un puntaje de apenas dos puntos de diez posibles, es una de las áreas de mayor impacto sobre el desempeño de la gestión y la confiabilidad del sistema.

Disponer de una herramienta y metodología de planeación y programación, muy seguramente permitirá fortalecer el uso de recursos y obtener unos mejores resultados en el sistema de transmisión y distribución.

4.2.3.1. Fortalezas encontradas en esta área.

- Se dispone de un planeador de recursos empresariales (ERP).
- Existe una Matriz de mantenimiento con las técnicas Predictivas a ejecutar.
- En un grado menor, están documentadas e incluidas en el ERP algunas rutinas menores, Mantenimientos Mayores, Rutinas de PdM, Tareas correctivas cíclicas, mejorativos o proyectos de mejora de Mantenimiento.
- Se encuentra evidencia de la divulgación y aplicación del flujo de la orden de trabajo.
- Se realiza la programación de consignación de activos integrando las áreas de operación y Calidad, Área de Distribución eléctrica y área de Subestaciones y líneas, a fin optimizar las desconexiones programadas.
- Se cuenta con criterios definidos para la intervención de activos que involucre desconexiones, a fin de minimizar el impacto en general.
- Para planeación de intervención de activos que involucre desconexiones se tienen en cuenta los indicadores de calidad y la regulación vigente.
- Existe una planeación a un año de equipos críticos, esta incluye la técnica de

mantenimiento predictivo.

- Se gestionan las fallas programando trabajos posteriores.
- Se cuenta con un histórico de fallas de activos.
- Se tiene definido un orden prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento de aquellos sistemas que lo requieran.

4.2.3.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).

- No se cuenta con una técnica moderna de mantenimiento (RCM, RBI, TPM, etc.), que permita adelantar un estudio de las necesidades reales de mantenimiento de cada activo mantenible.
- No se evidencia un plan de mantenimiento con un horizonte mayor a un año para los equipos críticos y esenciales.
- No se cuenta con una metodología moderna de mantenimiento que permita hacer análisis y proponer un plan de mantenimiento integrado al sistema de transmisión y distribución de la empresa.
- El grupo de planeación está dedicado a planear a corto plazo y no cuenta con metodologías para hacerlo.
- No existe un informe sistemático, que permita conocer el cumplimiento de la planeación y programación, el balance y desviación de recursos usados por activo mantenible.
- No se tienen establecidos criterios para intervención de activos de acuerdo al histórico de fallas.
- No existe un plan de mejoramiento que esté orientado a evitar la recurrencia de fallas sobre los activos y a reducir sus consecuencias.

4.2.4. Técnicas de mantenimiento. Con una puntuación de 1.75, este resultado indica que existe una gran oportunidad de mejora en cuanto a definir y adoptar una técnica de mantenimiento que permita establecer una matriz de mantenimiento para los principales activos mantenibles de CENS.

4.2.4.1. Fortalezas encontradas en esta área.

- Se cuenta con grupo con alguna formación para la aplicación de técnicas mantenimiento predictivo y con equipos necesarios para ejecución de las mismas.
- Se tienen equipos propios y calibrados que pueden ser utilizados para ejecutar la Matriz de mantenimiento.

4.2.4.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).

- No existe formalmente establecida una técnica de mantenimiento moderno (CBM, RCM RBI etc.) en CENS SA ESP.
- Para los equipos críticos de CENS, no se evidencia la existencia de matriz de mantenimiento que defina las técnicas y frecuencias de monitoreo, basada en una técnica de mantenimiento moderno. (RCM, CBM etc.).
- No se cuenta con un documento donde se defina cuáles equipos son críticos, cuáles son esenciales y cuáles de propósito general.
- No se tiene rutinas de mantenimiento fundamentados en técnicas de mantenimiento moderno.

4.2.5. Medidas de desempeño. Esta área de desempeño de la matriz e la excelencia permite realizar grandes mejoras, en esta área se mide la existencia de indicadores de desempeño de los activos de la empresa y por ende de la gestión del mantenimiento de ellos.

4.2.5.1. Fortalezas encontradas en esta área.

- Se dispone de una base de datos de costos de mantenimiento (ERP).
- Existe evidencia de reporte de Malos actores, la frecuencia de ocurrencia y los costos que generan, su gestionamiento para erradicarlos de raíz.

4.2.5.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).

- No se evidencia la existencia de un indicador que mida la asertividad de la planeación del mantenimiento.
- No se evidencia la existencia de indicadores de desempeño de la gestión del mantenimiento.
- No se evidencia el seguimiento y monitoreo de fallas sobre circuitos principales y /o sus derivaciones y su impacto sobre el ITAD.
- No hay evidencia de la cuantificación de tiempo disponible para mantenimiento reactivo o a falla.
- No se realizan análisis de costos de falla, ni hay gestión por modo de falla a cada ítem mantenible.
- No se lleva estadísticas de fallas con sus respectivos análisis de causa raíz.
- No se lleva un histórico de indicadores de Disponibilidad, Confiabilidad, por actividades de mantenimiento sobre los activos de CENS. SA ESP.

4.2.6. Tecnología de la Información y su uso. De las diez áreas de desempeño de la matriz de la excelencia, en esta área es donde sobresale CENS SA ESP, con un puntaje de nueve puntos, esto debido a la entrada del planeador de recursos empresariales (ERP), One World.

4.2.6.1. Fortalezas encontradas en esta área.

- El ERP utilizado soporta los módulos de mantenimiento, inventario y está interconectado con la parte contable.
- Se verifica mensualmente las actividades críticas que afectan la normal ejecución de la estrategia por estado de la orden de trabajo identificando el mal actor.
- Se puede obtener de manera actualizada y ágil del ERP un informe completo de la gestión de mantenimiento, donde se identifiquen costos, recursos e indicadores claves.

- El flujo de la OT se maneja en línea en el ERP desde la solicitud de trabajo hasta gestión final.

4.2.6.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).

- No existe en línea una interface del Módulo de compras con el módulo de Mantenimiento para la adquisición en línea de Materiales y componentes.
- No se ha hecho una auditoría ni interna ni externa para valorar la implementación y utilización del ERP.
- La empresa no cuenta con un inventario de manuales de mantenimiento, tampoco cuenta con catálogos de piezas y partes de cada activo a mantener incluido en el sistema ERP.

4.2.7. Involucramiento de los empleados. En esta área de la matriz de la excelencia el proceso de mantenimiento de CENS tiene un puntaje de 4.5 puntos, lo cual indica que hay un buen margen como oportunidad de desarrollo, se observa un gran compromiso por parte de los trabajadores quienes se identifican con sus tareas y le aportan lo mejor de sí mismos para sacar el proceso adelante.

4.2.7.1. Fortalezas encontradas en esta área.

- El flujo de la OT es aplicado sin excepción por todos los involucrados en el proceso.
- Los programas de SISO y Calidad son parte de la cultura del trabajador.
- Se realiza divulgación programas de SISO en el 100% de los trabajadores.
- Existe un listado de cargos concordante con un listado de roles y responsabilidades (R&R)
- Existe un plan de capacitación para el personal administrativo y técnico involucrado en el proceso de mantenimiento.
- Está caracterizado el proceso de mantenimiento y se ha divulgado a cada uno

de los involucrados en el mantenimiento.

- Existe registros de la divulgación de procedimientos y formatos.
- Existe registro de inducción del Personal Técnico, administrativo en SISO
- Existen actas o registros de visitas de interventoría en los sitios de trabajo, campamentos y oficinas.
- Se realizan reuniones y charlas de seguridad periódicas.
- Se realiza una formación inicial efectiva cuando se incorpora un nuevo trabajador al área de mantenimiento.

4.2.7.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).

- Definir y divulgar la Visión, La misión y Objetivos del proceso de Mantenimiento.
- Adoptar y divulgar a todo el personal del equipo de mantenimiento una estrategia de mantenimiento.
- Realizar evaluaciones de desempeño del personal
- Establecer formalmente grupos de mejoramiento para tratar soluciones técnicas en las diferentes especialidades, el documento debe incluir roles y responsabilidades.
- Crear mecanismos de incentivos para mantener el interés y elevar el nivel de responsabilidad del personal en el desarrollo de sus funciones.

4.2.8. Análisis de confiabilidad. De la diez áreas de la matriz de la excelencia, es esta en la que CENS SA ESP muestra su mayor falencia, puntuando una calificación de apenas un punto, por lo que es el área a la que se debe dar mayor prioridad.

4.2.8.1. Fortalezas encontradas en esta área.

- Se han definido los ítems mantenibles de cada equipo.
- Existe un seguimiento desde que se genera la Orden de trabajo hasta su ejecución y cierre.

4.2.8.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).

- Adoptar o crear una estrategia de mantenimiento, basada en una técnica de mantenimiento moderno.
- No se han definido los modos y causas de falla de equipos y sistema critico.
- No existe implementada una metodología para realizar análisis de causa RAIZ, que involucre, responsables y recursos.
- Se desconoce el uso del CMMS para procesar indicadores, modos de fallas, generar reportes de malos actores y costos de falla.
- Se debe realizar un estudio de criticidad de equipos valorando su impacto.
- Se debe generar un informe de Confiabilidad periódico que incluya análisis de resultados y tendencias de indicadores de desempeño y su gestión con acciones.
- Se debe adoptar un método de análisis de ciclo de vida de equipos críticos para actualizar las estrategias de mantenimiento, la cual debe soportar las compras de nuevos equipos, para identificar y justificar reposición de equipos.
- Fortalecer el procedimiento para recopilar información sobre las fallas ocurridas en el sistema.

4.2.9. Análisis de procesos. En esta área se obtiene una calificación de tres punto cinco puntos sobre diez posibles, aunque la empresa inicia la implementación de trabajo por procesos, aún hay muchas oportunidades de

mejora, las cuales permitirán fortalecer el desempeño tanto del proceso de mantenimiento como de la organización en general.

4.2.9.1. Fortalezas encontradas en esta área.

- El proceso de Mantenimiento es auditado bajo criterio de ISO 9001-2008.
- El proceso de Mantenimiento está caracterizado y se ha divulgado a todo el personal administrativo y técnico.
- Existen un plan de metrología con criterios de aceptación alineados a las exigencias del sistema ISO 9001.
- Existe seguimiento desde la generación de las acciones técnicas de mantenimiento rutinario hasta la ejecución.
- Se evidencian el desarrollo planes de mejoramiento como resultados de las auditorias.
- Se tienen programas de revisión y actualización periódica de los documentados de los Procedimientos y procesos técnicos y administrativos (Auditorias).
- Se tienen documentados los Procedimientos y procesos técnicos y administrativos.

4.2.9.2. Oportunidades de mejora detectadas (Debilidades).

- El proceso de mantenimiento no cuenta con un Documento estratégico en el cual se plasme la visión, la misión, los objetivos y Metas de mantenimiento.
- No se dispone de una ficha para llevar el control de los manuales de operación y mantenimiento de los equipos críticos.

4.2.10. Infraestructura e instalaciones. En esta área se puntúa una calificación de 4.5 puntos de diez posibles, se detectan una gran cantidad de fortalezas tales como la existencia de bodegas adecuadas para el almacenamiento de materiales repuestos y zonas adecuadas para los vehículos y

la existencia de un ERP integrado desde el cual se controlan las órdenes de trabajo.

4.2.10.1. Fortalezas encontradas en esta área.

- El CMMS cumple función de ERP donde se integran por interface todos los módulos de Soporte con el módulo de Mantenimiento.
- La implementación y uso del módulo de mantenimiento es generalizada en el proceso.
- Se Implementó el Modulo de mantenimiento Predictivo, Preventivo, Rutinario en el CMMS
- Todos los trabajos que se realizan se reflejan en una orden de trabajo.
- Se han realizado capacitaciones a los usuarios del CMMS
- Los operarios diligencian correctamente estas órdenes
- Las órdenes de trabajo se introducen al CMMS, con toda su información allí registrada.
- La empresa cuenta con una estructura técnica administrativa para la recolección, depuración, almacenamiento, procesamiento, y distribución de la información que el sistema requiere.
- Se cuenta con los equipos y herramientas necesarios para que el proceso de mantenimiento opere con efectividad.
- Se tienen las hojas de vida de los equipos utilizados para mantenimiento.
- Se dispone de un sitio para la localización adecuada de las herramientas
- Se cuenta con los materiales que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento.
- Se cuenta con un área para el adecuado almacenamiento de los materiales de mantenimiento.
- Los materiales de mantenimiento se tienen identificados plenamente en el almacén

- Se cuenta con los stock de repuestos que se requiere para ejecutar el mantenimiento

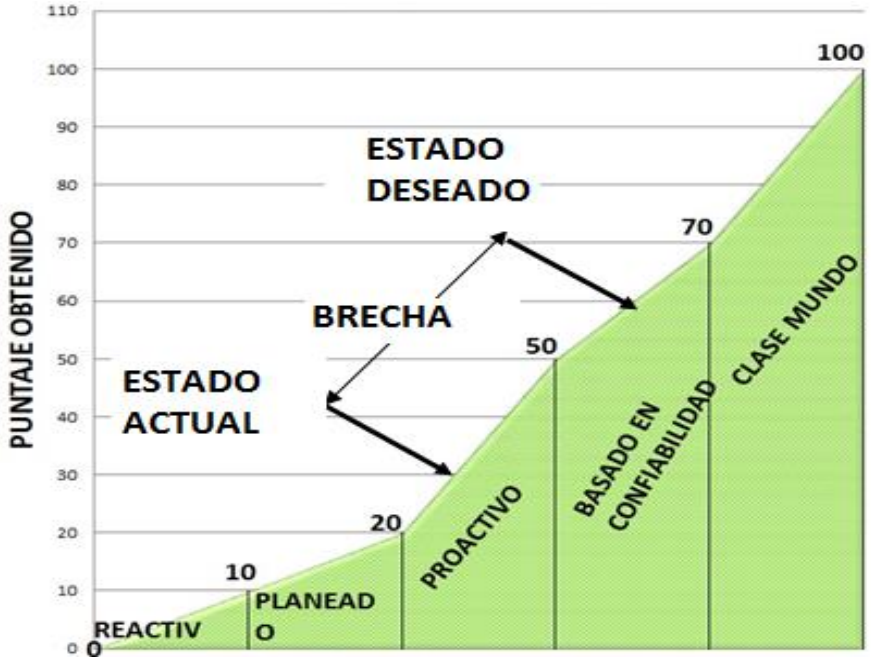
4.2.10.2. Oportunidades de Mejora detectadas (Debilidades).

- Cargar en el CMMS los manuales de operación de los equipos críticos
- Llevar la historia de mantenimiento de los equipos críticos.
- Emitir un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento, usando como herramienta el CMMS, este informe debe aportar información útil para la toma de decisiones.
- Identificar stock de materiales requeridos y un modelo de reabastecimiento.
- Se tiene establecido cuales repuestos tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos.

5. FORMULACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Identificando las oportunidades de mejora y las fortalezas a través del diagnóstico del proceso de mantenimiento, se definió que la estrategia estará orientada a cerrar importantes brechas identificadas, y así poder ubicar un grado de madurez mayor al que se encuentra hoy día en el proceso de mantenimiento de T&D (Figura 12).

Figura 12. Referencias para la Gestión del Mantenimiento en CENS.



Fuente. Autores de este trabajo.

Con el horizonte definido a alcanzar un grado de madurez “Basado en Confiabilidad”, en el Plan Estratégico se formulan las actividades conducentes al cierre de brechas encontradas en cada uno de los aspectos que evaluó la Matriz de la Excelencia.

5.1. DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Acorde con los resultados obtenidos, sobre el estado actual y el estado deseado, las actividades planteadas en el Plan Estratégico están orientadas a la búsqueda de la, tan anhelada, excelencia en la gestión del mantenimiento, en concordancia con los objetivos de CENS.

5.1.1. Estrategia de Mantenimiento. Como punto importante para que se logren alcanzar los objetivos, el Plan Estratégico de Mantenimiento debe cubrir las 10 áreas de gestión de la Matriz de la Excelencia, el cual definirá el camino a recorrer por la empresa.

5.1.1.1. Conformación Equipo Proyecto UPTIME – MANTENIMIENTO. El punto de partida está definido con la conformación del equipo de proyecto, y se busca que se asignen los responsables de gestionar la implementación de la estrategia de mantenimiento, el seguimiento, la toma de decisiones para el logro de los objetivos. La función principal el aseguramiento del cumplimiento de las acciones contempladas en el plan estratégico y contendrá acciones, entregables, indicadores, seguimiento, presupuesto y acciones de mejoramiento resultado de las revisiones de entregables.

5.1.1.2. Construcción de la estrategia de Mantenimiento. En la estrategia se deben definir, la visión misión, los objetivos y metas del proceso de mantenimiento; adicionalmente se debe definir los indicadores de desempeño.

5.1.1.3. Socialización y divulgación ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO. Definida estrategia con misión, visión y demás, se busca el involucramiento de cada una de las áreas y empleado que participan en la gestión de mantenimiento.

5.1.2. Administración y organización.

5.1.2.1. Gestión del talento humano. Siendo el talento humano el principal factor a considerar en una organización para el desarrollo de la misma y sus proyectos, en el área Administración y Organización dentro del plan estratégico se involucraron actividades principales como los son, formulación de procedimiento de Inducción, redefinición de las competencias del personal, evaluación de Competencias, diseño e implementación sistemas por recompensas, Plan de desarrollo del personal que buscan mejorar la interrelación empleado proceso, empleado empresa y empleado.

5.1.2.2. Fortalecimiento relaciones con áreas de apoyo. Otro aspecto importante incluido en esta área de gestión, es el *fortalecimiento de las relaciones con áreas de apoyo*, con lo cual se busca desarrollar acuerdos de niveles de servicio (ANS), entre las áreas del proceso de mantenimiento y las áreas que soportan la gestión del mantenimiento, que permitan una mejor fluidez de los procesos de contratación, tiempos oportunos para la adquisición de bienes y servicio, un mejor tiempo de respuesta para la disponibilidad de recursos y una oportuna gestión del personal en los tiempos requeridos garantizando los bienes y servicio para el cumplimiento del procesos de mantenimiento.

5.1.3. Planeación y programación.

5.1.3.1. Definir la técnica de mantenimiento moderno. La definición de la técnica de mantenimiento moderno RCM, RBI u otra resulta vital para la gestión óptima del mantenimiento de los activos, definida técnica de mantenimiento moderno, se requiere un estudio orientado a la implementación de la técnica e identificar las necesidades reales del mantenimiento y las elaboración de la matriz

de mantenimiento para cada uno de los grupos de activos que incluya técnicas predictivas, pruebas y acciones de mantenimiento.

- Definición técnica de mantenimiento moderno.
- elaboración de la matriz de mantenimiento.
- Definir criticidad de equipos mantenibles.
- Definición de criterios de intervención

5.1.3.2. Histórico de fallas. Se requiere tener una metodología para el tratamiento y análisis de las fallas, la estructuración y forma de almacenamiento de la información recolectada a fin de que a través del acciones para el tratamiento de las causas de la fallas, permita mejorar los indicadores de desempeño en la gestión del mantenimiento.

5.1.3.3. Definición de planes de mantenimiento. La estructuración de los planes de mantenimiento fundamentado en una técnica de mantenimiento moderno RCM, RBI u otra, apalancaran el cumplimiento de los objetivos estratégicos, mejor condición de los activos, y optimización de recursos a partir.

- Definir metodología a utilizar.
- Ajustes de plan a corto plazo, acorde a los resultados de las aplicaciones de la metodología.
- Ajustes de plan a mediano plazo para la aplicación metodológica.

5.1.4. Técnicas de mantenimiento. La correcta gestión de los activos va acompañada de la aplicación de buenas prácticas para el conocimiento en tiempo real de la condición del activo.

5.1.4.1. Identificar técnicas de mantenimiento predictivo. Para cada activo mantenible, se requiere identificar la mejor práctica a aplicar, identificando

el recurso, frecuencia de intervención y variables de control que permitan una adecuada gestión.

5.1.4.2. Identificar brechas para aplicación de las técnicas de mantenimiento predictivo y pruebas diagnósticas. Se requiere el conocimiento e identificación de las competencias correspondientes a los técnicos e ingenieros, en la aplicación de técnicas de mantenimiento predictivo, así como fortalecer su capacidad de análisis para la toma de decisiones, teniendo en cuenta las pruebas diagnósticas a equipos críticos.

5.1.5. Medidas de desempeño. Para una correcta acción de seguimiento y actuación ante desviaciones, en pro del logro de los objetivos, se requiere de varias herramientas, pero una de las más importantes es el uso adecuado de indicadores que permitan conocer el estado del proceso, identificar malos actores y la toma de acciones oportuna ante desviaciones al cumplimiento de las metas pactadas.

- Definición de indicadores KPI (indicadores claves de desempeño) del proceso de mantenimiento de T&D.
- Establecer Metas de indicadores de desempeño (KPI).
- Socialización y Divulgación de KPI.
- Definir indicadores (MTTR, MTBF y MTTF etc) para activos críticos (Subestaciones, circuitos principales, transformadores.)
- Implementación de software para el monitoreo costos, reportes de estadísticas fallas y demás datos para una gestión oportuna de indicadores de calidad de los circuitos.

5.1.6. Tecnología de la información y su uso. Para la gestión de la información y su tratamiento a la hora de realizar reportes, estadística, indicadores, costos e historial de los activos, se requiere que los profesionales se adopten las mejores

prácticas en el uso del ERP, por lo tanto es fundamental fortalecer el conocimiento y optimizar el uso de la herramienta a través de planes de capacitación.

- Elaboración de instructivos para la obtención de reportes y estadísticas de los módulos de mantenimiento.
- Capacitación coordinadores y profesional de mantenimiento en los módulos Mantenimiento Predictivo, Mantenimiento Preventivo, Consulta presupuesto, Consulta generales, Reportes de mantenimiento del ERP One World.

5.1.7. Involucramiento de los empleados.

5.1.7.1. Equipos de mejoramiento. El mejoramiento continuo debe ser parte de la cultura de cada uno de los partícipes en la gestión del mantenimiento, y el involucramiento del personal técnico y profesional permitirá solución a causas raíz de los problemas o fallas técnicas en los procesos.

- Conformar y nombrar integrantes equipo de mejoramiento.
- Definir roles y responsabilidades de participación personal en equipos de mejoramiento.

5.1.7.2. Divulgación de Instructivos y procedimientos de mantenimiento. Se debe garantizar la transferencia de conocimiento, entre el personal nuevo y antiguo y la actualización del modo de ejecutar las actividades a través de la actualización de instructivos y su respectiva socialización.

5.1.8. Análisis de confiabilidad.

5.1.8.1. Proceso de eliminación de defectos - análisis de causa raíz. El proceso de Eliminación de Defectos es un pilar fundamental en el mejoramiento continuo del departamento, el cual va desde la identificación de los eventos

crónicos y los eventos esporádicos, de tal forma que a partir de ellos se realice el análisis para determinar las causas raíces y así definir soluciones efectivas que mitiguen o eliminen esos eventos no deseados.

- Definir metodología para realizar análisis de fallas.
- Definir equipo responsable de análisis de falla.
- Ajustar módulo del ERP para implementación sistemática de la información de las fallas.

5.1.9. Análisis de procesos. La adopción de la metodología para la gestión del proceso de mantenimiento involucra cambios que deben ser registrados y consignados en los instrumentos para tal fin, en el módulo del sistema de gestión de calidad:

- Actualización y caracterización del proceso.
- Actualización de procedimientos.
- Actualización de Instructivos.
- Implementación de instructivos nuevos o actualizados.

5.1.10. Infraestructura e instalaciones. Se debe desarrollar un plan identificar para mejorar las condiciones de las instalaciones como lo son talleres oficinas de trabajo y almacenamientos de equipos, la disposición e identificación de materiales de mantenimiento y repuestos de equipos que permitan una oportuna atención en la gestión del mantenimiento.

5.2. PLAN DE ACCIÓN

El Plan de Acción establecido por el Plan Estratégico de Mantenimiento se encuentra desarrollado y disponible para su observación en el **Anexo B**.

6. CONCLUSIONES

Se Realizó el diagnóstico del estado actual de mantenimiento del sistema de transmisión y distribución de CENS usando la Matriz de la excelencia de mantenimiento, ubicando el grado de madurez de madurez “Proactivo” con una puntuación de Treinta y Dos punto setenta y cinco (32.75).

Se identificaron los aspectos a mejorar en las áreas claves de la organización del mantenimiento basados en la matriz de la excelencia, base para el cierre de brechas entre el diagnóstico y él nivel de grado de madurez deseado en el mediano plazo.

Se identificaron las actividades a ejecutar necesarias en el corto, y largo plazo, para mejorar el grado de desempeño del proceso de mantenimiento de transmisión y distribución.

Se identificaron los recurso humanos, tecnológico y económicos en la formulación del plan estratégico de mantenimiento para el proceso de mantenimiento del sistema T&D, a partir del diagnóstico e identificación de actividades a ejecutar en cada una de las áreas de gestión de la “Matriz de la excelencia de mantenimiento” orientado a mejorar la posición de clase de mantenimiento resultante del diagnóstico.

Este conjunto de actividades a realizar a fin de superar la debilidades detectadas, con la asignación de responsables, de recursos necesarios, de su debido control y seguimiento, y apoyo de los responsables del proceso, se convierte en el plan de acción a seguir, queda pues el compromiso por parte de los autores de convertirse en los motores al interior de la organización a fin de que este plan se mejore e implemente, buscando siempre estar alineados con la estrategia de crecimiento de la empresa y alineados con los objetivos estratégicos del grupo, para el beneficio

de la empresa, los diferentes grupos de interés y la región donde se hace presencia.

Haber realizado la especialización en gerencia de mantenimiento, ha sido muy valioso para los autores, pues ha generado una nueva visión para la administración y gestión del mantenimiento, con un enfoque universal orientado a mejorar el desempeño de una organización.

BIBLIOGRAFÍA

CAMPBELL JHON DIXON, UP TIME, Strategies for Excellence in Maintenance Management; 1995

COVENIN. Norma Venezolana: Manual para evaluar los Sistemas de mantenimiento en la industria. (COVENIN 2500). Caracas 1993.

DUFFUAA, Salih. RAOUF, Abdul. DIXON, John. Sistemas de Mantenimiento: Planeación y Control. México: Editorial Limusa Wiley, 2006, 420p.

GARCIA GARRIDO, Santiago. Auditorias en Mantenimiento [online]. Texinfo. [Madrid España]: Renovatec, 2009 [Citado 24 julio 2013] disponible en internet: < http://www.renovetec.com/auditoriasdemantenimiento.pdf>

http://gerest.es.tl/ANALISIS-PCI.htm

ICONTEC. Norma Técnica Colombiana: Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión (NTC 19011). Bogotá, 2012.

PLAN DE NEGOCIOS DE CENS 2012-2022

SERNA GOMEZ, Humberto. Planeación y Gestión Estratégica Colombia 2003. ed:3R Editores

ANEXOS

ANEXO A. Perfil de Capacidad Interna para cada Área de la Matriz de la Excelencia.

METOD	1.	ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO	FORTLEZA			DEBILIDAD			IMPACTO			OBSERVACIONES
			Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
PERFIL DE CAPACIDAD INTERNA	1	Visión Y Misión empresarial de Mantenimiento a largo plazo (3 a 5 años)										
	2	Se tienen definidos los objetivos y metas del que debe cumplir la organización del mantenimiento.										
	3	Se identifica como herramienta oficial para el Benchmarking interno y con otras compañías de su clase la Matriz de la Excelencia.										
	4	Se tienen definidos y divulgados indicadores de desempeño mantenimiento										
	5	Se tiene definida la estructura organizacional de mantenimiento										
	6	Se tiene claros los objetivos y Metas de Mantenimiento vistos corporativamente.										
	8	Existe una programación detallada, que incluye lo que se va a hacer año a año con tareas y responsables. Este plan incluye los 10 puntos de la matriz de la excelencia.										
	9	Existe un documento con la estrategia de mantenimiento. (3 a 5 años)										
	10	Los documentos (Planeación estrategica, Indicadores, estructura, Roles y responsabilidades) deben estar divulgados e implementados										
	11	Existir un diagnóstico inicial con proyección a un año minimo de la matriz de la excelencia.										

Fuente: Autores de este trabajo.

ANEXO A. Continuación.

	2. ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN		FORTLEZA			DEBILIDAD			IMPACTO			OBSERVACIONES
			Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
PCI	1	Existe un organigrama del área de mantenimiento T&D formalmente establecido.										
	2	Existe el perfil definido para cada cargo del proceso de Mantenimiento donde se defina Formación académica, experiencia mínima requerida en conocimiento técnico y en HSE, Las habilidades psicosociales (Actitud, Líderazgo, Abnegación, Responsabilidad, Honestidad, Empoderamiento ,Trabajo en equipo, Flexibilidad al cambio ,etc.)										
	3	Exiten los Roles y Responsabilidades formalmente establecido para cada cargo de la organización.										
	4	Existe evidencia de la evaluación de competencias de cada trabajador con respecto a los requerimientos de competencia de cada cargo con un criterio de aceptación mínimo y con un cubrimiento mayor										
	5	Existe evidencia de la evaluación de Desempeño del trabajador, gestionada con acciones definidas fundamentadas en los resultados										
	6	Existe Plan Motivación e incentivación del personal de Mantenimiento.										
	7	Se tiene definido requisitos de participación para los proveedores de servicios y suministros, afin de que su servicio este orientado a la mejor practica de mantenimiento.										
	8	Existe un manual de inducción que identifique lo general y lo partícular de las funciones para cada cargo.										
RENOVATEC	9	Existe plan de formación para el personal de mantenimiento										
COVENIN	10	Las personas asignadas a cada puesto de trabajo tiene pleno conocimiento de sus funciones										

ANEXO A. Continuación.

METOD	3. PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN		FORTLEZA			DEBILIDAD			IMPACTO			OBSERVACIONES
			Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
PCI(PERFIL DE CAPACIDAD INTERNA)	1	La organización posee un estudio donde se especifique las necesidades reales y objetivas de matenimiento para los diferentes objetos de mantenimiento, derivado de alguna tecnica moderna de mantenimiento (CBM, RCM, RBI etc)										
	2	Existe un Plan de Mantenimiento mayor a tres años que integre el Mantenimiento Mayor para equipos críticos y algunos esenciales.										
	3	Existe un plan integrado que incluya Plan de Mantenimiento Preventivo a tres años. como resultado de un analisis de uso de alguna tecnica moderna de mantenimiento (CBM, RCM, RBI etc).										
	4	Existe la Matríz de mantenimiento con las técnicas Predictivas a ejecutar, en el ERP o en Fisico.										
	5	Exisite un grupo de planeación y programación a corto plazo, diferente al grupo de planeación a largo plazo.										
	6	Estan documentadas e incluida en el ERP todas las rutinas menores, Mantenimiento Mayores, Rutinas de PdM, Tareas correctivas ciclicas, mejorativos o proyectos de mejora de Mantenimiento.										
	8	Existir un informe sistemático que análice el cumplimiento de la planeación y programación, el balance y desviación de recursos, que muestre la gestión de costos por equipo.										
	9	Exisite divulgado y aplicado el FLUJO de la OT										
	10	Se realiza la programación de consignación de activos integrando las areas de operación y Calidad, Area de Distribución electrica y Area de Subestaciones y lineas, afin optimizar las desconexiones programadas.										
	11	Se cuenta con criterios definidos para la intervención de activos que involucre desconexiones, a fin de minimizar el impacto en general.										
	12	Para planeación de intervención de activos que involucre desconexiones se tienen en cuenta los indicadores de calidad y la regulación vigente.										
	13	Se tienen establecidos criterios para intervención de activos de acuerdo al historico de fallas.										
	14	Existe una planeación mínimo a un año de equipos críticos que incluya algunas técnicas de manteniento.										
	15	Se getionana las fallas programando trabajos posteriores.										
	16	Existe un historico de fallas										
	17	Existe un plan de mejoramiento que este orientado a evitar esos fallos críticos de la planta y/o a reducir sus consecuencias										
	18	Se tiene definido un orden prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento de aquellos sitemas que lo requieran.										

ANEXO A. Continuación.

4. TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO		FORTLEZA			DEBILIDAD			IMPACTO			OBSERVACIONES
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
1	Existe formalmente establecida una tecnica de mantenimiento moderno (CBM, RCM RBI etc)										
2	Existe para los equipos criticos la matriz de mantenimeinto que defina las tecnicas y frecuencias de monitoreo, basada en una tecnica de mantenimieno moderno. (RCM, CBM etc.)										
3	Se cuenta con grupo especializado para la aplicación de tecnicas mantenimiento predictivo y con equipos necesarios para ejecución de las mismas..										
4	Se tiene documentado el estudio de críticidad dónde se definió cuales equipos son críticos, cuales son esenciales y cuales de proposito general										
5	Se tiene rutinas de mantenimiento fundamentados en tecnicas de mantenimiento moderno.										
6	Se tienen equipos propios utilizados para ejecutar la Matrìz de mantenimiento. Con los respectivos certificados de calibración.										

ANEXO A. Continuación.

ITEM	MEDIDAS DE DESEMPEÑO	FORTLEZA			DEBILIDAD			IMPACTO			OBSERVACIONES
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
1	Existir un indicador que mida la asertividad de laplaneación del mantenimiento.										
2	Se realiza seguimientoa los equipos fundamentada en los siguientes indicadores: - MHAI - ITAD - IRAD - PM (mtto preventivo)=Total horas PM/Total horas disponibles para Mtto - PRM (planeados reactivo)=Total horas PRM/Total horas disponibles para Mtto										
3	Se mide y monitorea permanentemente el impacto de cada derivación de circuito sobre el ITAD aportado por el circuito.										
4	Se cuantifica el tiempo disponible para Mantenimiento Reactivo o a falla										
5	Se dispone de una base de datos de costos de mantenimiento.										
6	Se Mide el MTTR, MTBF y MTTF para los equipos críticos y algunos esenciales										
7	Se realizan analisis de costos de falla y su gestionamiento. Por modo. Y Por ìtem o sistema mantenible										
8	Existe evidencia de reporte de Malos actores, la frecuencia de ocurrencia y los costos que generan, su gestionamiento para erradicarlos de raìz										
9	Existe estadìstica de Reportes de Falla y de Analisis Formal de causa raìz de fallas.										
10	Existen historico de Indicadores de Disponibilidad,Confiabilidad, pèrdidas de producciòn por actividades de mantenimiento										

ANEXO A. Continuación.

ITEM	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION Y SU USO	FORTLEZA			DEBILIDAD			IMPACTO			OBSERVACIONES
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
1	El ERP utilizado soporta los módulos de mantenimiento, inventario y está interconectado con la parte contable.										
3	Se verifica mensualmente las actividades críticas que afectan la normal ejecución de la estrategia por estado de la orden de trabajo identificando el mal actor										
4	Se puede obtener del ERP un informe completo de la gestión de Mtto donde se identifiquen costos, recursos e indicadores claves de CMMS en línea y al instante de la gestión de Mtto										
5	Se utiliza en línea y en interfase el Modulo de compras con el modulo de Mantenimiento para la adquisición en línea de partes y componentes.										
7	El flujo de la OT se maneja en línea en el ERP desde la solicitud del aviso o evento del usuario hasta gestión final.										
8	Auditoria interna y externa para valorar la implementaciòn y utilizaciòn del ERP.										
	La empresa posee inventario de manuales de mantenimiento y operación, asi como catalogos de piezas y partes de cada objeto a mantener incluido en el sistema.										

ANEXO A. Continuación.

ITEM	7. INVOLUCRAMIENTO DE LOS EMPLEADOS	FORTLEZA			DEBILIDAD			IMPACTO			OBSERVACIONES
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
1	El flujo de la OT es aplicado sin excepción por todos los involucrados en el proceso.										
2	Los programas de SISO y Calidad son parte de la cultura del trabajador.										
3	Se realiza divulgación programas de SISO en el 100% de los trabajadores.										
4	Se realiza la divulgación de la Visión, La misión y Objetivos del proceso de Mantenimiento.										
5	Se divulga a todos el personal de area de mantenimiento la estrategia de mantenimiento.										
6	Debe existir un listado de cargos concordante con un listado de roles y responsabilidades (R&R)										
7	Debe existir evidencia de que los R&R han sido divulgados a cada trabajador sin excepción.										
8	Se realiza evaluaciones de desempeño del personal										
9	Existe un plan de capacitación para el personal administrativo y tecnico invlucrado en el proceso de mantenimiento.										
10	Está caracterizado el proceso de mantenimiento y se ha divulgado a cada uno de los involucrados en el mantenimiento.										
11	Se tienen formatos para el desarrollo de los ATS para las tareas ciclicas Preventivas, Predictivas y correctivas.										
12	Existe la tareas de mantenimiento y los procedimientos tecnicos para la ejecución que incluya, críterios de aceptación.										
13	Existe registros de la divulgación de procedimeintos y formatos.										
14	Existe registro de inducción del Personal Técnico, administrativo en SISO										
15	Debe existir actas o registros de de visitas de interventoria en los sitios de trabajo, campamentos y oficinas.										
16	Existe establecido formalmente grupos de mejoramiento para tratar soluciones técnicas en las diferentes especialidades, el documento debe incluir roles y responsabilidades.										
17	Se realizan reuniones y charlas de seguridad periodicas.										
18	Se realiza una formación inicial efectiva cuando se incorpora un nuevo trabajador al área de mantenimiento.										
19	El personal de mantenimiento recibe formación en estos procedimientos, especialmente cuando se producen cambios.										
20	El proceso de implantación de un nuevo procedimiento es el adecuado.										
21	Existen mecanismos de incentivos para mantener el interes y elevar el nivel de responsabilidad del personal en el desarrollo de sus funciones.										

ANEXO A. Continuación.

ITEM	8. ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO			OBSERVACIONES
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
1	Se ajusta la estrategia con con los resultados de la aplicación de tecnicas de mantenimiento moderno.										
2	Se han definido los ìtems mantenibles de cada equipo.										
3	se han definido los modos y causas de falla de equipos y sistema critico acorde.										
4	Existe implementado la metodologia para realizar analisis de causa RAIZ, que invlucre, responsables y recusrsos.										
5	EL CMMS permitea processar indicadores, modos de fallas, generar reportes de malos actores y costos de falla.										
6	Existe estudio de criticidad de equipos valorando su impacto.										
7	Existe un informe de Confiabilidad periodico que inluye analisis de resultados y tendencias de indicadores de desempeño y su gestionamiento con acciones.										
8	Se realiza priorización de actividadas como resultado estructurado de análisis de los indicadores.										
9	Existe evidencia del análisis de ciclo de vida de equipos críticos para actualizar las estrategias de mantenimiento. Que soporten las compras de nuevos equipos, para identificar y justificar reposición de equipos.										
10	Se realiza capacitación del personal de mantenimiento en el uso de Herramientas y Software de Confiabilidad.										
11	Las conclusiones de los analisis de falla son llevado a un plan de mejoramiento.										
12	Existe procedimiento para recopilar información sobre las fallas ocurridas en el sistema.										
13	Existe historial de fallas de cada acivo mantenible.										
14	Existe un seguimiento desde que se se genra la OT hasta la ejecución de la OT.										

ANEXO A. Continuación.

ITEM	9. ANÁLISIS DE PROCESOS	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO			OBSERVACIONES
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
1	El proceso de Mantenimiento es auditado bajo criterio de ISO 9001-2008.										
2	El proceso de mantenimiento cuenta con un Documento estrátegico en el cual se plasma la visión, la misión, los objetivos y Metas de mantenimiento.										
3	Esta caracterizado el procesos de Mantenimiento y sus procesos de soporte. Y se ha divulgado a todo el personal administrativo y tecnico.										
4	Se tienen documentados los Procedimentos y procesos técnicos y administrativos. Son revisados, actualizados y Divulgados como mínimo 1 vez al año.										
5	Existen un plan de metrologia con criterios de aceptación alineados a las exigencias del sistema ISO 9001										
6	Se dispone de una ficha para llevar el control de los manuales de operación y mantenimiento de los equipos criticos.										
7	Existe seguimiento desde la generación de las acciones tecnicas de mantenimeinto rutinario hasta la ejecución.										

ANEXO A. Continuación.

ITEM	10. INFORMACIÓN SOBRE INFRAESTRUCTURA E INTALACIONES	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO			OBSERVACIONES
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
1	El CMMS cumple función de ERP donde se integran por interfase todos los modulos de Soporte con el modulo de Mantenimiento.										
2	Existe procedimiento o formato para cargue o descargue de equipos y rutinas del CMMS.										
3	La implementación y uso del modulo de mantenimiento es > al 80%										
4	Se Implementó el Modulo de mantenimiento Predictivo, Preventivo, Rutinario en el CMMS										
5	Se han realizado capacitaciones a los usuarios del CMMS										
6	Se carga en el CMMS los manuales de operación de los equipos críticos										
7	Se lleva la historia de mantenimiento de los equipos crìticos										
8	Todos los trabajos que se realizan se reflejan en una orden de trabajo.										
9	Los operarios diligencias correctamente estas órdenes										
10	Las órdenes de trabajo se introducen al CMMS, con toda su información alli registrada										
11	Se emite un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento, usando como herramienta el CMMS.										
12	El informe aporta información útil para la toma de decisiones.										
13	Los mandos de mantenimiento consultan habitualmente la información contenida en el sistema.										
14	La empresa cuenta con con una estructura tecnica administrativa para la recolección, depuración, almacenamiento, procesamieno, y distribución de la información que el sistema requiere.										
15	Se cuenta con los equipos y herramientas necesarios para que el proceso de mantenimiento opere con efectividad.										
16	Se tienen las hojas de vida de los equipos utilizados para mantenimiento.										
17	Se dispone de un sitio para la localización adecuada de las herramientas										
18	Se cuenta con los materiales que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento.										
19	Se cuenta con un area para el adecuado almacenamiento de los materiales de mantenimiento.										
20	Los materiales de mantenimiento se tienen identificados plenamente en el almacen										
21	Se tienen identificados los materiales de stock y los que se requieren por comprar por pedidos.										
22	Se cuentas con los stock de repuestos que se requiere para ejecutar el mantenimiento										
23	Se tienen identificado plenamente los repuestos en almacen										
24	Se tiene establecido cuales repuestos tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos.										

ANEXO B. Plan de Acción establecido por el Plan Estratégico de Mantenimiento.

ÍTEM	1. ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO	06/06/2014 Fecha Inicio	06/06/2016 Fecha Final		ESTRATEGIA A 24 MESES Responsable	Dedicación/ dia	Recursos
		01/06/2014	**30/08/2014**	90			
1	Socialización de metodologia UPTIME - Estrategias para la Excelencia en Gestión de Mantenimiento	01/06/2014	01/06/2014	1	COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ADE COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ASUL	8	
2	Conformación Equipo Proyecto UPTIME - MANTENIMIENTO	01/06/2014	15/06/2014	14	SUBGERENTE	1	JEFE DE ÁREA ASUL JEFE DE ÁREA ADE COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ASUL COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ADE
3	Construcción de la estrategia de Mantenimiento	15/06/2014	30/08/2014	76	JEFE DE ÁREA ADE JEFE DE ÁREA ASUL	2	COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ASUL COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ADE
4	Elaborar la visión y Mision del proceso de mantenimiento T&D.	15/06/2014	15/07/2014	30			
5	Redifinir el objetivo del proceso de mantenimiento.	15/07/2014	15/07/2014	1			
6	Establecer las metas del proceso de mantenimiento de corto, mediano y largo plazo.	15/07/2014	30/07/2014	15			
7	Definir indicadores de desempeño para el proceso de mantenimiento.	30/07/2014	15/08/2014	16			
8	Socialización y divulgación ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO	19/08/2014	30/09/2014	42	A	NA	

Fuente: Autores de este trabajo.

ANEXO B. Continuación.

9	Socialización Gerente, subgerentes y jefes de area T&D.	19/08/2014	19/08/2014	1	COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ADE COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ASUL	4	
10	Socialización unidades de apoyo.	20/08/2014	20/08/2014	1			
11	Socialización personal tecnico y administrativo Areas, ADE, ASUL y O&C.	21/08/2014	21/08/2014	0			
12	**2. ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN**	01/07/2014	30/07/2016	760	A	NA	
13	Procedimiento de Inducción.			0	A	NA	
14	Establecer un procedimiento para inducción del personal. Que involucre Conocimiento admon de la empresa, politicas, Objetivos, SISO, Calidad, Conocimiento del Proceso, Roles y Responsabilidades.	01/09/2014	06/09/2014	5	COORDINADOR DE GESTIÓN HUMANA	3	COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ASUL COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ADE PROFESIONAL MISIONAL - MANTENIMIENTO
15	Competencias del Personal			0	A	NA	
16	Redefinir competencias del personal tecnicos y administrativos del proceso de mantenimiento.	01/09/2014	30/09/2014	29	COORDINADOR DE GESTIÓN HUMANA	3	COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ASUL COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ADE PROFESIONAL MISIONAL - MANTENIMIENTO
17	Elaborar matriz de requisitos para el personal del proceso de mantenimiento.	30/09/2014	15/10/2014	15			
18	Evaluación de Competencias			0	A	NA	

ANEXO B. Continuación.

19	Identificación de Brechas en requisitos y competencias del personal de Mantenimiento	15/10/2014	30/10/2014	15	COORDINADOR DE GESTIÓN HUMANA	2	COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ASUL COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ADE PROFESIONAL MISIONAL - MANTENIMIENTO
20	Diseño implementación sistemas por recompensas			0	A	NA	
21	Definición de plan de motivación y recompensas personal de mantenimiento.	30/10/2014	30/11/2014	31	COORDINADOR DE GESTIÓN HUMANA	2	COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ASUL COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ADE PROFESIONAL MISIONAL - MANTENIMIENTO
22	Fortalecimiento relaciones con áreas de apoyo.			0	A	NA	
23	Defición acuerdos niveles de servición (ANS) Talento Humano	01/09/2014	07/09/2014	6	COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ADE COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ASUL	2	JEFE DE AREA ASUL JEFE DE AREA ADE PROFESIONAL MISIONAL - MANTENIMIENTO
24	Defición acuerdos niveles de servición (ANS) Servicios logisticos.	08/09/2014	15/09/2014	7			
25	Defición acuerdos niveles de servición (ANS) Ingenieria y Gestión	16/09/2014	23/09/2014				
26	Defición acuerdos niveles de servición (ANS) Operación y Calidad.	24/09/2014	30/09/2014	6	COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ADE COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ASUL		JEFE DE AREA ASUL JEFE DE AREA ADE PROFESIONAL MISIONAL - MANTENIMIENTO
27	Plan de desarrollo del personal.			0	A	NA	
28	Definir plan de formación del personal	30/11/2014	30/12/2014	30	COORDINADOR DE GESTIÓN HUMANA	2	PROFESIONAL MISIONAL - GESTIÓN HUMANA
29	Implementación de plan de desarrollo del personal	30/12/2014	30/06/2015	182			

ANEXO B. Continuación.

30	Evaluación de competencias del personal.	30/06/2015	30/09/2015	92	COORDINADOR DE GESTIÓN HUMANA	2	PROFESIONAL MISIONAL - GESTIÓN HUMANA
31	EvaLuación de desempeño	30/06/2016	30/06/2016	0			
32	Elaboración plan de mejora para fortalecer debilidades encontradas en la evaluación de desempeño.	30/06/2016	30/07/2016	30			
33	**3. PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN**	01/01/2015	30/06/2016	546	A	NA	
34	Formailizar equipo de planeación y programación del mantenimiento.	01/01/2015	05/01/2015	4	JEFE DE ÁREA ASUL	1	COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ASUL COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ADE
35	Definir la tecnica de mantenimiento moderno (RCM-CBM, RBI, ETC.) a usar en el proceso de mantenimieto T&D.	01/01/2015	05/01/2015				
36	Realizar un estudio donde se identifiuen las necesidades reales y objetivas de mantenimiento basado en la técnica de mantenimiento moderno seleccionada.	01/01/2015	30/06/2016	546	PROFESIONAL RCM	NA	
37	Definir criticidad de equipos mantenibles.	01/01/2015	30/01/2015	29	PROFESIONAL RCM	2	COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ASUL COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ADE
38	Documetar metodologia para la determinación de criticidad de equipos.	01/01/2015	08/01/2015	7			
39	Elaborar la matriz de mantenimiento para cada uno de los grupos de activos que incluya tecnicas predictivas, pruebas y acciones de mantenimiento.	01/01/2015	30/01/2015	29			

ANEXO B. Continuación.

40	Definir estructura de informe de gestión del mantenimiento. que incluya analisis cumplimiento de planeación y programación, balance de recursos, gestión de los costos por equipos, seguimiento y analisis de fallas etc.	01/02/2015	15/02/2015	14	COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ADE COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ASUL	1	
41	Definición de criterios de intervención	01/02/2015	28/02/2015	27	A	NA	
42	Revisar los criterios de intervención de activos area de distribución electrica. ASUL.	01/02/2015	28/02/2015	27	COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ASUL	2	PROFESIONAL MISIÓN MANTENIMIENTO
43	Definir criterios de intervención de activos ADE.	01/02/2015	28/02/2015	27	COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ADE		
44	Historico de fallas	01/02/2015	28/02/2015	27	PROFESIONAL RCM	NA	
45	Documentar la metodologia para recolección y analisis de fallas	01/02/2015	28/02/2015	27			
46	Definir responsables por área para el gestión de las fallas, que involucre, elaboración de formatos, aplicación de metodologia, recolección de información, almacenamiento de información, codificación de las fallas.	15/02/2015	28/02/2015	13	JEFES DE ÁREAS ASUL Y ADE	1	
47	Ajustar plan de mantenimiento a corto plazo (un año) Acorde a los resultados de estudio.	01/07/2016	30/08/2016	60	COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ADE COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ASUL	2	
48	Plan de mantenimiento a mediano plazo (Tres años), Mantenimietos Mayores.	01/07/2016	30/08/2016	60			
49	**4. ANÁLSIS DE CONFIABILIDAD**				A	NA	

ANEXO B. Continuación.

50	Definir los modos y causas de fallas grupo equipos criticos.	01/03/2015	30/03/2015	29	PROFESIONAL RCM	NA	
51	Definir metodologia para realizar análisis de fallas.	01/04/2015	15/04/2015	14			
52	Elaborar formato para la recolección de información secuandaria en eventos sobre equipos criticos	15/04/2015	19/04/2015	4			
53	Establecer instructivo para el reporte periodico de fallas.	20/04/2015	30/04/2015	10			
54	Redifinir los codigos de fallas utilizados por el área de operación y calidad (O&C)	25/04/2015	30/04/2015	5			
55	Validar y redefinir los codigos de modos de fallas en el ERP.	20/04/2015	30/04/2015	10			
56	Definir equipo responsable de análisis de falla.	15/04/2015	15/04/2015		JEFE DE ÁREA	3	COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ASUL COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ADE
57	Ajustar modulo ERP implementación sistematica de la información de las fallas.	01/03/2015	30/03/2015	29	LÍDER DE MÓDULO MANTENIMIENTO ERP		PROFESIONAL MISIÓN MANTENIMIENTO
58	Identificar y clasificar fallas anteriores en equipos criticos.	01/01/2015	30/04/2015	119	PROFESIONAL P1 MANTENIMIENTO ADE PROFESIONAL P1 MANTENIMIENTO ASUL		
59	Cargar la información de fallas en los equipos criticos en el ERP	01/05/2015	30/05/2015		TECNÓLOGO E ADE TECNÓLOGO E ASUL		TECNÓLOGO E Y D
60	**5. TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO**	01/05/2015	30/07/2015	90	PROFESIONAL RCM	NA	
61	Identificar las tecnicas de tecnicas de mantenimiento a aplicar a cada activo mantenible.	01/05/2015	30/07/2015	90			

ANEXO B. Continuación.

62	Identificar los equipos de diagnostico o pruebas para la aplicación de las técnicas, según matriz de mantenimiento.	01/07/2015	30/07/2015	29	PROFESIONAL RCM	NA	
63	Identificar y elaborar rutinas de mantenimiento.	01/08/2015	30/09/2015	60	PROFESIONAL P1 MANTENIMIENTO ADE PROFESIONAL P1 MANTENIMIENTO ASUL	NA	PROFESIONAL RCM
64	Identificar brechas en conocimiento para la aplicación de las tecnicas de mantenimiento predictivo y pruebas de diagnostico a equipos criticos	01/08/2015	30/08/2015	29	PROFESIONAL RCM	NA	
65	Desarollar plan de acción cierre de brechas.	01/08/2015	30/08/2015	29			
66	**6. MEDIDAS DE DESEMPEÑO**	01/03/2015	30/04/2015	60	A		
67	Indicadores.			0	A	NA	
68	Definición de indicadores KPI (indicadores claves de desempeñro) del proceso de mantenimiento de T&D.	01/03/2015	30/03/2015	29	COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ADE COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ASUL	2	
69	Establecer Metas de indicadores de desempeño (KPI).	01/04/2015	15/04/2015	14			
70	Socialización y Divulgación de KPI.	15/04/2015	17/04/2015	2			
71	Definir indicadores (MTTR, MTBF y MTTF etc)para activos criticos (Subestaciones, circuitos principales, transformadores.)	01/04/2015	30/04/2015	29		1	

ANEXO B. Continuación.

72	Establecer estructura de informe de gestión de indicadores; Que indique responsables, calculo de costos por desviación de indicadores, analisis y seguimiento de indicadores, identificación de malos actores.	01/04/2015	30/04/2015	29	COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ADE COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ASUL	1	
73	Implementeación de software para el montoreo costos, reportes de estadisticas y demas datos para una gestión orpotuna de indicadores de calidad de los circuitos.	01/08/2014	30/04/2015	272	JEFE DE AREA TI	NA	CORDINADOR DE O&C
74	**7. INFORMACIÓN DE INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES**	01/05/2015	30/07/2015	90	A		
75	Implementar las actividades de mantenimientos predictivo a cada activo mantenible de acuerdo a la matriz de mantenimiento. en el ERP.	01/08/2015	15/08/2015	14	LÍDER DE MÓDULO MANTENIMIENTO ERP	2	PRO
76	Implementar las actividades de mantenimientos preventivos a cada activo mantenible de acuerdo a la matriz de mantenimiento.	15/08/2015	30/08/2015	15			
77	Implementar las actividades de mantenimientos rutinarios a cada activo mantenible de acuerdo a la matriz de mantenimiento en el ERP	01/09/2015	15/09/2015	14			
78	Realizar auditoria de actualización de activos en el ERP.	01/07/2014	15/07/2014	14			

ANEXO B. Continuación.

79	Elaborar instructivo para la actualización de activos en el ERP.	15/07/2014	30/07/2014	15	LÍDER DE MÓDULO MANTENIMIENTO ERP	2	
80	Realizar auditoria al proceso de tramite de las OT. (Inicio Cierre)	01/08/2014	15/08/2014	14			
81	Definir los estock minimo de los materiales que se requieren para mantenimiento ADE.	01/05/2015	30/06/2015	60	COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ADE COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ASUL	1	
82	Definir los estock minimo de los materiales que se requieren para mantenimieto ASUL.	01/05/2015	30/06/2015	60			
83	Definir el stock de repuestos para mantenimiento ASUL.	01/05/2015	30/06/2015	60			
84	Definir el stock de repuestos para mantenimiento ADE.	01/05/2015	30/06/2015	60		1	
85	Identificar plenamente (Lugar códigos, estado) de los repuestos de mantenimiento.	01/07/2015	15/07/2015	14			TECNÓLOGO E ADE TECNÓLOGO E ASUL
86	**8. TECNOLOGÍA Y SU USO**			0	A	NA	
87	USO ERP.					2	
88	Elaboración instructivos para la obtención de reportes y estadisticas de los módulos de mantenimiento.	15/08/2014	30/08/2014	15	LÍDER DE MÓDULO MANTENIMIENTO ERP		
89	Capacitación coordinadores y profesional de mantenimiento modulo Mantenimiento Predictivo.	01/09/2014	10/09/2014	9			
90	Capacitación coordinadores y profesional de mantenimiento modulo Mantenimiento Preventivo.	11/09/2014	20/09/2014				

ANEXO B. Continuación.

91	Capacitación coordinadores y profesional de mantenimiento módulo Consulta presupuesto.	21/09/2014	30/09/2014	9	LÍIDER DE MÓDULO MANTENIMIENTO ERP	2	
92	Capacitación coordinadores y profesional de mantenimiento modulo Consulta generales.	01/10/2014	10/10/2014				
93	Capacitación coordinadores y profesional de mantenimiento modulo Reportes de mantenimiento.	11/10/2014	20/10/2014				
94	Desarrollar e implementar plan de cargue de catalogos y manuales al ERP de los equipos criticos.	01/05/2015	30/07/2015	90	PROFESIONAL P1 MANTENIMIENTO ADE PROFESIONAL P1 MANTENIMIENTO ASUL		AUXILIAR ADMINISTRATIVA
95	**9. INVOLUCRAMIENTO DE LOS EMPLEADOS**			0	A	NA	
96	Comunicación de resultados						
97	Programa SISO.						
98	Definir programa SISO	01/07/2014	30/07/2014	29	COORDINADOR SALUD OCUPACIONAL	2	PROFESIONALES P2 Y PA SALUD OCUPACIONAL
99	Ejecución plan SISO	01/08/2014	30/07/2015	363		NA	
100	Equipos de Mejoramiento			0	A	NA	
101	Conformar y nombrar integrantes equipo de mejoramiento.	01/05/2015	05/05/2015	4	JEFE DE ÁREA ADE JEFE DE ÁREA ASUL	NA	
102	Definir roles y responsabilidades de participación personal en equipos de mejoramiento	06/05/2015	30/05/2015	24	COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ADE COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ASUL	1	ÁREA DE GESTIÓN HUMANA, DESARROLLO ORGANIZACIONAL
103	Socialización de equipos de Mejoramiento.	01/06/2015	15/06/2015	14			

ANEXO B. Continuación.

104	Mejoramiento intalaciones de mantenimiento.			0	A	NA	
105	Definir metodologia y periodicidad de planes de auditora equipos de trabajo.	15/07/2015	30/07/2015	15	PROFESIONAL P1 MANTENIMIENTO ADE PROFESIONAL P1 MANTENIMIENTO ASUL	2	ÁREA DE GESTIÓN HUMANA, DESARROLLO ORGANIZACIONAL
106	Auditorias oficinas, talleres y sitios de trabajo inventario equipos y herramientas.	01/08/2015	30/10/2015	90	PROFESIONAL P1 MANTENIMIENTO ADE PROFESIONAL P1 MANTENIMIENTO ASUL	2	TECNOLÓGOS D Y E DEL EQUIPO DE MANTENIMIENTO ADE Y ASUL
107	Elaboración Plan de Mejora resultado de las auditorias	01/11/2015	15/11/2015	14		1	
108	Implementación planes de mejoras	16/11/2015	30/03/2016	135			
109	Divulgación Instructivos y procedimientos de mantenimiento.			0	A	NA	
110	Elaboración procedimiento inducción de personal nuevo en el área de mantenimiento.	01/12/2014	15/12/2014	14	PROFESIONAL P1 MANTENIMIENTO ADE PROFESIONAL P1 MANTENIMIENTO ASUL	1	TECNOLÓGOS D Y E DEL EQUIPO DE MANTENIMIENTO ADE Y ASUL
111	Elaboración y actualización de instructivos de mantenimiento	01/08/2015	30/11/2015	121			ASISTENTES OPERATIVOS Y OPERARIOS TÉCNICOS DEL EQUIPO DE MANTENIMIENTO ADE Y ASUL
112	Socialización de instructivos de mantenimiento.	01/12/2015	30/12/2015	29			
113	**10. ANÁLISIS DE PROCESOS**			0	A	NA	
114	Actualización caracterización del proceso.						

ANEXO B. Continuación.

115	Ajustar la caracterización del proceso acorde a la estrategia de mantenimiento.	01/01/2016	30/01/2016	29	JEFE DE ÁREA ADE JEFE DE ÁREA ASUL	1	COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ASUL COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ADE
116	Divulgar la caracterización de proceso de mantenimieto al personal administrativos y tecnico.	01/02/2016	05/02/2016	4	COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ADE COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ASUL	1	PROFESIONALES MANTENIMIENTO P2 REGIONALES Y Cúcuta ADE Y ASUL
117	Actualización de procedimientos			0	A	NA	
118	Actualizar los procedimientos de mantenimiento acorde a la estrategia de mantenimiento adoptada	01/01/2016	28/02/2016	58	COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ADE COORDINADOR DE MANTENINIMIENTO ASUL	1	PROFESIONALES P2 ADE, Cúcuta Y REGHIONALES PROFESIUINALES P2 Y P1 ASUL TECNOLOGOS EQUIPO DE MANTENIMIENTO ADEY ASUL ASISTENTES OPERATIVOS Y OPERARIOS TÉCNICOS
119	Implementar los procediemientos de mantenimiento.	01/03/2016	30/06/2016	121			
120	Actualización Instructivos.			0	A	NA	
121	Identificar instructivos no documentados	01/07/2016	30/07/2016	29	PROFESIONAL P1 MANTENIMIENTO ADE PROFESIONAL P1 MANTENIMIENTO ASUL	1	TECNÓLOGOS ADE Y ASUL ASISTENTE OPERATIVO TÉCNICOS OPERATIVOS
122	Implementar instructivos actualizados o nuevos			0	A	NA	
123	Realizar auditorias internas de seguimiento al proceso de mantenimiento.	01/07/2016	30/07/2016	29	COORDINADOR EQUIPO DESARROLLO ORGANIZACIONAL	1	EQUIPO AUDITOR