

**MODELO PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN EL CENTRO  
MULTISECTORIAL SENA – REGIONAL SUCRE.**

**FREDDY ALBERTO MARRUGO CASTRO**

**RAFAEL ENRIQUE GUTIÉRREZ MENESES**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA MECÁNICA  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO  
BUCARAMANGA**

**2007**

**MODELO PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN EL CENTRO  
MULTISECTORIAL SENA – REGIONAL SUCRE.**

**FREDDY ALBERTO MARRUGO CASTRO  
RAFAEL ENRIQUE GUTIÉRREZ MENESES**

**Trabajo de Grado para optar al título de:  
Especialista en Gerencia de Mantenimiento**

**Director:  
WALBERTO ROCA BECHARA  
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA MECÁNICA  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO  
BUCARAMANGA**

**2007**

## **DEDICATORIA**

El terminar la Especialización en Gerencia de Mantenimiento, es el fruto de la constancia, el esfuerzo y los deseos de ser mejor cada día como persona y como profesional, lo cual se lo debo a la formación que recibí de mis padres y al apoyo de mi esposa e hijos.

A Dios le doy gracias por brindarme ésta nueva oportunidad de superación.

Freddy Alberto Marrugo

## **DEDICATORIA**

A Dios porque me guía en cada momento, a mi esposa Lili quien me estimula cada día de mi vida, a mi familia y mi sobrino quienes me entusiasman a seguir adelante.

Rafael Gutiérrez Meneses

## **AGRADECIMIENTOS**

Al ingeniero Carlos Ramón González, Coordinador de la Especialización en Gerencia de Mantenimiento por permitirnos adquirir nuevos conocimientos claves en la gestión del mantenimiento.

Al grupo de docentes de la Especialización en Gerencia de Mantenimiento, por que con su experiencia nos han enseñado a pensar diferente.

A nuestro director del proyecto, Ingeniero Walberto Roca Bechara por su valiosa orientación y aporte para el desarrollo de esta monografía.

A nuestros compañeros de la especialización por enriquecernos con sus conocimientos y con su alegría.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCION	1
1. EL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA)	3
1.1 RESENA HISTORICA	3
1.2 El SENA en Sucre.	6
1.2.1 Estructura organizacional del SENA A nivel Nacional	7
1.2.2 A nivel Regional	12
1.3 MARCO INSTITUCIONAL.	15
1.3.1 Servicio Nacional de Aprendizaje SENA	15
1.3.2 La Misión del SENA	15
1.3.3 Visión	15
1.3.4 Objetivos Institucionales	16
1.3.5 Funciones del SENA	17
1.3.6 Compromiso con el País	18
1.3.7 Principios y Valores Corporativos	18
1.4 ACCIONES DE FORMACIÓN	20
1.4.1 Formación Titulada	21
1.4.2 Formación complementaria	21
2. SITUACIÓN ACTUAL DE MANTENIMIENTO EN EL SENA MULTISECTORIAL REGIONAL SUCRE	24
2.1 JUSTIFICACIÓN	25
2.2 OBJETIVOS	26
2.2.1 Objetivo General	26
2.2.2 Objetivos Específicos	26

2.3	METODOLOGÍA	26
2.4	DIAGNOSTICO DEL MANTENIMIENTO EN LA REGIONAL	27
2.4.1	Aspectos de orden administrativos	27
2.4.2	Aspectos de orden académico	28
2.4.3	Análisis Técnico	28
2.4.4	Inventario de maquinaria y equipo del Centro Multisectorial Sena Regional Sucre.	29
3.	MODELO PROPUESTO PARA LA GESTION DE MANTENIMIENTO GENERALIDADES	32
3.1.	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DEL MANTENIMIENTO	36
3.1.1	Visión	36
3.1.2	Misión	36
3.1.3	Objetivo General	36
3.1.4	Estructura Organizacional	36
3.1.5	Objetivos y Funciones del Mantenimiento	36
3.1.6	Estrategias	39
3.2	REQUERIMIENTOS PARA EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	39
3.2.1	Listado de Equipos	39
3.2.2	Distribución del Sistema	40
3.2.3	Instructivo del formato de obras civiles del Centro Multisectorial Regional Sucre.	45
3.2.4	Instructivo del formato de inventario de Instalaciones del Centro Multisectorial Sena Regional Sucre.	47
3.2.5	Instructivo del formato de inventario de Iluminación eléctrica del Centro Multisectorial Sena Regional Sucre.	49

3.2.6	Instructivo del formato de inventario del Centro Multisectorial Sena Regional Sucre.	50
3.2.7	Ficha Técnica de los Equipos	54
3.2.8	Conformación del Archivo de los Equipos	54
3.2.9	Tratamiento de la Orden de Trabajo	56
3.3	PROCESO DE MANTENIMIENTO PROPUESTO	60
3.4	PROGRAMACION DEL MANTENIMIENTO	61
3.4.1	Limpieza	63
3.4.2	Inspección	63
3.4.3	Salud Ocupacional	69
3.4.4	Impacto Ambiental	69
3.4.5	Medidas de Control	71
3.4.6	Índices de Gestión	71
	CONCLUSIONES	
	BIBLIOGRAFÍA	

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Estructura Organizacional del SENA a nivel Nacional	9
Figura 2. Organigrama del SENA Regional Sucre.	14
Figura 3. Formación Titulada Sena en Sucre	22
Figura 4. Formación Complementaria Sena Sucre	22
Figura 5. Total acciones de Formación Sede Multisectorial	23
Figura 6. Estado de equipos Centro Multisectorial	31
Figura 7. Estructura Organizacional Propuesta	37
Figura 8. Distribución Física del Sistema y su codificación	41
Figura 9. Plano en planta Centro Multisectorial Sena Sucre	43
Figura 10. Formato Inventario Obras Civiles	46
Figura 11. Formato de Inventario de Instalaciones del Centro Multisectorial Sena Sucre	48
Figura 12. Formato Instalaciones eléctricas	51
Figura 13. Formato Inventario del Centro	53
Figura 14. Ficha Técnica Registro Equipos	55
Figura 15. Orden de Trabajo	57
Figura 16. Solicitud de Servicio	59
Figura 17. Flujograma de Proceso de Mantenimiento Propuesto	62
Figura 18. Programa Anual de Mantenimiento Preventivo por Equipos	64
Figura 19. Programa Anual de Mantenimiento Preventivo por Sección	64
Figura 20. Programa Anual de Mantenimiento Preventivo por Instalación	65
Figura 21. Lista de Chequeo para Aulas, Laboratorios, Talleres y Dependencias	66
Figura 22. Formato de Inspección por operario	68

## LISTA DE TABLAS

		<b>Pág.</b>
Tabla 1.	Planta de Personal Empleos Públicos del SENA a Nivel Nacional	10
Tabla 2.	Planta de Personal Empleos Públicos del SENA Regional Sucre	13
Tabla 3.	Inventario de Maquinaria y Equipo de I Sena Multisectorial de Sincelejo	29
Tabla 4.	Codificación de Secciones	42
Tabla 5.	Clasificación de Residuos	70

## RESUMEN

TITULO: ELABORACION DE MODELO PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO EN EL CENTRO MULTISECTORIAL SENA REGIONAL – SUCRE\*

AUTORES: RAFAEL ENRIQUE GUTIERREZ MENESES, FREDDY ALBERTO MARRUGO CASTRO\*\*

DESCRIPCION O CONTENIDO: El Centro Multisectorial SENA Regional – Sucre, para mejorar su gestión administrativa en forma integral y responder a los cambios sociales y tecnológicos, es necesario adoptar políticas de manejo que aporten valor agregado al objeto de su existencia, la formación profesional. Una de las debilidades identificadas en estos momentos desde el punto de vista de gestión, es el mantenimiento, el cual es una actividad importante que debe contribuir al mejoramiento del servicio que se ofrece a la sociedad estudiantil. Área como la gestión de mantenimiento, resulta vital para la optimización y control de la institución.

La propuesta de crear una estructura organizacional para la gestión del mantenimiento, además de ser una alternativa de solución, también puede ser una oportunidad para que todos los usuarios del centro, directivos, docentes, trabajadores y alumnos pongan en práctica diariamente actividades de planeación, programación, ejecución y control en las acciones de mantenimiento correctivo y preventivo.

Con la creación del departamento y el diseño del programa de mantenimiento, se suministran los elementos necesarios para administrar el mantenimiento en el Centro Multisectorial SENA Regional – Sucre, con resultados que se traducen en una mayor disponibilidad y confiabilidad de los equipos y las instalaciones, así mismo altamente competitivos y eficientes.

---

\*Monografía

\*\* Escuela de Ingeniería Mecánicas. Especialización en Gerencia de Mantenimiento. Director: Walberto Roca Bechara, Ingeniero Mecánico.

## SUMMARY

TITLE: ELABORATION OF MODEL FOR THE ADMINISTRATION OF THE MAINTENANCE IN THE CENTER MULTISECTORIAL SENA REGIONAL - SUCRE.

AUTHORS: RAFAEL ENRIQUE GUTIÉRREZ MENESES, FREDDY ALBERTO MARRUGO CASTRO.

DESCRIPTION OR CONTENT: The Center Multisectorial SENA Regional - Sucre, to improve its administrative administration in integral form and to respond to the social and technological changes, is necessary to adopt political of handling that contribute value added to the object of its existence, the professional formation. One of the weaknesses identified in these moments from the administration point of view, is the maintenance, which is an important activity that should contribute to the improvement of the service that offers to the student society. Area like the maintenance administration, are vital for the optimization and control of the institution.

The proposal to create a organizational structure for the management of the maintenance, in addition to being a solution alternative, also can be an opportunity so that all the users of the center, directors, educational, working and students daily put in practice activities of planning, programming, execution and control in the actions of medium repair and preventive.

With the creation of the department and the design of the maintenance program, the necessary elements are given to administer the maintenance in the Center Multisectorial SENA Regional - Sucre, with results that they are translated in a bigger readiness and dependability of the teams and the facilities, likewise to be highly competitive and efficient.

---

Monograph

Mechanical Engineering School. Specialization in Management of Maintenance.  
Director: Walberto Roca Bechara. Mechanical Engineer

## INTRODUCCIÓN

El SENA Regional Sucre capacita y asesora a jóvenes bachilleres del Departamento de Sucre para que conformen y sean dueños de sus propias empresas, el cual les permitirá generar su propio empleo e ingresos para su sostenimiento y el de sus familias.

Para apoyar el sueño de nuestros estudiantes de ser dueños de su propia empresa o negocio, el SENA, adicional a la capacitación técnica, imparte la cátedra en emprendimiento y los asesora para que desarrollen y pongan en marcha sus iniciativas empresariales, y generen su propio empleo y recursos para su sostenimiento y el de sus familias anotó Marco Eugenio Gómez, Director Regional del SENA en el Departamento de Sucre.

Consciente del desafío contemporáneo y los cambios que acompañan a las empresas de hoy, el Centro Multisectorial SENA Regional Sucre, se debe preparar para obtener una proyección segura hacia el futuro haciendo reestructuraciones en su proceso administrativo y técnico; el mantenimiento como base fundamental para el desarrollo de éste último, debe adoptar servicios adecuados de mantenimiento que garanticen la protección y conservación de las instalaciones y equipos, contribuyendo con la calidad en la prestación del servicio para el cual fue creado, capacitar y asesorar a los jóvenes de la sociedad sucreña.

En este sentido, administrar el activo de la empresa, es monitorear los dos pilares de la organización: equipos e instalaciones, minimizando la necesidad del arreglo. Esto le proporciona a la organización altos índices de productividad con reducción considerable de los costos.

Con la propuesta de crear el departamento de mantenimiento y el diseño de un programa de mantenimiento preventivo, se realizan actividades de planeación, programación, ejecución y control para la conservación de los equipos, se tienen argumentos para declarar equipos en estado de obsolescencia y la adquisición de equipos nuevos, para esto el administrador de mantenimiento necesita disponer de recursos físicos y humanos, al igual que un sistema de información que le permita evaluar el desarrollo de su gestión.

El programa de mantenimiento propuesto para el Centro Multisectorial SENA Regional – Sucre reúne los siguientes ingredientes; situación actual de los equipos, inventario de los equipos sobre los cuales se hizo la investigación y que fueron la fuente de información para definir los parámetros a tener en cuenta en la formulación y diseño del programa, la planeación estratégica del

nuevo departamento de mantenimiento, que le daría el direccionamiento requerido para que ésta actividad se proyecte como un servicio, la salud ocupacional cuyas acciones se orientan a garantizar las mejores condiciones de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, las medidas a establecer para el manejo de los residuos sólidos generados como aporte a la preservación del medio ambiente y por último las directrices para la implementación del programa de mantenimiento en el Centro Multisectorial SENA Regional – Sucre.

El éxito de éste proyecto se materializa cuando cada uno de los aspectos anteriormente descritos estén debidamente implementados y exista la cultura del mantenimiento como una gestión.

## **1. EL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA)**

### **1.1 RESENA HISTORICA**

El SENA nació durante el Gobierno de la Junta Militar, posterior a la renuncia del general Gustavo Rojas Pinilla, mediante el Decreto-Ley 118, del 21 de junio de 1957, sus funciones, definidas en el Decreto 164 del 6 de agosto de 1957, eran brindar formación profesional a los trabajadores, jóvenes y adultos de la industria, el comercio, la agricultura, la minería y la ganadería, así mismo, su fin era proporcionar instrucción técnica al empleado, formación acelerada para los adultos y ayudarles a los empleadores y trabajadores a establecer un sistema nacional de aprendizaje, además, organizar y mantener la enseñanza teórica y práctica relacionada con diferentes oficios; seleccionar los candidatos al aprendizaje; realizar cursos complementarios de preparación, perfeccionamiento y adiestramiento para trabajadores técnicos; y contribuir con el desarrollo de investigaciones relacionadas con la organización científica, entre otras, la entidad tripartita, en la cual participarían trabajadores, empleadores y Gobierno, se llamó Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y surgió en el momento indicado.

La industria pretendía conquistar nuevos mercados y necesitaba más trabajadores y mejor calificados, métodos modernos y cambios drásticos en la productividad, el nombre, SENA, lo escogió Martínez Tono, quien admiraba el río Sena que cruza a París, la ciudad luz, capital de Francia, donde estudió aspectos relacionados con la formación profesional, antes de cumplir 30 años, Rodolfo Martínez, convirtió su tesis de grado, "La Formación Profesional en el Marco de una Política de Empleo", en el SENA, institución a la cual estuvo vinculado durante 17 años, desde su creación en 1957, hasta el cambio de dirección propuesto por el presidente Alfonso López Michelsen en 1974. Organizaciones sindicales como la Confederación de Trabajadores de Colombia (CTC) y la Unión de Trabajadores de Colombia (UTC), respaldaron al

SENA para que cumpliera un papel fundamental en el desarrollo del país, la institución atendería las demandas de la empresa privada en sus planes de expansión; del Gobierno, con sus políticas de arbitraje y planificación de los recursos y, de los trabajadores, que exigían más capacitación, bienestar y calidad de vida. El 23 de agosto de 1957 sesionó por primera vez desde la creación del SENA, luego el Consejo Nacional definió dos tareas a realizar: el estudio, codificación y sistematización de la oferta y demanda de mano de obra y la capacitación profesional. Para poder ejecutar estas tareas; en el primer organigrama se establecieron la División de Mano de Obra, la de Formación Profesional y la Administrativa; esta última creada para planificar la construcción y dotación de los centros de formación profesional. Durante los primeros meses se establecieron las estructuras seccionales en los diversos departamentos, todas como Cundinamarca, Antioquia, Valle, Atlántico, Bolívar, Nariño, Cauca y Magdalena. Los departamentos restantes tuvieron sus seccionales al siguiente año.

Capacitar al mayor número de personas era la consigna. Por ello, los instructores visitaron comunidades marginadas en el barrio Meissen, en Bogotá y levantaron más de 100 carpas de circos en ciudades y municipios. En ellas desarrollaron los programas móviles rurales y urbanos denominados Programas de Promoción Profesional Popular, que después se llamaron programas móviles.

En 1960 el SENA firmó convenios con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Fondo Especial de las Naciones Unidas, que brindaron asesoría administrativa, financiera y técnica a los pequeños y medianos empresarios y promovieron el crecimiento empresarial. La OIT también asesoró al SENA en la creación del Centro Nacional de Formación de Instructores (1959-1960). Unas 2.000 personas se capacitaron como directivos, supervisores e instructores de formación profesional, entre 1959 y 1963.

Entre 1963 y 1964 abrieron sus puertas dos nuevos centros para la formación de instructores agropecuarios y del sector comercio y servicios en Gaira

(Magdalena) y Bogotá, respectivamente. El centro de formación de instructores agropecuarios fue trasladado posteriormente al Centro Agropecuario de El Espinal (Tolima). Hasta 1964 la unidad operativa del SENA fue la seccional Bogotá, ese año funcionó el Centro Nacional de Confecciones en Pereira y en 1965 el Centro Nacional Textil de Medellín. También se proyectaron los centros nacionales de artes gráficas; de fundición para Bogotá y el náutico pesquero para la Costa Pacífica, que operarían entre 1968 y 1969. Otros centros nacionales planeados y construidos, posteriormente, fueron el de hotelería y turismo, el de mandos medios y el de construcción, en Bogotá.

Entre 1966 y 1967, el SENA realizó un estudio llamado Investigación de Recursos Humanos para una Política Nacional de Empleo y Formación Profesional que incluyó todos los sectores. Los resultados se publicaron en 1968 y fueron el punto de partida para responder mejor a la demanda de las empresas.

El SENA es un establecimiento público, con financiamiento propio derivado de los aportes parafiscales de los empresarios; ofrece instrucción gratuita a millones de personas que se benefician con programas de formación complementaria y titulada y jalona el desarrollo tecnológico para que las empresas del país sean altamente productivas y competitivas en los mercados globalizados, busca la capacitación técnica del recurso humano; forma personas para vincularlas al mercado laboral, y realiza actividades de desarrollo empresarial, comunitario y tecnológico. La oferta regular para técnicos, tecnólogos y trabajadores especializados incluye 522 programas y tiene 56 mesas sectoriales, conformadas por empresarios de diversos sectores de la producción que, junto con los expertos de la institución diseñan los programas.

El SENA se ha adaptado a los cambios en las tendencias demográficas y tecnológicas para optimizar su función, durante estos 50 años el SENA se consolidó como una entidad de Formación Profesional y extendió sus servicios a todos los municipios de Colombia mediante alianzas estratégicas con

alcaldes y gobernadores, actualmente, llega a los 1099 municipios, incluso a los más alejados, con una red corporativa de comunicaciones que comprende la Dirección General, 33 Regionales, 115 Centros de Formación Profesional y 45 aulas móviles con acceso a INTERNET, el cual se brinda con más de 15.000 computadores conectados.

El SENA fortaleció su esquema de formación con un enfoque por competencias laborales para adaptarse a los parámetros establecidos por otras instituciones de educación superior y técnica.

Durante el periodo 2002-2006, la entidad se trazó como meta la tarea de rediseñarse para ponerse a tono con la globalización y entrar renovada en la era digital.

A partir de esa fecha, se implementó el aprendizaje virtual, con ventajas como la alta cobertura, la distribución territorial equilibrada, la posibilidad de acortar distancias, además de la atención flexible y oportuna del e-learning empresarial, en el 2004, se lanza el programa SENA 24 horas, que incrementa la cobertura de formación profesional y la utilización de los Centros de Formación, entre las 9 de la noche y las seis de la mañana.

## **1.2 El SENA en Sucre.**

La regional Cartagena (Bolívar, Sucre y San Andrés) bajo la gerencia del doctor Augusto de Pombo Pareja, y como jefe del sector agropecuario el doctor Dionisio Vélez cumpliendo políticas nacionales, dan inicio a la programación de acciones del SENA en el departamento de Sucre en el año de 1968, a través del Instructor de ganadería Marcos Cuadrado Varilla y cuyas acciones las realizaba en las afueras de la ciudad de Sincelejo donde hoy funcionan las casas fiscales de la policía nacional, hay que resaltar que en esa época el SENA le proporcionaba a los alumnos una ración de alta calidad alimenticia por un costo muy bajo, a esto se le denominó PICA (plan integrado de

complementación alimentaria), posteriormente llegan Francisco Fuentes, Pedro Vargas y el caldense Ancizar Ríos, de la especialidad de agricultura.

En 1975 Se inaugura la sede propia del SENA en Sincelejo (Centro Mixto de Sincelejo) y con ello la planta de personal crece, el programa DRI y la famosa idea de convertir a Colombia en el Japón de Suramérica, sirvió para consolidar el talento humano del Centro

En el año de 1976 se realiza el primer curso de aprendizaje en la especialidad de Secretariado Auxiliar Contable,

En el año de 1990 se crea la Seccional que en el inicio se denominó Sincelejo y después Seccional Sucre, en el año 1991 tuvo su primer director el doctor Ciro Hernández Osorio,

En la estructura de la Seccional se crean divisiones y por ello la Dirección General del SENA, nombra en la División de Formación Profesional a Rebeca González, en la División Administrativa y Financiera a Soraya Lacombe y como primer jefe del Centro Multisectorial de Sincelejo a Victor Urzola.

De esta manera el Sena en Sucre crece quedando así con tres sedes de las cuales a destacar el centro multisectorial donde se desarrollan mas del 50% de todas las acciones de formación actuales en el departamento y en el cual sen encuentran la mayor parte de las maquinas y equipos que conforman el total de los activos de esta institución.

### **1.2.1 Estructura organizacional del SENA A nivel Nacional**

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, tiene la estructura organizacional actual determinada por el Decreto 249 del 28 de Enero de 2004, a la Planta de Personal establecida por el Decreto 250 del 28 de enero de 2004. Ver figura 1.

► Consejo Directivo Nacional: Se encarga de definir y formular la política general, los planes y programas de la entidad, así como determina la organización interna y la creación de los cargos de la dirección general y de las regionales.

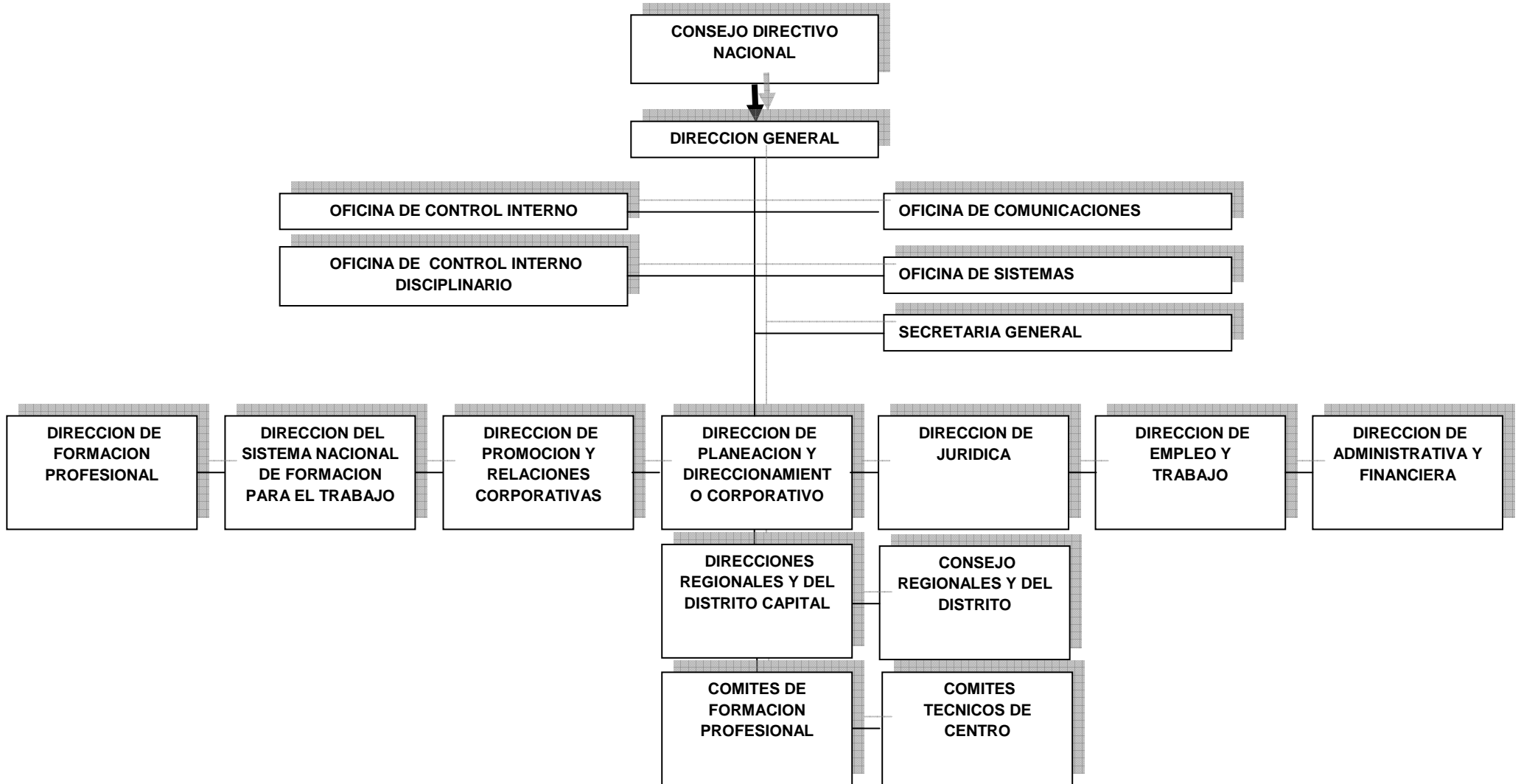
► Director General: Dentro de sus funciones están Dirigir, organizar, formular políticas y adoptar los planes, programas y proyectos de la entidad, para contribuir con el desarrollo social, económico, educativo y tecnológico del país, en cumplimiento de la función, misión, visión y objetivos institucionales establecidos por la constitución, la ley y el gobierno nacional.

► Siete direcciones: de formación profesional, del sistema nacional de formación, de promoción y relaciones corporativas, de planeación y direccionamiento corporativo, jurídica, de empleo y trabajo, administrativa y financiera, encargadas de formular las políticas que garanticen la ejecución y control de la formación profesional.

► Direcciones regionales, Consejos regionales y de distrito, centros de formación profesional y comités técnicos de centro.

La Planta de empleos del SENA esta conformada de la siguiente forma. Ver tabla 1.

Figura 1 .Estructura Organizacional del SENA a nivel Nacional



**Tabla 1. Planta de personal SENA NACIONAL.**

**Despacho del Director General:**

Número de Cargos	Denominación del Cargo	Grado
1 (uno)	Director General	11
4 (cuatro)	Asesor	11
2 (dos)	Secretaria	10
2 (dos)	Oficinista	3
1 (uno)	Auxiliar	1

**Planta Globalizada:**

Número de Cargos	Denominación del Cargo	Grado
<b>NIVEL DIRECTIVO</b>		
1 (Un)	Secretario General	7
7 (Siete)	Director de Área	7
5 (cinco)	Director Regional	6
10 (diez)	Director Regional	5
6 (seis)	Director Regional	4
5 (Cinco)	Director Regional	2
109 (ciento nueve)	Subdirector de Centro	2
<b>NIVEL EJECUTIVO</b>		
4 (cuatro)	Jefe de Oficina	3
<b>NIVEL ASESOR</b>		
16 (dieciséis)	Asesor	10
15 (quince)	Asesor	7
3 (tres)	Asesor	4
4 (cuatro)	Asesor	1
<b>NIVEL PROFESIONAL</b>		
10 (diez)	Profesional	20
20 (veinte)	Profesional	18
12 (doce)	Profesional	15
17 (diecisiete)	Profesional	14
45 (cuarenta y cinco)	Profesional	13

**Tabla 1. Planta de personal SENA NACIONAL. (Continuación)**

77 ( setenta y siete)	Profesional	12
15 (quince)	Profesional	11
45 (cuarenta y cinco)	Profesional	10
152 (ciento cincuenta y dos)	Profesional	8
330 (trescientos treinta)	Profesional	6
247 (doscientos cuarenta y siete)	Profesional	1
10 (diez)	Médico (medio tiempo)	3
2 (dos)	Odontólogo (medio tiempo)	3
<b>NIVEL INSTRUCTOR</b>		
3714 (tres mil setecientos catorce)	Instructor	1 al 20
<b>NIVEL TÉCNICO</b>		
248 (doscientos cuarenta y ocho)	Técnico	7
335 (trescientos treinta y cinco)	Técnico	3
210 (doscientos diez)	Técnico	1
<b>NIVEL ADMINISTRATIVO</b>		
1 (un)	Secretaria	10
16 (dieciséis)	Secretaria	9
41 (cuarenta y uno)	Secretaria	6
98 (noventa y ocho)	Secretaria	3
46 (cuarenta y seis)	Secretaria	1
21 (veintiún)	Oficinista	6
105 (ciento cinco)	Oficinista	3
<b>NIVEL OPERATIVO</b>		
68 (sesenta y ocho)	Auxiliar	8
138 (ciento treinta y ocho)	Auxiliar	1

### **1.2.2 A nivel Regional.**

Las regionales del SENA se establecen con el propósito de facilitar la prestación de los servicios en los diferentes territorios del país.

La regional Sucre esta organizada como se muestra en la figura 2. Dependiendo de las principales funciones de los diferentes cargos como son:

- ▶ Consejo Directivo Regional: Dirige y administra los planes y programas de la regional acorde a los planteamientos trazados en los programas nacionales.
- ▶ Dirección Regional: Administra coordina y vela por la ejecución de las actividades del SENA dentro de su jurisdicción.
- ▶ Compras y planes de Mejoramiento:
  - ▶ Apoyo Administrativo, compras y planes de mejoramiento: Asisten al director regional en el diseño de políticas, planes y programas, dirigen y controlan con las demás dependencias regionales la ejecución y evaluación de programas y convenios.
  - ▶ Coordinaciones: de formación profesional, empleo y trabajo, promoción y relaciones corporativas, dirigen y controlan con las demás dependencias regionales la ejecución y evaluación de programas y convenios de formación, empleo y promoción, para las distintas especialidades.
  - ▶ Subdirector de centro: Asesora a la dirección en el diseño de políticas y planes de carácter regional.
  - ▶ Grupos de apoyo: Gestión educativa y de apoyo a la formación, formación profesional, apoyo administrativo, las cuáles se encargan de coordinar las actividades de las de más dependencias para la correcta ejecución de los programas y directrices del SENA.

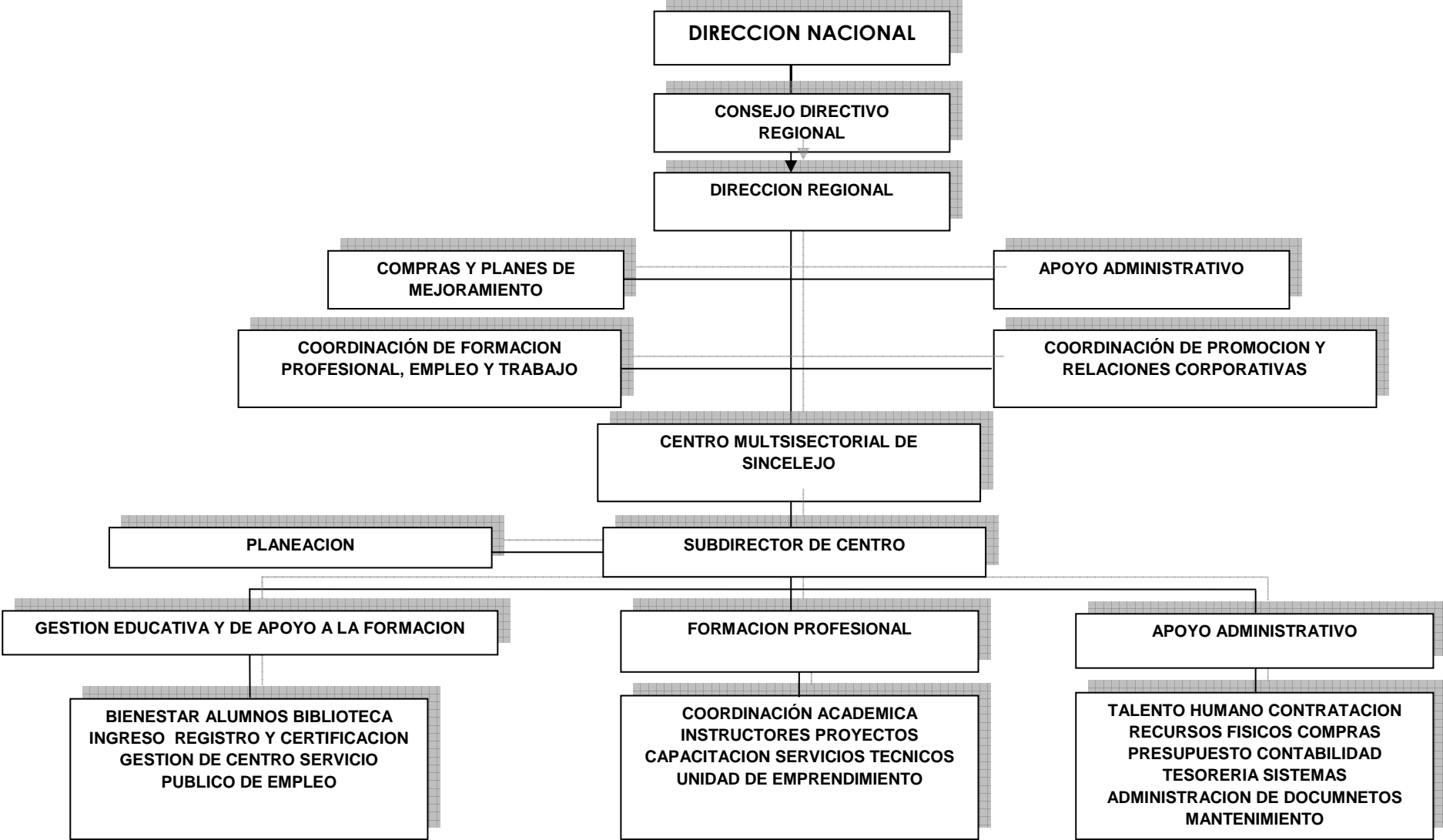
La Planta de empleos del SENA regional Sucre esta conformada de la forma mostrada en . Ver tabla 2.

## DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA DE PERSONAL REGIONAL SUCRE

**Tabla 2. Planta de personal empleos públicos SENA Regional sucre**

Número de Cargos	Denominación del Cargo	Grado
1	DIRECTOR REGIONAL	06
1	APOYO ADMINISTRATIVO A LAS AREAS DEL DESPACHO DE LA DIRECCION REGIONAL	01
<b>PROFESIONAL ( Manejo de procesos de tipo administrativo)</b>		
1	COORDINADOR DE FORMACION PROFESIONAL EMPLEO Y TRABAJO	12
1	COORDINADOR DE PROMOCION Y RELACIONES CORPORATIVAS	10
1	APOYO AL AREA DE COMPRAS Y PLANES DE MEJORAMIENTO	01
1	APOYO ADMINISTRATIVO A LAS AREAS DEL DESPACHO DE LA DIRECCION REGIONAL	
2	PLANEACION, APOYO A LA FORMACION	06
3	CONTADOR, EMPLEO, ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO	01
<b>TÉCNICO ( Control y supervisión de procesos)</b>		
1	TALENTO HUMANO	07
1	TESORERIA	03
3	APOYO ADMINISTRATIVO, ALMACEN, SISTEMAS Y REGISTRO	01
<b>INSTRUCTORES (Ejecución de procesos de formación)</b>		
31	COORDINADOR ACADEMICO, COORDINADORA UNIDAD DE EMPRENDIMIENTO, 24 INSTRUCTORES, 4 POR PROVEER, UNA VACANTE	
<b>OFICINISTA (Auxiliar administrativo)</b>		
	TRABAJO SOCIAL	01
	BIBLIOTECA, ADMINISTRACION DE DOCUMENTOS, VIGILANCIA)	01
<b>TRABAJADORES OFICIALES (Oficios varios)</b>		
4	CONDUCTOR, MANTENIMIENTO, ASEO	

Figura 2. Organigrama del SENA Regional Sucre.



## **1.3 MARCO INSTITUCIONAL.**

### **1.3.1 Servicio Nacional de Aprendizaje SENA<sup>3</sup>**

El ARTÍCULO 54. De la constitución política de Colombia de 1991<sup>4</sup> reza <DERECHO A LA CAPACITACION Y A LA PROFESION LABORAL>. Es obligación del Estado y de los empleadores ofrecer formación y habilitación profesional y técnica a quienes lo requieran. El Estado debe propiciar la ubicación laboral de las personas en edad de trabajar y garantizar a los minusválidos el derecho a un trabajo acorde con sus condiciones de salud.

El Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, es un Establecimiento Público del orden nacional con personería jurídica, patrimonio propio e independiente, y autonomía administrativa, adscrito al Ministerio de la Protección Social

### **1.3.2 La Misión del SENA<sup>5</sup>**

El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA está encargado de cumplir la función que corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos; ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social económico y tecnológico del país.

### **1.3.3 Visión<sup>6</sup>**

El actuar organizacional dentro de los Principios y los Valores permitirá a la Institución construir su deber ser dentro de su orientación Misional. Por ello el SENA deberá liderar, asegurar, medir y consolidar la función misional de la

---

<sup>3</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje. Marco institucional. Bogotá: SENA Dirección General 1996.

<sup>4</sup> Constitución Política de Colombia, Artículo 54. Bogotá: Congreso de la República 1991.

<sup>5</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje. Marco institucional. Bogotá: SENA Dirección General 1996

<sup>6</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje. Marco institucional. Bogotá: SENA Dirección General 1996

Entidad. El SENA será una Organización de Conocimiento para el País, con una vocación global, comprometida en la Formación Profesional Integral de los Trabajadores, promotora y facilitadora de la innovación y el desarrollo tecnológico y de una cultura de Emprendimiento, como el camino para mejorar la calidad de vida y la equidad frente a la igualdad de oportunidades, base de la Paz y el Crecimiento Nacional.

#### **1.3.4 Objetivos Institucionales<sup>7</sup>**

- Dar formación profesional integral a los trabajadores de todas las actividades económicas, y a quienes sin serlo, requieran dicha formación, para aumentar por ese medio la productividad nacional y promover la expansión y el desarrollo económico y social armónico del país, bajo el concepto de equidad social redistributiva.
- Fortalecer los procesos de formación profesional integral que contribuyan al desarrollo comunitario a nivel urbano y rural, para su vinculación o promoción en actividades productivas de interés social y económico.
- Apropiar métodos, medios y estrategias dirigidos a la maximización de la cobertura y la calidad de la formación profesional integral.
- Participar en actividades de investigación y desarrollo tecnológico, ocupacional y social, que contribuyan a la actualización y mejoramiento de la formación profesional integral.
- Propiciar las relaciones internacionales tendientes a la conformación y operación de un sistema regional de formación profesional integral dentro de las iniciativas de integración de los países de América Latina y el Caribe.
- Actualizar en forma permanente, los procesos y la infraestructura pedagógica, tecnológica y administrativa para responder con eficiencia y calidad a los cambios y exigencias de la demanda de formación profesional integral.

---

<sup>7</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje. Marco institucional. Bogotá: SENA Dirección General 1996

### **1.3.5 Funciones del SENA<sup>8</sup>**

Impulsar la promoción social del trabajador, a través de su formación profesional integral, para hacer de él un ciudadano útil y responsable, poseedor de valores morales éticos, culturales y ecológicos.

- Velar por el mantenimiento de los mecanismos que aseguren el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias, relacionadas con el contrato de aprendizaje.
- Organizar, desarrollar, administrar y ejecutar programas de formación profesional integral, en coordinación y en función de las necesidades sociales y del sector productivo.
- Velar porque en los contenidos de los programas de formación profesional se mantenga la unidad técnica.
- Crear y administrar un sistema de información sobre oferta y demanda laboral.
- Adelantar programas de formación tecnológica y técnica profesional, en los términos previstos en las disposiciones legales respectivas.
- Diseñar, promover y ejecutar programas de formación profesional integral para sectores desprotegidos de la población.
- Dar capacitación en aspectos socio-empresariales a los productores y comunidades del sector informal urbano y rural.
- Organizar programas de formación profesional integral para personas desempleadas y subempleadas y programas de readaptación profesional para personas discapacitadas.
- Expedir títulos y certificados de los programas y cursos que imparta o valide, dentro de los campos propios de la formación profesional integral, en los niveles que las disposiciones legales le autoricen.

---

<sup>8</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje. Marco institucional. Bogotá: SENA Dirección General 1996

- Desarrollar investigaciones que se relacionen con la organización del trabajo y el avance tecnológico del país, en función de los programas de formación profesional.
- Asesorar al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en la realización de investigaciones sobre recursos humanos y en la elaboración y permanente actualización de la clasificación nacional de ocupaciones, que sirva de insumo a la planeación y elaboración de planes y programas de formación profesional integral.
- Asesorar al Ministerio de Educación Nacional en el diseño de los programas de educación media técnica, para articularlos con la formación profesional integral.
- Prestar servicios tecnológicos en función de la formación profesional integral, cuyos costos serán cubiertos plenamente por los beneficiarios, siempre y cuando no se afecte la prestación de los programas de formación profesional.

### **1.3.6 Compromiso con el País<sup>9</sup>**

Contribuir con el proceso de consolidación del desarrollo económico dinámico y sostenible, en procura de una sociedad con mejores niveles de formación. En lo sectorial el compromiso es el de apoyar los sectores agropecuario, industrial y de comercio y servicios, impartiendo formación profesional con equidad social, calidad, cobertura, eficiencia y eficacia.

### **1.3.7 Principios y Valores Corporativos<sup>10</sup>**

Los Principios Corporativos son el marco de actuación ética de la organización y la base de la cultura institucional, entendida ésta como el conjunto de valores que inspiran y guían su vida cotidiana. Estos principios están contenidos en el

---

<sup>9</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje. Marco institucional. Bogotá: SENA Dirección General 1996

<sup>10</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje. Marco institucional. Bogotá: SENA Dirección General 1996

Código Ético de la Institución y en las directrices rectoras del Plan Estratégico, en los cuales se destaca y afianza la tarea central de SENA en la Formación Integral y en la gestión transparente y eficaz de la Entidad. Por ello, la vida institucional se soportará en los siguientes Principios, que serán el marco de referencia de los Valores organizacionales que inspirarán la vida diaria del SENA:

- Primero la Vida
- La Dignidad del Ser Humano
- La Libertad
- El Bien Común
- El Trabajo

Por tanto, la gestión de la Institución se soportará en los siguientes **Valores**:

**Transparencia:** La Transparencia y la Honestidad deben ser los principios centrales en el actuar organizacional. Estos obligan sin excepción a todos los miembros de la organización.

**Calidad y Competitividad:** El SENA, como una organización de Conocimiento, debe desempeñarse dentro de un ambiente de Calidad, que permita el aprendizaje continuo en la articulación de los talentos, las oportunidades, el entorno, los riesgos y los beneficios. La calidad debe ser la obsesión institucional en todo lo que hagan todos y cada uno de los miembros de la organización.

**Creatividad e Innovación:** La organización tiene que desarrollar su actuar en un entorno que facilite la creación y la innovación como el único posible para anticipar las demandas de una sociedad en proceso de cambio cada día más acelerado. El uso intensivo de la tecnología para la modernización y virtualización de los ambientes y espacios de formación y aprendizaje y para la gestión, será un vehículo para estimular la Creatividad y la Innovación. ("La tecnología es para usar, no para adquirir y poseer").

**Empresarismo:** Generar un espíritu empresarial que conduzca a la creación de empresas o al autoempleo será una tarea prioritaria del SENA en su nueva etapa frente al País.

**Servicio al Cliente:** Una tarea permanente y fundamental de la organización será crear una cultura de servicio a sus clientes naturales, los trabajadores, los jóvenes, los desempleados, los empresarios empleadores, la sociedad, el Estado y el Gobierno, satisfaciendo sus necesidades y expectativas y ofreciendo programas pertinentes para sus demandas.

**Gerencia por Resultados:** La magnitud de las responsabilidades sociales que corresponden al SENA, hace que su gestión deba estar orientada hacia resultados que reconozcan sus grupos de referencia. Los resultados deben lograrse dentro de un entorno de productividad en el cual la eficiencia y la eficacia se combinen para asegurar una entidad altamente productiva, con un uso racional de los recursos, generadora de nuevos ingresos que aseguren la sostenibilidad organizacional y de valor agregado para el alumno, el empresariado, los miembros de la organización y el País.

**Comunicaciones:** El manejo oportuno y adecuado de la información será una de las principales responsabilidades de todos los niveles gerenciales, permitiendo el mejoramiento del clima laboral y creando así las condiciones para "Trabajar Tranquilos e Informados".

#### **1.4 ACCIONES DE FORMACIÓN**

La formación profesional gratuita que imparte el Servicio Nacional de Aprendizaje Sena, se hace mediante un proceso educativo práctico de carácter educativo y teórico práctico de carácter integral, orientado al desarrollo de conocimientos técnicos, tecnológicos y de actitudes y valores para la convivencia social, que le permite a la persona desempeñarse en una actividad productiva.

Esta formación implica el dominio operacional e instrumental de una operación determinada, la apropiación de un saber técnico y tecnológico integrado a ella y la capacidad dinámica a los cambios constantes de la productividad. La persona así formada es capaz de integrar tecnologías, moverse en la estructura ocupacional, plantear y solucionar creativamente los problemas y saber hacer en forma eficaz.

#### **1.4.1 Formación Titulada**

Dirigida a formar para el trabajo el nuevo talento humano en los niveles operativo (Certificado de Aptitud Profesional: CAP), técnico profesional y tecnólogo. Los programas de la educación técnica profesional y tecnológica son reportados al sistema Nacional de información de la educación Superior (SNIES).

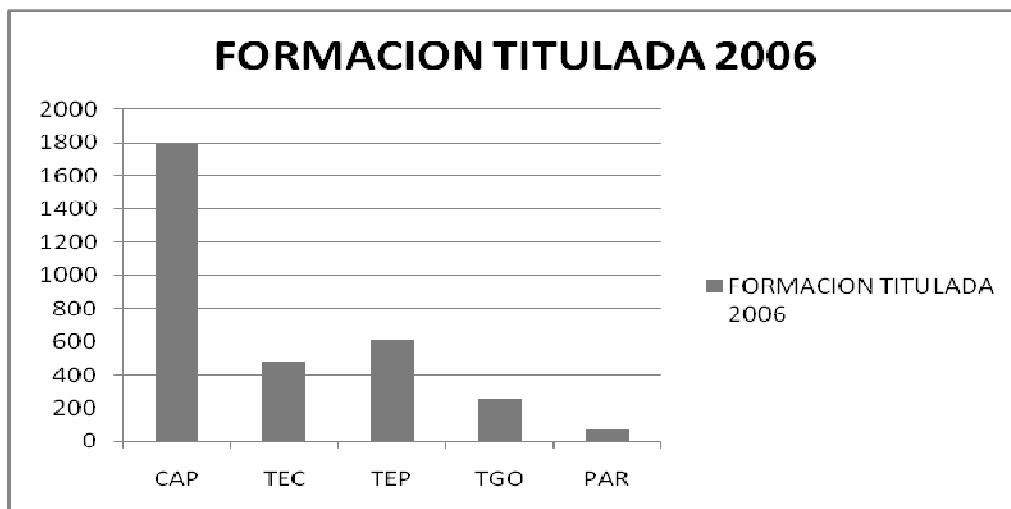
En el año 2006 la información titulada ascendió a 3.220, con los siguientes niveles de calificación: 1.763 trabajadores calificados, 485 técnicos, 614 técnicos profesionales, 261 tecnólogos y 67 salidas parciales. Ver figura 3.

#### **1.4.2. Formación complementaria**

Encaminada a impartir formaciones en áreas específicas del conocimiento tecnológico a través de los módulos de formación, que se dan según el nivel de calificación de las actividades.

En el año 2006 la formación complementaria ascendió 38.199, el 119% de la meta establecida con los siguientes niveles de calificación: 1.082 Módulos de formación, 1.552 Eventos y 1.295 Alta especialización. Ver figura # 4

**Figura 3. Formación Titulada Sena en Sucre<sup>11</sup>**



El 50% de estas acciones de formación se desarrollan en la sede del centro multisectorial de Sincelejo, un 35% en las otras sedes y el 15% en convenios con los diferentes estamentos públicos o privados (Colegios, Salones comunales, auditorios, etc.). Ver figura 5.

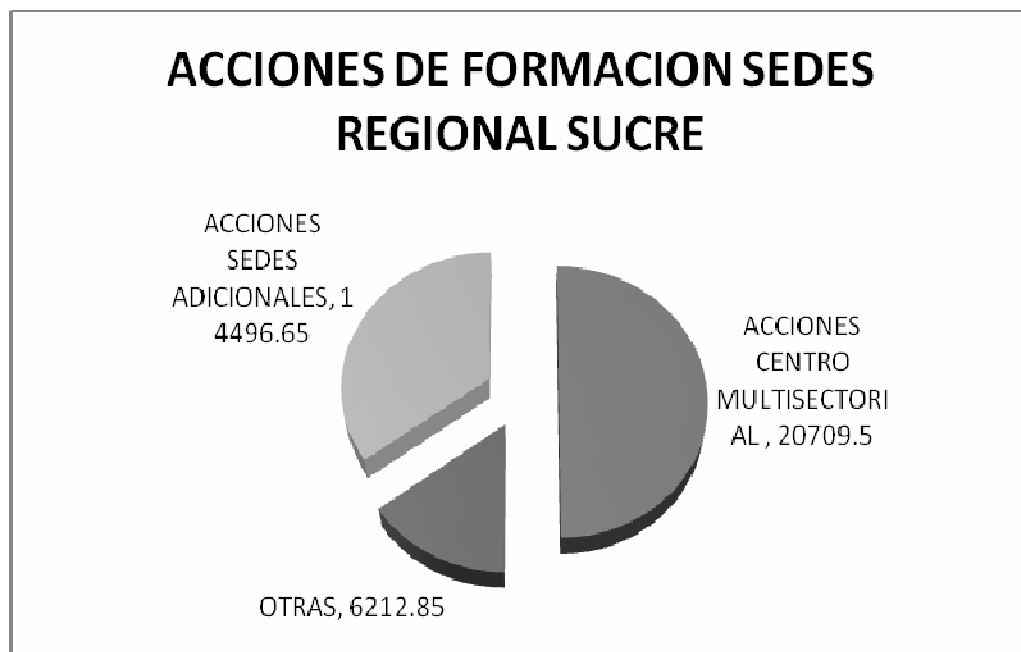
**Figura 4. Formación Complementaria Sena Sucre.<sup>12</sup>**



<sup>11</sup> Servicio Nacional De Aprendizaje. Plan Estratégico 2002 – 2006. Sincelejo: SENA Regional Sucre 2006

<sup>12</sup> Servicio Nacional De Aprendizaje. Plan Estratégico 2002 – 2006. Sincelejo: SENA Regional Sucre 2006

**Figura 5. Total acciones de Formación Sede Multisectorial  
(Numero de personas capacitadas por año)<sup>13</sup>**



<sup>13</sup> Servicio Nacional De Aprendizaje. Plan Estratégico 2002 – 2006. Sincelejo: SENA Regional Sucre 2006

## **2. SITUACIÓN ACTUAL DE MANTENIMIENTO EN EL SENA MULTISECTORIAL REGIONAL SUCRE**

Desde la creación del Sena en el Departamento de Sucre como programa móvil en 1967 de la Regional Bolívar, se le asignaron equipos y edificaciones, sobre los cuales no existe registro histórico que reflejen la ejecución y el control del mantenimiento de los activos asignados. Actualmente el Sena Sucre, posee tres sedes y 200 equipos entre mecánicos, eléctricos y electromecánicos en promedio. A la fecha, a pesar de la cantidad de equipos y el tiempo que demanda el mantenimiento de los mismos, los trabajos de sostenimiento siguen siendo manejados por el personal administrativo de turno, el cual no es el idóneo para estas actividades, generándose de ésta manera una serie de gastos indiscriminados en los últimos años, que no obedecen a un presupuesto aprobado por las directivas de la institución, esto debido a la falta de una organización que atienda y controle las necesidades de mantenimiento, a su vez ésta situación origina problemas inesperados en los equipos y edificaciones (daño en los equipos didácticos, falta de iluminación, fallas en Aires Acondicionados, redes, salida del servicio de energía, deterioro en la impermeabilización de edificaciones), por la falta de planeación establecida de los recursos y programación de la ejecución para corregir o prevenir los problemas. De acuerdo a datos estadísticos, en períodos de tres meses hay recurrencia de fallas en los equipos, que disminuyen hasta en un 15% los procesos administrativos y de capacitación, lo que corresponde en promedio a 1440 horas trimestrales, equivalentes a \$21'600.000 en horas – instructor. No se cuenta con un listado de proveedores donde se detalle el suministro de repuestos, equipos y materiales de consumo, ni talleres especializados para satisfacer los requerimientos de mantenimiento que no se puedan ejecutar con personal propio (trabajos de torno, fresadora, redes, etc.), adicionalmente no se cuenta con un área de taller para las actividades de mantenimiento.

Por todo lo anterior, se ve la necesidad de elevar el nivel de mantenimiento y se propone hacer un modelo para la gestión del mantenimiento, que sirva como

base para la creación de la División de Mantenimiento en la regional, con talento humano capacitado en los distintos modelos de la función del mantenimiento con el fin de obtener sobresalientes resultados dentro de un entorno organizado, orientado a mejorar los procesos del trabajo que lo haga eficiente y competitivo bajo las normas de Seguridad Industrial y manejo del Medio Ambiente, y el concepto de costos económicos.

## **2.1 JUSTIFICACIÓN**

La propuesta para diseñar un modelo para la gestión del mantenimiento en el Centro Multisectorial SENA – Regional Sucre, se justifica a partir de la necesidad de resolver los problemas que aquejan el buen desempeño del centro para ser competitivo a nivel regional y nacional. Parte de la necesidad de ser un buen ejemplo de organización para las empresas a las cuales el SENA, asesora y/o presta servicios, esto debido a la falta de una División de Mantenimiento con una estructura organizacional de recursos para atender las necesidades de mantenimiento en dicha institución, falencia que ha venido generando gastos incontrolados por fallas imprevistas en los equipos y deterioro en la planta física. En muchos de los casos las fallas presentadas en los equipos han sido causales para dar de baja a los mismos por no contar con la información técnica y el personal idóneo para acometer el mantenimiento requerido.

La elaboración de un manual para la gestión del mantenimiento, permite además establecer procesos para la gestión del mantenimiento donde cada uno de los funcionarios de la División garantice efectivamente la conservación de los equipos e instalaciones. Además se pretende mejorar la calidad y prontitud en los servicios de mantenimiento dentro de un contexto organizado, planeado y de mejor productividad, para mostrar la eficiencia y la eficacia a través de indicadores de gestión desde el punto de vista administrativo y

económico. Para resolver esta problemática, en este proyecto se plantean los siguientes objetivos:

## **2.2 OBJETIVOS**

### **2.2.1 Objetivo General**

Elaborar un modelo para la gestión de mantenimiento, que sirva como herramienta para mantener las condiciones operativas de los diferentes equipos y planta física que hacen parte de la institución.

### **2.2.2 Objetivos Específicos**

- Elaborar un inventario de los diferentes equipos y planta física que hacen parte de la institución.
- Elaborar el programa de mantenimiento para cada uno de los equipos y planta física.
- Diseñar los formatos para recolectar la información generada del mantenimiento realizado a los diferentes equipos y planta física, y de ésta manera conformar la historia de mantenimiento.
- Establecer indicadores que permitan evaluar la gestión del mantenimiento.
- Proponer una estructura organizacional para la gestión de mantenimiento.

## **2.3 METODOLOGÍA**

El estudio a realizar es una investigación de tipo descriptiva, relaciona de modo sistemático las características de una situación o área de interés, define en términos claros y específicos, qué elementos se desean describir y expresa cómo va ha ser ejecutado el trabajo escrito.

La información se obtuvo a través de métodos como: inspección visual que permite la familiarización con las condiciones de trabajo, el proceso, los equipos y materiales que se manejan y el diseño de formatos con sus instructivos.

Se utilizaron además otras fuentes tales como: libros, revistas técnicas, catálogos de fabricantes, programas de mantenimiento de empresas locales y en general la literatura relacionada con la gestión del mantenimiento.

## **2.4 DIAGNOSTICO DEL MANTENIMIENTO EN LA REGIONAL**

Para analizar el mantenimiento en el centro multisectorial del SENA regional Sucre, se hace necesario abordar aspectos de tipo administrativo, técnico y académico los cuales son de mayor injerencia en esta actividad.

### **2.4.1 Aspectos de orden administrativos**

El hecho de no poseer una estructura orgánica y funcional para la gestión del mantenimiento del centro multisectorial, implica hoy en día presupuestar y ejecutar el mantenimiento de manera desarticulada, debido a la ausencia de actividades sistemáticas de planeación programación y control de las ordenes de trabajo que se van generando, contribuyendo de esta forma a concentrar esfuerzos hacia la eliminación de los efectos y no a la eliminación de las causas que están provocando un aumento cada vez mayor del numero de elementos con problemas de funcionamiento, con problemas de deterioro prematuro y por consiguiente la causación de altos costos de operación.

La documentación técnica del centro multisectorial y la del área física, está completamente dispersa y desordenada. Ella reposa normalmente en poder de los funcionarios de turno que tiene bajo su responsabilidad los bienes devolutivos, que como cuentadantes, el SENA las ha asignado para el buen desempeño de sus funciones. No se lleva la hoja de vida de los equipos y por

supuesto, no existe instrumento estandarizado como formato de inspección, rutinas y estadísticas sobre los costos de mantenimiento entre otros.

#### **2.4.2 Aspectos de orden académico.**

En este caso se trata de todas las acciones de formación en las cuales el estudiante y el instructor realicen actividades en la que se encuentre alguna maquina o equipo comprometida en dicho proceso.

#### **2.4.3 Análisis Técnico**

Son aquellas situaciones de mantenimiento orden instrumental y que guardan relación directa y real con las instalaciones y equipos. Se dan las siguientes:

##### **Planta Física:**

###### **DESCRIPCION GENERAL:**

La planta física tiene un tiempo 31 años comprende un área de dos mil trescientos trece (2313) metros cuadrados, en la cual se encuentran edificios que ubican: talleres, oficinas, aulas, parqueadero, cancha deportiva y zonas verdes, conformado este por un bloque que consta de tres plantas y un bloque de una sola planta.

##### **Instalaciones eléctricas:**

DESCRIPCION GENERAL: Consta de una red de media tensión trifásica subterránea que alimenta una sub-estación interna tipo encapsulada la cual esta conformada por una celda de seccionamiento en media tensión, una celda de distribución en media tensión , una celda de medida por baja tensión y una celda de transformación.

La sub-estación eléctrica esta habilitada para suministrar una potencia de 112.5 kVA con tensiones de 220-127 Voltios en el secundario.

### **Sistema de Iluminación:**

DESCRIPCION GENERAL: Consta de iluminación artificial de todas las áreas tanto administrativas, académicas, recreacionales, circulación, exteriores, y demás que conforman parte de desempeño visual.

Más del 90% está conformado por luminarias tipo fluorescentes y el restante del tipo incandescente (10%), de los cuales el 20% está en funcionamiento aceptable, debido al cumplimiento de la vida útil de las mismas luminarias y la falta de mantenimiento preventivo.

Para la toma de información del estado actual de las obras civiles, instalaciones, iluminación eléctrica, y de los equipos, máquinas y herramientas se diseñaron formatos con sus respectivos instructivos.

#### **2.4.4 Inventario de maquinaria y equipo del Centro Multisectorial Sena Regional Sucre.**

Para elaborar el inventario de equipos hace necesario tomar los datos directamente de los equipos determinando el nombre del equipo, el estado en que se encuentra y algunas observaciones que se puedan notar. Ver Tabla # 3

**TABLA 3. INVENTARIO DE MAQUINARIA Y EQUIPO DEL SENA MULTISECTORIAL REGIONAL SUCRE.**

NOMBRE DEL EQUIPO	CANT.	ESTADO		
		B	R	M
IMPRESORAS	14	8	2	4
UPS	2	2		
SERVIDORES	1	1		
TELÉFONOS	30	16	5	9
SWITCH DE COMUNICACIÓN	9	9		
ROUTERS	1	1		
MODEM	2	2		
ESTABILIZADORES DE VOLTAJE	20	9	5	5
AIRES ACONDICIONADO DE VENTANA	15	7	3	5

**TABLA 3. INVENTARIO DE MAQUINARIA Y EQUIPO DEL SENA  
MULTISECTORIAL REGIONAL SUCRE. (Continuación)**

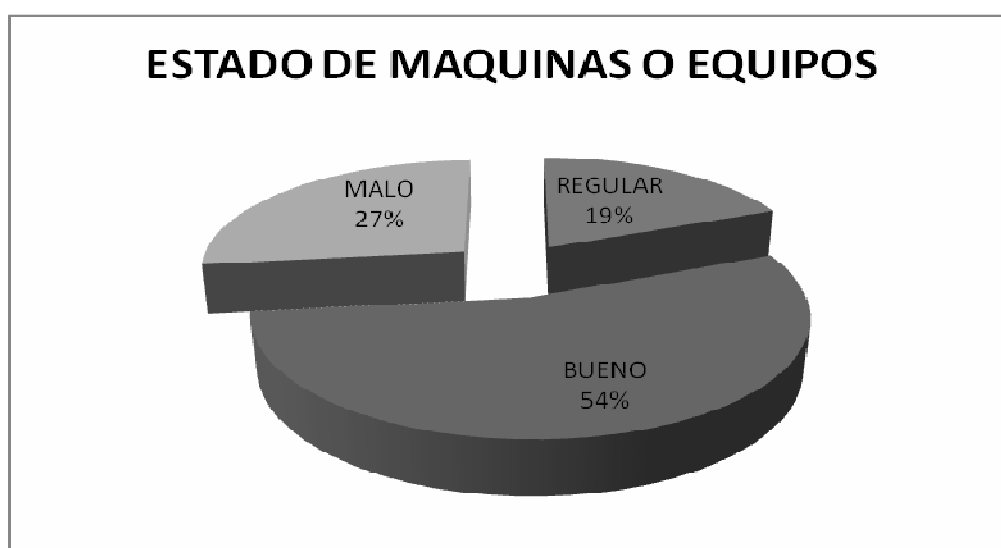
AIRE ACONDICIONADO CENTRAL	10	4	2	4
AIRE ACONDICIONADO MINI SPLIT	16	7	5	4
GABINETE	1	1		
CELDA DE MEDIA TENSIÓN PARA SECCIONAMIENTO	1	1		
BANCO DE CONDENSADORES	1	1		
CELDA DE MEDIDA	1	1		
TRANSFORMADOR	1	1		
ELECTROBOMBA	2	2		
VENTILADOR	10	4	3	3
LIMPIADOR DE INYECTORES ULTRASÓNICO	1		1	
ENTRENADOR DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA	1		1	
TELEVISOR	2	2		
ESCÁNER	1	1		
ANALIZADOR DE GASES	1	2		
MOTOR DIDÁCTICO A GASOLINA	2			
MOTOR DIESEL DIDÁCTICO	2	1		1
MOTOCICLETAS	4			4
OSCILOSCOPIO	3	3		
GENERADOR DE SEÑALES	2	1		1
TALADRO DE BANCO	2	2		
CORTADORA DE TUBOS	1	1		
EQUIPO DE SOLDADURA DE ARCO ELÉCTRICO	3	3		
EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILENICA	2	2		
COMPRESOR DE AIRE DE 1½ HP	1	1		
ENTRENADOR DIDÁCTICO DE SISTEMA DE FRENOS	1			1
TRONZADORA DE METAL	1		1	
EXTRACTORES DE AIRE	2	2		
MIC – MAC	1			
MULTIPROCESO	5			5
PULIDORAS	2			2
TALADROS	2			2
MILÍMETROS	10	2	4	4
RECUPERADORA TR 400	1	1		

**TABLA 3. INVENTARIO DE MAQUINARIA Y EQUIPO DEL SENA MULTISECTORIAL REGIONAL SUCRE. (Continuación)**

BOMBA DE VACIO	1	1		
MOTOCOMPESORES HERMÉTICOS	5	3	2	
PINZA MULTIAMPERIMETRICA	4	2	2	
TERMÓMETRO	4	2	2	
<b>TOTAL</b>	<b>204</b>	<b>109</b>	<b>38</b>	<b>54</b>
<b>PORCENTAJES</b>		<b>54%</b>	<b>19%</b>	<b>27%</b>

Del inventario se observa que de los doscientos cuatro elementos (204) clasificados como equipos o maquinas presentan deterioro un 19% y el 27% están fuera de servicios; lo cual acumula un total del 46%, cantidad apropiada para analizar y con ello aplicar los correctivos. Ver Figura 6.

**Figura 6. Estado de equipos Centro Multisectorial**



De continuar ejecutando las actividades de mantenimiento de lo laboratorios, talleres e instalaciones aisladamente se aumenta, el numero de elementos fuera de servicio, fomenta el registro asistemático de la información y repercute en un incremento de los costo de mantenimiento, efecto que se refleja negativamente en la preservación del centro multisectorial como el calidad del proceso de la formación profesional integral.

### **3. MODELO PROPUESTO PARA LA GESTION DE MANTENIMIENTO GENERALIDADES**

La labor del departamento de mantenimiento, está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el instructor, el alumno y el trabajador ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones las instalaciones, la maquinaria y herramienta, equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral.

La necesidad de organizar adecuadamente el servicio de mantenimiento con la introducción de programas de mantenimiento preventivo y el control del mantenimiento, fundamentalmente, al objetivo de optimizar la disponibilidad de los equipos.

Posteriormente, la necesidad de minimizar los costos propios de mantenimiento acentúa esta necesidad de organización mediante la introducción de controles adecuados de costos.

Más recientemente, la exigencia de mejor personal capacitado a que está sometido de optimizar todos sus aspectos, tanto de costos, como de calidad, como de cambio rápido de producto, conduce a la necesidad de analizar de forma sistemática las mejoras que pueden ser introducidas en la gestión, tanto técnica como económica del mantenimiento. Es la filosofía de la terotecnología. Todo ello ha llevado a la necesidad de manejar desde el mantenimiento una gran cantidad de información.

El diseño e implementación de cualquier sistema organizativo y su posterior informatización debe siempre tener presente que está al servicio de unos determinados objetivos. Cualquier sofisticación del sistema debe ser

contemplada con gran prudencia en evitar, precisamente, de que se enmascaren dichos objetivos o se dificulte su consecución.

En el caso del mantenimiento su organización e información debe estar encaminada a la permanente consecución de los siguientes objetivos

- Optimización de la disponibilidad del equipo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Optimización de los recursos humanos.
- Maximización de la vida de la máquina.

### **Mantenimiento Autónomo**

En este tipo de mantenimiento se responsabiliza del primer nivel de mantenimiento a los propios operarios de máquinas.

Es trabajo del departamento de mantenimiento es determinar hasta donde se debe formar y orientar al personal, para que las intervenciones efectuadas por ellos sean eficaces.

### **Mantenimiento Correctivo**

Es aquel que se ocupa de la reparación una vez se ha producido el fallo y el paro súbito de la máquina o instalación. Dentro de este tipo de mantenimiento podríamos contemplar dos tipos de enfoques:

### **Mantenimiento de campo (de arreglo)**

Este se encarga de la reposición del funcionamiento, aunque no quede eliminada la fuente que provocó la falla.

### **Mantenimiento curativo (de reparación)**

Este se encarga de la reparación propiamente pero eliminando las causas que han producido la falla.

Se suelen tener un almacén de recambio, sin control, en algunos casos hay demasiado y en otras quizás de más influencia no hay piezas, por lo tanto es caro y con un alto riesgo de falla.

El correctivo no se puede eliminar en su totalidad por lo tanto una gestión correcta extraerá conclusiones de cada parada e intentará realizar la reparación de manera definitiva ya sea en el mismo momento o programado un paro, para que esa falla no se repita.

Es importante tener en cuenta en el análisis de la política de mantenimiento a implementar, que en algunas máquinas o instalaciones el correctivo será el sistema más rentable.

### **Mantenimiento Preventivo**

Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de rebajar el correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados, si la segunda y tercera no se realizan, la tercera es inevitable.

Básicamente consiste en programar revisiones de los equipos, apoyándose en el conocimiento de la máquina con base en la experiencia y los históricos obtenidos de las mismas. Se confecciona un plan de mantenimiento para cada máquina, donde se realizarán las acciones necesarias, engrasan, cambian correas, desmontaje, limpieza, etc.

**Ventajas:**

- Se se hace correctamente, exige un conocimiento de las máquinas y un tratamiento de los históricos que ayudará en gran medida a controlar la maquinaria e instalaciones.
- El cuidado periódico conlleva un estudio óptimo de conservación con la que es indispensable una aplicación eficaz para contribuir a un correcto sistema de calidad y a la mejora de los continuos.
- Reducción del correctivo representará una reducción de costos de producción y un aumento de la disponibilidad, esto posibilita una planificación de los trabajos del departamento de mantenimiento, así como una previsión de los recambios o medios necesarios.
- Se concreta de mutuo acuerdo el mejor momento para realizar el paro de las instalaciones con producción.

**Desventajas:**

- Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra. El desarrollo de planes de mantenimiento se debe realizar por técnicos especializados.
- Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad.
- Los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo produce falta de motivación en el personal, por lo que se deberán crear sistemas imaginativos para convertir un trabajo repetitivo en un trabajo que genere satisfacción y compromiso, la implicación de los operarios de preventivo es indispensable para el éxito del plan.

### **3.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DEL MANTENIMIENTO**

#### **3.1.1 Visión**

Ser la mejor opción como departamento de mantenimiento para la institución, con proyección hacia la calidad integral y a la permanente innovación tecnológica permitiendo hacer de la gestión de mantenimiento un verdadero valor agregado al proceso de la formación profesional.

#### **3.1.2 Misión**

Ejecutar un mejor mantenimiento para contribuir con la disponibilidad y confiabilidad de los equipos y planta física para cuando los usuarios lo requieran.

#### **3.1.3 Objetivo General**

Implantar y controlar los programas de mantenimiento correctivo y preventivo para ayudar a la administración de la gestión del mantenimiento en el SENA Regional –Sucre, y garantizar un excelente nivel de operatividad de los equipos, maquinas herramientas, instalaciones y planta física.

#### **3.1.4 Estructura Organizacional**

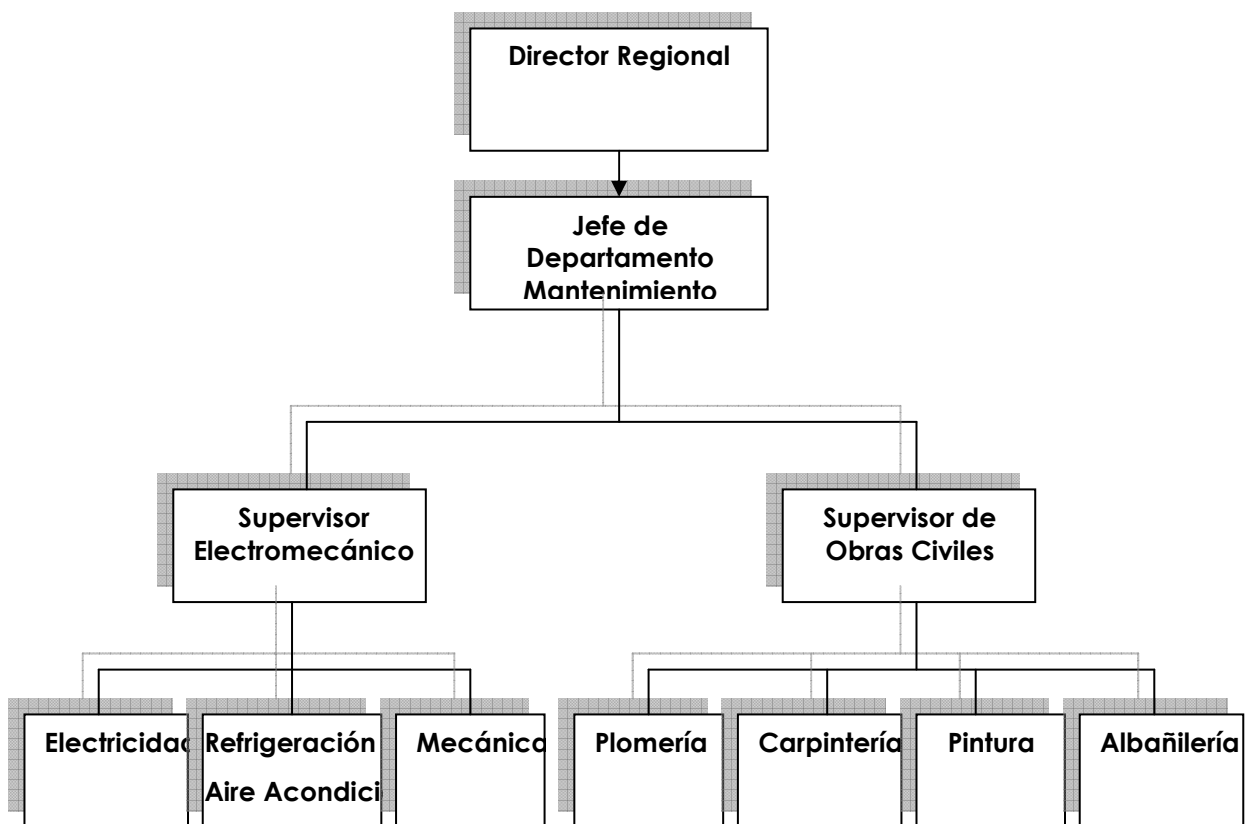
La estructura organizacional propuesta para la gestión de mantenimiento en el SENA Regional – Sucre, se observa en la Figura 7.

#### **3.1.5 Objetivos y Funciones del Mantenimiento**

Los principales objetivos del mantenimiento, manejados con criterio económico y encausado a un ahorro en los costos generales de producción son:

- Llevar a cabo una inspección sistemática de todos los equipos e instalaciones, con intervalos de control para detectar oportunamente cualquier deterioro, manteniendo los registros adecuados.
- Mantener permanentemente los equipos e instalaciones, en su mejor estado para evitar los tiempos de parada que aumentan los costos.

**Figura 7. Estructura Organizacional Propuesta**



- Efectuar las reparaciones de emergencia lo más pronto, empleando métodos más fáciles de reparación.
- Prolongar la vida útil de los equipos e instalaciones al máximo.
- Sugerir y proyectar mejoras en la maquinaria y equipos para disminuir las posibilidades de daño y rotura.

- Controlar el costo directo del mantenimiento mediante el uso correcto y eficiencia del tiempo, materiales, hombres y servicio.

#### **Funciones Primarias del Mantenimiento:**

- Mantener, reparar y revisar los equipos e instalaciones.
- Generación y distribución de los servicios eléctricos, mecánicos, aire, agua, gas, etc.
- Modificar, instalar, remover equipos e instalaciones.
- Desarrollo de programas de mantenimiento correctivo y preventivo.
- Selección y entrenamiento de personal.

#### **Funciones Secundarias del Mantenimiento:**

- Asesorar la compra de nuevos equipos.
- Hacer pedidos de repuestos, herramientas y suministros.
- Controlar y asegurar un inventario de repuestos y suministros.
- Mantener los equipos de seguridad y demás sistemas de protección.
- Llevar la contabilidad e inventario de los equipos.

Las principales actividades y responsabilidades del mantenimiento se relacionan a continuación:

- Dar la máxima seguridad para que no se vayan a presentar paros en el servicio.
- Mantener el equipo en su máxima eficiencia de operación.
- Reducir al mínimo el tiempo de paro.
- Reducir al mínimo los costos de mantenimiento.
- Mantener un alto nivel de ingeniería práctica en el trabajo realizado.
- Investigar las causas y remedios de los paros de emergencia.
- Planear y coordinar la distribución del trabajo acorde con la fuerza laboral disponible.

- Proporcionar y mantener el equipo de taller requerido.
- Preparar anualmente un presupuesto, con justificación adecuada que cubra el costo de mantenimiento.
- Establecer una rutina adecuada de inspección de los equipos contra incendios, organizando y adiestrando al personal.

### **3.1.6 Estrategias**

Las estrategias contempladas en la gestión del mantenimiento en el Centro Multisectorial SENA Regional – Sucre, se resumen de la siguiente manera:

- Establecer las pautas para el diseño del sistema de información automatizado.
- Estratificar las áreas con el fin de hacer los centros de costos que permitan cuantificarlos y así evaluar el desempeño de cada sección.
- Establecer los índices de gestión que permitan evaluar el desempeño del departamento de mantenimiento frente a sus metas, objetivos y sus responsabilidades.

## **3.2 REQUERIMIENTOS PARA EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

Para la creación del programa de mantenimiento preventivo se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

Lista de equipos (inventario), distribución del sistema, fichas técnicas, generación y tratamiento de la orden de trabajo, proceso de mantenimiento, programación del mantenimiento, limpieza, inspecciones, salud ocupacional, impacto ambiental, índices de gestión.

### **3.2.1 Listado de Equipos**

El objeto del listado de equipos es identificar con precisión el número de equipos, sus características, especificaciones y el estado actual de los mismos.

De ésta manera se pueden trazar las directrices de organización, dimensionamiento y alcance del programa que se debe ejecutar.

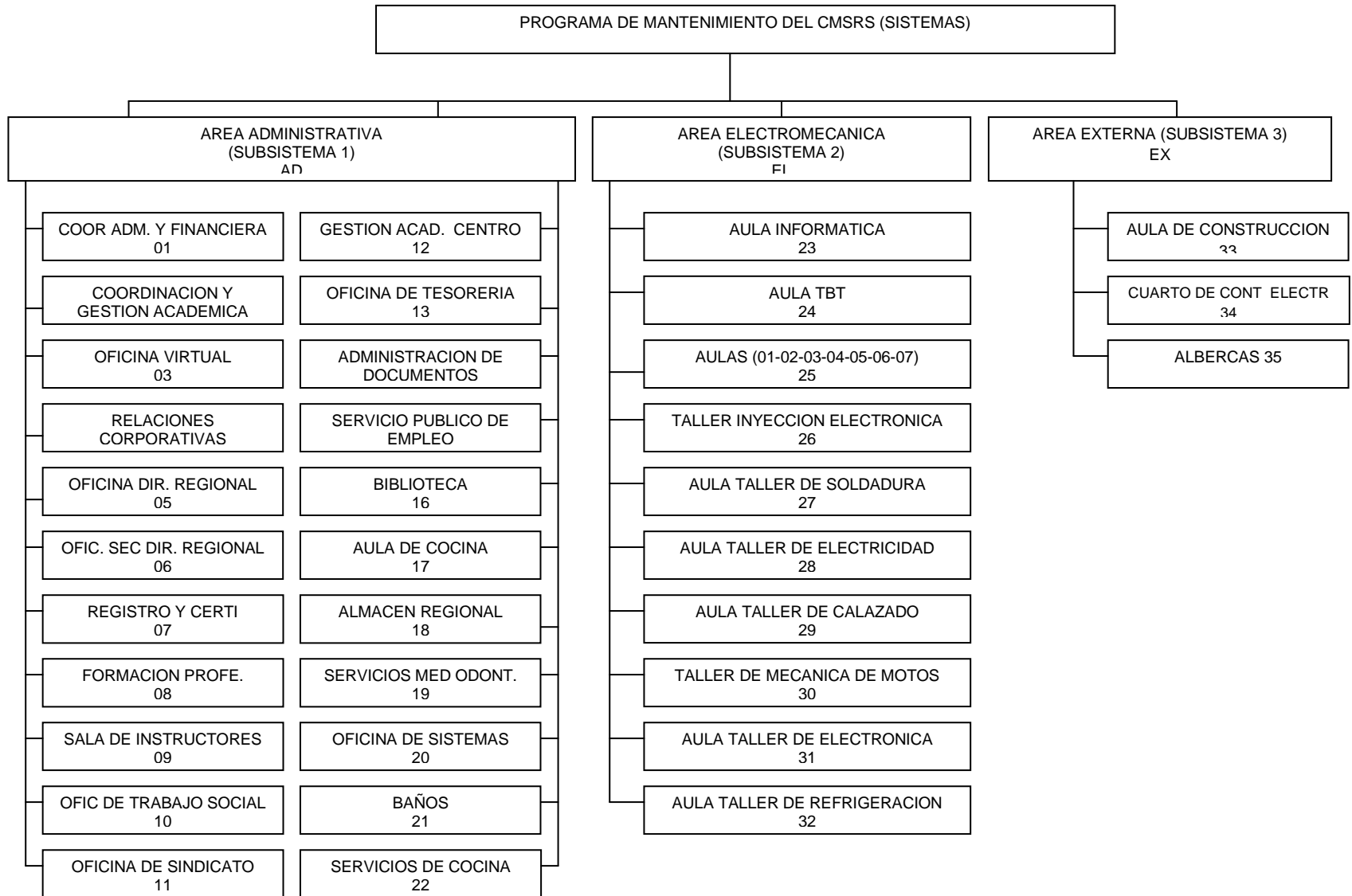
### **3.2.2 Distribución del Sistema**

La organización propuesta en la figura 8, tiene como fin definir un sistema que permita facilitar, organizar y mejorar las actividades propias del mantenimiento con resultados hacia el logro de una cultura de gestión de mantenimiento.

Con la organización propuesta se hace una distribución física del Centro Multisectorial SENA Regional – Sucre con el fin de llevar el mantenimiento hasta un nivel de detalle y está conformada por cuatro áreas específicas: electromecánica, metalmecánica, administrativa y externa. Agrupándose en cada una de ellas los laboratorios, talleres, aulas, oficinas e instalaciones locativas en general, previstas para la capacitación del talento humano.

Para la estandarización del sistema sugerido, primeramente se plantea el desarrollo del sistema de codificación de equipos, basado en criterios técnicos y operacionales. Para llevar a cabo esto es necesario poseer un conocimiento de los equipos existentes en cuanto a su número y la ubicación que tenga dentro del área de la planta.

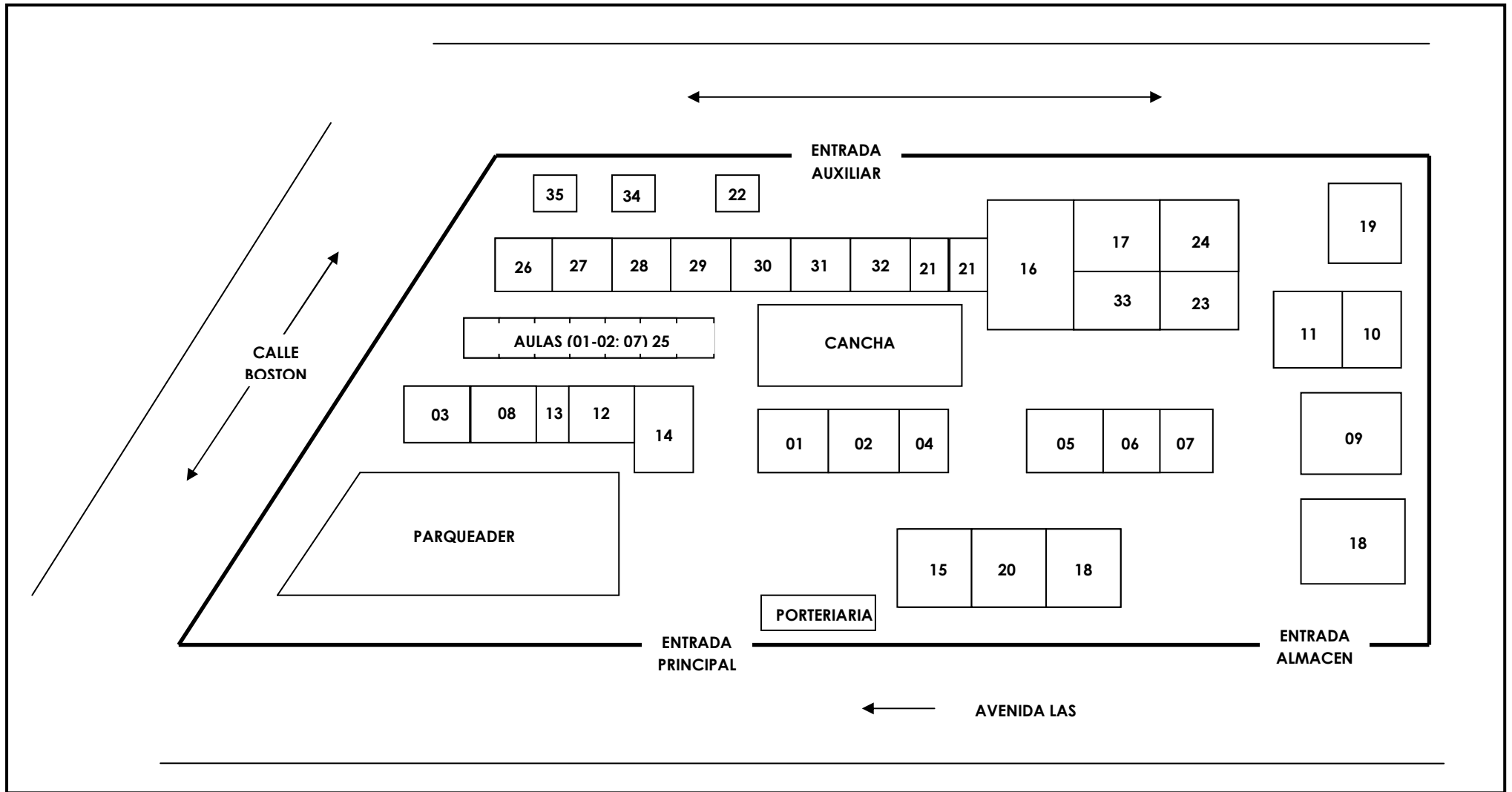
**Figura 8. Distribución Física del Sistema y su codificación**



**Tabla 4. Codificación de las Secciones**

<b>NOMBRE DE LA SECCION</b>	<b>CÓDIGO ASIGNADO</b>
COORDINACION ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	01
COORDINACION ACADÉMICA Y GESTIÓN ACADÉMICA	02
OFICINA VIRTUAL	03
RELACIONES COORPORATIVAS	04
OFICINA DIRECTOR REGIONAL	05
OFICINA SECRETARIA DIRECTOR REGIONAL	06
REGISTRO Y CERTIFICACIÓN	07
FORMACION PROFESIONAL	08
SALA DE INSTRUCTORES	09
OFICINA DE TRABAJO SOCIAL	10
OFICINA DE SINDICATO	11
GESTIÓN ACADÉMICA CENTRO	12
OFICINA DE TESORERIA	13
ADMINISTRACIÓN DE DOCUMENTOS	14
SERVICIO PUBLICO DE EMPLEO	15
BIBLIOTECA	16
AULA DE COCINA	17
ALMACÉN REGIONAL	18
SERVICIOS MÉDICOS ODONTOLÓGICOS	19
OFICINA DE SISTEMAS	20
BAÑOS	21
SERVICIOS DE COCINA	22
AULA INFORMÁTICA	23
AULA TBT	24
AULAS (01-02-03-04-05-06-07)	25
AULA TALLER INYECCIÓN ELECTRÓNICA	26
AULA TALLER SOLDADURA	27
AULA TALLER ELECTRICIDAD	28
AULA TALLER CALZADO	29
AULA TALLER DE MECÁNICA DE MOTOS	30
AULA TALLER ELECTRÓNICA	31
AULA TALLER REFRIGERACIÓN	32
AULA DE CONSTRUCCIÓN	33
CUARTO DE CONTROLES ELÉCTRICOS	34
ALBERCAS	35

Figura 9. Plano en planta Centro Multisectorial Sena Sucre



El modelo que se propone consiste en un sistema alfanumérico, el cual se debe interpretar de la siguiente manera:

- La codificación del sistema corresponde al código que el SENA le ha otorgado al Centro Multisectorial Regional – Sucre.
- Las áreas se les identifica con los dos caracteres iniciales de la siguiente forma: administrativa (AD), electromecánica (EL) y externa (EX). De forma similar, los talleres, aulas, laboratorios y demás dependencias, se les codifica con dos caracteres numéricos de acuerdo a lo establecido en la Tabla 4.

Para la codificación de los equipos se definen cinco caracteres. Los tres primeros corresponden a las iniciales del nombre del equipo y los dos finales indican el número del equipo a intervenir por sección o subsistema al que pertenece.

En conclusión, el estilo de codificación del sistema propuesto corresponde a una estructura general, que puede ser utilizada tanto para el diseño como para la implementación del sistema de información automatizado para la gestión del mantenimiento del Centro Multisectorial SENA Regional – Sucre.

La estructura general se puede presentar de la siguiente forma:

070	EL	27	MAQ	XX
-----	----	----	-----	----

Donde;

070; Código Centro Multisectorial dentro de la organización general del SENA.

EL; Área o subsistema (Ej. Electromecánica).

27; Sección (Ej. Taller de Soldadura).

MAQ; Nombre del Equipo (Ej. Máquina de Soldar Marca LINCONL).

XX; Número ó Código del Equipo.

### **3.2.3 Instructivo del formato de obras civiles del Centro Multisectorial Regional Sucre.**

Para diligenciar el formato, se debe proceder de la siguiente forma. Ver figura 10

**Regional:** anote el nombre de la regional a la cual pertenece el centro.

**Área:** en este espacio se anota el nombre del área que se va a inventariar. Ej. Metalmecánica, electromecánica administrativa y externa.

**Fecha:** indique el día, mes y año de diligenciamiento.

**Responsable:** escriba el nombre de la persona que llene el formato

**Dimensiones:** indique las magnitudes longitudinales de la zona motivo de estudio Ej.: largo, ancho y altura del lugar en mención.

**Aéreas interiores:** dimensión en m<sup>2</sup> del interior del lugar o zona de mención, anotando los valores para cada ítem: pisos, techos, paredes y azoteas.

**Estado físico:** anotar en m<sup>2</sup> caracterizando su estado así: B= Bueno; R= Regular y M= malo

**Lugar:** coloque el nombre de laboratorio, taller, aula o zona motivo de estudio.

**Cantidad total:** totalice el área existente del lugar en mención.

Figura 10. Formato Inventario Obras Civiles



## REGISTRO DE OBRAS CIVILES CENTRO MULTISECTORIAL REGIONAL SUCRE

REGIONAL: \_\_\_\_\_ ÁREA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

LUGAR	DIMENSIONES m	ÁREAS INTERIORES m <sup>2</sup>					ÁREAS EXTERIORES PORTE				ESTADO FÍSICO			CANTID AD TOTAL m <sup>2</sup>
		PISOS	TECHOS	PAREDES	VENTANAS	PASILLOS	PISOS	TECHOS	PAREDES	AZOTEAS	B	R	M	
CANTID AD TOTAL														

**B= Bueno**  
**R= Regular**  
**M= Malo**

### **3.2.4 Instructivo del formato de inventario de Instalaciones del Centro Multisectorial Sena Regional Sucre**

Para el diligenciamiento del formato se debe proceder de la siguiente forma. Ver figura 11.

**Regional:** anote el nombre de la regional a la cual pertenece el centro

**Área:** en este espacio se coloca el nombre del área que se esta inventariando. Ej. Electromecánica, metalmecánica administrativa y externa.

**Lugar:** coloque el nombre del laboratorio, taller, aula o zona motivo de estudio

**Fecha:** indique el día, mes, y año de diligenciamiento.

**Responsable:** coloque el nombre de la persona que llene el formato.

**Tipo de instalación:** ubique el tipo de instalación a inventariar, Ej. Eléctricas, neumáticas, hidráulicas y comunicaciones, cuantifíquela en metros.

**Estado:** señale el estado actual de la instalación.

**Red informática:** coloque en número de metros de cableado estructurado.

**Red telefónica:** coloque el número de metros del sistema telefónico.

**Descripción:** relacione los datos técnicos de la red, de acuerdo al tipo de instalación.

Figura 11. Formato de Inventario de Instalaciones del Centro Multisectorial Sena Sucre



## REGISTRO DE INSTALACIONES CENTRO MULTISECTORIAL REGIONAL SUCRE

REGIONAL: \_\_\_\_\_ ÁREA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

TIPO INSTAL	ELÉCTRICAS							HIDRAULICAS						COMUNICACIONES		
	220V	220V	120V	AMP.	m			RED ACUEDUCTO	RED ALCANT.	m			m			
	3A.C	2A.C	1A.C		ESTADO					ESTADO			RED TEL.	ESTADO		
					B	R	M			B	R	M		B	R	M
DESCRIPCION																

**B= Bueno**  
**R= Regular**  
**M= Malo**

### **3.2.5 Instructivo del formato de inventario de Iluminación eléctrica del Centro Multisectorial Sena Regional Sucre**

Para el diligenciamiento del formato se deba proceder de la siguiente forma. Ver Figura 12.

**Regional:** anote el nombre de la regional a la cual pertenece el centro.

**Área:** en este espacio se coloca el nombre del área que se está inventariando. Ej. Electromecánica, metalmecánica administrativa y externa.

**Fecha:** indique el día, mes y año de diligenciamiento.

**Responsable:** coloque el nombre de la persona que llene el formato.

**Clase de alumbrado:** ubique el tipo de luminaria a inventariar. Ej. Slimline, circular, etc.

**Slimline:** indique el número de lámparas existentes y la cantidad de Watt, según la especificación anotada.

**Circular:** indique el número de lámparas ya existentes y la cantidad según la especificación anotada, proceda de igual forma para el caso de: vapor, sodio, luz mixta, etc.

**Nivel de tensión:** registre el nivel de tensión de alimentación.

**Estado actual:** registre el número de lámparas en cada columna así: 1 = Slimline 3= circular 4 = vapor de sodio y 5 = luz mixta.

**Lugar:** escriba el nombre del laboratorio, taller, aula o zona motivo de estudio.

**Cantidad total:** totalice el número de lámparas según clase y estado.

### **3.2.6 Instructivo del formato de inventario del Centro Multisectorial Sena Regional Sucre.**

Para diligenciar el formato, se debe proceder de la siguiente forma. Ver figura 13.

**Regional:** anote el nombre de la regional al cual pertenece el centro.

**Área:** en este espacio se anota el nombre del área que se va inventariar Ej. Metalmecánica, electromecánica, administrativa, externa.

**Lugar:** indique el día, mes y año de diligenciamiento.

**Responsable:** escriba el nombre de la persona que llena el formato.

**Características:** se refiere a los indicadores más representativos del parque industrial. Ej. Clase, datos técnicos, físicos, etc.

Los códigos literales tienen el siguiente significado:

**Clase:** E= equipos; M= maquinas; H = herramientas; I= industria; S = simuladores.

**Datos técnicos:** consigue la información técnica del elemento elegido.

Figura 12. Formato Instalaciones eléctricas



## REGISTRO DE INSTALACIONES

### CENTRO MULTISECTORIAL REGIONAL SUCRE

REGIONAL: \_\_\_\_\_ ÁREA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

TIPO INSTAL	ELÉCTRICAS m							HIDRAULICAS m						COMUNICACIONES m			
	DESCRIPC ION	220 V 3A C	220 V 2A C	120 V 1A C	AM P.	ESTADO			RED ACUEDUCT O	RED ALCANT.	ESTADO			RED TEL	ESTADO		
						B	R	M			B	R	M		B	R	M

**B= Bueno**  
**R= Regular**  
**M= Malo**

**Estado físico:** colocar el número de elementos buenos, regulares y malos encontrados.

**Cantidad total:** totalizar el número de elementos existentes según el tipo y estado físico encontrado.

Años de adquisición: año de ingreso del elemento al centro según inventarios o libros del almacén regional.

**Documentación técnica:** marque con una x la clase de información que posee actualmente el elemento así: MF= Manual del fabricante; O= Manual de operación; P= planos, C= catálogos; LR= lista de repuestos.

**Frecuencia de inspección:** marca con una x el intervalo en que se ejecuta la inspección así: A= anual; S= semestral; M=mensual; W=semanal; D=diario.

**Repuestos más usados:** consulte al operario o encargado de mantenimiento, el listado de centros de costos, los elementos y los repuestos de mayor utilización.

**Observaciones:** consigne sus observaciones si existen:

**Tipo:** se describe en esta columna el nombre del equipo, maquina, herramienta, instrumento o simulador, de acuerdo al lugar que se este inventariando.

**Total:** totalizar los datos de la clase, estado físico y cantidad total.



### **3.2.7 Ficha Técnica de los Equipos**

La ficha técnica de un equipo es el documento mediante el cual se puede relacionar sus características y sus componentes, permitiendo de ésta manera un archivo de datos para fuente de consulta en la compra de equipos nuevos, repuestos e información general. El formato propuesto se muestra en la Figura 14.

### **3.2.8 Conformación del Archivo de los Equipos**

El archivo de los equipo debe contener la siguiente información:

#### 1. Datos técnicos

- Ficha técnica
- Planos y catálogos

#### 2. Instalación y puesta en servicio

- Instrucciones de montaje e instalaciones
- Prueba de arranque y puesta en marcha

#### 3. Instrucciones de conducción

- Instructivo de seguridad
- Instrucciones de calibración


#### 4. Instrucciones de mantenimiento

- Mantenimiento
- Lubricación

#### 5. Planos y nomenclaturas

- Mecánicos
- Eléctricos
- Instrumentación
- Hidráulica
- Neumática

Figura 14. Ficha Técnica Registro Equipos

	<b>FICHA DE REGISTRO DEL EQUIPO</b> <b>CENTRO MULTISECTORIAL DE SINCELEJO</b>		PAG.
	Código sección:	Fabricante:	
Código Equipo:	País Construcción:		
Nombre:	proveedores:		
Marca:	Representantes:		
Placa Inventario:	Descripción de equipos:		
Modelo:	Orden de Compra:		
Centro de costos:	Costos:		
Tamaño:	Cto.Mont:Mec.:		
Tipo:	Lubricantes:		
Serie:	Fecha de Fabricación:		
Referencia:	Fecha de Adquisición:		
Nº de identificación:	Tramitado por:		
Catal. Mtto. #	Fecha de instalación:		
Catal. Servicio #			
Catal. De partes:			
<b>CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES DE LOS EQUIPOS</b>			


### **3.2.9 Tratamiento de la Orden de Trabajo**

En cualquier organización o institución productiva las actividades de mantenimiento a desarrollar se protocolizan mediante una orden de trabajo (O.T.), en la que se describen las actividades necesarias para realizar una tarea prevista.

La orden de trabajo propuesta para el Centro Multisectorial SENA Regional – Sucre, ver Figura 15, se origina con una solicitud de servicio, ver Figura 15, la cual puede ser generada por los instructores, jefes de área o por un reporte de fallas, producto de las inspecciones efectuadas por los técnicos de mantenimiento.

Cada orden de trabajo generada se le debe definir una prioridad, que permita establecer criterios claros y unificados para la programación y ejecución de los trabajos requeridos. Se sugieren los siguientes niveles para definir la prioridad de las órdenes de trabajo:

Figura 15. Orden de Trabajo

	<b>ORDEN DE TRABAJO</b>						PAG.		
<b>CENTRO MULTISECTORIAL DE SINCELEJO</b>									
Nombre del equipo o Instalación:				CODIGO					
Centro de Costo:									
Motivo de Solicitud:									
Fecha Asignación:				Trabajo a realizar:					
Fecha Inicio:				Normal		Parada			
Fecha Terminación:									
Nota del Jefe de Mantenimiento				Tipo de Mantenimiento:					
				En servicio		En parada			
				Mecánico		Eléctrico			
				Taller.		Instrumentación			
				O. Civil		Contratista			
Secuencia de Los trabajos a realizar:				Código de Seguridad:					
				Desconexión		P. Tierra			
				Señalización.		Verificación			
				Bloqueo		Acceso a equipo			
				Fecha		Hora		Firma Responsable	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los equipos están disponibles y en condiciones de seguridad para ejecutar el trabajo.</li> <li>• Se entrega a mantenimiento los equipos.</li> <li>• Se entrega provisionalmente para pruebas.</li> </ul>									
Notas Responsable de Mantenimiento:				Firma Autorización: _____					
Averías Encontradas y Trabajo Realizado:									
Causas Eventuales de Los Retrasos:		Recomendaciones		Tiempo de Inicio		Tiempo Final			
				Registrar en Hoja de Vida					
				Si		No			

Repuestos Utilizados				Costo	
Cantidad	Unidad	Código	Descripción	Unitario	Total


Herramienta Utilizada					

Tiempo Empleado en Horas-Hombre.

SECCION	Oficio	Mec.	Elect.	Alabañ.	Ayud.	Total	Costo de Rep. y Htas	
	Código						Costo MDO.	
Costo Total								
Costo Unitario								
Costo Parcial								

Fecha	Año	Mes	Día	Liquidador _____
Liquidación				

Figura 16. Solicitud de Servicio

		<b>SOLICITUD DE SERVICIO</b> <b>CENTRO MULTISECTORIAL DE SINCELEJO</b>							
FECHA: _____		HORA: _____		PRIORIDAD		1	2	3	4
Solicitada por: _____					Área: _____				
Motivo de La solicitud:									
Condición de la parada					Condición de reparación				
Parada con pérdida de produc.					En cualquier momento				
Parada sin pérdida de produc.					Con maquina parada				
Pendiente de reparar y en mar.					Se avisará				
S. Servicio					Fecha recepción: _____				
<b>OBSERVACIONES:</b>									
Fecha estimada de entrega:		Fecha de cumplimiento:		Entregado a manten.					
Recibido por: _____					Visto Bueno: _____				

- **Prioridad 1:** O.T. que se debe ejecutar en un plazo máximo de un día calendario después de ser generada la solicitud. De la misma forma en ésta prioridad se enmarcan los trabajos en equipos considerados esenciales y cuya falla afecta inmediatamente la continuidad del proceso, afecta el medio ambiente o pone en riesgo la vida de las personas.
- **Prioridad 2:** O.T. para corregir fallas que no afectan inmediatamente el proceso. Estos trabajos pueden ser planeados y programados para ejecutarlos en un plazo máximo de ocho días calendario.
- **Prioridad 3:** corresponde a fallas en equipos que no afectan directamente el proceso. Son trabajos encaminados a evitar el deterioro de las instalaciones, cuya ejecución se debe iniciar en máximo 15 ó 30 días calendario.

### **3.3 PROCESO DE MANTENIMIENTO PROPUESTO**

Se propone que en el Centro Multisectorial SENA Regional – Sucre los usuarios generen las solicitudes de servicio para ser aprobadas por un superior del área solicitante. Todas las solicitudes que ingresen deben ser clasificadas como; trabajo menor, programadas o emergencia.

Con los trabajos de programados o proyectos de mejora, se deben evaluar técnica y económicamente la solicitud para la presentación al jefe del centro, quien hace el estudio y revisa si existe la verdadera necesidad y si hay presupuesto para esa área. Una vez aprobada la solicitud de servicio, se estima la mano de obra, material y repuestos, herramientas, tiempo de ejecución, generándose así una O.T. planeada. Verificado los recursos se programa la O.T. y se procede a su ejecución, concluido los trabajos especificados en la O.T. se entregan a satisfacción al usuario, se realiza el cierre de la O.T. y se retroalimentan los archivos de los equipos.

Cuando la O.T. se origina por un reporte de fallas que hace el técnico de mantenimiento cuando efectúa las inspecciones, sigue el mismo procedimiento que cuando se trata de un trabajo menor o una mejora. Si la solicitud de servicio es generada por una emergencia o daño, el equipo debe ser intervenido inmediatamente con recursos propios o contratados. Ver Figura 17.

Se deben considerar como emergencia los siguientes casos:

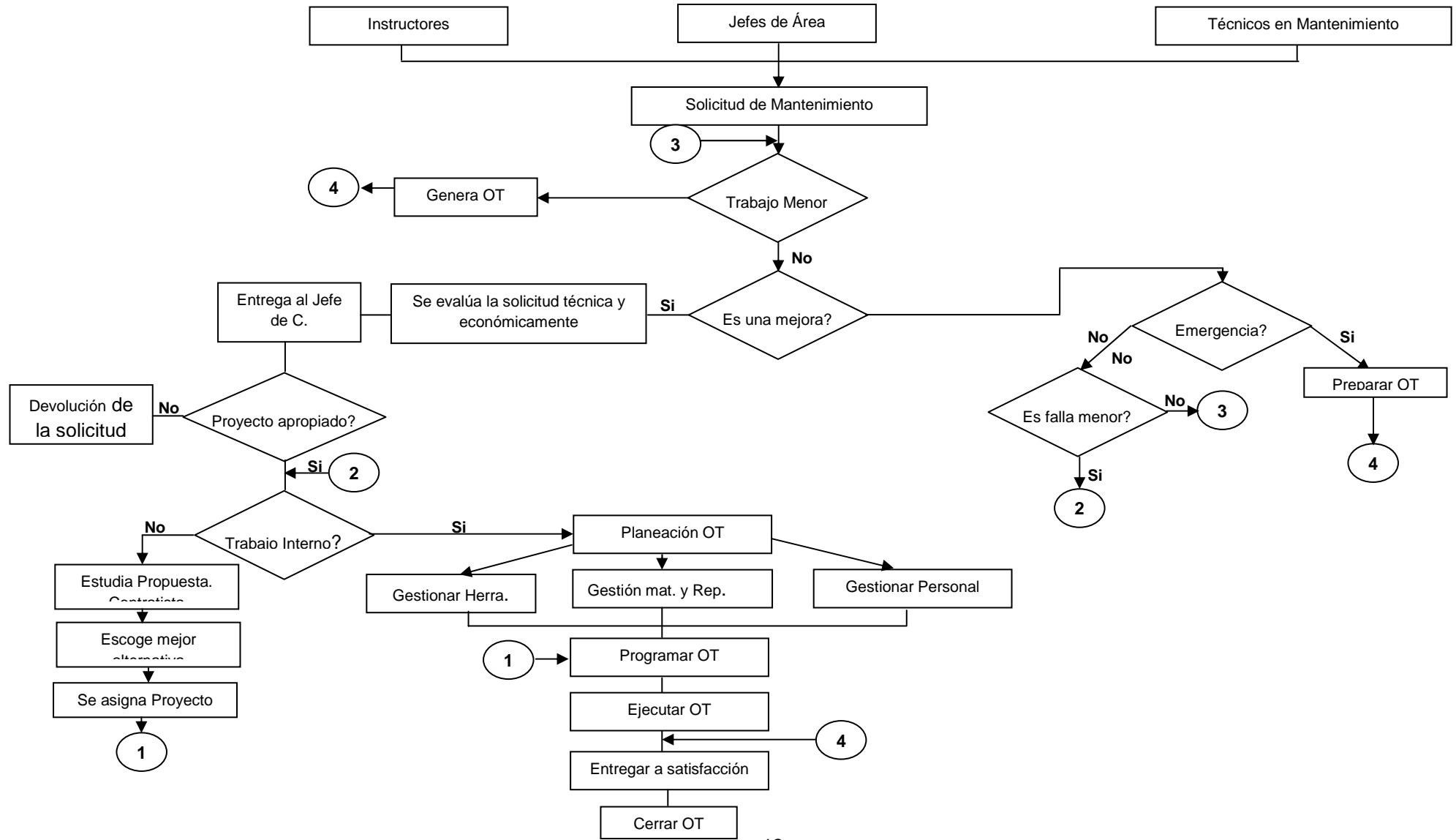
- Cuando la falla obliga a parar o disminuir el proceso.
- Cuando la falla del equipo compromete la integridad o la seguridad de las personas y/o instalaciones del centro.
- Cuando la falla puede afectar de manera inminente el entorno o sus consecuencias pueden afectar gravemente los intereses de la comunidad.

### **3.4 PROGRAMACION DEL MANTENIMIENTO**

El objetivo es realizar periódicamente una serie de actividades como limpieza, inspección, lubricación, ajustes y aquellas que sirvan de apoyo a la gestión de mantenimiento correctivo y preventivo del sistema, las cuales deben distribuirse en un período regular de un semestre o de un año.

La estrategia a seguir es la de comenzar a fomentar sistemáticamente en cada una de las áreas, las actividades de mantenimiento preventivo en forma diaria y semanal, y de ésta manera ir priorizando las de mayor frecuencia y por consiguiente determinar las que deben ser realizadas semestralmente y anualmente, ya sea durante el ciclo normal de clases o durante el período de las vacaciones colectivas.

**Figura 17. Flujo grama del Proceso de Mantenimiento Propuesto**



El departamento de mantenimiento inicia la programación en cada dependencia y se apoya en la información proveniente de planos, catálogos, manuales, hojas de vida y en los instructores, resultados que se traducen en un programa de mantenimiento preventivo que reúne todas las actividades a realizar a cada equipo o instalación durante el año.

La planeación y programación de las actividades deben ser registradas en los formatos propuestos a continuación:

- Programa anual de mantenimiento de los equipos. Ver Figura 18.
- Programa anual de mantenimiento de las instalaciones. Ver Figura 19.
- Programa específico de mantenimiento por sección. Ver Figura 20.

#### **3.4.1 Limpieza**

Para asegurar la limpieza y conservación de la misma en las diferentes áreas, se propone el formato lista de chequeos para las dependencias. Ver Figura 21.

#### **3.4.2 Inspección**

El cumplimiento de las actividades correctivas y preventivas deben ser visualizadas por la Dirección de Mantenimiento del Centro Multisectorial SENA Regional – Sucre, para ello, es importante incorporar las inspecciones, que permitan recolectar la información de las actividades diarias, realizadas por los técnicos a los equipos para verificar su buen funcionamiento, detectar posibles fallas y futuras mejoras de diseño. Se propone el siguiente formato. Ver Figura 21.





**Figura 20. Lista de Chequeo para Aulas, Laboratorios, Talleres y Dependencias**

CMSRS	LISTA DE CHEQUEO				PAG.		
	Taller: _____ Puntuación:		Evaluado por: _____ Puntuación previa:		Fecha:		
Nº	Elementos a Chequear	Descripción del Chequeo	Puntuación				
			0	1	2	3	4
1	Materiales o piezas innecesarias	Incluye el stock o inventario en proceso, materiales o piezas innecesarias?					
2	Maquinas u otros equipos innecesarios?	Hay muchas maquinas u otros equipos que no se usan en los talleres?					
3	Plantillas, útiles o herramientas innecesarias?	Hay plantillas, útiles, herramientas y similares no usados					
4	Se ha marcado los elementos innecesarios?	Es obvio que elementos se han marcado como innecesarios?					
5	Hay indicadores de localización?	Hay estantes y otras áreas de almacenaje marcados con indicadores de localización y dirección?					
6	Hay indicadores de ítem?	Tienen los estantes placas que señalan los lugares de cada ítem?					
7	Hay indicadores de cantidad?	Están indicadas las cantidades máxima y mínima permisibles?					
8	Hay demarcaciones de ruta de paso y áreas de almacenaje?	Hay líneas blancas y otras marcas que señalen claramente las rutas de paso y áreas de almacenaje?					
9	Se han hecho mejoras para facilitar el manejo de plantillas y herramientas?	Se han arreglado racionalmente las plantillas y herramientas para facilitar su selección y colocación?					
10	Desecho, agua, aceite por el suelo?	Se mantienen los suelos limpios?					
11	Están las maquinas con esquirlas y aceite?	Se limpian las maquinas a menudo?					
12	Se combina la inspección del equipo con su mantenimiento?	Limpian las maquinas los operarios mientras chequean?					

**Figura 20. Lista de Chequeo para Aulas, Laboratorios, Talleres y Dependencias (Continuación)**

13	Se han asignado tareas específicas de limpieza?	Hay una persona responsable de supervisar las operaciones de limpieza?					
14	Ha llegado a ser un hábito la limpieza?	Habitualmente barren el suelo y lavan el equipo los operarios sin que se les diga?					
15	Hay una ventilación apropiada?	Está la sala bien ventilada como para estar libre de polvo y olores?					
16	Es apropiada la iluminación?	Son adecuado el ángulo e intensidad de la luz para el trabajo que se hace?					
17	Están limpios los uniformes de trabajo?	Llevan los trabajadores uniformes limpios o manchados de aceite?					
18	Se han hecho mejores para evitar que se ensucien las cosas?	En vez de limpiar manchas se han encontrado modos de evitarlas?					
19	Tienen uniformes los trabajadores?	Llevan como uniformes puesto los trabajadores lo que quieren?					
20	Son puntuales las personas en su tiempo de descanso y de reuniones?	Cumplen las personas con sus compromisos y toman a tiempo sus descansos?					
21	Obedece el personal las reglas y regulaciones?	Toman las personas entre sí las reglas y procedimientos correctos?					
General	Verificar las variaciones en puntuación						

**Figura 21 Formato de Inspección por operario.**

		<b>FORMATO DE INPECCION POR OPERARIO</b>			<b>PAG:</b>
Oficio:_____ ; Fecha:_____					
Nombre:_____ ; Turno:_____					
Inspecciones Diarias: Verificar Funcionamiento general.					
AREA	DESCRIPCION			OK	
SECCION					
<b>ANOMALIAS ENCONTRADAS</b>					
AREA	CODIGO EQUIPO	NOMBRE	DESCRIPCION	DURACION	
SECCION					
<b>OTRAS ACTIVIDADES</b>					
NUMERO SERVICIO	DESCRIPCION	DURACION	REPUESTO		
FIRMA:_____					

### **3.4.3 Salud Ocupacional**

Las siguientes son las actividades a tener en cuenta el programa de salud ocupacional:

- Medicina preventiva y del trabajo; para la capacitación en prevención de enfermedades generales y profesionales, evaluaciones médicas ocupacionales, diagnóstico de salud, sistema de vigilancia epidemiológica ocupacional, implementación de la brigada de primeros auxilios.  
Esta actividad debe ser evaluada llevando los registros estadísticos de ausentismo y accidentes de trabajo.
- Higiene Industrial; para la realización de estudios de cada uno de los agentes contaminantes ambientales de acuerdo al programa de riesgos, evaluación de cada riesgo con base a los límites permisibles e implementación de medidas de control.  
Esta actividad puede ser evaluada manteniendo un registro histórico de las mediciones ambientales realizadas en el tiempo para verificar la efectividad de los controles en la fuente y en el medio. Monitoreo periódico de cada riesgo haciendo énfasis en los puestos de trabajo de mayor riesgo.
- Seguridad Industrial; para la elaboración de normas y procedimientos de trabajo, programas de orden y aseo, mantenimiento y protección de equipos y/o maquinarias, elementos de protección personal, inspecciones planeadas, investigación de accidentes de trabajo, señalización y recarga de extintores.

### **3.4.4 Impacto Ambiental**

Los residuos sólidos del proceso de formación en el Centro Multisectorial SENA Regional – Sucre, se clasifican en:

- Orgánicos; provenientes de la cafetería y compuestos por restos de comida, huesos, cáscaras de huevos, frutas, verduras y tubérculos.

- Inorgánicos; tales como papel, empaques plásticos, cartón, aluminio, bronce, aceros, soldaduras, etc. La fuente principal de producción está en las oficinas, aulas, talleres y laboratorios.
- Los de características especiales; producidos por baterías, pilas, combustibles (líquidos y gases), aceites, grasas, pegantes, pinturas, disolventes, etc. Se generan en laboratorios y talleres.

Los residuos generados en el Centro Multisectorial SENA Regional – Sucre, se describen en la Tabla 5.

**Tabla 5. Clasificación de Residuos**

<b>RESIDUOS GENERADOS</b>	<b>FUENTE</b>	<b>FACTORES CONDICIONANTES</b>
Orgánicos	Cafetería	Cocción y consumo de alimentos como; carnes, verduras, tubérculos y otros.
Inorgánicos	Oficinas, aulas, cafetería y talleres	Papel, cartón, empaques y plásticos. Restos de material de aporte, bronce, aluminio, acero y carbón.
Especiales	Talleres y laboratorios	Aceite, grasas, pegantes, pintura.

### 3.4.5 Medidas de Control

- Instalar canecas en los diferentes puntos, de conformidad a los códigos de colores de la Guía Técnica Colombiana (G.T.C.).
- Destinar y señalizar la zona para colocar los depósitos de materiales reciclables y no reciclables.
- Establecer acuerdos con cooperativas de reciclaje y empresas especializadas en el tratamiento de los aceites usados.

### 3.4.6 Índices de Gestión

Al inicio de todo proceso de Mejoramiento, ya sea a nivel personal como de organización, se exige, como primera etapa, que se adquiera conciencia de la realidad y, posteriormente, que se definan los objetivos a alcanzar. Entretanto, una vez iniciado el proceso, es necesario monitorear el progreso alcanzado, a través de observaciones y comparaciones a lo largo del tiempo, de parámetros que definan claramente el grado de calidad de dicho desempeño, constatando, sin subjetivismo, si se ha mejorado con respecto al inicio del período.

Esta información permite actuar de forma rápida y precisa sobre los factores débiles en nuestro mantenimiento. Una buena política para controlar y evaluar la gestión de mantenimiento en la empresa resulta de la implantación, estudio y análisis de un paquete de indicadores.

**Indicador o Índice:** Es un parámetro numérico que facilita la información sobre un factor crítico identificado en la organización, en los procesos o en las personas respecto a las expectativas o percepción de los clientes en cuanto a costo- calidad y plazos. [Hernández Cruz y Navarrete Pérez, 2001]

Las características fundamentales que deben cumplir los indicadores de mantenimiento, siempre con la mirada puesta en lo que se desea alcanzar con el mantenimiento industrial, son las siguientes:

- Pocos, pero suficientes para analizar la gestión.

- Claros de entender y calcular.
- Útiles para conocer rápidamente como van las cosas y por qué

Es por ello que los índices deben:

- Identificar los factores claves del mantenimiento y su afectación a la producción.
- Dar los elementos necesarios que permiten realizar una evaluación profunda de la actividad en cuestión.
- Establecer un registro de datos que permita su cálculo periódico.
- Establecer unos valores plan o consigna que determinen los objetivos a lograr.
- Controlar los objetivos propuestos comparando los valores reales con los valores planificados o consigna.
- Facilitar la toma de decisiones y acciones oportunas ante las desviaciones que se presentan.

La finalidad de éstos índices es la de mostrar las tendencias y el comportamiento de la gestión de mantenimiento, de acuerdo a las políticas y estrategias adoptadas para la recopilación y manejo de la información proveniente de ordenes de trabajo, análisis de fallas, costos y comportamiento general del sistema.

Los indicadores que se proponen utilizar en el programa y que se ajustan a las necesidades del Centro Multisectorial SENA Regional – Sucre, son:

- De planeación (PN)
- De costos (CS)
- De desempeño del personal (DP)

**Índices de Planeación;** son herramientas para la planeación de las actividades programadas de mantenimiento. Estos son:

PN = Trabajos Terminados (TT) / Trabajos Programados (TP)

$PN = \text{Hora-Hombre Programadas (HHP)} / \text{Horas-Hombre Ejecutadas (HHE)}$

$PN = \text{Horas-Hombre de Trabajo Urgente (HHTU)} / \text{Horas-Hombre Totales de Mantto (HHTM)}$

**Índices de Costos;** miden el desempeño desde el punto de vista económico del mantenimiento. Se puede calcular mediante las siguientes relaciones:

$CS = \text{Costo Real (CR)} / \text{Costo Propuesto (CP)}$

$CS = \text{Costo Directo (CD)} / \text{Costo Total de Mantenimiento (CTM)}$

$CS = \text{Costo Indirecto (CI)} / \text{Costo Total de Mantenimiento (CTM)}$

**Índices de Desempeño;** hace referencia a el aprovechamiento de la mano de obra. Se calcula de la siguiente forma:

$DP = \text{Personal de Mantenimiento (PM)} / \text{Personal de Operación del Centro (POC)}$

Para analizar y comparar los valores de los índices es necesario llevar los valores a cuadros o gráficas (Ver Tabla 6), que permitan mostrar su comportamiento periódico (diario, semanal, mensual o anual), para compararlos con los indicadores normalizados de la gestión general del centro o los establecidos por los estándares internacionales.

#### **4. CONCLUSIONES**

La ausencia de un departamento de mantenimiento en el Centro Multisectorial SENA Regional Sucre, ha generado como resultado, que la actividad de mantenimiento se realice de manera dispersa, mantenimiento correctivo, ausencia de un sistema de información manual y automatizado, carencia de índices de gestión para medir el desempeño de ésta actividad, como tampoco el análisis de los costos y gastos del mantenimiento y lo más relevante, no existe un grupo de personas especializadas para responder por la actividad del mantenimiento.

No se cuenta con los recursos humanos y técnicos para poner en marcha el programa de manejo de residuos sólidos y el de salud ocupacional, y no se ha operacionalizado por falta de gestión de las directivas del centro.

Con el diseño, implementación y estandarización del programa de mantenimiento preventivo en el Centro Multisectorial SENA Regional Sucre, se incrementa la disponibilidad, la confiabilidad y la vida útil de los equipos existentes, al igual que el manejo adecuado de los recursos en la cantidad y en el momento oportuno, efectos que contribuyen positivamente a interrelacionar la teoría y la práctica del proceso de la formación del talento humano en la gestión del mantenimiento.

El mantenimiento no solo debe ser realizado por el departamento encargado de esto. El trabajador debe ser concientizado a mantener en buenas condiciones los equipos, herramienta, maquinarias, esto permitirá mayor responsabilidad del trabajador y prevención de accidentes.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

BOTERO, Camilo. Manual de Mantenimiento. Santa fe de Bogota. SENA Dirección General, 1991.

BOTERO, Ernesto. Mantenimiento Preventivo. Postgrado en Gerencia de Mantenimiento, UIS – UTB, 2005.

GÓMEZ, Rafael. Administración y Estilos Gerenciales. Postgrado en Gerencia de Mantenimiento, UIS – UTB, 2005.

GONZÁLES, Carlos. Principios de Mantenimiento. Postgrado en Gerencia de Mantenimiento, UIS – UTB, 2005.

HODSON, William. Manual del Ingeniero Industrial Tomo III. México DF. McGraw – Hill, 1997.

MORA, Alberto. Mantenimiento Estratégico para empresas Industriales o de Servicio. Postgrado en Gerencia de Mantenimiento, UIS – UTB, 2005.

MORROW, LC. Manual de Mantenimiento Industrial. México, DF: Compañía editorial Continental S.A., 1985.

NEWBROUGH, ET. Administración de Mantenimiento. México DF: Diana 1997.

ROSALER, P.E. Manual del Mantenimiento Industrial. México D.F.: McGraw – Hill. 1995.

SENA, Sucre. Informe de Gestión Plan Estratégico. Sincelejo, 2006.