



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO**

**PROYECTO PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE
LOS 7 PASOS PARA LA MEJORA CONTÍNUA**

Realizado por:

- Cesca Carla
- Rojas Mileidis
- Salazar Diomer
- Tomé Zaidary
- Velásquez Eddgar

Ciudad Guayana, Febrero 2012

INTRODUCCIÓN

CORPOELEC, es una empresa del estado venezolano, cuyo propósito fundamental es el abastecimiento de Energía Eléctrica a todo el país. Dentro de su proceso Generar, se desglosa el Centro de Generación Sur, el cual cubre la región del Estado Bolívar. En este centro de Generación, se encuentran instaladas tres (3) Centrales Hidroeléctricas ubicadas en el Río Caroní del Estado Bolívar.

Entre las Centrales Hidroeléctricas, se encuentra la Central “Antonio José de Sucre”, conocida también como Macagua. Esta central está siendo operada y mantenida bajo la responsabilidad de la Gerencia de la División de Planta Macagua, la cual cuenta con cinco (5) Departamentos de Mantenimiento, un (1) Departamento de Ingeniería y un (1) Departamento de Operaciones, los cuales cumplen con funciones específicas de mantener y operar de manera óptima las Unidades Generadoras allí instaladas para la Generación de Energía Eléctrica.

El Departamento de Mantenimiento Mecánico, es el departamento encargado de gestionar el mantenimiento de los equipos e instalaciones mecánicas de la Central Hidroeléctrica. Este departamento fue objeto de estudio para la aplicación de la metodología de los 7 pasos para la mejora continua, definiendo como oportunidad de mejora, el alto índice de sobretiempo que genera el personal, el cual afecta directamente sobre el trabajadores los objetivos del departamento y la empresa; ya que existen leyes que amparan al trabajador y que deben adoptarse para preservar la salud y el rendimiento de los mismos.

Por esta razón, se requiere evaluar la desviación que existe en cuanto al sobretiempo con respecto a la Ley Orgánica de Trabajo vigente, y buscar una mejora que permita al Departamento de Mantenimiento Mecánico adecuarse a esta Ley.

- ***Información de la Empresa y del Departamento objeto de estudio***

CORPOELEC, Empresa Eléctrica Socialista, adscrita al Ministerio del Poder Popular de Energía Eléctrica, es una institución que nace con la visión de reorganizar y unificar el sector eléctrico venezolano a fin de garantizar la prestación de un servicio eléctrico confiable, incluyente y con sentido social. Este proceso de integración permite fortalecer al sector eléctrico para brindar, al soberano, un servicio de calidad, confiable y eficiente; y dar respuestas, como Empresa Eléctrica Socialista, en todas las acciones de desarrollo que ejecuta e implanta el Gobierno Bolivariano.

CORPOELEC se crea, mediante decreto presidencial N° 5.330, en julio de 2007, cuando el Presidente de la República, Hugo Rafael Chávez Frías, establece la reorganización del sector eléctrico nacional con el fin de mejorar el servicio en todo el país. En el Artículo 2º del documento se define a CORPOELEC como una empresa operadora estatal encargada de la realización de las actividades de Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización de potencia y energía eléctrica.

Desde que se publicó el decreto de creación de CORPOELEC, todas las empresas del sector: EDELCA, La EDC, ENELVEN, ENELCO, ENELBAR, CADAFE, GENEVAPCA, ELEBOL, ELEVAl, SENECA, ENAGEN, CALEY, CALIFE Y TURBOVEN, trabajan en sinergia para atender el servicio y avanzar en el proceso de integración para garantizar y facilitar la transición armoniosa del sector.

El parque de generación del Sistema Eléctrico Nacional, asciende a unos 24.000 megavatios de capacidad instalada y está conformado por un significativo número de infraestructuras, localizadas en su mayoría, en la región de Guayana, donde

funcionan los complejos hidroeléctricos más grandes del país. Éstos ofrecen más del 62% del potencial eléctrico que llega a hogares e industrias de toda la Nación.

La Central Hidroeléctrica “Antonio José de Sucre” (Macagua) con una capacidad instalada de 3.140 Megavatios es una de los complejos hidroeléctricos ubicados en la región de Guayana, en las caudalosas aguas del río Caroní, que le permite producir electricidad en armonía con el ambiente, a un costo razonable y con un significativo ahorro de petróleo.

La División de Planta Macagua adscrita a la Comisionaduría de Generación Sur de CORPOELEC, es la unidad responsable de producir energía eléctrica en la Central Hidroeléctrica “Antonio José de Sucre” (Macagua), a través de sus tres (3) casas de máquinas; las instalaciones principales se encuentran ubicadas en el Municipio Caroní, Avenida “Leopoldo Sucre Figarella”, “Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre”, Ciudad Guayana, Estado Bolívar.

La estructura organizativa de la División de Planta Macagua se presenta en el siguiente organigrama:



Figura N° 1. Organigrama de la División de Planta Macagua

La función de la División de Planta Macagua, se orienta a la operación y mantenimiento de los equipos, sistemas e instalaciones, contribuyendo de esta

forma con la producción de energía eléctrica en forma segura, confiable y en condiciones de eficiencia y rentabilidad.

Este estudio se desarrolló en el Departamento de Mantenimiento Mecánico, adscrito en la División de Planta Macagua, cuyo objetivo funcional es: *“Gestionar el mantenimiento de los equipos y sistemas mecánicos principales y auxiliares e instalaciones para la producción de potencia y energía asociada a la Central Hidroeléctrica Macagua, coordinando las acciones predictivas, preventivas y correctivas necesarias para garantizar su máxima disponibilidad, asegurando o restableciendo su funcionamiento de acuerdo con los parámetros de calidad de servicio establecidos por la empresa”*.

El Departamento de Mantenimiento Mecánico depende en línea de mando directo de la División de Planta Macagua, y su estructura organizacional se encuentra conformada de acuerdo al siguiente esquema:



Figura N° 2. Organigrama del Departamento de Mantenimiento Mecánico

La Sección de Equipos Mecánicos Principales (área objeto de estudio) se encarga de atender todas las actividades de mantenimiento relacionadas a aquellos equipos que intervienen directamente en el proceso de producir energía eléctrica (Unidades Generadoras); la Sección de Equipos Mecánicos Auxiliares atiende los equipos que no intervienen de manera directa el proceso, pero que son auxiliares

a los equipos principales (Compresores, Motores Diesel, Aire Acondicionado, etc.) y, Sección de Talleres es una sección de apoyo, donde se fabrican y reparan piezas metal mecánicas que son usadas durante los mantenimientos.

- ***Diagnóstico de la Situación Actual***

La Ley orgánica de Trabajo (LOT) se refiere a la jornada laboral como el lapso de tiempo durante el cual el trabajador pone a su disposición del empleador su fuerza de trabajo, no pudiendo disponer el trabajador de ese tiempo en beneficio propio. La LOT, en su artículo 189 prescribe: “Se entiende por jornada de trabajo el tiempo durante el cual el trabajador está a disposición del patrono y no puede disponer libremente de su actividad y de sus movimientos”. La jornada laboral ordinaria puede prolongarse, sin embargo en la LOT, en el artículo 207, apartado (b) establece como limitante: “Ningún trabajador podrá trabajar más de diez (10) horas extraordinarias por semana, ni más de cien (100) horas extraordinarias por año”

Actualmente, en la sección de Equipos Mecánicos Principales, se está observando un gran índice de sobretiempo por mantenimiento, cuyo promedio por persona en un mes pico, ha llegado a 17,5 H-H de sobretiempo; lo que pudiera estar superando lo establecido por la Ley Orgánica de Trabajo; sin olvidar además, que estas labores de sobretiempo, afectan la salud física, mental y social del trabajador que se somete a esta jornada laboral continua. Por tales motivos, es necesario conocer las posibles causas que pudieran estar afectando la variable de sobretiempo, para buscar propuestas que ayuden a adecuar a esta sección a lo establecido por la ley, sin afectar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos, ni los beneficios o intereses de los trabajadores y el Departamento.

Es importante señalar que el personal de mantenimiento trabaja en una sola jornada laboral (de 8:00 a 12:00 y de 13:00 a 16:30) y, cuando ocurre una falla o

es necesario atender algún mantenimiento preventivo fuera de este horario, los mantenedores que ejecutan estas actividades deben extender su jornada laboral. Como CORPOELEC una empresa de servicio, se debe garantizar la generación de energía eléctrica, por lo que se deben atender éstas actividades de mantenimiento que se presentan fuera de la jornada normal de trabajo, siempre que el Sistema Eléctrico Nacional así lo requiera.

- ***Aplicación de la Metodología de los 7 pasos para la Mejora Continua para la selección de la oportunidad de mejora.***

1. Selección de los problemas (oportunidades de mejora).

En este paso, se identificaron los problemas (oportunidades) principales del departamento en función de los indicadores claves, y se realizaron las siguientes actividades:

- 1.1. Se definió el Diagrama de Caracterización para conocer y analizar el Departamento objeto de estudio

DIAGRAMA DE CARACTERIZACIÓN

UNIDAD: Departamento de Mantenimiento Mecánico

FUNCION: Gestionar el mantenimiento de los equipos y sistemas mecánicos principales y auxiliares e instalaciones para la producción de potencia y energía a la Central Hidroeléctrica "Antonio José de Sucre", coordinando las acciones preventivas y correctivas necesarias para garantizar la máxima disponibilidad, asegurando o restableciendo su funcionamiento de acuerdo con los parámetros de calidad de servicio establecidos por la empresa.

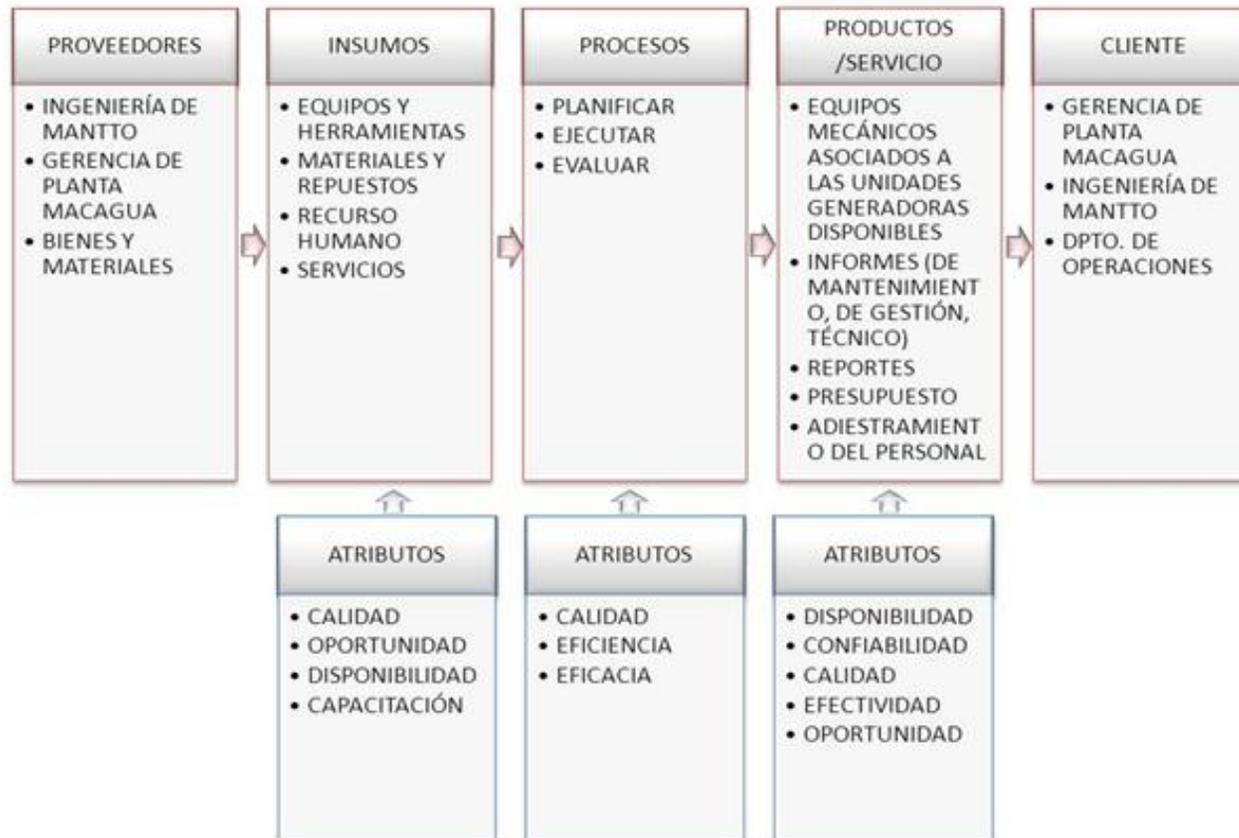


Figura N° 3. Diagrama de Caracterización del Departamento de Mantenimiento Mecánico

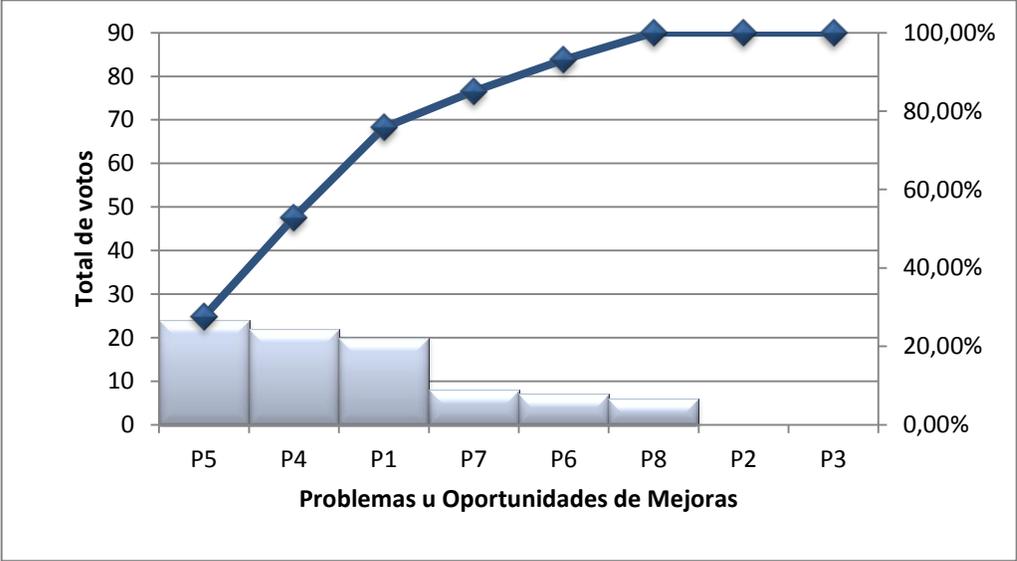
1.2. Se listaron las posibles los problemas u oportunidades de mejora, considerando los atributos de los procesos y los clientes. Técnica utilizada: Tormenta de Ideas

- Retraso en los mantenimientos preventivos de los equipos mecánicos asociados a las Unidades Generadoras.
- Incumplimiento en la fecha de entrega de los informes de falla
- Incumplimiento en la fecha de entrega de los informes de mantenimiento.
- Demora en la atención de falla de los equipos
- Alto índice de horas de sobretiempo del personal de mantenimiento
- Desperdicio de materiales utilizados en las labores de mantenimiento preventivo y correctivo
- Reproceso en la elaboración de plan presupuestario
- Bajo índice de adiestramiento del personal

1.3. Se preseleccionaron las oportunidades de mejora más impactante al Departamento. Técnica utilizada: Técnica de Grupo Nominal (TGN)

OPORTUNIDAD DE MEJORA		PARTICIPANTES					TOTAL
		1	2	3	4	5	
P1	Retraso en los mantenimientos preventivos de los equipos mecánicos asociados a las Unidades Generadoras.	3	4	4	5	4	20
P2	Incumplimiento en la fecha de entrega de los informes de falla	0	0	0	0	0	0
P3	Incumplimiento en la fecha de entrega de los informes de mantenimiento.	0	0	0	0	0	0
P4	Demora en la atención de falla de los equipos	4	5	4	4	5	22
P5	Alto índice de horas de sobretiempo del personal de mantenimiento	5	4	5	5	5	24
P6	Desperdicio de materiales utilizados en las labores de mantenimiento preventivo y correctivo	1	2	1	2	1	7
P7	Reproceso en la elaboración de plan presupuestario	2	1	2	1	2	8
P8	Bajo índice de adiestramiento del personal	1	1	2	1	1	6

En la TGN, los participantes votaron en una escala del 0 al 5, dando los resultados arriba mostrados. A continuación se realizó un diagrama de Pareto para culminar la preselección de los problemas u oportunidades de mejora.



En el diagrama de Pareto, se puede observar que, los problemas seleccionados son los siguientes:

OPORTUNIDAD DE MEJORA PRESELECCIONADAS	
P1	Retraso en los mantenimientos preventivos de los equipos mecánicos asociados a las Unidades Generadoras.
P4	Demora en la atención de falla de los equipos
P5	Alto índice de horas de sobretiempo del personal de mantenimiento

1.4.A través de una matriz de selección, se evaluaron las oportunidades de mejoras preseleccionadas para jerarquizar las más importantes.

Para la elaboración de esta matriz, se definieron 3 criterios de selección y una escala de gradación de 5 aspectos, como se muestra a continuación:

CRITERIO DE SELECCIÓN	CRITERIOS		PESO (%)
	C1	Impacto en el objetivo del Departamento	50%
	C2	Factibilidad de resolución sin inversión	30%
	C3	Tiempo de resolución: A corto Plazo	20%

ESCALA DE GRADACIÓN	VALOR	SIGNIFICADO
	1	Muy Bajo
	2	Baja
	3	Medio
	4	Alta
5	Muy Alto	

A continuación y, con el equipo de trabajo, se procedió a evaluar las tres oportunidades de mejoras resultantes en el paso 1.3, para seleccionar la oportunidad de mejora más impactante para el departamento:

OPORTUNIDAD DE MEJORA	C1 (50%)		C2 (30%)		C3 (20%)		TOTAL
Retraso en los mantenimientos preventivos de los equipos mecánicos asociados a las Unidades Generadoras.	5	2,5	1	0,3	2	0,4	3,2
Demora en la atención de falla de los equipos	4	2	1	0,3	2	0,4	2,7
Alto índice de horas de sobretiempo del personal de mantenimiento	4	2	3	0,9	4	0,8	3,7

Con esta matriz de selección, se puede observar que, el problema u oportunidad de mejora que se debe evaluar es el Alto Índice de Horas de Sobretiempo del Personal de Mantenimiento Mecánico. A continuación, se verificó, a través de la lista de chequeo, para verificar la factibilidad de la oportunidad de mejora seleccionada, la cual se define si todas las preguntas tienen respuestas afirmativas.

LISTA DE CHEQUEO	SI	NO
¿La solución no es evidente ni está implícita?	X	
¿Está planteada en términos de efecto?	X	
¿Es medible?	X	
¿Está asociada a mejorar la calidad del producto o servicio o al uso de recursos?	X	
¿Está acorde con los lineamientos y condiciones fijadas por la Gerencia?	X	
¿Está fundamentada bajo la responsabilidad de la División a la cual pertenece el equipo?	X	

2. Cuantificación y subdivisión del problema

2.1. Clarificar y cuantificar

Indicador:

Cumplimiento de Horas de Sobretiempo trabajado por el personal de mantenimiento.

Definición: Mide en porcentaje, las horas de sobretiempo generadas por el personal de mantenimiento vs las horas de sobretiempo máximas permitidas en la Ley Orgánica de Trabajo, durante un periodo determinado. Su expresión matemática es la siguiente:

$$\% \text{ de Cumplimiento de sobretiempo} = \frac{HSGM}{HSLM} \times 100$$

Dónde:

HSGM= Horas de Sobretiempo generadas al mes

HSLM=Promedio de horas de sobretiempo mensuales establecidas en la ley (constante)

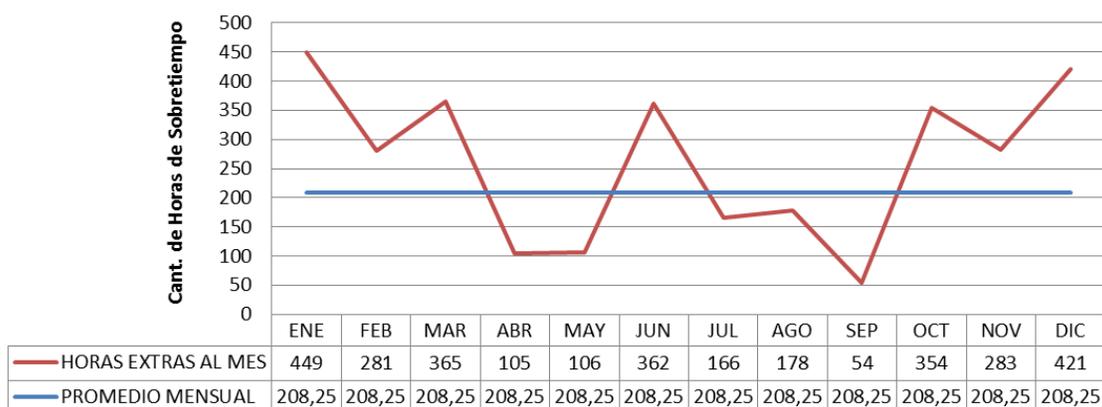
Premisas:

- Cantidad de personas ejecutoras de mantenimiento: 25
- Total de horas de sobretiempo anuales permitidas por ley: 100 hrs/trab.
- Promedio máximo mensual por ley: 8,33 hrs/trab.
- Promedio de horas de sobretiempo mensuales establecidas en la ley: 208,25 Hrs totales para la Unidad en estudio.

Unidad de medida: Porcentaje (%)

Frecuencia: Mensual

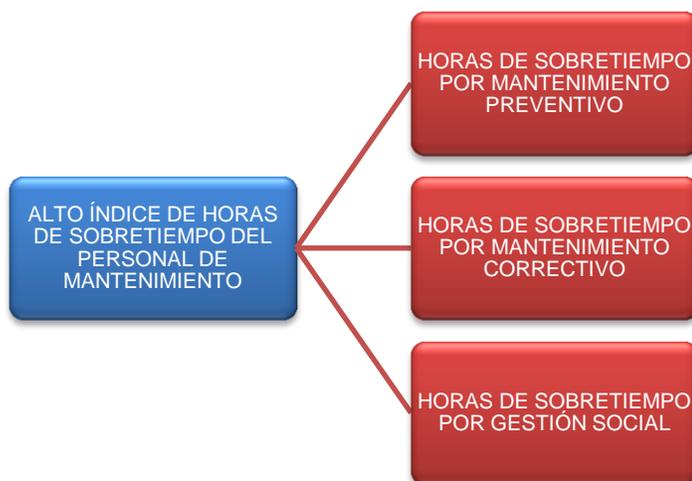
COMPORTAMIENTO DEL INDICADOR DE SOBRETIEMPO DURANTE EL AÑO 2011



En la gráfica de control arriba mostrada, se observa el comportamiento del sobretiempo generado por el personal de mantenimiento durante el año 2011, con respecto a lo establecido en la Ley Orgánica del Trabajo vigente. En esta gráfica se observa la desviación muy pronunciada con respecto a los meses de enero, febrero, marzo, junio, octubre, noviembre y diciembre. La desviación presentada es de 625 Hrs/año y un promedio de 52,08 Hrs/mes de toda la sección.

2.2. Subdivisión del Problema

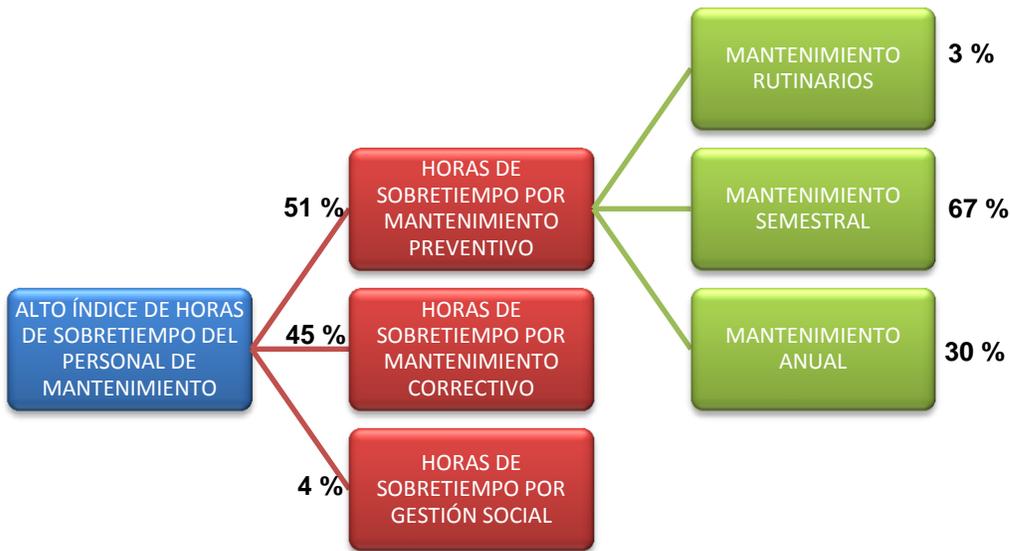
En este punto, se subdividió el problema y cuantificó dicha subdivisión con los datos recolectados.



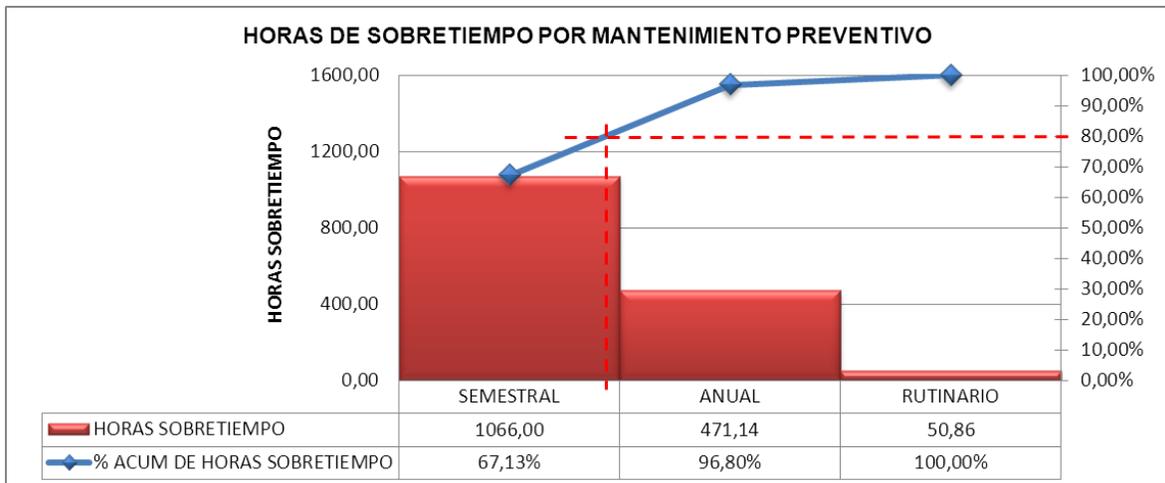
La estratificación de los datos por tipo de mantenimiento fueron los siguientes:

MESES	HORAS EXTRAS			TOTAL AL MES
	MANTTO. PREVENTIVO	MANTTO. CORRECTIVO	GESTION SOCIAL	
ENERO	328	119	2	449,1
FEBRERO	195	86	0	281,1
MARZO	106	217	41	364,6
ABRIL	22	83	0	105,1
MAYO	56	26	25	106,3
JUNIO	243	117	2	361,7
JULIO	104	55	7	165,7
AGOSTO	98	80	0	177,7
SEPTIEMBRE	44	10	0	54,3
OCTUBRE	83	237	33	354,3
NOVIEMBRE	133	132	18	283,1
DICIEMBRE	176	242	3	420,9
TOTAL	1588	1405	131	3124
%	51%	45%	4%	

De acuerdo a la tabla mostrada, el mayor número de horas de sobretiempo son generadas para la ejecución de mantenimiento preventivo. Esta sub causa, se subdivide y cuantifica como se muestra a continuación.



Los porcentajes tomados para esta segunda subdivisión, fueron tomados de la recolección de datos realizadas para este proyecto, considerando que las horas de sobretiempo preventivos son las más impactantes para el departamento, durante el año 2011.



De acuerdo al gráfico de Pareto, se puede observar que el mayor impacto se produce con las horas de sobretiempo generadas para la ejecución de los mantenimientos preventivos.

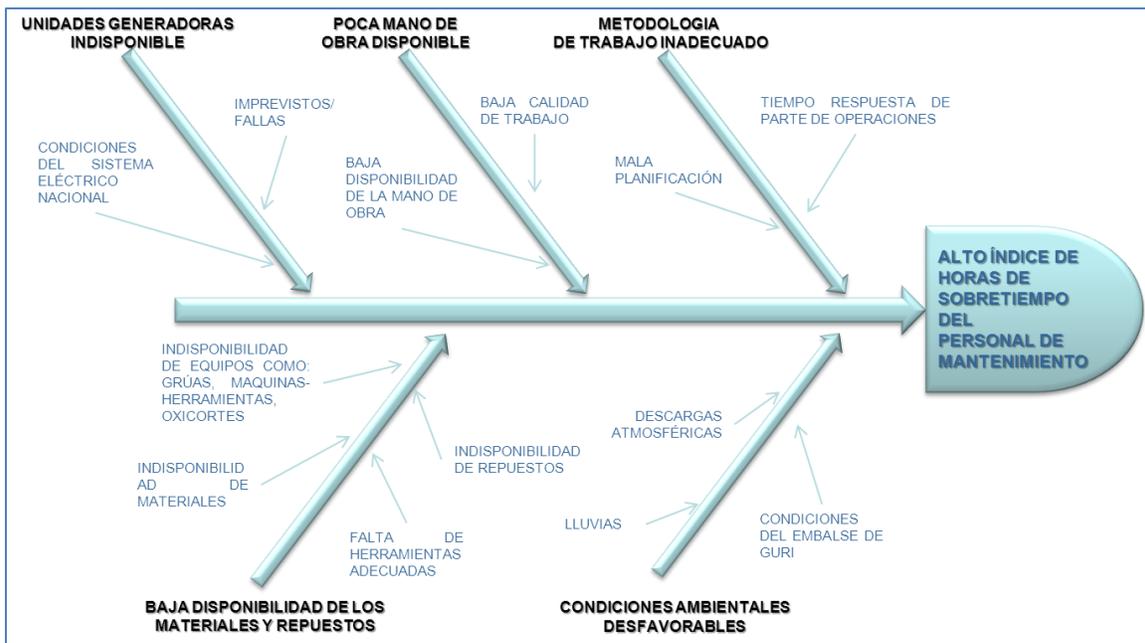
3. Analizar las causas en su raíz

3.1. Se realizó el listado de las posibles causas raíces (Tormenta de Ideas)

- Tiempo respuesta de parte de operaciones
- Imprevistos/Fallas
- Unidades Generadoras indisponibles para mantenimiento
- Indisponibilidad de equipos como: Grúas, Maquinas-Herramientas, Oxicortes
- Indisponibilidad de materiales
- Metodología de trabajo inadecuado
- Falta de herramientas adecuadas
- Indisponibilidad de repuestos
- Baja disponibilidad de la Mano de Obra
- Lluvias
- Mano de obra no disponible
- Baja disponibilidad de los materiales y repuestos
- Baja Calidad de trabajo
- Descargas atmosféricas
- Condiciones del Sistema Eléctrico Nacional
- Condiciones del Embalse de Guri
- Mala Planificación
- Condiciones ambientales desfavorables

3.2. Se agruparon las mismas en los bloques: Materiales, Mano de Obra, Métodos, Maquinarias y Medio Ambiente

Metodología de trabajo inadecuado	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo respuesta de parte de operaciones • Mala Planificación
Baja disponibilidad de los materiales y repuestos	<ul style="list-style-type: none"> • Indisponibilidad de materiales • Falta de herramientas adecuadas • Indisponibilidad de repuestos • Indisponibilidad de equipos como: Grúas, Maquinas-Herramientas, Oxicortes
Poca mano de obra disponible	<ul style="list-style-type: none"> • Baja disponibilidad de la Mano de Obra • Baja Calidad de trabajo
Unidades Generadoras indisponible	<ul style="list-style-type: none"> • Imprevistos/Fallas • Condiciones del Sistema Eléctrico Nacional
Condiciones ambientales desfavorables	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones del Embalse de Guri • Descargas Atmosféricas • Lluvias



3.3. Se cuantificaron las causas primarias para seleccionar la más impactante.

Técnica utilizada: Matriz de selección.

Para la elaboración de esta matriz, se definieron 4 criterios de selección y una escala de gradación de 5 aspectos, como se muestra a continuación:

CRITERIO SELECCIONADO	CRITERIOS		PESO (%)
	C1	Impacto en el objetivo del Departamento	50%
	C2	Factibilidad de resolución sin inversión	20%
	C3	Tiempo de resolución: A corto Plazo	10%
	C4	No requiere de apoyo a unidades externas	20%

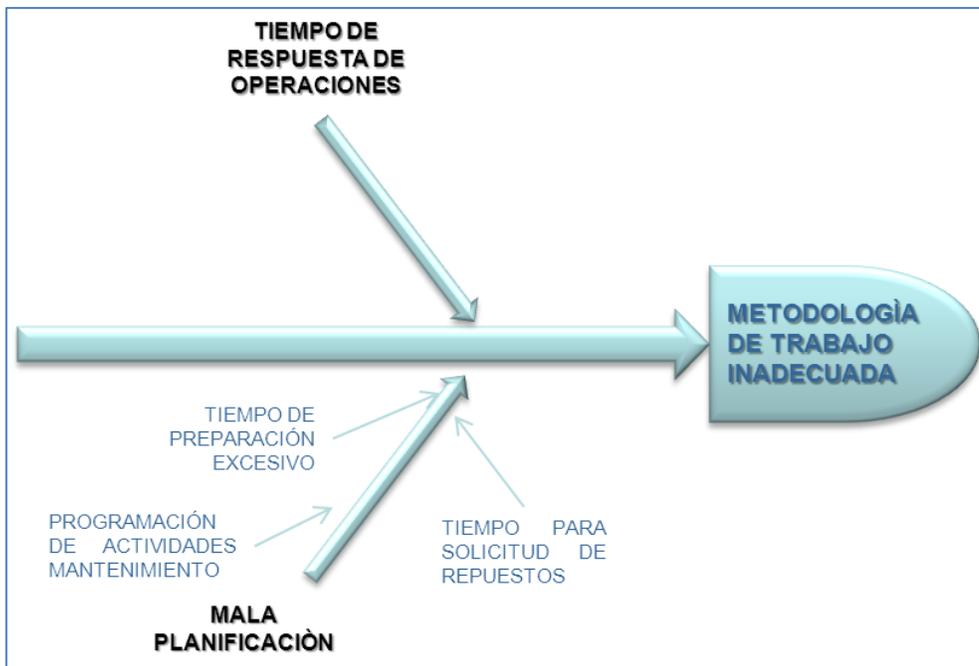
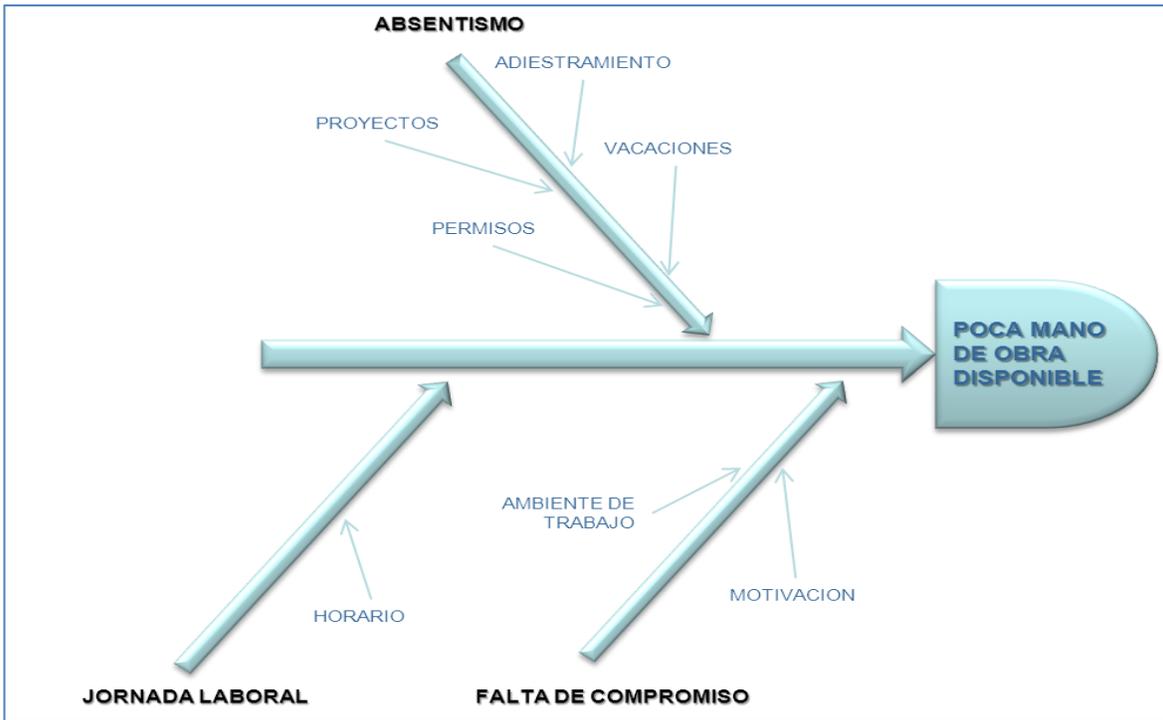
ESCALA DE GRADACIÓN	VALOR	SIGNIFICADO
	1	Muy Bajo
	2	Baja
	3	Medio
	4	Alta
5	Muy Alto	

A continuación y, con el equipo de trabajo, se procedió a evaluar las cinco causas primarias para conocer cual impacta más sobre la oportunidad de mejora seleccionada.

OPORTUNIDAD DE MEJORA	C1 (50%)		C2 (20%)		C3 (10%)		C4 (20%)		TOTAL
POCA MANO DE OBRA DISPONIBLE	5	2,5	1	0,2	4	0,4	5	0,5	3,6
BAJA DISPONIBILIDAD DE LOS MATERIALES Y REPUESTOS	4	2	1	0,2	1	0,1	1	0,1	2,4
METODOLOGIA DE TRABAJO INADECUADO	3	1,5	4	0,8	2	0,2	3	0,3	2,8
UNIDADES GENERADORAS INDISPONIBLE	3	1,5	2	0,4	1	0,1	1	0,1	2,1
CONDICIONES AMBIENTALES DESFAVORABLES	4	2	1	0,2	1	0,1	1	0,1	2,4

De acuerdo a la matriz de selección, las causas primarias que más impacto tienen sobre la generación de sobretiempo son la “Poca mano de obra disponible” y la “Metodología de Trabajo Inadecuada”, las cuales pueden ser estudiadas como oportunidades de mejora.

3.4. Sub división de las causas primarias de más impacto:



Se realiza la ponderación de cada una de estas causas primarias y causas secundarias por consenso.

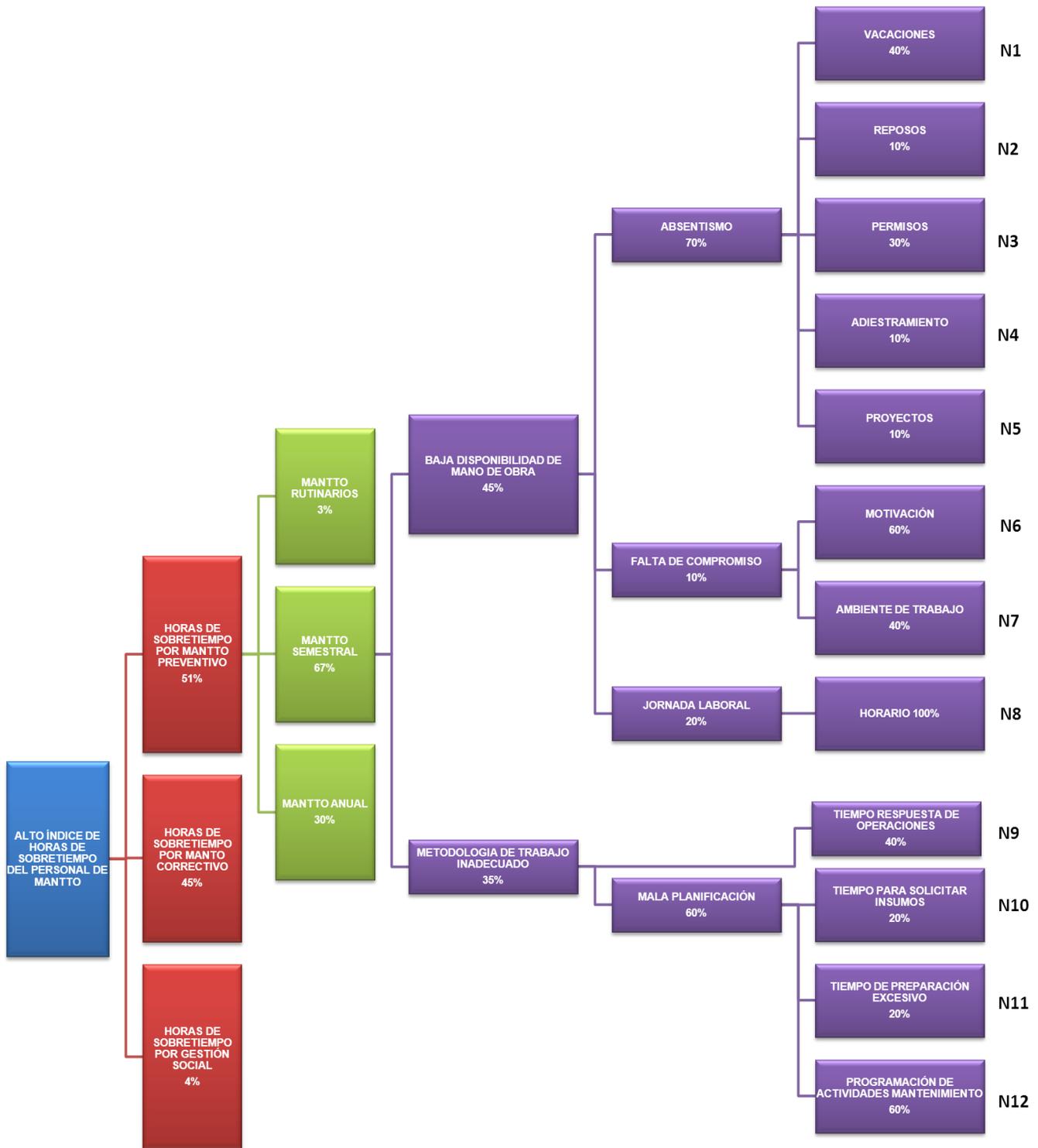
CAUSAS PRIMARIAS	CAUSAS SECUNDARIAS
POCA MANO DE OBRA DISPONIBLE 45%	ABSENTISMO (70%)
	FALTA DE COMPROMISO (10%)
	JORNADA LABORAL (20%)
METODOLOGIA DE TRABAJO INADECUADO 35%	TIEMPO DE RESPUESTA DE OPERACIONES (40%)
	MALA PLANIFICACIÓN (60%)

4. Establecer el nivel exigido (Meta)

4.1. Se estableció un nivel esperado del indicador, el cual da respuesta a las exigencias de la Gerencia y el Departamento en estudio, el cual es de iniciar con la reducción de un 35 % del sobretiempo generado; considerando que hay causas que no dependen del Departamento y que generarían costos para su atención. Para esto el Potencial de mejora esperado sería de:

$$\text{Desviación del Indicador} * \text{Nivel Esperado} = 52,08 * 0,35 = 18,23 \text{ Hrs/mes}$$

4.2. Se muestra el diagrama de árbol, donde se reflejan las subdivisiones, causas primarias y causas raíces, con el impacto que tiene cada uno de estos elementos sobre la oportunidad de mejora.



4.3. A continuación se establecieron los niveles exigidos,

Se calculó el potencial de mejora en función a las causas raíces a eliminar, con la siguiente ecuación:

$$PM = \text{Peso subdivisión} \times \text{Peso Causa Primaria} \times \text{Peso(Causa Raiz)}$$

NIVELES	CALCULOS	PM (%)
N1	0,51*0,67*0,45*0,7*0,4	4,31%
N2	0,51*0,67*0,45*0,7*0,1	1,08%
N3	0,51*0,67*0,45*0,7*0,3	3,23%
N4	0,51*0,67*0,45*0,7*0,1	1,08%
N5	0,51*0,67*0,45*0,7*0,1	1,08%
N6	0,51*0,67*0,45*0,1*0,6	0,92%
N7	0,51*0,67*0,45*0,1*0,4	0,62%
N8	0,51*0,67*0,45*0,2*1	3,08%
N9	0,51*0,67*0,35*0,4	4,78%
N10	0,51*0,67*0,35*0,6*0,2	1,44%
N11	0,51*0,67*0,35*0,6*0,2	1,44%
N12	0,51*0,67*0,35*0,6*0,6	4,31%
TOTAL DEL POTENCIAL DE MEJORA(PM)		27,34%

Y posteriormente, se calculó la mejora del indicador. Utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Mejora Indicador} = \text{Desviación del Indicador} \times \text{PM}$$

Donde la desviación del indicador actualmente es de 52,08 Hrs/mes.

$$\text{Mejora Indicador} = 52,08 \times 0,2734 = 14,24 \text{ Hrs/mes}$$

Con este potencial de mejora, se estarían reduciendo un aproximado de 14,24 horas de sobretiempo al mes, disminuyendo la desviación promedio del indicador de 52,08 a 37,04 Hrs de sobretiempo al mes.

5. Diseño y programación de soluciones

5.1. A continuación se listan posibles soluciones definidas para este problema a través de una tormenta de ideas.

- Programación de vacaciones de acuerdo a la fecha de ingreso del personal.
- Verificar el personal que sale de vacaciones en paralelo.
- Dictar charlas de seguridad para evitar accidentes y reducir el riesgo de enfermedades ocupacionales.
- Programar chequeos médicos periódicos para el personal.
- Impulsar campañas de salud.
- De ser posible, instar a los trabajadores a gestionar permisos con anterioridad.
- Chequear programación de adiestramiento.
- Rotar al personal para la asistencias de adiestramientos.
- Comparar el programa de adiestramiento con el de Mantenimiento para evitar, en lo posible, que los adiestramientos programados sean ejecutados junto a actividades de mantenimientos significativas.
- Incentivar al trabajador con técnicas grupales para el trabajo en equipo.
- Reconocimientos para el trabajador, según su desempeño.
- Rotación del personal en las actividades dentro de la sección.
- Revisión del programa de actividades de mantenimiento, para la adecuación del mismo al horario de trabajo.

- Inventariar los materiales y repuestos existentes en el sub almacén del Departamento, evitar retrasos en la ubicación de los mismos, al momento de requerirlos.
- Evaluación de los diferentes frentes de trabajo, programados o no programados que conlleva a una extensión de la jornada laboral.
- Ajustar los estándares de mantenimiento a los tiempos reales, tomando en cuenta los historiales de ejecución de mantenimientos.

5.2. Se evaluaron las posibles soluciones para conocer aquellas que puedan eliminar las causas raíces. Técnica Utilizada: TGN

SOLUCION	TIEMPO	IMPACTO	INVERSIÓN	TOTAL
Programación de vacaciones de acuerdo a la fecha de ingreso del personal	0	2	1	3
Verificar el personal que sale de vacaciones en paralelos	2	3	0	5
Dictar charlas de seguridad para evitar accidentes y reducir el riesgo de enfermedades ocupacionales	2	3	2	7
Programar chequeos médicos periódicos para el personal	1	1	0	2
Impulsar campañas de salud	3	3	1	7
De ser posible, instar a los trabajadores a gestionar permisos con anterioridad	2	1	2	5
Chequear programación de adiestramiento	2	3	1	6
Rotar al personal para la asistencias de adiestramientos	2	1	0	3
Comparar el programa de adiestramiento con el de Mantenimiento para evitar, en lo posible, que los adiestramientos programados sean ejecutados junto a actividades de	2	3	3	8
Incentivar al trabajador con técnicas grupales para el trabajo en equipo	2	0	0	2
Reconocimientos para el trabajador, según su desempeño	0	3	1	4
Rotación del personal en las actividades dentro de la sección	2	2	3	7
Revisión del programa de actividades de mantenimiento, para la adecuación del mismo al horario de trabajo	3	2	2	7
Inventariar los materiales y repuestos existentes en el sub almacén del Departamento, evitar retrasos en la ubicación de los mismos, al momento de requerirlos.	0	3	3	6
Evaluación de los diferentes frentes de trabajo, programados o no programados que conlleva a una extensión de la jornada laboral.	2	2	3	7
Ajustar los estándares de mantenimiento a los tiempos reales, tomando en cuenta los historiales de ejecución de mantenimientos.	3	1	2	6

Escala: 0: Nada 1: Poco 2: Regular 3: Mucho

5.3. En base al paso anterior, a continuación se muestra las soluciones seleccionadas más factibles para atender las causas del problema, con sub actividades ya definidas en caso de que aplique

- a) Revisión y adecuación del Programa de Adiestramiento del año 2012, considerando el Programa de Anual de Parada de Unidades Generadoras.
- b) Impulsar campañas de salud
 - Mesas de trabajo con personal del Protección Integral para definir actividades de salud preventiva a ofrecerle al personal
 - 2 Jornada de Salud Laboral en área de trabajo
 - Programa de Evaluaciones Médicas (Pre y post vacacional)
- c) Rotación del personal en las actividades dentro de la sección
 - Crear equipos de Trabajo
 - Realizar 4 rotaciones del personal al año
- d) Evaluación de los diferentes frentes de trabajo, programados o no programados que conlleva a una extensión de la jornada laboral.
- e) Dictar charlas de seguridad para evitar accidentes y reducir el riesgo de enfermedades ocupacionales (1 Charla mensual)
- f) Inventariar los materiales y repuestos existentes en el sub almacén del Departamento
- g) Ajustar los estándares de mantenimiento a los tiempos reales, tomando en cuenta los historiales de ejecución de mantenimientos.
- h) Revisar y adecuar el Programa de Vacaciones del personal del año 2012
- i) De ser posible, instar a los trabajadores a gestionar permisos con anterioridad
 - Sensibilizar el personal en cuanto a la responsabilidad compartida dentro de su puesto de trabajo
- j) Reconocimientos para el trabajador, según su desempeño
 - Evaluación de desempeño del trabajador para mostrar debilidades y fortalezas
 - Acto de reconocimiento del trabajador

5.4. Programación de actividades

A continuación se muestra el Programa de actividades que se implementará para realizar las actividades arriba enumeradas para atender las causas de la oportunidad de mejorar y reducir de esta manera la desviación del indicador estudiado.

6. *Implantación de las soluciones*

En este paso se debe garantizar la ejecución del Programa de soluciones definido en el paso anterior. Llevando el control del mismo con una lista de chequeo y porcentaje de avance. Se puede hacer uso de la herramienta ofimática Microsoft Project

Adicionalmente, se debe evaluar el indicador mensualmente para conocer su comportamiento y conocer que logros se han obtenido con las mejoras implantadas.

7. *Establecimiento de Acciones de Garantía*

Normalizar las nuevas actividades (charlas, consultas médicas, adiestramiento, estándares de trabajo, planificación de mantenimiento, entre otras) que se plantearon como soluciones y que efectivamente permitieron disminuir las horas de sobretiempo laboradas.

Sensibilizar y entrenar a todo el personal involucrado en estas actividades, para lograr un ambiente de trabajo que permita el bienestar de todos los trabajadores y que los mismos logren una productividad con estándares de calidad.

Se debe evaluar el comportamiento anual del indicador y revisar los parámetros del mismo para su mejora (ajustar metas de ser necesario) e incorporarlo al Control de Gestión del Departamento. Así mismo, estudiar mejoras que permitan atacar aquellas causas que por requerir inversión no pudieron ser eliminadas, pero que pudieran llevar a eliminar la desviación presente en el indicador.

Realizar una campaña de divulgación de los resultados (positivos) obtenidos a todo el personal de la Planta, de tal manera de servir de modelo para aquellas áreas que presenten problemas similares al estudiado en este caso.

CONCLUSIONES

- La Sección de Equipos Mecánicos Principales (área objeto de estudio), adscrita al Departamento de Mantenimiento Mecánico, se encarga de atender todas las actividades de mantenimiento relacionadas a aquellos equipos que intervienen directamente en el proceso de producir energía eléctrica (Unidades Generadoras) en la Central Hidroeléctrica “Antonio José de Sucre”.
- Actualmente, en la Sección de Equipos Mecánicos Principales, se ha observado un gran índice de sobretiempo por mantenimiento, superando lo establecido por la Ley Orgánica de Trabajo.
- Aplicando la Metodología de los 7 pasos al problema, se determinó lo siguiente:
 - Utilizando las técnicas de la Tormenta ideas, Gráfico de Pareto, Técnicas de Grupo Nominal y Matriz de Selección al problema se verificó que el mismo cumple con las características de un Proyecto de Mejoras.
 - Se estableció un Indicador que mide en porcentaje, las horas de sobretiempo generadas por el personal de mantenimiento vs las horas de sobretiempo máximas permitidas en la Ley Orgánica de Trabajo, de frecuencia mensual. El indicador presentó una desviación promedio mensual de 25%, lo que equivale a 52,08 Hrs de sobretiempo al mes.
 - Se analizaron los datos del sobretiempo registrado y se determinó que la mayor cantidad de horas se esta generando en las actividades de Mantenimiento Preventivo, específicamente en el mantenimiento Semestral de las Unidades Generadoras.

- Aplicando nuevamente las técnicas de la metodología, se determinó que las causas principales de la desviación son atribuibles a la “Poca Disponibilidad de Mano de Obra” y a una “Metodología de Trabajo Inadecuada”.
- Se estableció un nivel esperado del indicador de una reducción de un 35 % del sobretiempo generado, considerando que hay causas que no dependen del Departamento y que generarían costos para su atención.
- Se calculó el Potencial de Mejoras, resultando un 27,34%, y posteriormente, se calculó la mejora del indicador, resultando que se estarían reduciendo un aproximado de 14,24 horas de sobretiempo al mes, disminuyendo la desviación promedio del indicador de 52,08 a 37,04 Hrs de sobretiempo al mes.
- Se planteó un cronograma de actividades para dar solución a las causas raíces que generan el problema.
- Se establecieron acciones para garantizar la solución definitiva del problema.

RECOMENDACIONES

- Aplicar esta metodología en todas las áreas funcionales de la empresa a fin de identificar oportunidades de mejoras que puedan generar un impacto positivo en los procesos de la organización.

BIBLIOGRAFIA

- CVG EDELCA. División, Organización y Sistema. Manual Práctico-Modelo de Excelencia de Gestión. LITHOMEDIA. Año1999