

**FORMULACIÓN PLANES DE ACCIÓN AMBIENTAL
CLÍNICA COLSANITAS S.A.-REINA SOFÍA Y
SIL (SERVICIOS INDUSTRIALES DE LAVADO)
DE LA ORGANIZACIÓN SANITAS INTERNACIONAL**

Santiago Lozano Pontón



**Universidad El Bosque
Ingeniería Ambiental**



Organización Sanitas Internacional

**Bogotá, Colombia
Noviembre de 2008**

Universidad:

Universidad El Bosque

Facultad:

Ingeniería Ambiental

Título:

Formulación Planes de Acción Ambiental Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía y SIL (Servicios Industriales de Lavado) de la Organización Sanitas Internacional.

Línea de investigación:

Manejo integral del agua y manejo integral de los residuos sólidos.

Instituciones:

Organización Sanitas Internacional

Tipo de Investigación:

Informe de práctica para optar por el título de Ingeniero Ambiental.

Director:

José Lisandro Camacho Rodríguez

Tutor Empresarial:

Ing. Juan Carlos Basto Rubio

CARTA DE APROBACIÓN

“La Universidad El Bosque no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”

Agradecimientos

A todos aquellos que a lo largo de mi carrera me han transmitido conocimientos que me han permitido como Ingeniero Ambiental, y en muchas ocasiones como persona. Gracias por crear en mí una forma diferente de pensar con la cual se puede lograr y mantener un mejor medio ambiente.

A la Universidad El Bosque y en especial a la Facultad de Ingeniería Ambiental, por el apoyo brindado durante estos cinco años. Y espero que en el futuro se mantenga una comunicación mutua que permita el crecimiento de la Facultad y el reconocimiento nacional e internacional.

A la Organización Sanitas Internacional, por permitirme formar parte de tan excelente entidad, y por brindarme la oportunidad de aplicar y adquirir conocimientos en el campo del sector salud y su relación con el medio ambiente. Reafirmo antes ustedes la firme intención de continuar trabajando para llevar la Organización a ser pionera dentro del sector en el manejo los temas ambientales.

A mi Tutor Empresarial, Ingeniero Juan Carlos Basto Rubio, y a mi Director de Práctica, Docente José Lisandro Camacho Rodríguez, por el apoyo brindado y los conocimientos transmitidos durante esta importante experiencia.

Dedicatorias

A mis padres y familiares, por estar siempre conmigo dándome un apoyo y siendo guía. Diciéndoles que logramos otro escalón en este largo ascenso.

A mis compañeros de Universidad, con quienes he vivido momentos especiales que siempre quedarán en mis recuerdos; con el deseo de continuar unidos como colegas y ojalá como socios, pero ante todo siempre recordando que somos amigos.

A todos aquellos que olvido nombrar, quienes saben que me han aportado algo para ser la persona que soy. A los que continúan conmigo y a los que no: espero que yo también les haya aportado algo.

GRACIAS...

Tabla de Contenido

1. Resumen.....	14
2. Introducción.....	15
3. Planteamiento del problema.....	16
4. Pregunta de investigación.....	16
5. Justificación.....	17
6. Alcances.....	18
7. Objetivos.....	19
7.1. Objetivo general.....	19
7.2. Objetivos específicos.....	19
8. Marco normativo.....	20
9. Marco conceptual.....	22
10. Metodología.....	26
11. Resultados y análisis de resultados.....	28
A. INDICADORES AMBIENTALES.....	29
1. Preámbulo.....	31
2. Manual de uso.....	32
3. Indicadores agua.....	33
4. Indicadores energía eléctrica.....	34
5. Indicadores gas.....	35
6. Indicadores vertimientos.....	36
7. Indicadores emisiones atmosféricas.....	38
8. Indicadores residuos sólidos.....	40
B. PLAN DE ACCIÓN CLÍNICA COLSANITAS S.A.-REINA SOFÍA.....	41
1. Preámbulo.....	43
2. Estado actual Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.....	44
2.1. Agua.....	44
2.2. Energía eléctrica.....	45
2.3. Residuos sólidos totales.....	45
2.4. Reciclaje.....	47
2.5. Vertimientos.....	48

2.5.1.	Temperatura	48
2.5.2.	pH.....	49
2.5.3.	DQO-Demanda Química de Oxígeno	49
2.5.4.	DBO ₅ -Demanda Biológica de Oxígeno	50
2.5.5.	Sólidos Suspendibles Totales.....	50
2.5.6.	Grasas y aceites.....	51
2.5.7.	Tensoactivos.....	51
2.6.	Emisiones atmosféricas	52
3.	Estado actual por zonas.....	54
3.1.	Zona Administrativa - 5° Piso	54
3.1.1.	Recurso agua	54
3.1.2.	Recurso energía eléctrica	54
3.1.3.	Manejo de residuos sólidos.....	55
3.2.	Zona de Hospitalización y Auditorio - 4° Piso	55
3.2.1.	Recurso agua	56
3.2.2.	Recurso energía eléctrica	56
3.2.3.	Manejo de residuos sólidos.....	57
3.3.	Zona de Hospitalización y Neonatos - 3° Piso	57
3.3.1.	Recurso agua	57
3.3.2.	Recurso energía eléctrica	58
3.3.3.	Manejo de residuos sólidos.....	58
3.4.	Zona de Procedimientos Quirúrgicos, Trabajo de Parto y Unidad de Cuidados Intensivos - 2° Piso	59
3.4.1.	Recurso agua	59
3.4.2.	Recurso energía eléctrica	59
3.4.3.	Manejo de residuos sólidos.....	60
3.5.	Zona de Urgencias y Diagnóstico - 1° Piso.....	60
3.5.1.	Recurso agua	61
3.5.2.	Recurso energía eléctrica	62
3.5.3.	Manejo de residuos sólidos.....	62
3.6.	Zona de Apoyo Operacional y Alimentación - Sótano 1	62

3.6.1.	Recurso agua	62
3.6.2.	Recurso energía eléctrica	63
3.6.3.	Manejo de residuos sólidos	64
3.7.	Zona de Maquinaria y Enfermería - Sótano 2	64
3.7.1.	Recurso Agua	64
3.7.2.	Recurso energía eléctrica	66
3.7.3.	Manejo de Residuos Sólidos	66
3.8.	Resultados estado actual por zonas	66
4.	Acciones ahorro de agua y energía eléctrica.....	68
4.1.	Cambio de sistemas de lavamanos	68
4.2.	Colocar válvula de activación con el pie en los lavaplatos y grifos.....	70
4.3.	Cambio de sistemas de orinales.....	71
4.4.	Colocar sensores de movimiento en sanitarios públicos.....	73
4.5.	Uso máquina de lavado de loza para enjabonado.....	74
4.6.	Reutilización agua residual de las autoclaves	74
4.7.	Cambio de bombillos tradicionales por bombillos ahorradores.....	74
4.8.	Cambio de lámparas halógenas por lámparas de leds	75
4.9.	Cambio de televisores tradicionales por televisores de cristal líquido.....	76
4.10.	Cambio de lámparas de operación.....	77
4.11.	Utilización de Iluminación Natural	78
4.12.	Implementación de sistemas de iluminación automatizada	78
4.12.1.	1° Propuesta: 5 Pisos de la Clínica.	79
4.12.2.	2° Propuesta: Un pasillo de la Zona de Habitaciones.....	82
5.	Acciones calidad de vertimientos y emisiones atmosféricas	84
5.1.	Disminución tamaño de orificios de rejillas en sifones en la Cocina.....	84
5.2.	Colocar difusor de burbujas en el pozo eyector del Casino	84
5.3.	Aumento en los muestreos	84
6.	Acciones manejo de residuos sólidos no hospitalarios	85
6.1.	Aumento de Canecas	85
6.2.	Capacitación manejo de residuos sólidos no hospitalarios	87
6.3.	Recolección de bombillos con contenido de mercurio.....	87

7.	Análisis de costos.....	88
7.1.	Acciones de ahorro de agua y energía eléctrica	88
7.2.	Acciones calidad de vertimientos y emisiones atmosféricas.....	88
7.3.	Acciones manejo de residuos sólidos no hospitalarios	89
8.	Recomendaciones.....	90
C.	PLAN DE ACCIÓN SERVICIOS INDUSTRIALES DE LAVADO SIL	91
1.	Preámbulo	93
2.	Estado actual de la Empresa SIL.....	94
2.1.	Agua	94
2.2.	Energía eléctrica	94
2.3.	Residuos sólidos	94
2.4.	Vertimientos	94
2.5.	Emisiones atmosféricas	95
3.	Estado actual por zonas.....	97
3.1.	Zona 1: Lavandería Industrial	97
3.1.1.	Recurso agua	97
3.1.2.	Recurso energía eléctrica	98
3.1.3.	Manejo de residuos sólidos	98
3.2.	Zona 2: Servicios Varios	98
3.2.1.	Recurso Agua.....	98
3.2.2.	Recurso energía eléctrica	99
3.2.3.	Manejo de residuos sólidos	100
3.3.	Zona 3: Confecciones.....	100
3.3.1.	Recurso agua	100
3.3.2.	Recurso Energía Eléctrica	100
3.3.3.	Manejo de residuos sólidos	101
3.4.	Zona 4: Administración.....	101
3.4.1.	Recurso agua	101
3.4.2.	Recurso Energía Eléctrica	102
3.4.3.	Manejo de Residuos Sólidos	102
3.5	Resultados estado actual por zonas.....	103

4.	Acciones ahorro de agua y energía eléctrica.....	104
4.1.	Cambio sistema de sanitarios	104
4.2.	Cambio de sistemas de lavamanos	105
4.3.	Implementación válvulas de activación con el pie para lavaplatos y grifos	105
4.4.	Aguas lluvias	106
4.5.	Bombillos tradicionales por bombillos ahorradores.....	106
4.6.	Utilización de iluminación natural	107
5.	Acciones calidad de vertimientos y emisiones atmosféricas	108
5.1.	Colocar difusor de burbujas	108
5.2.	Aumento en los muestreos	108
6.	Acciones manejo de residuos sólidos	109
6.1.	Gestión de residuos reciclables	109
7.	Análisis de costos.....	111
8.	Recomendaciones.....	112
D.	BASE DE DATOS DE LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL ORGANIZACIÓN SANITAS INTERNACIONAL.....	113
12.	Conclusiones	115
13.	Recomendaciones.....	116
14.	Bibliografía	117
15.	ANEXOS	119

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Metodología.	27
Gráfico 2. Consumo de agua por unidad de producción Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.....	44
Gráfico 3. Consumo de energía eléctrica por unidad de producción Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.	45
Gráfico 4. Producción de residuos sólidos por tipo Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.	46
Gráfico 5. Residuos sólidos totales Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.....	46
Gráfico 6. Residuos sólidos totales por unidad de producción Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.).	47
Gráfico 7. Residuos sólidos reciclables por unidad de producción Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.	47
Gráfico 8. Temperatura en vertimientos Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.	48
Gráfico 9. pH en Vertimientos Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.	49
Gráfico 10. DQO en vertimientos Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.).	49
Gráfico 11. DBO ₅ en Vertimientos Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.	50
Gráfico 12. Sólidos suspendibles totales en vertimientos Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.....	50
Gráfico 13. Grasas y aceites en vertimientos Clínica Colsanitas S.A.- Reina Sofía.	51
Gráfico 14. Tensoactivos en vertimientos Clínica Colsanitas S.A.- Reina Sofía.	51
Gráfico 15. Distribución por tipo de dispositivos de agua 5° Piso.	54
Gráfico 16. Distribución por tipo de dispositivo de energía eléctrica 5° Piso.	55
Gráfico 17. Distribución por tipo de dispositivos de agua 4° Piso.	56
Gráfico 18. Distribución por dispositivos de energía eléctrica 4° Piso).	57
Gráfico 19. Distribución por tipo de dispositivos de agua 3° Piso.	58
Gráfico 20. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica 3° Piso..	58
Gráfico 21. Distribución por tipo de dispositivos de agua 2° Piso.	59
Gráfico 22. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica 2° Piso.	60
Gráfico 23. Distribución por tipos de dispositivos de agua 1° Piso.....	61
Gráfico 24. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica 1° Piso..	62
Gráfico 25. Distribución por tipo de dispositivos de agua Sótano 1.	63
Gráfico 26. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica Sótano 1.	64
Gráfico 27. Sistema de transferencia de calor Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.	65
Gráfico 28. Distribución por tipo de dispositivos de agua Sótano 2.	65
Gráfico 29. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica Sótano 2.	66
Gráfico 31. Dispositivos de lavaplatos.	70
Gráfico 32. Distribución por tipo de dispositivos de agua Zona 1.....	97
Gráfico 33. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica Zona 1.	98
Gráfico 34. Distribución por tipo de dispositivos de agua Zona 2.....	99
Gráfico 35. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica Zona 2.	99
Gráfico 36. Distribución por tipo de dispositivos de agua Zona 3.....	100
Gráfico 37. Distribución por tipo de Dispositivos de Energía Eléctrica Zona 3.	101
Gráfico 38. Distribución por tipo de dispositivos de agua Zona 4.....	102
Gráfico 39. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica Zona 4.....	102
Gráfico 40. Codificación documentos.....	114

Lista de Tablas

<i>Tabla 1. Resultados corregidos emisiones atmosféricas CRS</i>	52
<i>Tabla 2. Estado actual por zonas CRS.</i>	67
<i>Tabla 3. Lavamanos sistema sensor de movimiento requeridos en la CRS</i>	69
<i>Tabla 4. Cotización lavamanos con sensor de movimiento para la CRS.</i>	70
<i>Tabla 5. Cotización SISBAC para la CRS.</i>	71
<i>Tabla 6. Orinales para cambio CRS</i>	72
<i>Tabla 7. Cotización sensor de movimiento para orinales CRS</i>	72
<i>Tabla 8. Sanitarios para instalar sensor de movimiento CRS</i>	73
<i>Tabla 9. Cotización sensor de movimiento para sanitarios CRS</i>	73
<i>Tabla 10. Ahorro en el cambio de bombillos tradicionales por bombillos ahorradores CRS</i>	74
<i>Tabla 11. Cotización bombillos ahorradores CRS</i>	75
<i>Tabla 12. Lámparas halógenas para cambio por lámparas de leds CRS.</i>	75
<i>Tabla 13. Cotización lámpara de leds para CRS</i>	76
<i>Tabla 14. Televisores para cambio CRS</i>	77
<i>Tabla 15. Cotización televisores LCD 22" CRS</i>	77
<i>Tabla 16. Consumo actual iluminación CRS</i>	79
<i>Tabla 17. Consumo con controles de iluminación CRS.</i>	80
<i>Tabla 18. Ahorro por aumento de la vida útil de las bombillas CRS</i>	80
<i>Tabla 19. Ahorro por la durabilidad de los balastos de Lutron CRS.</i>	81
<i>Tabla 20. Costo de cambio de bombillas CRS</i>	81
<i>Tabla 21. Cotización sistemas de iluminación automatizado CRS</i>	82
<i>Tabla 22. Cotización sistemas de iluminación automatizado CRS</i>	83
<i>Tabla 23. Canecas grises para reciclaje necesarias CRS</i>	85
<i>Tabla 24. Características Caneca 25680.</i>	86
<i>Tabla 25. Características caneca 822-A.</i>	86
<i>Tabla 26. Cotización canecas CRS</i>	87
<i>Tabla 27. Análisis de costos Plan de Acción CRS</i>	88
<i>Tabla 28. Análisis costos acciones manejo de residuos sólidos no hospitalarios CRS</i>	89
<i>Tabla 29. Estudio de vertimientos junio 2006 SIL.</i>	95
<i>Tabla 30. Resultados corregidos emisiones atmosféricas SIL</i>	95
<i>Tabla 31. Estado actual por zonas SIL.</i>	103
<i>Tabla 32. Cotización sanitarios sensor de movimiento SIL.</i>	104
<i>Tabla 33. Cotización lavamanos sensor de movimiento SIL.</i>	105
<i>Tabla 34. Cotización SISBAC para SIL.</i>	106
<i>Tabla 35. Cambio bombillos tradicionales por bombillos ahorradores SIL.</i>	107
<i>Tabla 36. Cotización bombillos ahorradores SIL.</i>	107
<i>Tabla 37. Distribución canecas para reciclaje (papel y cartón) SIL.</i>	109
<i>Tabla 38. Características caneca 25680.</i>	109
<i>Tabla 39. Características caneca 882-A</i>	110
<i>Tabla 40. Cotización canecas SIL.</i>	110
<i>Tabla 41. Análisis de costos acciones de agua y energía eléctrica SIL.</i>	111

CRS = Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofia

SIL = Servicios Industriales de Lavado

**FORMULACIÓN PLANES DE ACCIÓN AMBIENTAL
CLÍNICA COLSANITAS S.A.-REINA SOFÍA Y
SIL (SERVICIOS INDUSTRIALES DE LAVADO)
DE LA ORGANIZACIÓN SANITAS INTERNACIONAL**

1. Resumen

El contenido del presente trabajo se divide en cuatro partes principales: los Indicadores Ambientales; el Plan de Acción de la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía; el Plan de Acción de la Empresa de Servicios Industriales de Lavado SIL, y la Base de Datos de la Documentación Ambiental de la Organización Sanitas Internacional. El trabajo es el resultado de los objetivos planteados para la práctica empresarial realizada en la Organización Sanitas Internacional.

Se incluyen los indicadores de agua, energía eléctrica, gas natural, vertimientos, emisiones atmosféricas y residuos sólidos, que permiten tener una evaluación y seguimiento en todas las empresas pertenecientes a la Organización.

Los Planes de Acción presentan los estados actuales generales de las empresas y los específicos por cada una de las zonas que las componen, en los cuales se analizó el uso y consumo del agua y la energía eléctrica, la calidad de los vertimientos y las emisiones atmosféricas, y el manejo de los residuos sólidos. El análisis de los estados actuales generó la formulación de acciones de mejora en el ahorro de agua y energía eléctrica, y la reducción de la contaminación en los vertimientos y las emisiones atmosféricas; y acciones de fortalecimiento en el manejo de los residuos sólidos no hospitalarios. Algunas de las acciones incluyen los costos, los cuales fueron analizados, obteniendo períodos de retorno de la inversión.

La Base de Datos organiza de una forma codificada los documentos internos y externos relacionados con los temas ambientales de la Organización.

2. Introducción

El presente es el informe final de la Práctica Empresarial, que, conforme a los objetivos previamente planteados, da como resultado los Indicadores Ambientales, el Plan de Acción de la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía, el Plan de Acción de Servicios Industriales de Lavado (SIL), y la Base de Datos de la Documentación Ambiental.

El documento es presentado como parte de los requisitos para la obtención del título como Ingeniero Ambiental de la Universidad El Bosque, dentro del programa de Práctica Empresarial.

La Práctica Empresarial fue realizada en la Organización Sanitas Internacional, específicamente dentro del área de Ingeniería Hospitalaria y Mantenimiento, enmarcada en el Sistema de Gestión Ambiental, el cual es manejado por el Comité de Políticas Ambientales de la Organización. El desarrollo de la práctica se inició el 1° de junio de 2008 y finaliza el 31 de diciembre del mismo año.

La Organización Sanitas Internacional está conformada por varios tipos de empresas, todas ellas de una u otra forma relacionadas con el sector salud. La Organización inició operaciones en Latinoamérica hace más de 25 años, en Colombia tiene cobertura en más de 30 ciudades y en Venezuela. La Organización se inició en el tema ambiental por iniciativa propia, ya que deseaba colaborar con el medio ambiente disminuyendo los impactos, y teniendo un uso eficiente de los recursos mediante la aplicación de una política ambiental.

Los indicadores ambientales son una herramienta que permite la evaluación y seguimiento de los consumos de agua, energía eléctrica y gas natural; la calidad de los vertimientos y emisiones atmosféricas; y la producción de residuos sólidos. Estos indicadores se presentan en una forma general, ya que son aplicables para todos los tipos de empresas pertenecientes a la Organización. En algunos de los indicadores se hacen relaciones con unidades de producción para poder realizar comparaciones con referentes externos.

Los Planes de Acción presentan un análisis inicial del estado de las empresas (Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía y Servicios Industriales de Lavado SIL), en cuanto al uso y los consumos actuales de los recursos (agua y energía eléctrica), la calidad de los vertimientos y las emisiones atmosféricas, y el manejo de los residuos sólidos. Con base en ello, se formularon algunas acciones de mejora para lograr un ahorro de agua y energía eléctrica, y reducir la contaminación de los vertimientos y emisiones atmosféricas; y otras acciones de fortalecimiento en cuanto al manejo de residuos sólidos no hospitalarios. Adicionalmente, se presenta un análisis de costos y recomendaciones.

En la Base de Datos de la Documentación Ambiental se presenta la información contenida en cada uno de los documentos y cómo fueron codificados. La Base de Datos como tal no se incluye.

3. Planteamiento del problema

En cumplimiento de la Política Ambiental, se planteó la necesidad de interpretar los Diagnósticos Ambientales realizados por la Organización, los cuales sirven como línea de base para la realización de la práctica empresarial.

Los Diagnósticos Ambientales de las empresas de la Organización Sanitas Internacional no cuentan con una cuantificación de la situación actual del uso del agua y la energía; los vertimientos, las emisiones atmosféricas y el manejo de los residuos sólidos, que servirán como línea base para aplicar indicadores y crear acciones de mejora que posteriormente puedan ser evaluadas y hacerles un seguimiento. En los Diagnósticos se hacen recomendaciones sobre algunas mejoras que se podrían realizar, pero no se proponen acciones específicas.

Es necesario buscar acciones específicas, ya que cuando se plantearon las actividades de mejora en el “Sistema de Gestión Ambiental, Salud Ocupacional y Seguridad Industrial” de 2006, no se tenía un Diagnóstico Ambiental.

Se debería resolver el problema, para obtener mejoras eficientes y efectivas en cuanto al ahorro de agua y energía, reducción de los contaminantes de los vertimientos y emisiones atmosféricas, y el manejo de residuos sólidos no hospitalarios, que permitan a la Organización, mediante evaluación y seguimiento, tener un desempeño ambiental adecuado y demostrable.

4. Pregunta de investigación

¿Cuáles son las acciones que se pueden formular, para lograr mejoras en cuanto al ahorro de agua y energía, reducción de los contaminantes de vertimientos y emisiones atmosféricas, y el manejo de los residuos sólidos no hospitalarios, en dos de las empresas de la Organización Sanitas Internacional?

5. Justificación

La falta de agua en el presente milenio, el calentamiento global del planeta y la sobreproducción de residuos sólidos son algunos de los impactos ambientales que más preocupan a la humanidad. Se crea la necesidad de buscar acciones que lleven a la eliminación o disminución de estos impactos.

El desarrollo del tema ambiental es una prioridad para la Organización, que busca tener reconocimiento nacional e internacional con el cual pueda acceder a beneficios comerciales y financieros. Se necesita tener acciones específicas que puedan ser verificables, por lo que se establecerán indicadores aplicables previamente al cumplimiento de las acciones y para un posterior seguimiento. Dentro de los Planes de Acción, se ve la necesidad de tener costos analizados que justifiquen la inversión.

Se seleccionó a la Clínica Reina Sofia y a SIL, por las diferencias de sus procesos internos. En la primera se tiene la prestación de servicios de salud, los cuales son el primordial enfoque de la Organización; y en la segunda se tienen procesos industriales que puedan causar importantes impactos ambientales.

La Organización Sanitas Internacional está interesada en certificarse en la NTC-ISO 14000, por lo cual debe avanzar en el Sistema de Gestión Ambiental y tener resultados demostrables.

6. Alcances

Este trabajo solo desarrolló los Planes de Acción para dos de las empresas de la Organización Sanitas Internacional: La Clínica Reina Sofía y SIL (Servicios Industriales de Lavado).

Dentro de la Clínica no se propusieron cambios en los procedimientos médicos, ya que estos están establecidos por protocolos y normas.

No se trabajó en acciones en cuanto a los residuos hospitalarios, ya que estos hacen parte del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios, y está aprobado por la Secretaria de Salud. Las acciones fueron enfocadas a los residuos convencionales.

En cuanto a la documentación de la Organización para la NTC ISO-14000, solo se contribuyó en las empresas seleccionadas, ya que tienen demasiada documentación para alcanzar a reunirla y organizarla.

El desarrollo solo va hasta la formulación de las acciones específicas y no contempla la implementación. Se calcularon unos costos que pasarán a aprobación por parte de la Organización.

El trabajo desarrolló la verificación de los Diagnósticos Ambientales y una cuantificación del estado actual. Después de esto se hizo un análisis en donde se generaron indicadores que se aplicaron para poder formular las acciones.

7. Objetivos

7.1. Objetivo general

Formular los Planes de Acción para dos de las empresas de la Organización Sanitas Internacional, partiendo de la verificación de los Diagnósticos Ambientales; la cuantificación del estado actual y la aplicación de indicadores, en cuanto al uso del agua, energía, los vertimientos, las emisiones y el manejo de los residuos sólidos.

7.2. Objetivos específicos

- Establecer indicadores para verificación inicial, evaluación y seguimiento, en cuanto al uso del agua y la energía, calidad de los vertimientos, calidad de las emisiones atmosféricas, y manejo de los residuos sólidos.
- Formular las acciones de mejora en cuanto al de ahorro agua y energía eléctrica, que contengan los costos de implementación.
- Formular las acciones de mejora, en cuanto a la calidad de vertimientos y emisiones atmosféricas.
- Fortalecer las acciones en cuanto al manejo de los residuos sólidos no hospitalarios, que contengan los costos de implementación.
- Contribuir en la Organización con una base de datos de la documentación necesaria para la certificación NTC ISO 14000.

8. Marco normativo

Como parte de los tres últimos Planes de Desarrollo Nacional se estableció que el agua es el eje fundamental, y que se debe velar por su cantidad y su calidad.

A continuación se presenta la normatividad utilizada como base para el desarrollo del trabajo:

- Ley 142 del 11 de julio de 1994.
Por la cual se reglamenta el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
Los recursos de agua y energía eléctrica hacen parte de los servicios públicos domiciliarios.
- Ley 373 del 6 de junio de 1997.
Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro de agua.
Parte fundamental de los planes es justamente el uso eficiente y ahorro del agua, por lo cual la Ley se convierte en una guía.
- Política Nacional de Producción más Limpia (agosto de 1997), del Ministerio del Medio Ambiente.
Presenta usos eficientes de energía y agua, y minimización de contaminación abordada desde los procesos.
- Al trabajar en una Clínica y en una lavandería hospitalaria, se debe cumplir con la normatividad referente. Las acciones en cuanto a los residuos sólidos que se manejan dentro de los planes no implican a los residuos hospitalarios, pero deben cumplir con ciertas especificaciones. La normatividad presentada a continuación tiene relación con los residuos hospitalarios:
 - Decreto 2676 de diciembre 22 de 2000 del Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Salud.
Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos sólidos hospitalarios y similares.
 - Decreto 2763 del 20 de diciembre de 2001 del Ministerio del Medio Ambiente.
Por el cual se modifica el Decreto 2676 de 2000.
 - Decreto 1669 del 2 de Agosto de 2002 del Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Salud.
El cual modifica parcialmente el Decreto 2976 de 2000.
 - Decreto 4126 del 17 de noviembre de 2005 del MAVDT y Ministerio de la Protección Social.
El cual modifica parcialmente el Decreto 2677 de 2000, modificado por el Decreto 2763 de 2001 y el Decreto 1669 de 2002, sobre la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
 - Resolución 1164 del 6 de septiembre de 2002 del Ministerio del Medio Ambiente.
Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos sólidos hospitalarios y similares.

- En cuanto a las emisiones atmosféricas se tiene:
 - Resolución 391 del 6 de marzo de 2001 de DAMA.
Normas técnicas y estándares ambientales para la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá D.C.
 - Resolución 1208 del 5 de septiembre de 2003 del DAMA.
Por la cual se dictan normas sobre prevención y control de la contaminación atmosférica por fuentes fijas y protección de la calidad del aire.
- En cuanto a los vertimientos se tiene:
 - Resolución 1074 del 28 de octubre de 1997 del DAMA.
Por la cual se establecen estándares ambientales en materia de vertimientos.
 - Resolución 1596 del 19 de julio de 2001 del DAMA.
Por el cual se modifica la Resolución 1074 de 1997.
- Decreto 1299 del 22 de abril de 2008 de MAVDT.
Por el cual se reglamenta el Departamento de Gestión Ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones.
El Decreto obliga a las empresas del nivel industrial (entre ellas las empresas de salud) a la creación del Departamento de Gestión Ambiental.

9. Marco conceptual

Altura de la chimenea (emisiones atmosféricas): se refiere a la altura del punto de descarga (chimenea o ducto), que se determina con base en el flujo volumétrico y másico de los contaminantes, la velocidad de salida de los gases y el diámetro de la chimenea.

BHP: caballo de potencia (caldera) (Resolución 1208 de 2003 del DAMA).

Biodegradable: “Sustancia o material que puede transformarse en compuestos más sencillos, agua y dióxido de carbono, mediante la acción de bacterias y microorganismos. La mayoría de los residuos orgánicos son biodegradables”. (Centro Nacional de Producción más Limpia y Tecnología Avanzada CNPMLTA, 2002, p.39).

Bombillo ahorrador: dispositivo que genera iluminación y funciona con 9 vatios, equivalente a un bombillo tradicional de 60 vatios. Tiene una larga vida útil - 10.000 horas.

Bombillo tradicional: bombillo incandescente.

Calidad del agua: “Conjunto de características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas propias del agua”. (Resolución 1096 de 2000 Ministerio de Desarrollo Económico).

Cama ocupada: se refiere la utilización de los servicios de hospitalización por un paciente en un día.

Caneca gris: canecas que deben cumplir con las características de los recipientes reutilizables establecidas en la Resolución 1164 de 2002 del Ministerio de Medio Ambiente. En ellas se deposita papel, cartón, plegadiza, archivo y periódico.

Caneca roja: canecas que deben cumplir con las características de los recipientes reutilizables establecidas en la Resolución 1164 de 2002 del Ministerio de Medio Ambiente. Se depositan residuos como los de riesgo biológico, riesgo químico y metales pesados.

Caneca verde: canecas que deben cumplir con las características de los recipientes reutilizables establecidas en la Resolución 1164 de 2002 del Ministerio de Medio Ambiente. En ellas se puede depositar servilletas, empaques de papel plastificado, barrido, colillas, icopor, vasos desechables, papel carbón, tela y radiografías.

CO - Monóxido de carbono (emisiones atmosféricas): producto de la combustión. “Provoca deficiencia de oxígeno en la sangre, dolor de cabeza, fatiga, pérdida del control sobre los músculos, y puede ser responsable de malformaciones del feto en el caso de las mujeres embarazadas.” (SEOANEZ, 1995).

DBO₅ (vertimientos): “Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) o Demanda de Oxígeno. Cantidad de oxígeno usado en la estabilización de la materia orgánica carbonácea y nitrogenada por acción de los microorganismos en condiciones de tiempo y temperatura especificados (generalmente cinco días y 20 °C). Mide indirectamente el contenido de materia orgánica biodegradable.” (Resolución 1096 de 2000 del Ministerio de Desarrollo Económico).

Dispositivo de ahorro de agua: todo aquel que disminuye el consumo de agua. Funcionan con reductor (el cual disminuye el diámetro de la grifería, dejando salir una menor cantidad de agua), y aireador (introducen aire al flujo de agua), entre otros. Pueden ser puestos en lavamanos, lavaplatos y duchas.

Dispositivos que utilizan agua: se refiere a cualquier mecanismo que utilice o dosifique agua. Se tienen los lavamanos, lavaplatos, duchas, sanitarios, orinales, grifos convencionales, y algunos equipos.

Dispositivos que utilizan energía eléctrica: cualquier mecanismo que utilice energía eléctrica para su funcionamiento. Se tiene bombillos de diferentes tipos, electrodomésticos, maquinaria y equipos.

DQO (vertimientos): “Demanda Química de Oxígeno (DQO) medida de la cantidad de oxígeno requerido para oxidación química de la materia orgánica del agua residual, usando como oxidantes sales inorgánicas de permanganato o dicromato en un ambiente ácido y a altas temperaturas.” (Resolución 1096 de 2000 del Ministerio de Desarrollo Económico).

Emisión: “Descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de estos, provenientes de una fuente fija o móvil”. (Resolución 1096 de 2000 del Ministerio de Desarrollo Económico).

Equipo de cómputo: se entiende como unidad de todas las partes que conformen un computador: pantalla, teclado, mouse, parlantes, C.P.U. (por sus siglas del inglés Central Processing Unit), estabilizador, impresora, escáner, entre otros. El consumo promedio es de 250W.

ETP (emisiones atmosféricas): “Emisión total de partículas en condiciones de referencia”. (COAMB, 2005, p. 16)

Fluxómetro: dispositivo que dosifica cierta cantidad de agua usando altas presiones. El dispositivo se puede colocar en sanitarios y orinales.

Grifo convencional: dispositivo de suministro de agua, generalmente utilizado para labores de aseo. No tiene ningún dispositivo para ahorro.

Guardián: recipiente que debe cumplir con las características de los recipientes para residuos corto-punzantes de la Resolución 1164 de 2002 del Ministerio del Medio Ambiente. En él se depositan objetos corto-punzantes como agujas, cuchillas, ampollitas, etc.

Lámpara de tubos fluorescentes: dispositivo que produce iluminación mediante bombillos de tubos fluorescentes que pueden venir en diferentes tamaños y cantidades dentro de la lámpara. Tienen un consumo bajo de energía.

Lámpara halógena: dispositivo que produce iluminación. Funciona con energía eléctrica. Produce gran cantidad de luz pero bastante focalizada.

Lavamanos: dispositivo que cuenta con un dispositivo que suministra agua (grifería) y una porcelana, utilizado principalmente para el aseo de las manos.

Lavaplatos: dispositivo que cuenta con un grifo, utilizado para lavado de objetos.

Monitoreo: “Actividad consistente en efectuar observaciones, mediciones y evaluaciones continuas en un sitio y periodo determinados, con el objeto de identificar los impactos y riesgos potenciales hacia el ambiente y la salud pública o para evaluar la efectividad de un sistema de control”. (Resolución 1096 de 2000 Ministerio de Desarrollo Económico).

Muestreo isocinético: tipo de muestreo para emisiones atmosféricas, que se basa en el principio del isocinetismo: “Es la relación existente entre el valor de la velocidad promedio de succión en el equipo de muestreo y el valor de la velocidad promedio en el conducto o chimenea durante el tiempo de muestreo.”(Resolución 1208 de 2003 del DAMA).

NO₂ - Óxido de nitrógeno (emisiones atmosféricas): son principalmente generados, en la combustión de cualquier combustible. “Su inhalación por el hombre produce irritaciones en los conductos respiratorios.” (SEOANEZ, 1995).

Período de retorno: “Número de años que en promedio la magnitud de un evento extremo es igualada o excedida”. (Resolución 1096 de 2000 del Ministerio de Desarrollo Económico).

pH (vertimientos): “Logaritmo, con signo negativo, de la concentración de iones hidrógeno, en moles por litro.” (Resolución 1096 de 2000 del Ministerio de Desarrollo Económico).

Precipitación: “Cantidad de agua lluvia caída en una superficie durante un tiempo determinado”. (Resolución 1096 de 2000 del Ministerio de Desarrollo Económico).

Reciclable: “Material que tiene propiedades físicas o químicas útiles después de servir a su propósito original y que pueden ser reutilizados”. (CNPMLTA, 2002, p. 39).

Reciclaje: “Proceso mediante el cual se extraen materiales del flujo de residuos y pueden reutilizarse transformados en productos o en materias primas básicas. Generalmente incluye: recolección, separación, procesamiento, comercialización y creación de un nuevo producto a partir de productos o materiales usados”. (CNPMLTA, 2002, p. 39).

Rejilla: “Dispositivo instalado en una captación para impedir el paso de elementos flotantes o sólidos grandes”. (Resolución 1096 de 2000 del Ministerio de Desarrollo Económico).

Residuo sólido: “Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido que se abandona, bota o rechaza después de haber sido consumido o usado en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios e instituciones de salud y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico. Se dividen en aprovechables y no aprovechables”. (Resolución 1096 de 2000 del Ministerio de Desarrollo Económico).

Reutilización: “Utilización de un producto en más de una ocasión, de la misma forma y para el mismo propósito”. (CNPMLTA, 2002, p. 40).

Separación en la fuente: “Segregación de diversos materiales del flujo de residuos en el punto de generación. La separación en la fuente facilita el reciclaje”. (CNPMLTA, 2002, p. 40).

SO₂ - Óxido de azufre (emisiones atmosféricas): “Origen: combustibles fósiles, con especial intensidad en carbones con alto contenido de azufre. Efectos: sobre la salud humana actúan como agravantes de problemas respiratorios. Otros efectos causados por los óxidos de azufre son la corrosión de materiales y la formación de depósitos ácidos, con el consiguiente daño sobre los vegetales.” (SEOANEZ, 1995).

Sólidos suspendibles totales (vertimientos): “Pequeñas partículas de sólidos dispersas en el agua; no disueltas. Valor establecido para la concentración de un componente o sustancia, que garantiza que el agua de consumo humano no representa riesgo para la salud del consumidor.” (Resolución 1096 de 2000 del Ministerio de Desarrollo Económico).

Televisor tradicional: dispositivo que funciona con energía eléctrica, en el cual se visualizan imágenes. Tradicional se refiere a los que funcionan con tubo de rayos catódicos.

Uso industrial (agua): se refiere a la utilización del recurso para maquinaria o equipos.

Temperatura (vertimientos): “Es un valor clave para poder determinar cuál va a ser su comportamiento ante distintos tipos de alteraciones.” (SEOANEZ, 1995). El factor tiene incidencia en

el grado de solubilidad, en la velocidad y rendimiento de casi todas las reacciones biológicas y que puede traer repercusión sobre las tuberías. Se mide en grados centígrados (°C).

Unidad de producción: es el producto, servicio, o proceso principal que se ofrece dentro de una empresa.

Uso de oficina (agua): se refiere a el uso del agua para baños (sin ducha), utilizados por empleados, también se involucran labores sencillas de aseo, y en algunas ocasiones pequeñas cocinas en donde no se preparan alimentos.

Uso de oficina (energía eléctrica): energía eléctrica utilizada para la alimentación de equipos de cómputo e iluminación principalmente.

Uso de industrial o maquinaria (energía eléctrica): se refiere a la utilización de la energía eléctrica para el funcionamiento de equipos (diferentes o los equipos de cómputo), y maquinaria.

10. Metodología

La metodología para el desarrollo del presente trabajo (*Gráfico 1*) incluyó una revisión inicial de los temas ambientales, para encontrar los puntos claves y necesarios sobre los cuales se debería obtener información para el desarrollo de los objetivos.

Se crearon y aplicaron indicadores que arrojaron información general de las empresas.

Por otra parte, se elaboraron formatos que fueron utilizados en el momento en que se realizaron las visitas de verificación y cuantificación por áreas y zonas al interior de las empresas. La Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía se dividió en 67 zonas, que se muestran en los planos por pisos incluidos en el ANEXO 2. Como resultado de las visitas se obtuvo información específica en cuanto al número de dispositivos de agua y de energía eléctrica, horarios, consumos, iluminación natural, número y utilización de canecas, tipos de residuos producidos y procesos.

La información específica y general fue analizada, y se obtuvo como resultado la formulación y el fortalecimiento de acciones de mejora en los tres campos: ahorro de agua y energía eléctrica, vertimientos y emisiones, y manejo de residuos.

Los costos de la implementación de las acciones se analizaron proyectando períodos de retorno de la inversión.

En cuanto a la Base de Datos, la metodología consistió en buscar, revisar, registrar y codificar los documentos ambientales que se encontraron en las dos empresas, y algunos generales de la Organización.

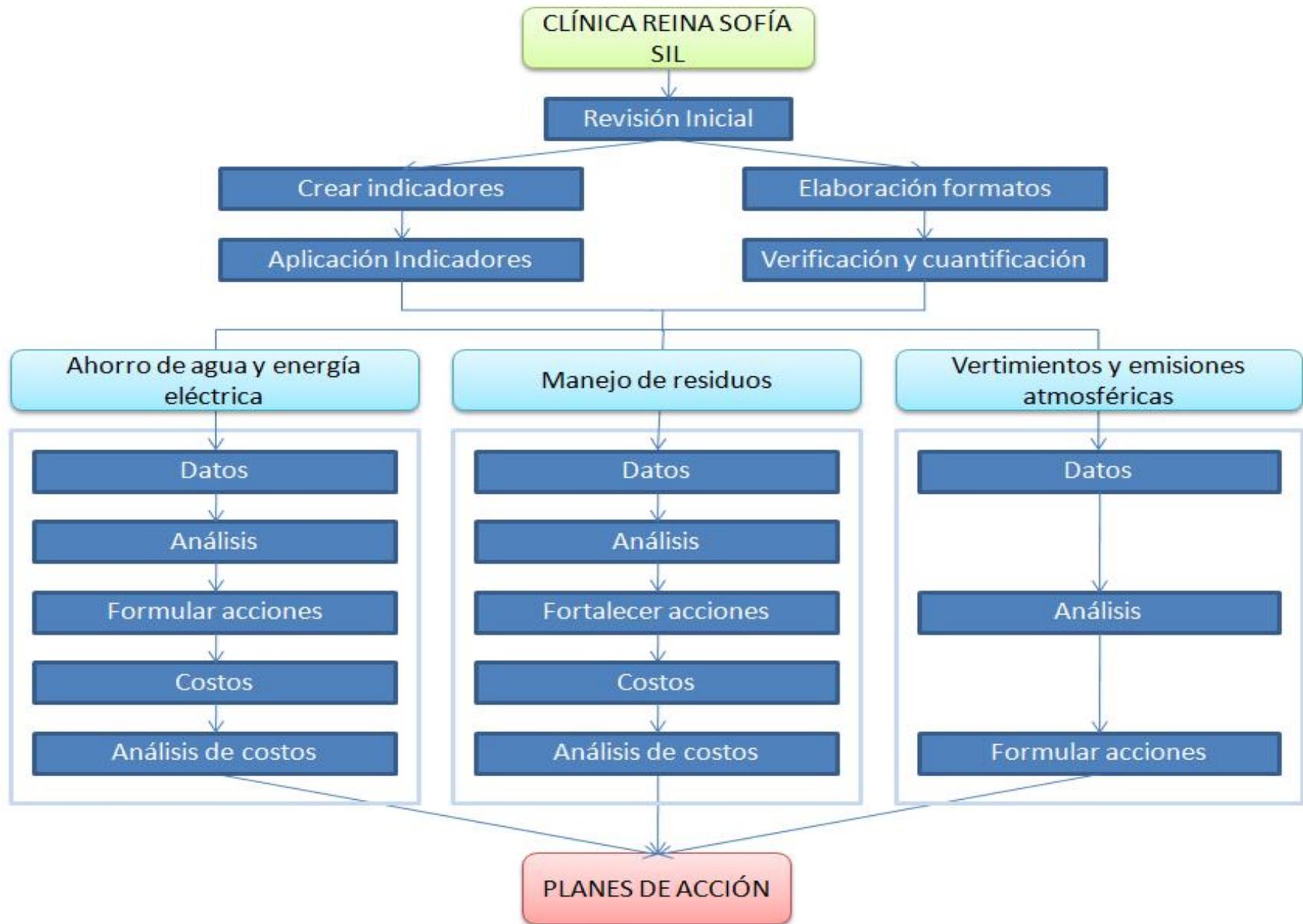


Gráfico 1. Metodología. Fuente: el Autor (2008).

11. Resultados y análisis de resultados

A. INDICADORES AMBIENTALES



ORGANIZACIÓN SANITAS INTERNACIONAL

INDICADORES AMBIENTALES

COMITÉ DE POLÍTICAS AMBIENTALES

1. Preámbulo

A continuación se presentan los indicadores ambientales para las empresas pertenecientes a la Organización Sanitas Internacional, como parte del Sistema de Gestión Ambiental, dando seguimiento a las actividades propuestas por el Comité de Políticas Ambientales.

Según el Centro Nacional de Producción más Limpia y Tecnologías Ambientales (2002, p. 35), “Los indicadores son las medidas cuantitativas o las observaciones cualitativas que permiten identificar los cambios en el tiempo y cuyo propósito es determinar qué tan bien está funcionando un sistema, dando la voz de alerta sobre las existencia de un problema y permitiendo tomar medidas para solucionarlo”.

Los indicadores propuestos son los generales para todas las empresas de la Organización. Al aplicarlos en cada una de las empresas, se deben seleccionar los adecuados y/o hacerles las modificaciones pertinentes.

La idea es manejar la información de los indicadores de las empresas de la Organización de una manera unificada, con el fin de tener un control global y puntos de referencia internos que permitan hacer comparaciones.

La eficiencia de los indicadores depende de tener un seguimiento a lo largo del tiempo, por lo cual se deben establecer responsabilidades por cada una de las empresas.

En algunos de los indicadores se utilizan unidades de producción, que son aquellos productos, servicios, o procesos que se realizan al interior de una empresa, y que alteran el consumo de recursos o la producción de residuos. Las unidades de producción deberían justificar las variaciones de los consumos, ya que si una empresa aumenta su producción también debe aumentar la cantidad de materia prima e insumos.

2. Manual de uso

Con el fin de tener una información confiable y adecuada para alimentar los diferentes indicadores se debe seguir ciertos pasos:

- En el caso de los indicadores que necesiten información de los consumos, esta se obtendrá de los recibos de las empresas prestadoras del servicio. Dentro algunos de los recibos se manejan diferentes servicios, por lo cual se debe revisar que la información tomada sea la requerida.
- Las unidades de producción que se seleccionen deben ser las adecuadas para tener comparaciones con empresas o estándares internacionales.
- En el caso de los indicadores que necesitan de valores de parámetros, se deben elegir empresas que respalden la veracidad de los resultados.
- Se debe tener información continua. El cumplimiento de los objetivos de los indicadores necesita como parte fundamental que se haga un seguimiento, para obtener tendencias e identificar cambios a tiempo.
- En el caso de los vertimientos y las emisiones atmosféricas, se deben seleccionar los parámetros adecuados para el tipo de empresa, dependiendo de los procesos que se lleven al interior.
- La información debe llevarse en forma digital, respaldada con documentos en físico; conservar copias de los recibos; informes de vertimientos, informes de emisiones atmosféricas; y registros de producción con el fin de demostrar la veracidad de los indicadores. En el caso de no ser posible acceder a copias, dejar referenciado donde se puede verificar la información.
- En el caso de tener más de un contador en la empresa, se debe evaluar si es necesario llevar la información por separado, o se puede unificar.

3. Indicadores agua

En los indicadores referentes al agua, se busca información en cuanto a los consumos, buscando tener históricos que permitan detectar y evaluar acciones.

Consumo de agua:

Tomando la información del consumo de agua en metros cúbicos, que entrega la empresa prestadora del servicio, llegar a tener un consecutivo mes a mes, con el cual se pueda saber si la cantidad de consumo aumentó o disminuyó. La información que se obtiene es:

<p style="text-align: center;">m³/mes (Metros cúbicos de agua por mes)</p>

El indicador permite detectar cambios y actuar oportunamente sobre ellos. El indicador es para análisis y seguimiento exclusivo de cada empresa; solo se puede tener como referencia los resultados de los meses anteriores. Al momento de la implementación de una acción de mejora ambiental, este indicador dará como respuesta si fue o no efectiva su implementación.

No se puede comparar el consumo de una empresa con otra porque se tienen diferentes usos y demandas dependiendo del tamaño, procesos y procedimientos que se lleven en su interior.

Mientras menor sea el valor del indicador mejor es el desempeño ambiental de la empresa.

Consumo de agua por unidad de producción:

Este indicador se obtiene relacionando el valor del indicador anterior con la cantidad de unidades de producción producidas en el mes; lo que da como resultado:

<p style="text-align: center;">m³/unidad de producción (Metros cúbicos de agua por unidad de producción)</p>

Este indicador permite tener una imagen más real de los consumos, puesto que el incremento o la disminución en los consumos pueden darse por el cambio en la cantidad producción.

Este indicador puede ser comparado externamente cuando las unidades de producción son las mismas.

En el caso de las clínicas y hospitales se pueden manejar dos unidades de producción: el número de camas ocupadas y el número de pacientes atendidos (CNPMLTA, 2002, 36). En este caso el indicador que se obtiene es:

<p style="text-align: center;">m³/cama ocupada/día (Metros cúbicos de agua por cama ocupada por día)</p> <p style="text-align: center;">m³/paciente/día (Metros cúbicos de agua por paciente por día)</p>

4. Indicadores energía eléctrica

Los indicadores de energía eléctrica buscan tener información histórica sobre los consumos, para poder detectar cambios a través del tiempo.

Consumo de energía eléctrica:

Con la información entregada en el recibo de la empresa prestadora del servicio de energía eléctrica, tener el consumo mensual expresado en:

KWhr/mes (Kilovatios hora por mes)

Con el indicador se pueden detectar cambios sobre consumos, determinando sus causas, para tomar acciones correctivas a tiempo. Este indicador solo puede ser comparado internamente con los indicadores anteriores o con el promedio.

Al implementar una acción de mejora se puede corroborar si fue efectiva o no, mediante los cambios del indicador. Se busca tener una información histórica, con el fin de establecer tendencias. Mientras menor sea el valor se tiene un mejor desempeño ambiental.

Consumo de energía eléctrica por unidad de producción:

Con la información del indicador de consumo, y conociendo la cantidad de unidades de producción producidas se obtiene:

kWhr/unidad de producción (Kilovatios hora por unidad de producción)

Este indicador, al tener relación con las cantidades producidas, busca justificar los cambios en los consumos.

Al igual que en el indicador del agua, las unidades de producción cambian dependiendo de la actividad que realice la empresa. Cuando las unidades son las mismas entre diferentes empresas, se pueden hacer comparaciones.

Mientras el valor del indicador sea menor significa un mejor desempeño.

5. Indicadores gas

Como otra fuente de energía utilizada, dentro de los indicadores se incluye el gas. En la actualidad el más usado es el gas natural, el cual es suministrado por medio de tubería.

Consumo de gas natural:

Este indicador busca tener un control en los consumos de gas dentro de las empresas. El consumo se obtiene mediante el recibo de la empresa prestadora del servicio, que es entregado mensualmente, o por el registro de compra de pipetas. El indicador se da en:

<p style="text-align: center;">m³/mes (Metros cúbicos de gas por mes)</p>
--

Al tener los consumos mensuales en un histórico, se pueden detectar cambios y actuar sobre ellos. Este indicador es para un control al interior de cada empresa, ya que la cantidad de consumo varía dependiendo de los usos que se tengan y la demanda de consumo.

Mientras menor sea el valor del indicador es mejor, aunque en el aumento es favorable si este implica el reemplazo de un combustible (ACPM) o un recurso (energía eléctrica) que causa mayores impactos.

Consumo de gas por unidad de producción:

Relacionando el valor del indicador anterior con la cantidad de unidades de producción producidas, se obtiene este indicador dado en:

<p style="text-align: center;">m³/unidad de producción (Metros cúbicos de gas por unidad de producción)</p>
--

Al tener en cuenta la producción, el cambio en los consumos se justifica. Cuando se incrementa o disminuye el indicador, significa que algo externo a la producción está implicando consumo.

El indicador además busca que se puedan hacer comparaciones con otras empresas externas que tengan las mismas unidades de producción.

Mientras el valor del indicador sea menor, es mejor. Aunque, como ya se explicó en el indicador anterior, el aumento puede verse favorable.

6. Indicadores vertimientos

En el caso de los indicadores de los vertimientos, más que hacer comparaciones, el interés fundamental es tener un control sobre los valores máximos permisibles por la autoridad competente, y más aún, encaminarse a bajar los valores con miras a ser empresas más amigables con el medio ambiente.

Los valores máximos permisibles que aplican para los diferentes parámetros fueron tomados de la Resolución 1047 del 28 de octubre de 1997 del DAMA. En el caso específico del indicador de tensoactivos, el valor máximo permisible fue modificado por la Resolución 1596 de diciembre de 2001 del DAMA.

Los valores de los parámetros deben ser entregados por empresas que tengan la certificación necesaria, para poder demostrar la veracidad de los resultados.

Dependiendo del tipo de actividad que se realice dentro de la empresa, los indicadores deben realizarse en determinado tiempo. Los conceptos de los parámetros se encuentran en el marco conceptual.

Temperatura:

Muestra cuál es la temperatura promedio después de realizar un muestreo de aproximadamente ocho horas. Es importante revisar si la temperatura en alguna hora del día supera la norma, y si es así tomar medidas. El indicador se da en:

$^{\circ}\text{C}$ (Grados centígrados)
--

La temperatura máxima permitida por la normatividad es de 30°C. El método es potenciométrico.

pH:

Muestra el promedio del pH después de realizar un muestreo, generalmente de ocho horas. El indicador se da en unidades que pueden estar entre 0 y 14. La normatividad exige que debe estar entre 5 y 9. El método es potenciométrico.

pH/ muestra

D.Q.O. (Demanda Química de Oxígeno):

Solo se toma una muestra, la cual es analizada en el laboratorio. El indicador se debe dar en:

mg/L (Miligramos por litro)

El valor máximo permisible por la normatividad es de 2000 mg/L. El método es reflujo cerrado.

D.B.O.₅ (Demanda Biológica de Oxígeno en 5 días):

Solo se toma una muestra, la cual es analizada en el laboratorio. El valor del indicador se da en:

mg/L
(Miligramos por litro)

El valor máximo permisible por la normatividad es de 1000 mg/L. El método es incubación 5 días.

Sólidos suspendibles totales:

Solo se toma una muestra, la cual es analizada en el laboratorio. El indicador se entrega en:

mg/L
(Miligramos por litro)

El valor máximo permisible por la normatividad es de 800 mg/L. Método gravimétrico.

Grasas y aceites (solubilidad en hexano):

Solo se toma una muestra, la cual es analizada en el laboratorio. Las unidades del indicador son:

mg/L
(Miligramos por litro)

El valor máximo permisible por la autoridad ambiental es 100 mg/L. Método Gravimétrico-Extracción.

Tensoactivos (Detergentes SAAM):

Se toma una muestra, la cual es analizada en el laboratorio. El valor del indicador se da en:

mg/L
(Miligramos por litro)

El valor máximo permisible por la autoridad ambiental es 20 mg/L. Se realiza por método de extracción.

7. Indicadores emisiones atmosféricas

Para los indicadores de emisiones atmosféricas, al igual que los indicadores de vertimientos, el interés principal no es hacer comparaciones externas. Los indicadores buscan tener control sobre los valores máximos permisibles en los parámetros específicos para las emisiones, siempre con miras a disminuir los valores para tener empresas que causen los menores impactos al medio ambiente.

Los valores máximos permisibles que aplican para las emisiones atmosféricas dentro de Bogotá se establecen en la Resolución 1208 del 5 de septiembre de 2003 del DAMA. Los valores máximos permisibles en muchos de los parámetros pueden variar dependiendo del combustible que se utilice.

Los estudios de los parámetros según la normatividad deben realizarse cada año.

ETP (emisión total de partículas):

El material particulado se recoge sobre filtros de fibra de vidrio y la cantidad colectada se determina gravimétricamente en base seca, pesando el filtro desecado antes y después del muestreo. El indicador se da en:

mg/m^3 (Miligramos por metro cúbico)
--

El valor máximo permisible por la normatividad es de 100mg/m^3 .

CO (Concentración de monóxido de carbono):

El gas se extrae de la fuente y se pasa a través de un detector (NDIR) o un equivalente, posteriormente es analizado en el laboratorio. El valor se da en:

mg/m^3 (Miligramos por metro cúbico)
--

El valor máximo permisible por la normatividad es 100mg/m^3 .

SO₂ (Concentración de dióxido de azufre):

Estos compuestos se recogen sobre soluciones colectoras (peróxido de hidrógeno e isopropanol). Las soluciones gastadas se envían al laboratorio para el respectivo análisis químico. El indicador se presenta en:

mg/m^3 (Miligramos por metro cúbico)
--

El valor máximo permisible por la normatividad es 35 mg/m^3 .

NO₂ (Concentración de dióxido de nitrógeno):

Estos compuestos se recogen sobre soluciones colectoras (mezcla de H₂SO₄ y peróxido de hidrógeno). Las soluciones gastadas se envían al laboratorio para el respectivo análisis químico. El valor del indicador es entregado en:

<p>mg/m³ (Miligramos por metro cúbico)</p>

El valor máximo permisible por la normatividad es 350 mg/m³.

8. Indicadores residuos sólidos

Los indicadores en cuanto a los residuos sólidos buscan tener un control en las cantidades producidas y notar cambios anormales.

Producción de residuos por tipos por mes:

El indicador muestra la cantidad de residuos producidos al interior de la empresa. Dependiendo de la empresa, se pueden generar más o menos tipos de residuos.

Los tipos de residuos posibles son: biodegradables (material orgánico, generalmente los sobrantes de la preparación de alimentos), ordinarios (todos aquellos residuos que no estén contaminados y que adicionalmente no se puedan reciclar), hospitalarios (biosanitarios, anatomopatológicos, cortopunzantes, de animales, frascos de medicamentos, citotóxicos, metales pesados, reactivos y líquidos de revelado, y contenedores presurizados), y reciclables (bolsas de suero, plegadiza, chatarra, periódico, tatuco, papel, aluminio, vidrio y cartón). También se debe tener un control sobre la sumatoria de los anteriores, es decir, los residuos totales.

Cada uno de los indicadores se debe presentar en:

<p style="text-align: center;">kg/mes (Kilogramos por tipo de residuo por mes)</p>
--

Adicionalmente, se debe presentar la información porcentual por cada tipo de residuos. Este indicador solo se puede comparar internamente en la empresa.

En la mayoría de los tipos de residuos, menor valor significa menos cantidad de residuos y es lo mejor, aunque en los residuos de reciclaje se busca aumentar las cantidades producidas.

Producción de residuos por tipos por unidad de producción:

La información del indicador anterior se relaciona con la cantidad de unidades de producción producidas en la empresa. La información se debe dar en:

<p style="text-align: center;">kg/unidad de producción (Kilogramos por tipo de residuo por unidad de producción)</p>
--

El indicador busca justificar los cambios en la producción de residuos, entendiéndolos como consecuencia del aumento o disminución de una producción.

La información suministrada en este indicador puede ser comparada externamente con empresas que tengan las mismas unidades de producción.

A excepción de los residuos reciclable, mientras menor sea el valor menos desempeño ambiental.

B. PLAN DE ACCIÓN CLÍNICA COLSANITAS S.A.-REINA SOFÍA



**ORGANIZACIÓN SANITAS INTERNACIONAL
CLÍNICA COLSANITAS S.A.
REINA SOFÍA**

PLAN DE ACCIÓN CLÍNICA COLSANITAS S.A.- REINA SOFÍA

COMITÉ DE POLÍTICAS AMBIENTALES



Fuente: el Autor (2008).

1. Preámbulo

En el siguiente contenido se presenta el Plan de Acción para la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía, realizado como parte del Sistema de Gestión Ambiental, planteado por el Comité de Políticas Ambientales de la Organización Sanitas Internacional.

El Plan presenta acciones en cuanto al mejoramiento ambiental, dividido en tres partes: ahorro de agua y energía eléctrica, calidad de vertimientos y emisiones atmosféricas, y manejo de residuos sólidos no hospitalarios.

La Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía, es una empresa que presta servicios de salud de nivel III. Ubicada en la carrera 21 # 127 - 03 de Bogotá, dentro de la Localidad de Usaquén, en la UPZ 16, estrato 5, en una zona residencial con zonas delimitadas de comercio y servicio. En el ANEXO 1 se adjunta un plano de localización de la empresa.

Consta de una planta física de cinco pisos y dos sótanos en donde se ofrecen servicios de hospitalización, pediatría, lactancia materna, cuidados intensivos, cirugía, urgencias, laboratorio clínico, patología, imágenes diagnósticas, unidad materno fetal, gastroenterología, banco de sangre, terapia respiratoria, electroencefalografía, medicina nuclear y farmacia. También cuenta con servicios de apoyo como oficinas administrativas, conmutador, sistemas, admisiones, caja, recepciones, estadística y archivo, central de seguridad, central de mantenimiento, ropería, bodegas, tesorería y parqueaderos. Tiene capacidad para 120 camas.

El horario de atención al público es de 24 horas continuas y se atiende un promedio de 1500 usuarios y visitantes al día. La Clínica cuenta con 748 empleados.

El desarrollo del Plan de Acción se inició con un análisis general de toda la Clínica, sobre la utilización de los recursos (agua y energía eléctrica), el control de los vertimientos y emisiones atmosféricas, y del manejo de los residuos sólidos. Posteriormente se analizó al interior de cada una de las 7 grandes zonas de la Clínica. Cada zona corresponde al servicio principal que se presta por cada uno de los pisos.

En el recurso agua se analizó el uso y la cantidad de consumo. Dependiendo de las actividades que se tienen dentro de cada zona, se determinó el uso. En cuanto al consumo, este se determinó por el número de dispositivos que consumen el recurso, y por la cantidad de agua que utilizan.

La energía eléctrica, se analizó de la misma forma que el recurso agua. A parte de las salas de cirugía (2° Piso) y el área de diagnóstico (1° Piso), los equipos médicos que tienen consumo de energía eléctrica no se tuvieron en cuenta dentro de los dispositivos porque estos no permanecen en un sitio fijo, debido a que se ubican dependiendo de las necesidades del paciente.

En cuanto al manejo de los residuos sólidos, se miraron los tipos que se producen por cada zona, y se enfocó a determinar si los procesos de separación en la fuente de los residuos aprovechables se están realizando de una forma adecuada.

Los vertimientos y las emisiones atmosféricas fueron analizados en general para toda la Clínica, por medio de estudios realizados previamente.

Al final del trabajo, posterior a la presentación de las acciones, se hace un análisis de los costos.

2. Estado actual Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía

2.1. Agua

El suministro de agua para la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía es realizado por la Empresa de Acueducto de Bogotá, que entrega mensualmente un recibo con los consumos y su costo.

El promedio de consumo de agua mensual entre agosto de 2007 y agosto de 2008 es de 5.683 m³, lo cual representa un costo de \$ 17.282.605,25. En este período no se tienen unos consumos constantes, se llega a tener variaciones entre meses cercanas a 3000m³.

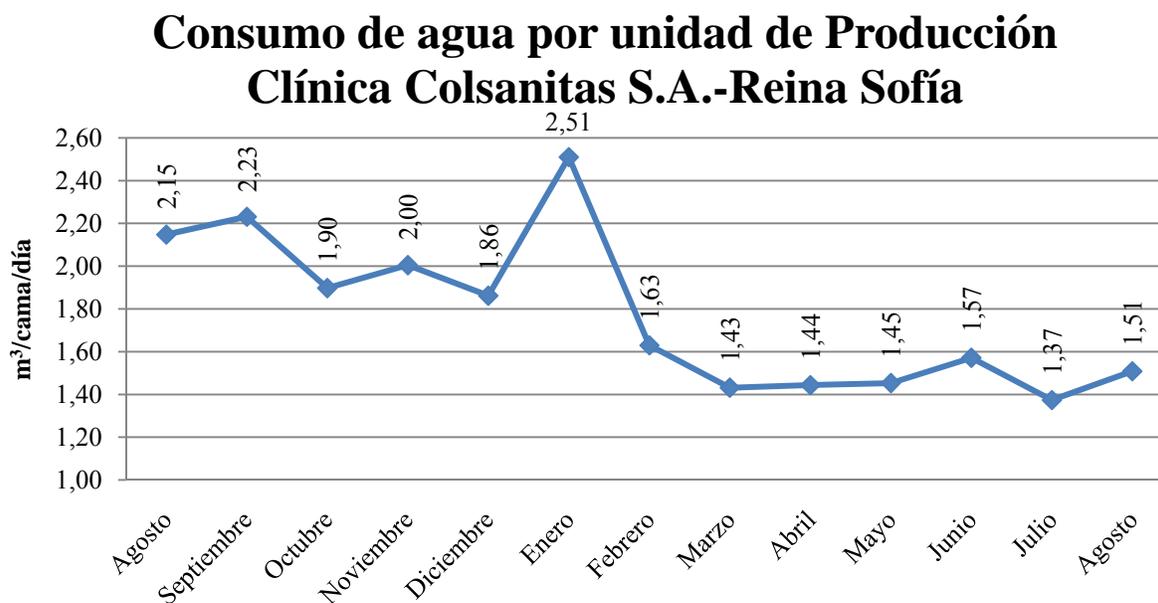


Gráfico 2. Consumo de agua por unidad de producción Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

El Gráfico 2 muestra el consumo de agua en un día por cama ocupada. Este es un indicador que se calcula mensualmente y busca explicar las variaciones en los consumos, ya que al tener mayor cantidad de camas ocupadas es normal que el consumo aumente, teniendo una relación directamente proporcional.

La unidad de producción dentro de la Clínica es la cama ocupada. Esta no es adecuada, ya que no tiene en cuenta todos los procedimientos y procesos que se realizan al interior; pero fue seleccionada puesto que es la utilizada internacionalmente y que permite hacer comparaciones externas.

El promedio del indicador aplicado a la Clínica es 1,17m³/cama/día, que comparándolo con el valor típico de Dinamarca, 0,60 m³/cama/día (CNPMLTA, 2002, p.37), es alrededor del doble, aunque el valor de Dinamarca solo tiene en cuenta el consumo de agua fría. Esta comparación nos indica que el consumo se tiene que reducir considerablemente.

La propuesta del Plan de Acción, en cuanto al ahorro del agua, es lograr bajar los consumos en un 15%, con un ahorro anual en costos de \$31.108.689, 45.

Producción de residuos sólidos por tipo Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía

■ Biodegradable ■ Reciclables ■ Ordinarios ■ Hospitalarios

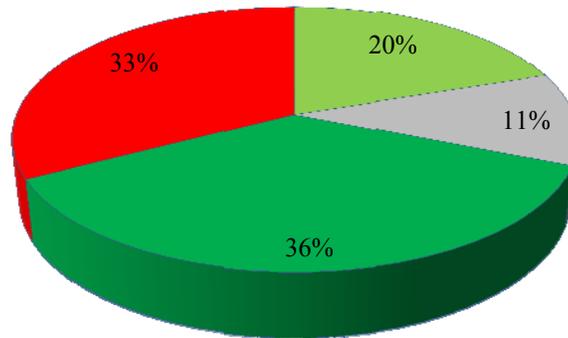


Gráfico 4. Producción de residuos sólidos por tipo Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

La producción de residuos sólidos en la Clínica está distribuida en los porcentajes que se muestran en el *Gráfico 4*. Los residuos hospitalarios son recogidos por empresas reconocidas que están certificadas. Los residuos ordinarios son recogidos por la Empresa Lime, después de haber sido compactados. Los residuos biodegradables son comprados y utilizados para la alimentación de porcinos. Los residuos reciclables son recogidos por una empresa contratada por la Fundación Sanitas (fundación de la Organización Sanitas Internacional).

La suma de los porcentajes de los residuos biodegradables y reciclables, que son los aprovechables para la Clínica, no alcanza el porcentaje de ninguno de los otros tipos de residuos.

Residuos sólidos totales Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía

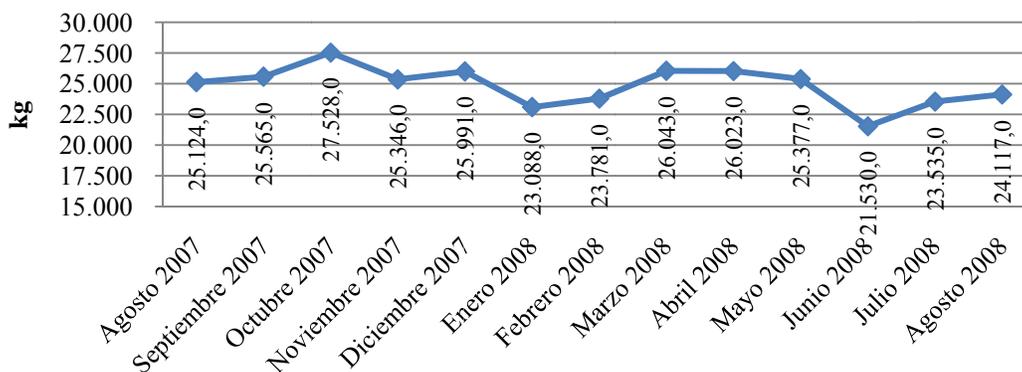


Gráfico 5. Residuos sólidos totales Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

La producción de residuos sólidos totales mensuales en la Clínica en el período agosto de 2007 - agosto de 2008 no establece una producción constante. El promedio de producción de residuos sólidos mensuales es de 24.850 kg.

2.2. Energía eléctrica

El servicio de energía eléctrica es prestado a la Clínica por la empresa EMGESA, que entrega el recibo de los consumos y su costo mensualmente. Solo se tiene un recibo para toda la Clínica.

El promedio de consumo de energía eléctrica durante el periodo de agosto de 2007 a agosto de 2008 es de 173.290kWhr, significando un costo de \$33.898.317. Los consumos mensuales no son estables.

Consumo de energía eléctrica por unidad de producción Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía

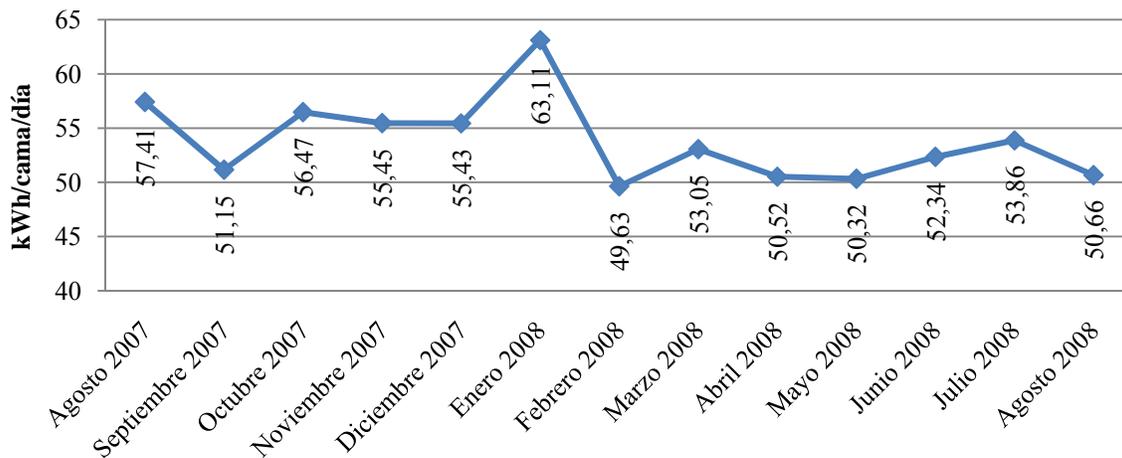


Gráfico 3. Consumo de energía eléctrica por unidad de producción Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

Utilizando la unidad de producción seleccionada para la Clínica, las variaciones mensuales se suavizan, aunque se ve una gran diferencia (13,48kWhr) entre el mes de mayor consumo (enero de 2008) y el mes de menor consumo (febrero de 2008). La unidad de producción no es la mejor, ya que al igual que en el indicador de agua se dejan demasiados procedimientos y procesos sin tener en cuenta.

Mirando el valor promedio del indicador 53,80kWh/cama/día, y comparándolo con el valor típico en Austria, 6,6kWhr/cama/día máximo (CNPMLTA, 2002, p. 37), se ve que se tiene un consumo exagerado, aproximadamente 8 veces mayor.

La propuesta del Plan de Acción, en cuanto a la energía eléctrica, es bajar los consumos en un 15%, logrando un ahorro anual de \$61.016.070,6.

2.3. Residuos sólidos totales

El manejo de los residuos sólidos generados en la Clínica, es manejado por el Departamento de Servicios Generales, el cual formula el Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios anualmente.

Residuos sólidos totales por unidad de producción Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía

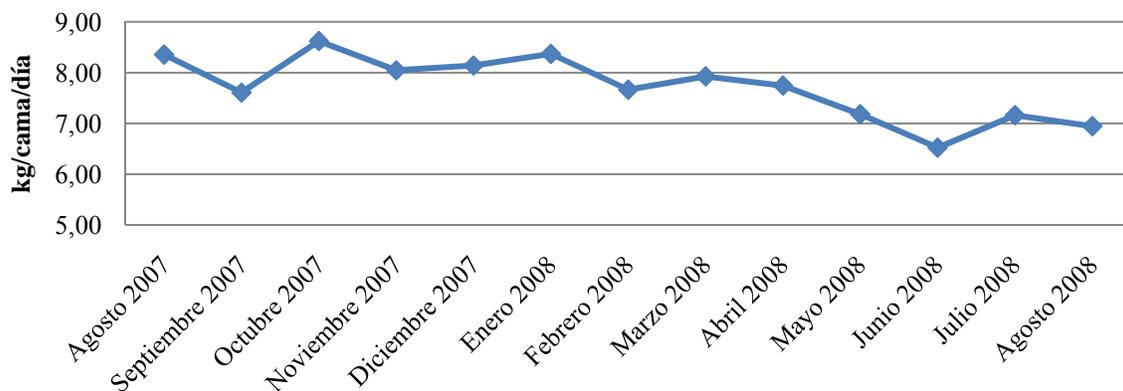


Gráfico 6. Residuos sólidos totales por unidad de producción Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

El indicador de residuos sólidos por unidad de producción en la Clínica muestra una relación directa entre la cantidad de camas ocupadas y la producción de residuos totales. La producción no permanece estable ya que la unidad de producción seleccionada no es la adecuada, debido a que se tiene producción de residuos que no están directamente relacionados con las camas ocupadas.

El promedio de residuos totales por cama en el período utilizado es de 7,71kg/cama/día, el cual, relacionado con indicadores internacionales, está dentro del rango, aunque un poco alto considerando que el menor valor típico en el Medio Oriente, Asia y África es 0,14 – 3,5 kg/cama/día y el más alto 8,06 kg/cama/día en EEUU (CNPMLTA, 2002, p. 37).

2.4. Reciclaje

Residuos sólidos reciclables por unidad de producción Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía

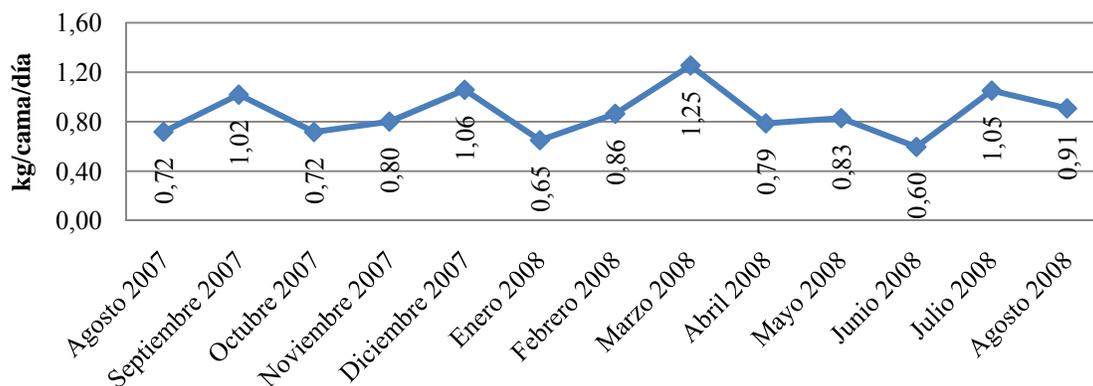


Gráfico 7. Residuos sólidos reciclables por unidad de producción Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

El indicador de producción de residuos sólidos reciclables por unidad de producción (cama ocupada) no se mantiene constante, teniendo grandes diferencias entre los valores altos y los bajos, lo cual indica que la unidad de producción no es la más adecuada.

El promedio del indicador es 0,87 kg/cama/día, que comparado con Australia, 2,9 kg/cama/día y EEUU 3,8 kg/cama/día (CNPMLTA, 2002, p. 37) es bastante bajo.

El Plan de Acción planea aumentar la producción de material de reciclaje en un 20%.

Teniendo en cuenta, el promedio mensual pagado por la compra de residuos reciclables en el periodo agosto de 2007 – agosto 2008, de \$ 849.032; se podría decir que anualmente, con el incremento del 20% en la producción, se obtendrían \$2.037.679,8 adicionales.

2.5. Vertimientos

Desde junio de 2004 se viene realizando anualmente la caracterización de las aguas residuales de la Clínica. Los estudios de caracterización de los vertimientos son realizados por la empresa CONSULTORES AMBIENTALES. Usualmente se realizan dos caracterizaciones dentro de la Clínica: una en la caja de aforo de la Clínica y la otra en aforo del Casino (Cocina), en este último se tiene una trampa de grasa y se realiza un tratamiento agregando el reactivo SUMA DRAIN GTS1, el cual contiene cultivos de bacterias, la ficha técnica se incluye en el ANEXO 5.

La normatividad actual que rige los niveles máximos permisibles de la calidad de los vertimientos es la Resolución 1047 del 28 de octubre de 1997 del DAMA.

A continuación se presenta cada uno de los parámetros analizados en la Clínica:

2.5.1. Temperatura

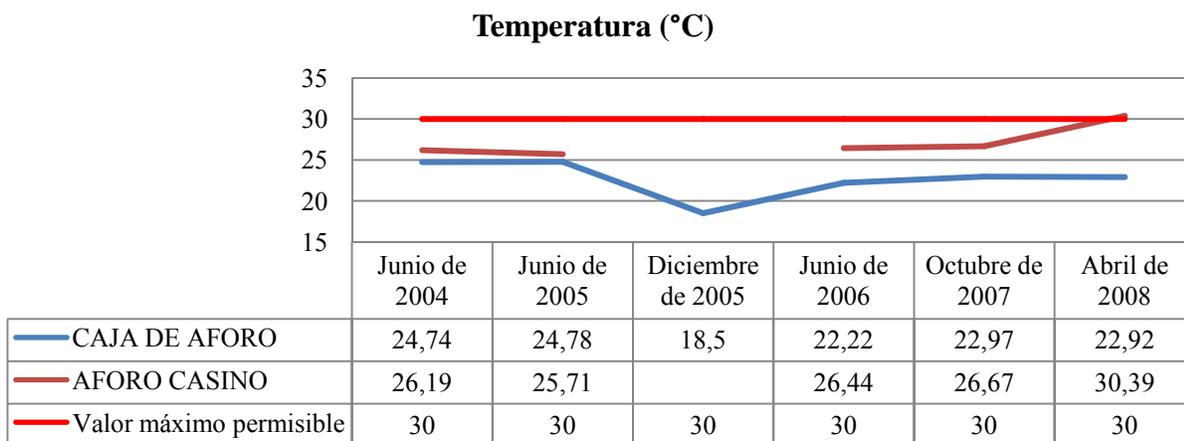


Gráfico 8. Temperatura en vertimientos Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

La temperatura en la caja de aforo de la Clínica siempre ha sido más baja que en el aforo del Casino. Hasta la última caracterización siempre se había estado por debajo de los valores máximos permisibles. En el aforo del casino se tienen temperaturas altas debido al lavado de la loza, que debe hacerse con agua a 70°C para tener una adecuada inactivación de los microorganismos.

2.5.2. pH

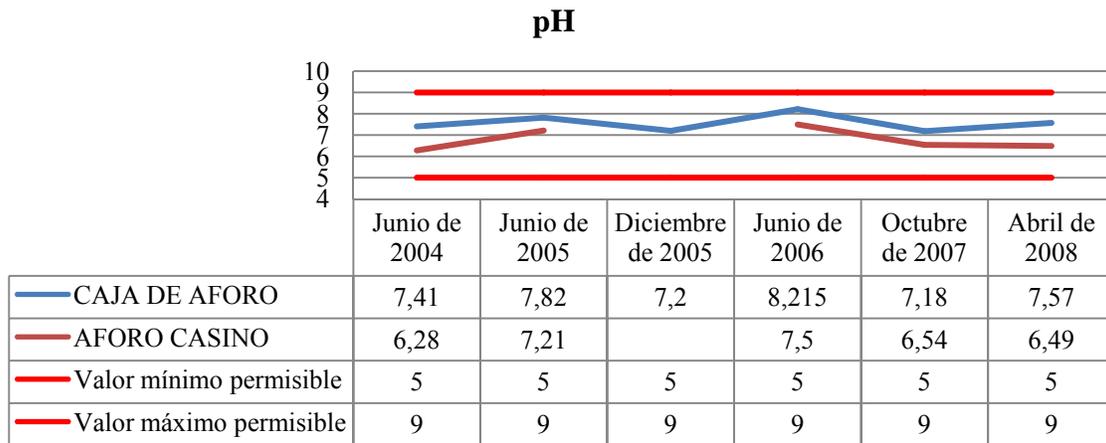


Gráfico 9. pH en Vertimientos Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

Los valores del pH a lo largo de los estudios de vertimientos realizados en la caja de aforo de la Clínica y en aforo del Casino han estado dentro de los valores permisibles de la normatividad.

Los valores del aforo del Casino siempre han sido más bajos que los de la caja de aforo de la Clínica.

2.5.3. DQO-Demanda Química de Oxígeno

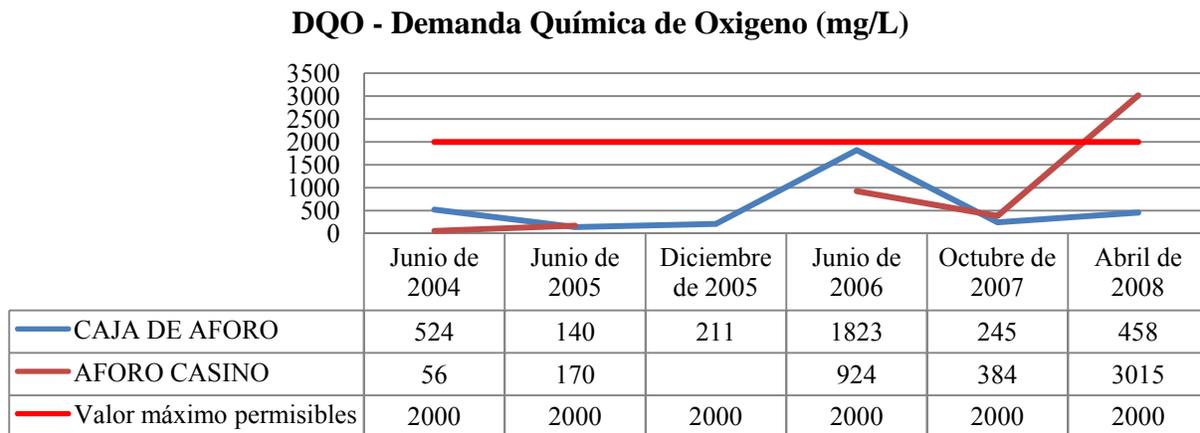


Gráfico 10. DQO en vertimientos Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

El valor del DQO en el aforo del Casino superó el valor permisible por la normatividad en la última caracterización (abril de 2008). Los valores de la caja de aforo de la Clínica nunca ha superado el valor máximo permisible, aunque en junio del 2006 se presentó un incremento considerable.

2.5.4. DBO₅-Demanda Biológica de Oxígeno

D.B.O. ₅ - Demanda Biológica de Oxígeno (mg/L)

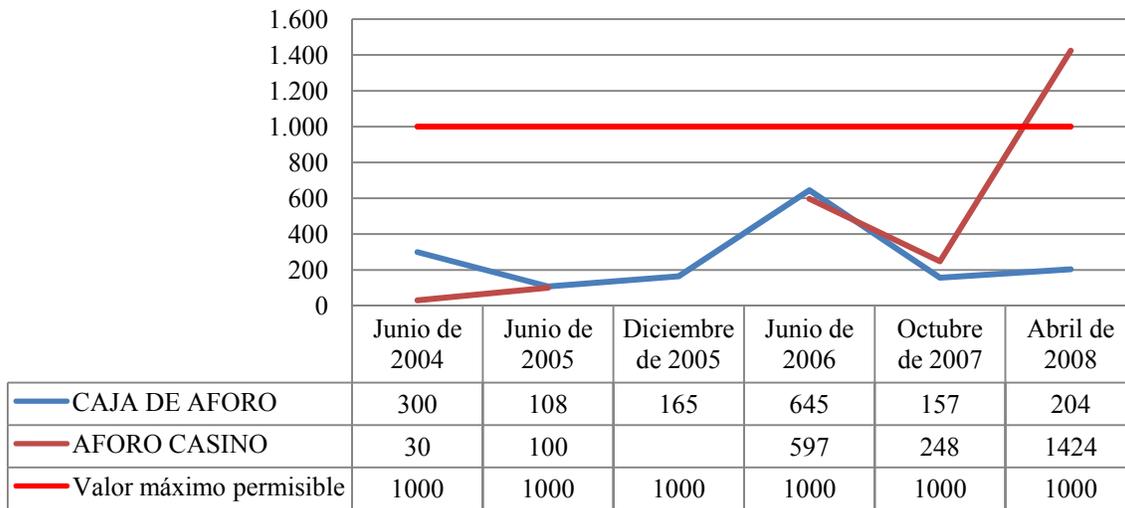


Gráfico 11. DBO₅ en Vertimientos Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

Los valores del DBO₅ en el aforo del Casino habían estado por debajo del valor máximo permisible por la normatividad hasta antes de la última caracterización, en la cual llegó a 1424 mg/L. Los valores de la caja de aforo de la Clínica siempre han permanecido por debajo del nivel máximo permisible.

2.5.5. Sólidos Suspensibles Totales

Sólidos Suspensibles Totales (mg/L)

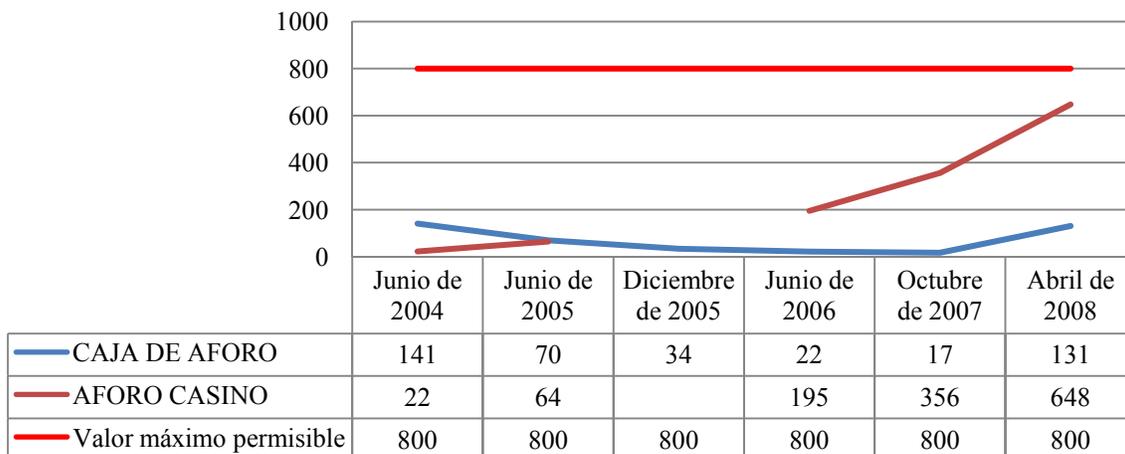


Gráfico 12. Sólidos suspensibles totales en vertimientos Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía Fuente: el Autor (2008).

Los valores de las caracterizaciones en todos los estudios de vertimientos que se han realizado desde junio de 2004, tanto para la caja de aforo de la Clínica, como en el aforo del Casino, han estado por debajo del valor máximo permisible.

En el último estudio el valor del aforo del Casino fue considerablemente alto, 648 mg/L.

2.5.6. *Grasas y aceites*

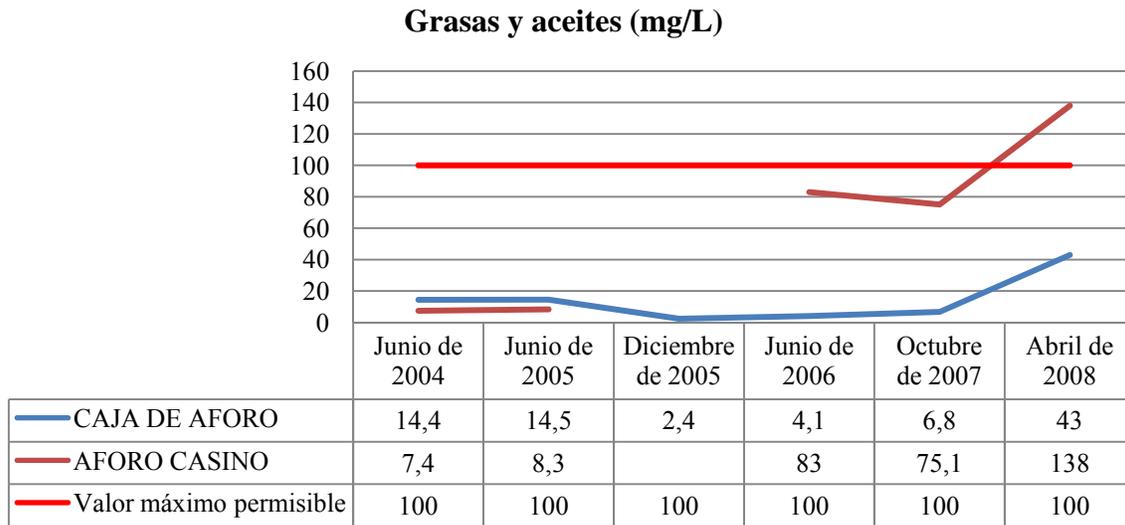


Gráfico 13. Grasas y aceites en vertimientos Clínica Colsanitas S.A.- Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

Los valores de la caja de aforo de la Clínica en los últimos estudios han sido más bajos que los valores del aforo del Casino, debido a que estos últimos provienen de aguas de la Cocina, donde se trabaja con alimentos que implican la utilización de grasas y aceites, y sus valores son más altos. En la última caracterización, el valor del aforo del Casino (138mg/L) superó el valor máximo permisible, y el valor de la caja de aforo de la Clínica aumentó considerablemente, pasando de 6,8 mg/L a 43 mg/L.

2.5.7. *Tensoactivos*

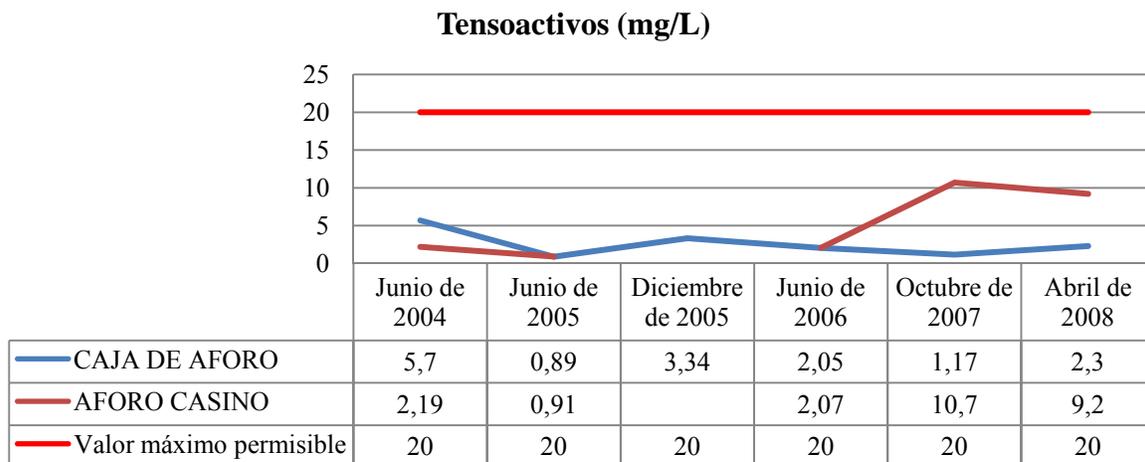


Gráfico 14. Tensoactivos en vertimientos Clínica Colsanitas S.A.- Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

Los valores de la concentración de tensoactivos tanto en la caja de aforo de la Clínica, como en el aforo del Casino, nunca han superado el valor máximo permisible. Es de aclarar que el valor máximo permisible de 0,5mg/L que se tenía en la Resolución 1074 de 1997, fue modificado por 20mg/L en la Resolución 1596 de 2001 del Dama.

En conclusión, se puede ver que los valores de los diferentes parámetros en el caso de la caja de aforo de la Clínica, durante el período de los estudios, nunca han superado los valores máximos permisibles, puesto que las actividades que se tienen dentro no implican procesos o procedimientos que alteren en gran forma la calidad del agua.

Los líquidos residuales que podrían alterar la calidad de los vertimientos no son desechados a la red de alcantarillado: los líquidos de revelado utilizados en radiología son recogidos por la empresa ONMIUM MULTISOCIEDADES LTDA; los reactivos utilizados en patología y en la farmacia son entregados a ECOENTORNO LTDA. Estos líquidos son almacenados en el Sótano 1, hasta que son recogidos periódicamente. Estas dos empresas están certificadas para el manejo de los residuos peligrosos.

Por otro lado, los valores de los parámetros de temperatura, DQO, DBO₅, y grasas y aceites para el aforo del Casino, en el último estudio de vertimientos, superaron los valores máximos permisibles, como consecuencia del cambio de administración de la Cocina, quienes son los encargados del tratamiento de las aguas residuales y en mantenimiento del pozo donde es realizado el tratamiento, por lo cual se debe tomar acciones correctivas.

2.6. Emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas dentro de la Clínica son producidas en dos chimeneas: la primera emite los gases producidos en las calderas; la segunda emite los gases producidos por la planta de generación de energía eléctrica.

El último estudio de emisiones atmosféricas fue realizado en junio de 2005. El método utilizado para el análisis fue el muestreo isocinético.

Para el caso específico de las emisiones producidas en la chimenea de las calderas se realizan dos muestreos, uno para cada una de las calderas de 100 BHP. En funcionamiento normal solo se tiene en uso una de las calderas y se alternan mensualmente. Las calderas funcionan con gas natural, lo cual aumenta la calidad de las emisiones.

En el caso de la planta de generación de energía eléctrica de 450kW, se tiene un ducto de salida diferente. Esta planta entra en funcionamiento únicamente cuando se presentan cortes en servicio de energía eléctrica. El combustible utilizado es ACPM.

Resultados corregidos emisiones atmosféricas Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía								
PARÁMETRO DE CONTROL	UNIDADES	CALDERA 1 100 BHP		CALDERA 2 100 BHP		PLANTA ELECTRICA	NORMA	
		Cond. Chimenea	Corregido al 3 % O ₂	Cond. Chimenea	Corregido al 3 % O ₂	Cond. Chimenea	G. Natural	C. Líquido
ETP	mg/m ³	25,34	30,82	12,91	15,75	64,7	100	300
CO	mg/m ³	41,32	50,25	50,18	61,22	31,62	100	200
SO ₂	mg/m ³	1,99	2,42	1,45	1,77	184,6	35	600
NO ₂	mg/m ³	122,87	149,4	116,6	142,2	347	350	400
ALTURA	m	18	-----	18	-----	16	15	15

Tabla 1. Resultados corregidos emisiones atmosféricas Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: COAMB (2005).

Según la Resolución 1208 del 5 de septiembre de 2003 expedida por el DAMA, “Todas las concentraciones de los contaminantes evaluados en una fuente fija deben ser referenciadas a un valor de oxígeno fijo, con el propósito de poder realizar comparaciones entre diferentes fuentes evitando la dilución de la contaminación por ALTOS excesos de oxígeno”. Por lo cual los resultados fueron corregidos al 3% de oxígeno. Los valores máximos permisibles son diferentes parámetros que están establecidos dependiendo el tipo de combustible que se utiliza. En ninguno de los parámetros las emisiones atmosféricas de la Clínica está sobrepasando los valores máximos permisibles.

3. Estado actual por zonas

A continuación se presenta una pequeña descripción de cada una de las 7 grandes zonas de la Clínica, donde también se incluye el estado del recurso agua, energía eléctrica y del manejo de los residuos sólidos.

Para la realización del análisis, inicialmente se dividió la Clínica en 67 pequeñas áreas o zonas, en las cuales se realizaron las visitas de verificación y cuantificación. La división de estas zonas se muestra en los planos por pisos contenidos en el ANEXO 2.

3.1. Zona Administrativa - 5° Piso

En esta zona se encuentra las oficinas de la parte administrativa de la Clínica, divididas en parte norte y sur. Adicionalmente se tiene un cuarto de máquinas de ventilación y aire acondicionado, y una terraza ubicada alrededor.

3.1.1. Recurso agua

El agua esta utilizada para labores de oficina, caracterizadas por utilización de baños por parte de los empleados, aseo, y una cocineta. Las máquinas de aire acondicionado, no se considera que tenga un consumo, aunque hay algunas de ellas que dentro de su funcionamiento utilizan agua, esta cumple un ciclo.

El consumo de la zona comparado con toda la Clínica, de acuerdo al número de dispositivos que utilizan agua es del 3%. Considerando el uso y los horarios de consumo (8:00 a.m. a 6:00 p.m., de lunes a viernes y los sábados de 9:00 a.m. a 12:00 p.m.) que se manejan dentro de la zona, se puede decir que es de baja prioridad a la hora de implementar acciones.

Distribución por tipo de dispositivos de agua 5° Piso

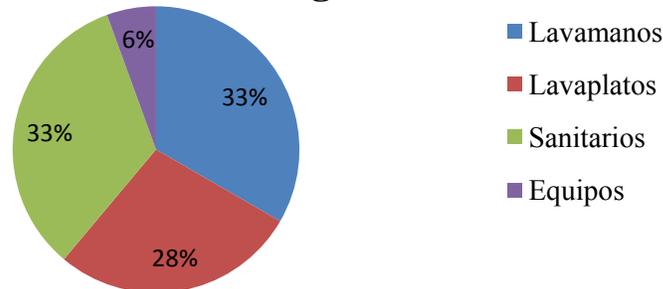


Gráfico 15. Distribución por tipo de dispositivos de agua 5° Piso. Fuente: el Autor (2008).

El 66% de los dispositivos hacen parte de baños, que es el servicio más utilizado en la zona. Dentro de los lavaplatos se tiene también los grifos convencionales, los cuales son utilizados para realizar las labores de aseo. Como equipo se tiene un filtro ozonizador de agua para beber.

3.1.2. Recurso energía eléctrica

El uso de la energía eléctrica de la zona se puede dividir en dos: uso de oficina y uso de maquinaria. El uso de oficina caracterizado por los equipos de cómputo e iluminación, en los horarios ya mencionados; y el uso de maquinaria, referido los dispositivos de aire acondicionado y ventilación, que tienen posibilidad de funcionamiento las 24 horas al día, pero que depende de las necesidades o requerimientos del usuario.

Desde el punto de referencia del número de dispositivos que utilizan energía eléctrica dentro de la zona, comparado con el resto de la Clínica, es de un 6%. Se consideran el consumo de la zona medio y el uso relacionados, que llevan a tener una prioridad baja al implementar acciones.

Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica 5° Piso

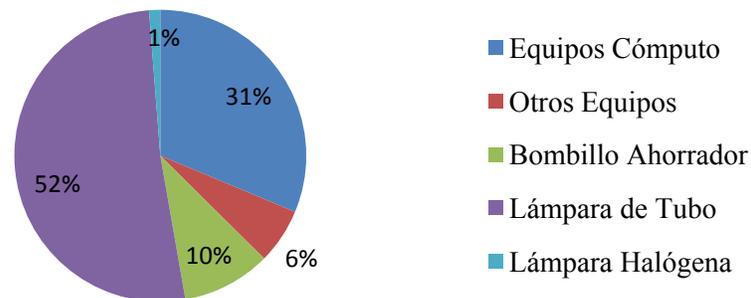


Gráfico 16. Distribución por tipo de dispositivo de energía eléctrica 5° Piso. Fuente: el Autor (2008).

El 63% de la energía eléctrica consumida en la zona corresponde a iluminación que en su gran mayoría es suministrada por lámparas de tubos fluorescentes. Las áreas de oficina cuentan con muy buena iluminación natural, debido a que están rodeadas por ventanas; aun así, se encontró que las lámparas permanecen encendidas, siendo esto un punto sobre el cual se puede trabajar. El 6% correspondiente a otros equipos se refiere a algunos electrodomésticos usados en la cocineta del área de las oficinas y a la maquinas de aire acondicionado y ventilación.

3.1.3. Manejo de residuos sólidos

Al ser una zona de oficinas, la mayor cantidad de residuos que se producen son reciclables. Mirando la cantidad de canecas de reciclaje que se tienen en la zona (5), se deduce que la separación en la fuente no se está realizando adecuadamente, desaprovechando gran cantidad de material. Es una zona de alta prioridad, al trabajar en el aumento de la producción de material de reciclaje.

3.2. Zona de Hospitalización y Auditorio - 4° Piso

Zona principalmente ocupada por áreas de hospitalización. Dividida en la zona norte (hospitalización pediatría) y la zona sur (hospitalización), con un total de 41 habitaciones con capacidad para un paciente. En el piso también se encuentra un Auditorio y algunas oficinas.

3.2.1. Recurso agua

El uso del agua dentro de la zona está dado principalmente por las habitaciones, que es un uso para aseo personal. Se tienen algunos pocos baños para los visitantes y para el Auditorio. También se incluyen labores de aseo.

El consumo considerando el número de dispositivos es del 24% respecto a las otras zonas, siendo un porcentaje alto. El consumo en las habitaciones es considerado alto, ya que incluye el aseo corporal del paciente (ducha) y muchas veces del acompañante, sumado a que se tiene posibilidad de consumo las 24 horas del día. En los baños del auditorio y los de visitantes se tiene un horario de uso de aproximadamente 12 horas (8am a 8pm). Se considera una prioridad alta al implementar acciones.

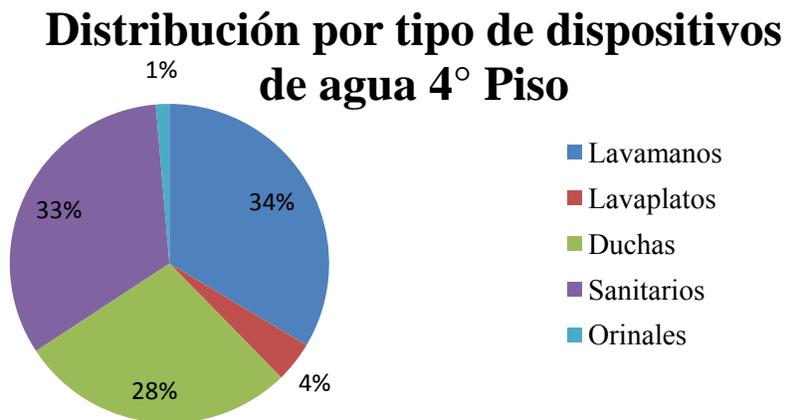


Gráfico 17. Distribución por tipo de dispositivos de agua 4° Piso. Fuente: el Autor (2008).

La Gráfica 17 muestra que el gran porcentaje de los dispositivos son lavamanos, sanitarios y duchas, que son los componentes de los baños de las habitaciones. El 4% correspondiente a lavaplatos está compuesto también por grifos convencionales que se utilizan para realizar el aseo de toda la zona. Los orinales se encuentran en los baños de los visitantes.

3.2.2. Recurso energía eléctrica

El uso de energía eléctrica para la zona está dado principalmente por iluminación y televisores (tradicionales, uno por cada habitación). Dentro de la zona se tienen dos pasillos entre las habitaciones, que deben permanecer todo el día con la iluminación encendida porque no se tiene iluminación natural y es un área donde las enfermeras tienen recorridos constantes a lo largo del día.

El número de dispositivos en la zona representa un 17% del total de la Clínica. El consumo se considera bajo, ya que no se tienen equipos que de alto consumo. La zona se considera con prioridad media, al implementar las acciones.

Distribución por dispositivos de energía eléctrica 4° Piso

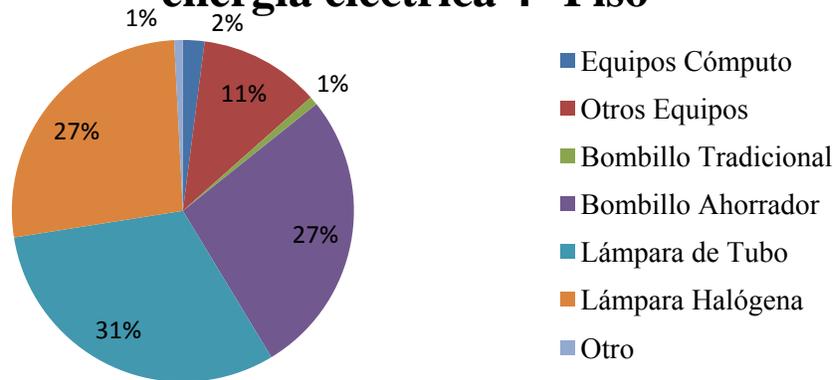


Gráfico 18. Distribución por dispositivos de energía eléctrica 4° Piso Fuente: el Autor (2008).

La mayoría de los dispositivos son lámparas de tubos fluorescentes. Solo se tiene un 2% de equipos de cómputo, el cual no es representativo. Aparte de televisores, el 11% de otros equipos corresponde a electrodomésticos de bajo consumo.

3.2.3. Manejo de residuos sólidos

La mayoría de los residuos producidos en la zona son hospitalarios (biosanitarios, corto-punzantes y frascos de medicamentos), seguidos por los ordinarios, y por último los reciclables. Es una zona de baja prioridad, debido a la poca producción de residuos reciclables.

3.3. Zona de Hospitalización y Neonatos - 3° Piso

El principal servicio que se ofrece en la zona es hospitalización. Está dividido en las áreas norte y sur, con un total de 52 habitaciones con capacidad para una persona. También se encuentra la unidad de Neonatos, donde se les brinda cuidado especial a los recién nacidos.

3.3.1. Recurso agua

El uso del recurso es el mismo que en la zona del 4° Piso, con la única diferencia de que en esta zona se tiene menor cantidad de baños para visitantes y mayor número de habitaciones. En la zona de Neonatos el uso de agua generalmente es para lavado de manos y de algunos artículos pequeños.

Al haber mayor número de habitaciones, se tienen la zona con el mayor número de dispositivos que consumen agua, correspondientes al 31% de toda la Clínica. Los horarios de uso del recurso son de 24 horas, menos en los baños de área común (visitantes). Se considera una zona de alta prioridad.

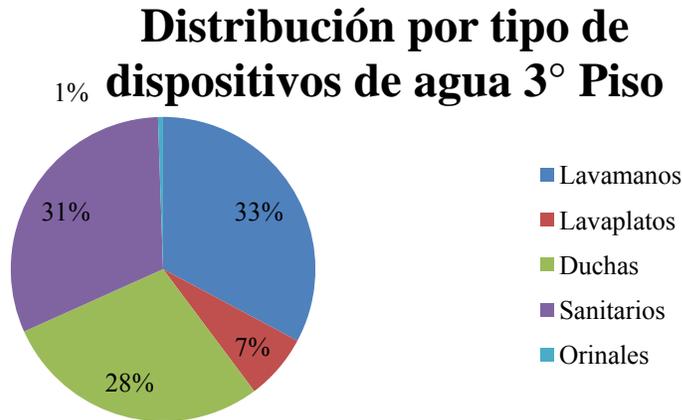


Gráfico 19. Distribución por tipo de dispositivos de agua 3° Piso. Fuente: el Autor (2008).

En la *Gráfica 19* vemos que los tres dispositivos que hacen parte de los baños (lavamanos, duchas y sanitarios) suman alrededor del 90%. Los lavaplatos, correspondientes al 7%, en su gran mayoría están ubicados dentro del área de Neonatos.

3.3.2. Recurso energía eléctrica

Se tiene el mismo uso y los mismos consumos que en la zona del 4° Piso.

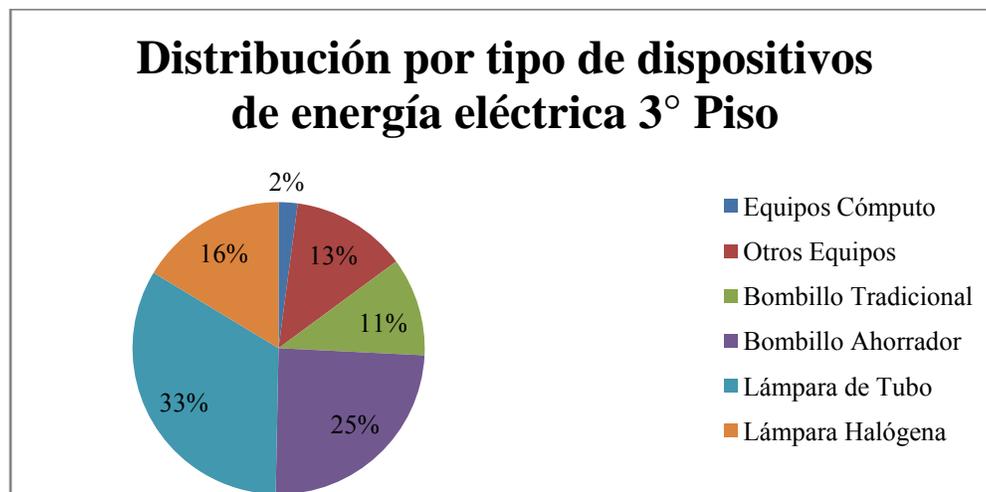


Gráfico 20. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica 3° Piso. Fuente: el Autor (2008).

El número de dispositivos varía con respecto a la zona del 4° Piso, debido al mayor número de habitaciones. En el área de habitaciones sur se cuenta con televisores de cristal líquido (menor consumo). Se tiene un alto porcentaje de bombillos tradicionales.

3.3.3. Manejo de residuos sólidos

La producción de residuos tiene las mismas proporciones que la zona del 4° Piso.

3.4. Zona de Procedimientos Quirúrgicos, Trabajo de Parto y Unidad de Cuidados Intensivos - 2° Piso

Zona con varios tipos de servicios: procedimientos quirúrgicos, constituido por 9 salas de cirugía, área de recuperación, cirugía ambulatoria y esterilización; trabajo de parto, con 11 habitaciones, cada una de ellas con las condiciones requeridas para procedimientos de parto; unidad de cuidados intensivos, conformada por 11 cubículos, con las condiciones específicas para atender pacientes con un grave estado de salud.

3.4.1. Recurso agua

El uso de agua en la zona está dado principalmente por dos tipos: el primero hace referencia a los baños de las 11 habitaciones del área de Trabajo de Parto, que es un uso de aseo personal; el segundo es un uso industrial, dado por el área de esterilización, donde se emplean dos autoclaves.

El porcentaje por el número de dispositivos que utilizan agua es 17%, que no es muy alto. Al igual que en las zonas del 3° y 4° Piso, el horario de uso es de 24 horas. El consumo por parte de las autoclaves es bastante alto, y su horario de uso es variable, dependiendo de la demanda de instrumental que se necesite esterilizar. Es una zona de alta prioridad, al aplicar acciones.

Distribución por tipo de dispositivos de agua 2° Piso

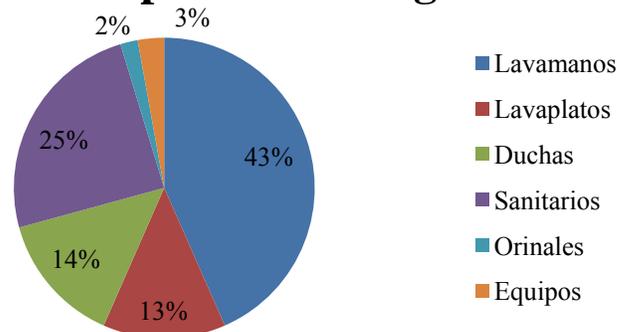


Gráfico 21. Distribución por tipo de dispositivos de agua 2° Piso. Fuente: el Autor (2008).

El gran porcentaje que se tiene por lavamanos (43%) corresponde a algunos que se tienen en el área de las salas de cirugía para el lavado previo al ingreso a los quirófanos, y otros que se tienen en cada uno de los 9 cubículos de la Unidad de Cuidados Intensivos. El 3% de los equipos corresponde a las dos autoclaves y a una lavadora ultrasonido que no tiene un consumo considerable.

3.4.2. Recurso energía eléctrica

El uso de la energía eléctrica dentro de la zona está dado por equipos médicos. Aunque se tiene gran consumo en iluminación y televisores, predomina el gran número de equipos que permanece en el área de procedimientos quirúrgicos.

El porcentaje de dispositivos que se encuentran en la zona es del 20%, con respecto al total de la Clínica. Aunque la cantidad de consumo que tiene cada uno de los equipos médicos es media, su alto número hace que se tenga un consumo considerable. Es de aclarar que sobre la mayoría de estos equipos no se pueden hacer cambios, ya que tienen que cumplir con ciertos protocolos médicos. Aunque hay algunas áreas que cuentan con iluminación natural que no es aprovechada de la mejor forma. Es el caso del área de salas de espera, donde permanecen encendidas las lámparas halógenas durante todo el día. Se considera una prioridad baja, puesto que sobre los equipos médicos no se puede realizar acciones.

Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica 2º Piso

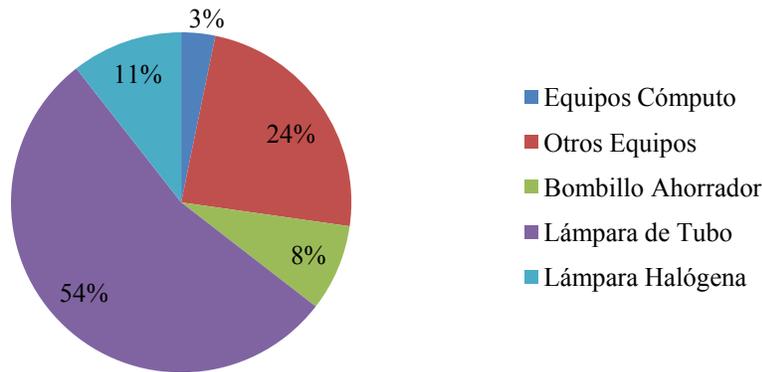


Gráfico 22. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica 2º Piso. Fuente: el Autor (2008).

El 24% de otros equipos representa los equipos médicos y los televisores que se tienen en la zona. La iluminación en su gran mayoría está dada por lámparas de tubos fluorescentes.

3.4.3. Manejo de residuos sólidos

La producción de residuos en la zona está constituida en su mayoría por hospitalarios, porque se lleva a cabo gran número de procesos que involucran su producción, como lo son las cirugías. Prioridad baja.

3.5. Zona de Urgencias y Diagnóstico - 1º Piso

Como servicios principales dentro del piso se tienen: urgencias, con área de observación de adultos, área de observación de pediatría y consultorios; diagnósticos, constituido por diferentes áreas donde se obtiene información que permite saber el estado de los pacientes — algunos de los servicios que se prestan son laboratorio de sangre, imágenes diagnósticas, radiología y gastroenterología.

Aparte de los servicios principales, se tiene una cafetería, algunas oficinas y terapia respiratoria.

3.5.1. Recurso agua

El uso de agua dentro de la zona está dado por tres servicios: baños para uso de los usuarios y visitantes, que solo ofrecen el servicio de lavamanos y de sanitario; lavado de loza dentro de la cafetería; lavado de instrumental utilizado en el área de gastroenterología.

Desde el punto de vista del número de dispositivos, el consumo de agua corresponde a un 16% de la Clínica, que es bajo. Mirando la cantidad de consumo por los usos, se tiene: a) en los baños el consumo es bajo porque no se involucra el uso de duchas, aunque se tiene un gran número de personas que acuden tanto para exámenes como para urgencias; b) en el lavado de la loza en la cafetería el consumo es medio, aunque no se produce gran cantidad de loza sucia, debido a que se tienen lavaplatos que no tienen ningún tipo de dispositivo ahorrador; c) el lavado de instrumental, que tiene una gran demanda de agua. Los horarios que se manejan dentro de la zona son diferentes: en el área de urgencias y de diagnóstico hay posibilidad de utilización las 24 horas del día; mientras que en la cafetería y las oficinas se tienen ocho horas de uso. En conclusión, se puede decir que el consumo de agua en la zona es medio. Se considera una zona con prioridad media al implementar acciones de mejora.

Distribución por tipo de dispositivos de agua 1° Piso

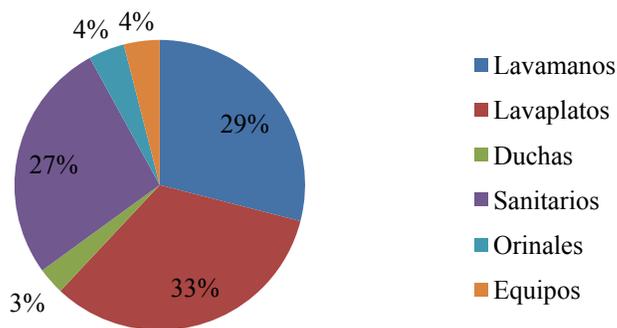


Gráfico 23. Distribución por tipos de dispositivos de agua 1° Piso. Fuente: el Autor (2008).

El 33% correspondiente a lavaplatos está distribuido en áreas como los consultorios de urgencias (uno por cada uno de los 15 consultorios), gastroenterología y cafetería. El 60%, correspondiente a la suma de los lavamanos, sanitarios y orinales, está distribuido en los baños de los usuarios y visitantes. Se tienen 4 equipos: una máquina reveladora, ubicada en el área de Rayos X, la cual tiene un bajo consumo — la tendencia en radiología va hacia la digitalización de la imágenes, que no implica consumo de agua; una máquina de baño de maría, utilizada en la cafetería, que tiene un consumo mínimo, ya que el agua se reutiliza varias veces; dos máquinas lavadoras ubicadas en el área de gastroenterología, las cuales tienen un consumo medio. Las duchas se encuentran en el área de urgencias, y su utilización es muy baja.

3.5.2. Recurso energía eléctrica

El uso de la energía en la zona está dado por equipos (área de diagnóstico y cafetería) y por iluminación.

En la mayoría de la zona no se tiene iluminación natural, y en el área de la cafetería, donde sí la hay, no es aprovechada.

Se tiene el mayor número de dispositivos de la Clínica, que corresponde al 23%. Se considera un consumo medio, pero por el número de dispositivos se tiene una alta prioridad.

Distribución por dispositivos de energía eléctrica 1° Piso

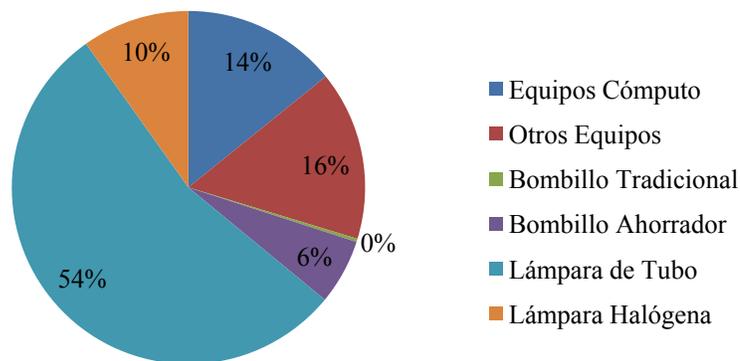


Gráfico 24. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica 1° Piso. Fuente: el Autor (2008).

El 30%, correspondiente a equipos de cómputo y otros equipos, implica un consumo considerable respecto a la iluminación.

3.5.3. Manejo de residuos sólidos

Se tiene producción de residuos hospitalarios, ordinarios y reciclables en volúmenes similares. Aunque se prestan servicios médicos, también se tiene un número considerable de oficinas. Se considera una prioridad media al implementar acciones.

3.6. Zona de Apoyo Operacional y Alimentación - Sótano 1

Dentro de la Zona se tienen dos grandes servicios: a) apoyo operacional, que se refiere áreas o departamentos como estadística, nómina, tesorería, seguridad, mantenimiento y farmacia; b) preparación de alimentos, que es operado por la empresa Iberocaribe, perteneciente a la Organización. En la Zona también se tiene el servicio de parqueo para automóviles, un cuarto de gases y algunos cuartos de máquinas.

3.6.1. Recurso agua

El uso del agua en la Zona está dado por dos servicios: a) los baños, en su mayoría ubicados en los vestier de empleados; b) la cocina, donde el agua es utilizada para el lavado de loza y el aseo nocturno del área.

Se tiene tan solo un 8% en cuanto al número de dispositivos con respecto al total de la Clínica, lo cual es bastante bajo. Sin embargo, en el área de la cocina la cantidad de agua utilizada es alta, debido a que se lava gran cantidad de loza que primero es enjabonada manualmente y después pasa al juagado en una máquina de lavado. Además en las labores de aseo, las cuales se realizan durante las horas de la noche, se consumen grandes cantidades de agua. Se considera una zona de prioridad baja.

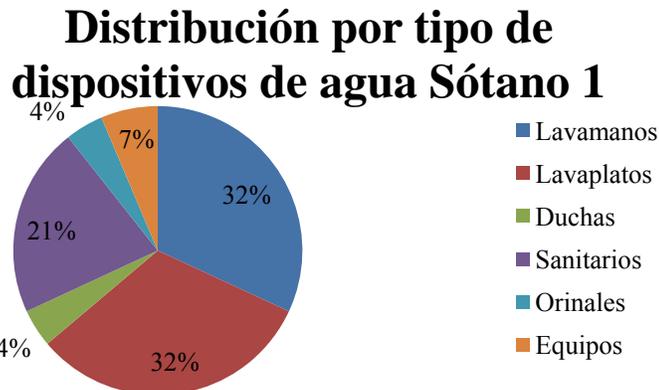


Gráfico 25. Distribución por tipo de dispositivos de agua Sótano 1. Fuente: el Autor (2008).

Del 32% de lavaplatos, 11 de ellos están en el área de la cocina, y ninguno de estos tiene dispositivo de ahorro de agua. Dentro de los vestieres se tiene gran cantidad de lavamanos, sanitarios, orinales y duchas de muy poco uso. Los equipos que utilizan agua son tres: una máquina lavadora y dos máquinas de baño de maría.

3.6.2. Recurso energía eléctrica

El uso de energía eléctrica en la zona se considera industrial o de maquinaria, por el gran número de equipos utilizados en la cocina. Al ser un sótano, donde no se tiene iluminación natural, se tiene un consumo considerable para suplir esta necesidad. Se tiene un 12% de los dispositivos de la Clínica en la zona. La zona tiene una prioridad alta.

Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica

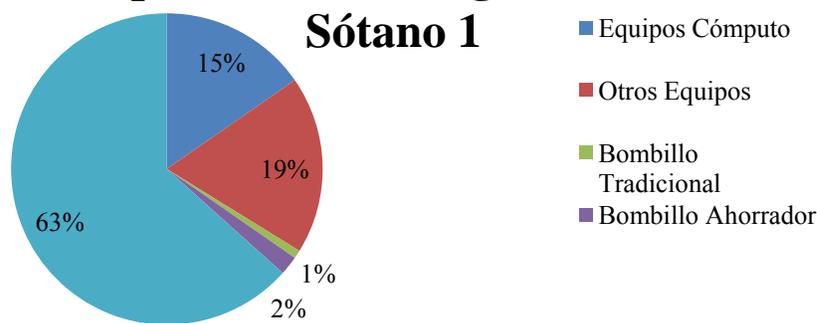


Gráfico 26. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica Sótano 1. Fuente: el Autor (2008).

Por encontrarse algunas oficinas dentro de la zona, se tiene un 15% de equipos de cómputo, que junto al 19% de otros equipos representan un consumo considerable.

3.6.3. Manejo de residuos sólidos

Por estar la cocina ubicada en esta zona, los residuos biodegradables son los que se producen en mayor proporción. Seguidos por los reciclables de las oficinas.

3.7. Zona de Maquinaria y Enfermería - Sótano 2

Zona donde se encuentran las grandes máquinas de la Clínica (calderas, tanque de agua caliente, bombas de agua y planta de generación de eléctrica), y el Departamento de Enfermería. También se tiene área de parqueo, la morgue, cuartos de almacenamiento de residuos y pozos eyectores.

3.7.1. Recurso Agua

El uso de agua en la zona es industrial, ya que se alimenta la caldera. No se considera que las bombas de agua y el tanque de agua caliente tengan un consumo, ya que simplemente distribuyen agua a las demás zonas de la Clínica. Se tiene un baño y dos lavaplatos (grifos), que no se consideran de importancia, comparados al uso de las máquinas.

El bajo número de dispositivos que utilizan agua solo representa el 1% con respecto al total de la Clínica.

El principal consumo de agua que se tiene en la zona está dado por la caldera, la cual alimenta el sistema de transferencia de calor que funciona en la Clínica. Este sistema distribuye calor en forma de vapor al tanque de agua caliente, a las marmitas (ollas en la cocina), a las autoclaves (esterilización), y al sistema de aire acondicionado. El vapor generado por la caldera, luego de ser aprovechado, es devuelto a un tanque de condensados, de donde pasa de nuevo a la caldera. Aunque se tienen algunas pérdidas, se considera que el consumo de agua por parte de la caldera es bajo.

Se considera una zona de baja prioridad.

Sistema de transferencia de calor Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía

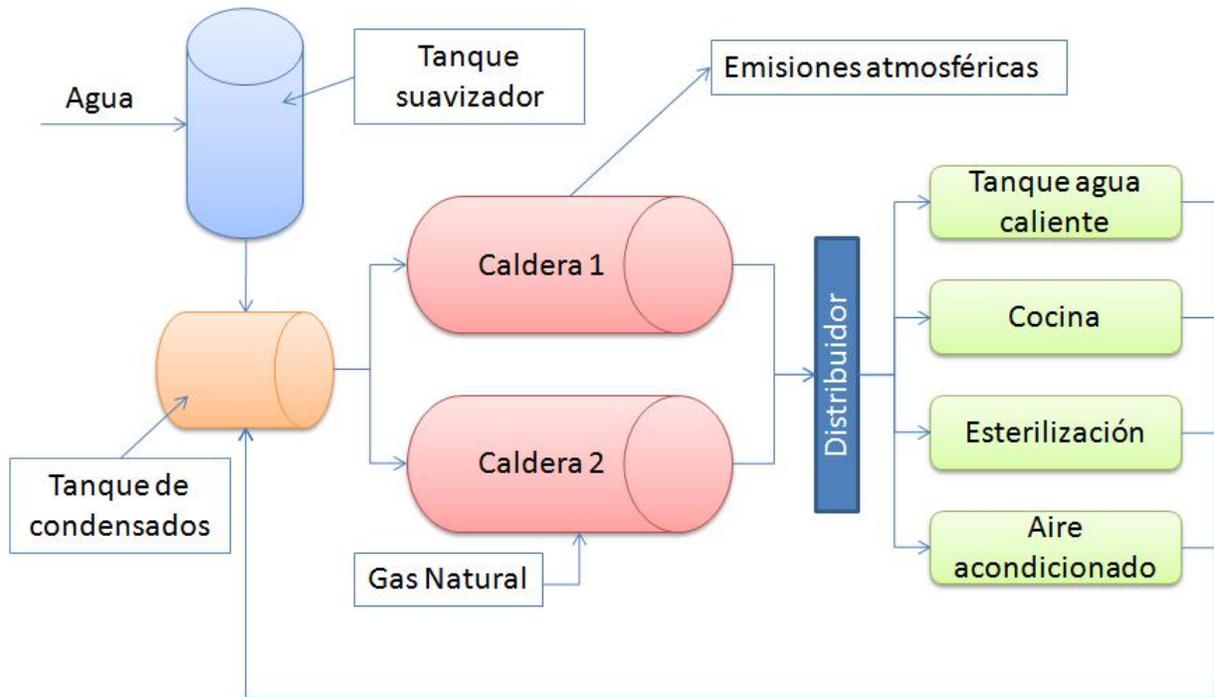


Gráfico 27. Sistema de transferencia de calor Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

Distribución por tipo de dispositivos de agua Sótano 2

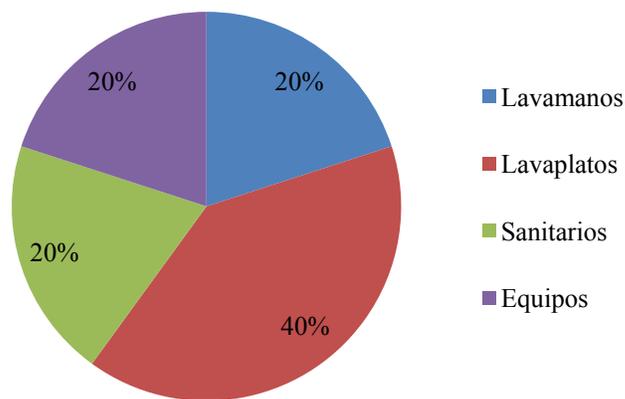


Gráfico 28. Distribución por tipo de dispositivos de agua Sótano 2. Fuente: el Autor (2008).

Los porcentajes representan tan solo 5 dispositivos que se encuentran en la zona.

3.7.2. Recurso energía eléctrica

El uso de la energía eléctrica en la zona es principalmente para iluminación y las máquinas del cuarto hidroneumático.

Se tiene el 5% del total de los dispositivos de la Clínica. Se tiene una prioridad media.

Distribución por tipo de dispositivo de energía eléctrica Sótano 2

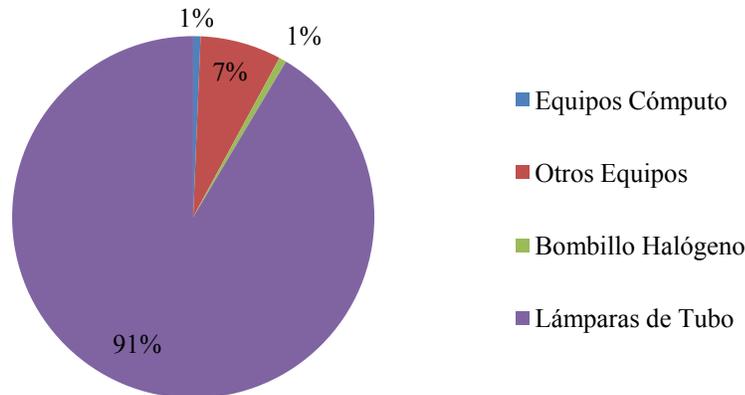


Gráfico 29. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica Sótano 2. Fuente: el Autor (2008).

El 92% de los dispositivos que utilizan energía eléctrica son de iluminación.

3.7.3. Manejo de Residuos Sólidos

El mayor tipo de residuos que se producen son los reciclables. No hay producción de residuos hospitalarios. Aunque el tipo de residuos reciclables es el que más se produce en la zona, se considera una prioridad media porque la cantidad es muy baja.

3.8. Resultados estado actual por zonas

En la *Tabla 2* se muestran los resultados reunidos de todas las zonas dentro de la Clínica.

SERVICIO	AGUA				ENERGÍA ELÉCTRICA				RESIDUOS SÓLIDOS	
	USO	CONSUMO	DISPOSITIVOS	PRIORIDAD	USO	CONSUMO	DISPOSITIVOS	PRIORIDAD	PRODUCCIÓN	PRIORIDAD
Administrativa	Oficina	Bajo	3%	Baja	Oficina Maquinaria	Medio	6%	Baja	Reciclables	Alta
Hospitalización y Auditorio	Habitaciones	Alto	24%	Alta	Iluminación Televisores	Bajo	17%	Media	Hospitalarios	Baja
Hospitalización y Neonatos	Habitaciones	Alto	31%	Alta	Iluminación Televisores	Bajo	17%	Media	Hospitalarios	Baja
Procedimientos Quirúrgicos, TPR y	Habitaciones Maquinaria	Medio	17%	Alta	Equipos médicos	Medio	20%	Baja	Hospitalarios	Baja
Urgencias y Diagnóstico	Baños Lavado loza Lavado Instrumental	Medio	16%	Media	Equipos Iluminación	Medio	23%	Alta	Hospitalarios Ordinarios Reciclables	Media
Apoyo Operacional y Alimentación	Baños Cocina	Medio	8%	Baja	Industrial	Alto	12%	Alta	Biodegradables Reciclables	Alta
Maquinaria y Enfermería	Industrial	Bajo	1%	Baja	Iluminación Maquinaria	Alto	5%	Media	Reciclables	Media

Tabla 2. Estado actual por zonas Clínica Colsanitas S.A.- Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

El servicio hace referencia a la actividad principal que se realiza dentro de cada una de las zonas. En el caso del agua y la energía eléctrica, al recurso se le dio un uso principal dependiendo de las actividades realizadas al interior de las zonas; un consumo, tomando como referencia el gasto de cada uno de los dispositivos, el horario de uso y comparándolo con las demás zonas; en la columna de dispositivos se muestra el porcentaje en cada zona, con respecto al total de dispositivos de la Clínica. En el caso de los residuos sólidos se muestra el tipo que más se produce.

Con base en lo anterior, se le dio una prioridad alta, media ó baja, indicando en cuales zonas se debe trabajar con mayor énfasis, buscando la optimización de los resultados de la aplicación de las acciones.

4. Acciones ahorro de agua y energía eléctrica

A continuación se presenta las acciones formuladas en cuanto al ahorro de agua y energía eléctrica para implementar en la Clínica Colsanitas S.A.- Reina Sofía. Dentro de las acciones se muestra la ubicación de los dispositivos en algunas áreas específicas que se muestran en detalle en los planos por pisos en el ANEXO 2.

4.1. Cambio de sistemas de lavamanos

En la actualidad, en la Clínica se tienen 207 lavamanos con diferentes tipos de dispositivos, como se muestra en el *Gráfico 30*. Un gran número de lavamanos funciona con sistema de reductor/aireador, en los cuales el consumo de agua depende directamente del usuario, aunque logran un ahorro. Si la persona que hace uso de lavamanos no es consciente del cuidado del agua, esta puede desperdiciarse por grifos abiertos durante periodos de tiempo innecesarios.

Dispositivos de lavamanos

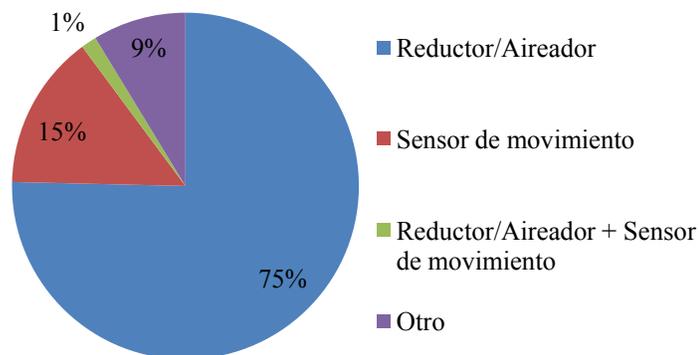


Ilustración 1. Lavamanos sensor de movimiento Grival. Fuente: www.grival.com

La propuesta para aumentar el ahorro de agua es la implementación de sistemas de sensor de movimiento en los lavamanos. Estos activan el flujo de agua cuando el usuario realiza algún movimiento en la zona de cubrimiento de un sensor infrarrojo. El sistema evita pérdidas por mal uso, ya que es necesario que se tenga movimiento para que continúe saliendo agua. Este sistema se tiene ya implementado en algunos baños públicos de la Clínica y en las habitaciones de Trabajo de Parto (2° Piso), en donde no se han tenido inconvenientes.

El dispositivo que se escogió es de marca Grival, de referencia Grif.Lavamanos Electrónica 2170600. Este cuenta con un diseño contemporáneo que se activa con un sensor infrarrojo que funciona con 4 baterías alcalinas AA ó 110 voltios DC, BCA 8,31/min a 60 psi y filtro removible. Este lavamanos adicionalmente tiene incluido un aireador antivandálico, lo cual

incrementa el ahorro. El proveedor de los productos Grival es Alfonso Nieto L. & Cía., ubicado en la ciudad de Bogotá, quienes ofrecieron la mejor opción en precio.

Lavamanos sistema sensor de movimiento requeridos en la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía			
2° Piso - Área Común	4	18	Baños públicos
1° Piso - Laboratorio y Banco de Sangre	2		
1° Piso - Cibeles (Cafetería)	2		
4° Piso - Área Común	6		
3° Piso - Área Común	4		
4° Piso - Norte (habitaciones pediatría) y Sur (habitaciones)	41	102	Baños de habitación
3° Piso - Norte y Sur (habitaciones)	52		
2° Piso - Unidad de Cuidados Intensivos	9		
5° Piso - Oficinas Presidencia Norte y Sur	4	43	Baños uso común, no público
Baños estar de Enfermería 4° N y S, 3° N y S, 2° TP	5		
2° Piso - Recuperación	1		
2° Piso - Esterilización	1		
2° Piso - Cirugía Ambulatoria	1		
2° Piso - Salas de Cirugía	5		
1° Piso - Observación Adultos (urgencias)	3		
1° Piso - Observación Pediatría (urgencias)	1		
1° Piso - Medicina Nuclear	2		
1° Piso - Patología	1		
1° Piso - T.A.C.	1		
1° Piso - Imágenes Diagnósticas	2		
1° Piso - Laboratorio y Banco de Sangre*	2		
1° Piso - Área Común Zona de Diagnóstico	1		
1° Piso - Cibeles (cafetería)*	1		
Sótano 1 - Farmacia Interna	3		
Sótano 1 - Área Común	5		
Sótano 1 - Cocina	2		
Sótano 1 - Lactario	1		
Sótano 2 - Departamento de Enfermería	1		
1° Piso - Imágenes Diagnósticas**	1	4	Baños exclusivo de oficina
Sótano 1 - Varios	1		
5° Piso - Oficinas Presidencia Sur**	2		
TOTAL	167		

* Baño interno de los empleados. ** Baños exclusivos dentro de una oficina.

Tabla 3. Lavamanos sistema sensor de movimiento requeridos en la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

En la *Tabla 3* se muestra la cantidad de lavamanos de sistema de sensor de movimiento requeridos en la Clínica. Es de aclarar que se muestra en orden de prioridad, ya que hay algunas zonas donde la implementación de estos lavamanos no es absolutamente necesaria debido a su bajo uso.

Los costos de la implementación de los sistemas de sensor de movimiento para los lavamanos de la Clínica se muestran en la *Tabla 4*.

Cotización Lavamanos Sensor de Movimiento para la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía				
Dispositivo:	Grifo lavamanos electrónico	Prioridad	Cantidad	Costo
Precio (IVA incluido):	\$ 417.106,00	Baños públicos	18	\$7.507.908,00
Proveedor:	Alfonso Nieto L. & Cia.	Baños habitaciones	102	\$ 42.544.812,00
Asesor:	Giovanni Lozano C.	Baños uso común	43	\$ 17.935.558,00
Teléfono:	6258700	Baños exclusivos de oficina	4	\$ 1.668.424,00
			TOTAL	\$ 69.656.702,00

Tabla 4. Cotización lavamanos con sensor de movimiento para la Clínica Colsanitas S.A.- Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

4.2. Colocar válvula de activación con el pie en los lavaplatos y grifos

El número de lavaplatos que se tiene en la Clínica es de 88, divididos en diferentes tipos como se muestra en el *Gráfico 31*. Es de aclarar que el 32% que se muestra en el gráfico como Otros, en su mayoría son grifos convencionales, para los cuales también se instalaría el dispositivo.

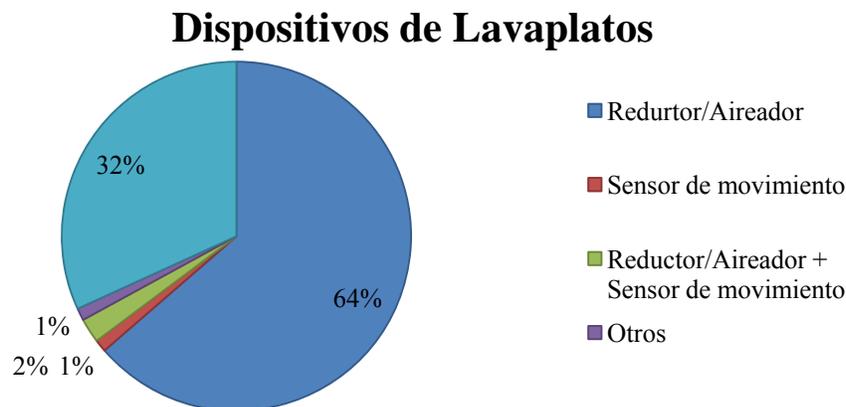


Gráfico 30. Dispositivos de lavaplatos. Fuente: el Autor (2008).

La propuesta para evitar el desperdicio y aumentar el ahorro de agua en la Clínica es colocar un dispositivo llamado SISBAC “Sistema de Bajo Consumo de Agua”. Consiste en un mecanismo que funciona a través de una válvula mecánica accionada con el pie (no es eléctrico, ni de fotoceldas), el cual garantiza la total asepsia, ya que no hay contacto con el grifo, y logra un ahorro efectivo del 40% y práctico del 60% del consumo normal del servicio de agua. Este es un dispositivo fácil de instalar que se puede adaptar a toda grifería.

Aunque se tiene la posibilidad de colocar estos dispositivos en los lavamanos, no se optó por esta opción ya que se puede presentar el caso de que los pacientes en las habitaciones no puedan presionar la válvula, o en los baños públicos la gente no los usará fácilmente.

El sistema SISBAC es suministrado por la empresa COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL SALVANDO EL AGUA LIMITADA U.C.I. “SAVING WATER”, quienes distribuyen a nivel nacional e internacional este dispositivo. En la tabla se muestra los datos del proveedor, las cantidades necesarias y los costos.

Cotización SISBAC para la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía				
Dispositivo:	Válvula mecánica accionada por el pie	Dispositivo a cambiar	Cantidades	Costo
Precio (sin IVA):	\$ 350.000,00	Lavaplatos sin dispositivo:	13	\$ 4.550.000,00
Proveedor:	COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL SALVANDO EL AGUA LTDA “SAVING WATER”	Grifos:	16	\$ 5.600.000,00
		Lavaplatos con R/A:	55	\$ 19.250.000,00
		Lavamanos R/A:	1	\$ 350.000,00
Asesor:	JORGE RICARDO PINEDA	Subtotal		\$ 29.750.000,00
Teléfono:	310 343 62 04	IVA		\$ 4.760.000,00
e-mail:	cisavingwater@gmail.com	TOTAL		\$ 34.510.000,00

Tabla 5. Cotización SISBAC para la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

Al instalar los dispositivos, la inversión se recuperaría en un corto tiempo ya que se tiene un gran ahorro en el consumo de agua.

4.3. Cambio de sistemas de orinales

Se propone cambiar los sistemas de operación de algunos orinales de la Clínica porque en algunos dispositivos se tiene un consumo de agua innecesario. Tal es el caso de los sistemas de sensor de movimiento laterales ubicados en los baños de los visitantes de las áreas comunes del 2°, 3° y 4° pisos, los cuales desde el momento en que la persona está en frente al dispositivo activan el flujo de agua. En el orinal de la Cafetería Cibeles no se tiene ningún sistema, y se encontró fuga de agua en el momento de la visita.

El sistema de orinal que se propone es el de sensor de movimiento, el cual en el momento en que el usuario se retira, dosifica cierta cantidad de agua. Este sistema está instalado en los dos orinales del

Área Común del 1° Piso, teniendo un buen desempeño. Los orinales que se deben cambiar dentro de la Clínica se muestran en la *Tabla 6*.

Orinales para cambio Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía			
Área	Sensor de movimiento lateral	Sistema push	Ninguno
4° Piso - Área Común	2	0	0
3° Piso - Área Común	1	0	0
2° Piso - Área Común	1	0	0
2° Piso - Salas de Cirugía	1	0	0
1° Piso - Salas de Espera Urgencias y Triages	0	1	0
1° Piso - Cibeles	0	0	1
Sótano 1 - Área Común	0	2	0
Total por dispositivo	5	3	1
Total	9		

Tabla 6. Orinales para cambio Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

En el mercado hay varias opciones de orinales de sensor de movimiento, y luego de analizar se presenta el dispositivo TOS-01B-1/2 del proveedor TIG, el cual cuenta con las siguientes características: grifo económico para orinal operado por sensor, caudal graduable desde 1L hasta 3L y conexión de ½”, cuerpo en bronce sólido cromado, presión de funcionamiento 10-125 psi, válvula solenoide de larga duración, distancia del sensor ajustable. Funciona con 4 baterías AA (duración de las baterías: 2 años aproximadamente). Además de lo anterior, es un dispositivo que se adapta a la porcelana del orinal existente. La información del proveedor, las cantidades y los costos de muestran en la *Tabla 7*.

Cotización sensor de movimiento para orinales Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía			
Dispositivo:	TOS-01B-1/2	Precio (sin IVA):	\$ 350.000,00
Proveedor:	TIG-Tecnología e Inteligencia en Grifería	Cantidad:	9
Asesor:	Antonio Osorio Cadavid	Subtotal	\$ 3.150.000,00
Teléfono:	300-773-70-42	IVA	\$ 504.000,00
e-mail:	aosorioc10@hotmail.com	TOTAL	\$ 3.654.000,00

Tabla 7. Cotización sensor de movimiento para orinales Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008)

4.4. Colocar sensores de movimiento en sanitarios públicos

Todos los sanitarios de la Clínica funcionan con el sistema de fluxómetro, que es un sistema que consume menor cantidad de aguas que los sanitarios de tanque.

Se propone instalar sistemas de sensor de movimiento en los sanitarios de las zonas comunes, y no en las habitaciones. Estos sistemas de sensor de movimiento funcionan de la misma forma que los ya instalados en los baños del Área Común del 1° Piso; es decir, proporcionan una cantidad de agua cuando la persona termina de utilizar el sanitario. El dispositivo que se escogió se instala a los sanitarios ya existentes; no se necesita cambiar la porcelana.

Se seleccionó el dispositivo TSS-01B, suministrado por el mismo proveedor de los sistemas de sensor de movimiento para los orinales, la empresa TIG. Las características del dispositivo son: antivandálico-antirrobo, fluxómetro operado por sensor para sanitario u orinal, caudal graduable desde 1 hasta 12 litros y conexión de 1", cuerpo en bronce cromado, ideal para lograr higiene, eliminación total de olores y ahorro de agua hasta en un 50%, especialmente fabricado para reemplazar viejos fluxómetros manuales, presión de funcionamiento de 20-125 psi, válvula solenoide de larga duración, distancia del sensor ajustable, conexión de entrada 110V AC o baterías 6V DC que duran hasta 2 años.

Los sanitarios a los que se les instalaría el sensor de movimiento se muestran en la *Tabla 8*.

Sanitarios para instalar sensor de movimiento Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía	
Área	Cantidad
5° Piso - Oficinas Presidencia Norte	2
5° Piso - Oficinas Presidencia Sur	2
4° Piso - Área Común	5
3° Piso - Área Común	3
2° Piso - Área Común	3
2° Piso - Salas de Cirugía	4
1° Piso - Salas de Espera Urgencias y Triages	3
1° Piso - Laboratorio y Banco de Sangre	2
1° Piso - Cibeles (Cafetería)	3
Sótano 1 - Área Común	5
TOTAL	32

Tabla 8. Sanitarios para instalar sensor de movimiento Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.

Fuente: el Autor (2008).

Los datos del proveedor, la cantidad y el costo de muestran a continuación en la *Tabla 9*.

Cotización sensor de movimiento para sanitarios Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía			
Dispositivo:	TSS-01B	Precio (sin IVA):	\$ 425.000
Proveedor:	TIG-Tecnología e Inteligencia en Grifería	Cantidad:	32
Asesor:	Antonio Osorio Cadavid	Subtotal	\$13.600.000,00
Teléfono:	300-773-70-42	IVA	\$ 2.176.000,00
e-mail:	aosorioc10@hotmail.com	TOTAL	\$15.776.000,00

Tabla 9. Cotización sensor de movimiento para sanitarios Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

4.5. *Uso máquina de lavado de loza para enjabonado*

Actualmente en la Cocina se está realizando el enjabonado de la loza manualmente y posteriormente se pasa al enjuagado en la máquina lavadora. El proceso manual de lavado implica un consumo de agua bastante grande. Se plantea realizar el enjabonado con la misma máquina de enjuagado, teniendo un doble ciclo.

4.6. *Reutilización agua residual de las autoclaves*

En la actualidad en el Área de Calderas se tiene un tanque donde son almacenadas las aguas residuales provenientes de las autoclaves de esterilización. Cuando el tanque se llena, que es constantemente, el agua simplemente es enviada al alcantarillado.

El sistema de reutilización de estas aguas ya está diseñado, y lo único que hace falta es que se apruebe la compra de un equipo. El proceso actualmente se encuentra en el Departamento de Compras. La acción como tal es hacerle seguimiento al proceso para evitar el desperdicio de agua lo antes posible.

4.7. *Cambio de bombillos tradicionales por bombillos ahorradores*

Se tiene algunas zonas donde se continúa utilizando bombillos tradicionales o incandescentes, los cuales tiene un alto consumo (60-100W) en comparación con los bombillos ahorradores (9W).

La acción plantea la eliminación total de los bombillos tradicionales al interior de la Clínica.

En la *Tabla 10* se muestra cuál es el ahorro por el cambio de los bombillos tradicionales por bombillos ahorradores. Además del ahorro en consumo, la vida útil de los bombillos ahorradores es mucho mayor.

Cambio bombillo tradicional por bombillo ahorrador Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía				
Área	Cantidad	Consumo actual (W)*	Consumo nuevo (W)**	Uso/ubicación
4° Piso - Área Común	4	240	36	Oratorio
3° Piso - Norte (habitaciones)	25	1.500	225	Habitación
3° Piso - Sur (habitaciones)	27	1.620	243	Habitación
1° Piso - Rayos X 3	1	60	9	Cuarto ecografías
1° Piso - Cibeles	1	60	9	Escalera
Sótano 1 - Cuarto de Gases	3	180	27	Distribuidos
TOTAL	61	3.660	549	AHORRO
*Bombillo tradicional 60 W	Costo diario***	\$ 769,84	\$ 115,48	\$ 654,37
**Bombillo ahorrador 9 W	Costo mensual	\$ 23.095,33	\$ 3.464,30	\$ 19.631,03
***\$210,24/KWh recibo Emgesa	Costo anual	\$ 277.143,98	\$ 41.571,60	\$ 235.572,39

Tabla 10. Ahorro en el cambio de bombillos tradicionales por bombillos ahorradores Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

En la *Tabla 11* se presenta los datos del proveedor, las cantidades y los costos.

Cotización bombillos ahorradores Clínica Colsanitas S.A.	
Referencia producto:	BOMBILLO AHORRADOR 9W BIAX DOBLE 841
Proveedor:	FERRICENTRO S.A.
Contacto:	www.ferricentro.com
Precio (IVA incluido):	\$ 11.200,00
Cantidad:	61
TOTAL:	\$ 683.200,00

Tabla 11. Cotización bombillos ahorradores Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía

Fuente: el Autor (2008).

Mirando el costo de la inversión específica de la acción y el ahorro que se tiene por año, se tiene un período de retorno de 2,9 años.

4.8. Cambio de lámparas halógenas por lámparas de leds

En la actualidad se cuenta con 336 lámpara halógenas distribuidas en diferentes zonas. El cambio por lámparas de leds es inicialmente para las áreas comunes y la Cafetería Cibeles, en donde se tiene gran cantidad, y en el caso de la Cafetería, largos períodos de uso.

Las lámparas de leds tienen como ventajas su gran producción de iluminación, a un bajo consumo (3,6W), y larga vida útil (100.000 horas). Aunque como desventaja tiene su alto costo.

Las lámparas para cambio se muestran en la *Tabla 12* y están divididas según prioridad.

Lámparas halógenas para cambio por lámparas de leds Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía			
4° Piso - Área Común	26	Zona de paso	Requieren de cambio
3° Piso - Área Común	26	Zona de paso	
2° Piso - Área Común	16	Zona de paso	
1° Piso - Área Común	11	Zona de paso	
1° Piso - Cibeles	49	Restaurante	
5° Piso - Oficinas Presidencia Sur	2	Publicidad	
1° Piso - Oficinas	2	Publicidad	
Subtotal	132		
4° Piso - Norte (habitaciones pediatría)	69	Habitación	Opcionales
4° Piso - Sur (habitaciones)	36	Habitación	
3° Piso - Norte (habitaciones)	25	Habitación	
3° Piso - Sur (habitaciones)	27	Habitación	
2° Piso - Trabajo de Parto	33	Habitación	
2° Piso - UCI (Unidad de Cuidados Intensivos)	9	Cubículos	
2° Piso - Salas de Cirugía	1	Sala 9	
1° Piso - T.A.C.	4	Distribuidas	
Subtotal	204		
TOTAL	336		

Tabla 12. Lámparas halógenas para cambio por lámparas de leds Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

Para la cotización solo se tuvo en cuenta las lámparas que requieren cambio. En la *Tabla 13* se muestra la información del proveedor, la cantidad y los costos.

Cotización lámpara de leds para la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía			
Dispositivo:	Led hidro led vacio BL	Precio (sin IVA):	\$ 84.000,00
Proveedor:	High Lights S.A.	Cantidad (sin las opcionales):	132
Asesor:	Lorena Mesa	Subtotal	\$ 11.088.000,00
Teléfono:	3166328187	IVA	\$ 1.774.080,00
e-mail:	lmeza@highlights.com.co	TOTAL	\$ 12.862.080,00

Tabla 13. Cotización lámpara de leds para Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

4.9. Cambio de televisores tradicionales por televisores de cristal líquido

En la Clínica se cuenta con gran número de televisores que, a excepción de los de las habitaciones del 3° Piso norte, son tradicionales. Se propone cambiar la tecnología de los televisores tradicionales por televisores de cristal líquido, que tienen un menor consumo de energía. Los televisores seleccionados son de la marca LG de 22" de referencia 22LG30R, el proveedor provisional es ALMACENES ÉXITO S.A. Se seleccionó esta marca ya que son los que se ha utilizado en la Clínica.



*Ilustración 2. Televisor LCD 22" ref. 22LG30R.
 Fuente: www.exitovirtual.com*

El consumo de energía de los televisores de LCD es de 60W, comparado a los televisores tradicionales que tienen un consumo de 97W, teniendo un ahorro de 37W por cada televisor cambiado. Hay algunas zonas dentro de la Clínica que tienen televisores de 29", pero se planteó dejar solo los de televisores de LCD de 22". Los televisores para cambio se muestran en la *Tabla 14*.

Televisores para cambio Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía		
Área	Cantidad	Uso/Ubicación
2° Piso - Unidad de Cuidados Intensivos	9	Cubículos
1° Piso - Observación Pediatría (urgencias)	6	Cubículos
4° Piso - Norte (pediatría)	23	Habitaciones
4° Piso - Sur (habitaciones)	18	Habitaciones
3° Piso - Norte (habitaciones)	25	Habitaciones
2° Piso - Trabajo de Parto	11	Habitaciones
2° Piso - UCI (Unidad de Cuidados Intensivos)	1	Estar enfermería
1° Piso - Imágenes Diagnósticas	4	Sala de espera
2° Piso - Área Común	1	Sala de espera
2° Piso - Sección Intermedia	1	Cuarto de información
1° Piso - Imágenes Diagnósticas	1	Sala recuperación
1° Piso - Sala de Espera Radiología	1	Sala de espera
1° Piso - Salas de Espera Urgencias y Triages	2	Sala de espera
1° Piso - Laboratorio y Banco de Sangre	2	Sala de espera
4° Piso - Área Común	1	Sala de espera
3° Piso - Área Común	1	Sala de espera
TOTAL	107	

Tabla 14. Televisores para cambio Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

La información del proveedor, las cantidades y los costos se muestran en la *Tabla 14*. Es de aclarar que el proveedor es provisional, ya que con la gran cantidad de televisores que se necesitan se pueden buscar mejores opciones en los precios.

Cotización televisores LCD 22" Clínica Colsanitas S.A.	
Referencia producto:	22LG30R
Proveedor:	ALMACENES ÉXITO S.A.
Contacto:	http://www.virtualexito.com/Contactanos.aspx
Precio (IVA incluido):	\$ 1.099.000,00
Cantidad:	107
TOTAL:	\$ 117.593.000,00

Tabla 15. Cotización televisores LCD 22" Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

4.10. Cambio de lámparas de operación

En la actualidad en la Clínica se tiene una sala de cirugía con lámparas de operación de leds que tienen un consumo de energía eléctrica de 125W cada una, y en cada sala se tienen dos. En las otras 8 salas se tienen dos lámparas de operación halógenas que tienen un consumo de 250W cada una.

Se propone instalar en todas las salas las lámparas de leds que además del ahorro de energía tienen una mejor calidad de iluminación, factor bastante importante dentro de las salas. Al tener instaladas las lámparas se estaría teniendo un ahorro de 2000W. En esta acción no se incluyen los precios, ya que la requisición debe realizarse con revisión. Esta propuesta ya se tiene dentro de los planes de la Clínica.

4.11. Utilización de Iluminación Natural

Se encontraron algunos sitios en donde se está desperdiciando la iluminación natural, como las Oficinas Administrativas del 5° piso y la Cafetería Cibeles del 1° piso.

En el caso de las Oficinas del 5° piso se cuenta con una excelente iluminación natural, ya que la Zona está rodeada por ventanas, por lo cual no se hace necesario mantener encendidas las lámparas durante el día. Sin embargo, en algunas áreas se encontró que se tenían encendidas las lámparas. Se debe mirar si las lámparas se encienden por sector, ya que aunque se tienen ventanas a los alrededores, hay algunas áreas centrales, donde no se alcanza a tener una buena iluminación.

En la Cafetería Cibeles se tiene un consumo de energía eléctrica innecesario, puesto que la zona donde están ubicadas las mesas está rodeada por ventanas de gran tamaño, las cuales proporcionan una excelente iluminación natural, y aun así se mantienen encendidas 49 lámparas halógenas y 20 lámparas de tubos fluorescentes.

Para utilizar adecuadamente la iluminación se tienen dos alternativas: a) hacer una capacitación al personal, con el fin de que ellos mismos sean los encargados de tomar la decisión de encender o apagar la iluminación cuando sea necesario; b) instalar sistemas que realicen el encendido a apagado de las lámparas dependiendo de la cantidad de iluminación natural con la que se cuente, a estos sistemas se les programa una cantidad de luxes que se debe mantener, y automáticamente regula las lámparas.

4.12. Implementación de sistemas de iluminación automatizada

Los sistemas de iluminación automatizada manejan la iluminación del lugar mediante sistemas centrales, los cuales pueden variar los niveles de iluminación, dependiendo de la programación que se configure.

Para Clínica se tienen dos propuestas realizadas por el señor Daniel Rojas Vargas de la empresa SMART BUSINESS & HOME. Los sistemas que propone la empresa cuentan con sensores de movimiento que activan la iluminación cuando perciben algún movimiento y con sensor de luz que aumenta o disminuye la iluminación dependiendo de la iluminación natural.

Los sistemas varían la intensidad de energía que entra a la lámpara, no las apagan y encienden, ya que cada vez que se encienden las lámparas, estas tienen un consumo de energía mayor, y además disminuyen la vida útil del bombillo.

Otra propiedad del sistema es que al disminuir la energía que entra a la lámpara su vida útil aumenta. Cuando se disminuye la energía a un 80-90%, la apariencia de iluminación que se percibe es la misma y se está logrando un ahorro del 10-20%.

Los sistemas son totalmente programables, permitiendo posibilidades de configurar la rutina de la iluminación durante el día; esto quiere decir que dependiendo de la hora se aumente o disminuya el nivel de iluminación.

A continuación se presentan las propuestas: una para 5 pisos de la Clínica; y la otra para un pasillo de la zona de habitaciones que sirviera como prueba.

4.12.1. 1º Propuesta: 5 Pisos de la Clínica.

La propuesta se basa en un piso de habitaciones que se multiplicó por los cinco. Es claro al instalar el sistema en toda la Clínica se tendría que hacer un estudio más detallado, por parte de ellos.

CONSUMO ACTUAL CLINICA REINA SOFIA

Ubicación	FRANJA	Tipo de carga	Numero de Cargas afectadas	Potencia carga	Valor consumo carga por hora	Numero de horas activas	Valor Día por luminaria	Consumo mes por luminaria	Valor consumo de zona por mes	
Pasillo 1	Día	Fluorecente (17wx4)	76	17	\$ 3,53	14	\$ 49,43	\$ 1.483	\$ 112.706	Valor KW/h 207,7
	Noche		38	17	\$ 3,53	10	\$ 35,31	\$ 1.059	\$ 40.252	
Pasillo 2	Día	Fluorecente (17wx4)	76	17	\$ 3,53	14	\$ 49,43	\$ 1.483	\$ 112.706	
	Noche		38	17	\$ 3,53	10	\$ 35,31	\$ 1.059	\$ 40.252	
Sala de espera	Día	Halogenas	25	50	\$ 10,39	12	\$ 124,62	\$ 3.739	\$ 93.465	
	Noche		12	50	\$ 10,39	12	\$ 124,62	\$ 3.739	\$ 44.863	
Estacion enfermeras	Día	Fluorecente (17wx4)	8	17	\$ 3,53	12	\$ 42,37	\$ 1.271	\$ 10.169	
	Noche		8	17	\$ 3,53	12	\$ 42,37	\$ 1.271	\$ 10.169	
TOTAL PISO									\$ 464.583	
TOTAL 5 PISOS									\$ 2.322.917	

Tabla 16. Consumo actual iluminación Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: SMART BUSINESS & HOME (2008).

En la columna de Ubicación se tienen las áreas dentro de cada piso. La Franja hace referencia al período de día y noche, ya que los consumos son diferentes. El Tipo de carga es la iluminación utilizada en cada área. El Número de cargas afectadas se refiere al número de bombillos, que es diferente durante el día que en la noche. La Potencia carga es la cantidad de energía que consume cada uno de los bombillos. El Valor consumo carga por hora hace referencia al costo del consumo de cada uno de los bombillos, teniendo como referencia el valor del kW/hr (recibo de Emgesa). El Número de horas activas se refiere a la cantidad de horas que permanecen encendidas las lámparas en cada una de las áreas, divididas en día y noche. El Valor día por luminaria es el Valor consumo carga por hora por el Número de horas activas. El Consumo mes por luminaria es el valor día por luminaria por 30 días. El Valor consumo de zona por mes se refiere a la multiplicación del Consumo mes por luminaria por el Número de cargas afectadas. Luego se suman los valores de todo el piso y se multiplica por el número de piso de la Clínica.

En el estado actual se tiene un costo por el consumo de los cinco pisos de \$2.322.917.

En la *Tabla 17* se hace lo mismo que en el cálculo del costo del Consumo del Estado Actual, pero implementando el sistema de automatización de la iluminación.

CONSUMO CON CONTROLES DE ILUMINACION

Ubicación	FRANJA	Tipo de carga	Numero de Cargas afectadas	Potencia carga	valor consumo carga por hora	Numero de horas activas	Valor Dia por luminaria	Consumo mes por luminaria	Valor consumo de zona por mes	% ahorro día/noche
Pasillo 1	Dia	Fluorecente (17wx4)	76	17	\$ 2,47	14	\$ 34,60	\$ 1.038	\$ 78.894	30%
	Noche		76	17	\$ 0,35	10	\$ 3,53	\$ 106	\$ 8.050	90%
Pasillo 2	Dia	Fluorecente (17wx4)	76	17	\$ 2,47	14	\$ 34,60	\$ 1.038	\$ 78.894	30%
	Noche		76	17	\$ 0,35	10	\$ 3,53	\$ 106	\$ 8.050	90%
Sala de espera	Dia	Halogena	25	50	\$ 5,19	12	\$ 62,31	\$ 1.869	\$ 46.733	50%
	Noche		25	50	\$ 1,04	12	\$ 12,46	\$ 374	\$ 9.347	90%
Estacion enfermeras	Dia	Fluorecente (17wx4)	8	17	\$ 2,47	12	\$ 29,66	\$ 890	\$ 7.118	30%
	Noche		8	17	\$ 2,47	12	\$ 29,66	\$ 890	\$ 7.118	30%
TOTAL PISO									\$ 244.205	
TOTAL 5 PISOS									\$ 1.221.027	
AHORRO									47%	
VALOR AHORRO MES									\$ 1.101.890	
VALOR AHORRO AÑO									\$ 13.222.680	

Tabla 17. Consumo con controles de iluminación Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: SMART BUSINESS & HOME (2008).

El porcentaje ahorro día/noche hace referencia a la cantidad de energía que se ahorraría, es decir, disminuyéndole la cantidad de alimentación al bombillo.

Vemos que el ahorro que se lograría tener en el año es de \$13.222.680, sin considerar el aumento en la vida útil que tienen los bombillos, el cual es un ahorro adicional que se tiene como se muestra en la Tabla 18. Al disminuir la potencia que se le suministra a cada bombillo, su vida útil aumenta, y considerando la cantidad de bombillos que se tiene se obtendría un ahorro de \$3.340.714 por año.

AHORRO POR AUMENTO DE VIDA UTIL DE LAS BOMBILLAS

Tipo de carga	FRANJA	Valor Bombilla	Promedio potencia utilizada	Aumento en vida Útil	Promedio	SIN ATENUACION			CON ATENUACION		Ahorro al año en dinero	
						Vida util (hcra)	Vida util (dia)	Vida util (mes)	Valor año luminaria	Vida util (mas)		Valor año luminaria
Fluorecente (17wx4)	Dia	3.500	70%	4	12	10.000	417	14	3.000	168	250	209.000
	Noche		10%	20		10.000	417	14				
Fluorecente (17wx4)	Dia	3.500	70%	4	12	10.000	417	14	3.000	168	250	209.000
	Noche		10%	20		10.000	417	14				
Halogena	Dia	2.500	50%	8	14	2.000	83	3	10.000	42	714	232.143
	Noche		10%	20		2.000	83	3				
Fluorecente (17wx4)	Dia	3.500	70%	4	4	10.000	417	14	3.000	56	750	18.000
	Noche		70%	4		10.000	417	14				
VALOR AHORRO POR PISO AÑO											668.143	
VALOR AHORRO AÑO											3.340.714	

Tabla 18. Ahorro por aumento de la vida útil de las bombillas Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.

Fuente: SMART BUSINESS & HOME (2008).

También se tiene un ahorro en el aumento de la vida útil de los balastos utilizados, como se muestra en la Tabla 19.

AHORRO POR LA DURABILIDAD DE LOS BALASTROS DE LUTRON

Cantidad aproximada balastos por piso	Balastros convencionales		Balastros Lutron			Cargas por piso	Costo convencional	Lutron
	Precio de balastro al año	Precio al año por carga	Precio Aproximado de balastro cada 8 años	Precio de balastro al año	Precio al año por carga	Numero de cargas	Valor en cambio de balastros al año.	Valor en cambio de balastros al año.
33	42.500	10.625	110.000	13.750	6.875	152	1.615.000	1.045.000
VALOR AHORRO POR PISO AÑO								570.000
VALOR AHORRO 5 PISOS AL AÑO								2.850.000

*Tabla 19. Ahorro por la durabilidad de los balastros de Lutron Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.
Fuente: SMART BUSINESS & HOME (2008).*

La empresa presenta un ahorro económico adicional debido a que al tener que cambiar un menor número de veces los bombillos se ahorra en el pago que se le tiene que hacer a la persona que cambia los bombillos. Este ahorro se muestra en la *Tabla 20*.

COSTO DE CAMBIO DE BOMBILLAS

Cantidad de bombillas por piso	281
Total bombillas	1.405
Duración cambio bombilla 10 minutos	14.050 minutos 29 días
Costos un mes trabajador	\$ 750.000

*Tabla 20. Costo de cambio de bombillas Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.
Fuente: SMART BUSINESS & HOME (2008).*

En la *Tabla 21* se muestra la información del proveedor, los costos y el período de retorno de la inversión, considerando los ahorros que se tendrían. El sistema consta de varios dispositivos que no tienen un precio unitario, sino que la empresa vende el sistema completo. La cotización entregada por la empresa se encuentra en el ANEXO 3.

Cotización sistemas de iluminación automatizado Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía (1° Propuesta)	
Proveedor	Smart Business & Home
Asesor	Daniel Rojas Vargas
Teléfono	6956281
Celular	3176683528
Fecha de la cotización	25/09/2008
e-mail	daniel.rojas@smartbusiness.es
COSTOS	
Costo del sistema para 5 Pisos (sin IVA)(dólares)	\$ 72.661,46
IVA (dólares)	\$ 11.626,00
TOTAL (dólares)	\$ 84.287,00
TOTAL (pesos al la tasa de cambio 25/09/2008)	\$ 148.955.050,00
AHORRO	
Ahorro en consumos de energía eléctrica (anual)	\$ 13.222.680,00
Ahorro en aumento de la vida útil (anual)	\$ 3.340.714,00
Ahorro aumento vida útil balastros (anual)	\$ 2.850.000,00
Ahorro cambio de bombillas (anual)	\$ 750.000,00
TOTAL AHORRO (Anual)	\$ 20.163.394,00
RETORNO DE LA INVERSIÓN (Años)	7,387399661

*Tabla 21. Cotización sistemas de iluminación automatizado Clínica Colsanitas S.A.- Reina Sofía. (1° Propuesta)
Fuente: el Autor (2008).*

4.12.2. 2° Propuesta: Un pasillo de la Zona de Habitaciones.

Esta segunda propuesta es con el fin de tener una opción para probar el sistema. Se presentaron las mismas tablas que en la 1° Propuesta y se incluyen en el ANEXO 4.

En la siguiente *Tabla 22* se presenta la cotización. La información del proveedor es la misma, por lo cual no se incluye.

En la cotización se ve que el período de retorno es mayor (10,2 años) al de la 1° propuesta, esto es porque hay equipos que se necesitan uno por sistema sin importar el tamaño, como es el caso del programador de mano.

Cotización sistemas de iluminación automatizado Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía (2° Propuesta)	
COSTOS	
Costo del Sistema para un pasillo (sin IVA)(dólares)	\$ 9.367,77
IVA (dólares)	\$ 1.499
TOTAL (dólares)	\$ 10.867
TOTAL (pesos al la tasa de cambio 25/09/2008)	\$ 19.202.350,00
AHORRO	
Ahorro en consumos de energía eléctrica (anual)	\$ 792.164,00
Ahorro en aumento de la vida útil (anual)	\$ 209.000,00
Ahorro aumento vida útil balastros	\$ 330.600,00
Ahorro cambio de bombillas (anual)	\$ 548.077,00
TOTAL AHORRO (anual)	\$ 1.879.841,00
PERÍODO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN (años)	10,21487988

Tabla 22. Cotización sistemas de iluminación automatizado Clínica Colsanitas S.A.- Reina Sofía. (2° Propuesta)

Fuente: el Autor (2008).

5. Acciones calidad de vertimientos y emisiones atmosféricas

A continuación se presentan algunas acciones para mejorar la calidad de los vertimientos al interior de la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Para las emisiones atmosféricas no es necesario realizar acciones, puesto que no se tiene problema con la normatividad y se tienen valores bastante bajos. Se debe continuar haciendo el mantenimiento preventivo.

5.1. Disminución tamaño de orificios de rejillas en sifones en la Cocina

A raíz del último estudio de vertimientos, realizado en abril de este mismo año, se deduce que se está presentado materia orgánica en las aguas residuales del aforo del Casino. Estas aguas son provenientes de las actividades de la Cocina. Se propone disminuir el diámetro de los orificios de las rejillas colocadas en los sifones de los lavaplatos, pues se puede estar presentando paso de algunos trozos pequeños de comida. Al disminuir la cantidad de materia orgánica, debe bajar el DBO₅ y el DQO.

5.2. Colocar difusor de burbujas en el pozo eyector del Casino

Con el fin de bajar los niveles de DBO₅, colocar un difusor de burbujas en el pozo eyector del Casino, donde llegan las aguas residuales de la Cocina.

En la actualidad, a las aguas residuales se les está agregando el reactivo SUMA DRAIN GT51 (Ficha Técnica ANEXO 5), el cual contiene esporas de bacterias, que lleva a tener un tratamiento biológico aeróbico. Al ser un tratamiento aeróbico, se puede aumentar la eficiencia agregando aire, ya que hace que las bacterias aumenten la velocidad de la digestión de materia orgánica.

Otro fin de colocar el difusor es bajar la temperatura de las aguas residuales, que es otro parámetro que se está incumpliendo.

5.3. Aumento en los muestreos

En el momento en que algún parámetro dentro de los estudios, bien sea de vertimientos o de emisiones atmosféricas, esté por encima del valor máximo permisible, los muestreos deben hacerse en períodos de tiempo más cortos. En el caso de los vertimientos, los estudios deben pasar de hacerse anualmente a semestralmente. En el caso de las emisiones atmosféricas, se debe pasar de cada 5 años a anualmente.

6. Acciones manejo de residuos sólidos no hospitalarios

Las acciones aquí presentadas irán principalmente dirigidas hacia el aumento de la producción de residuos reciclables. Dentro de las acciones, se muestra la ubicación de los dispositivos en algunas áreas específicas que se detallan en el ANEXO 2.

6.1. Aumento de Canecas

Colocar canecas de reciclaje (grises) en sitios donde la producción de residuos de tipo papel y cartón es alta; y canecas para vidrio y aluminio (latas) en el Casino (Sótano 1) y la Cafetería Cibeles (1° Piso).

En algunas zonas de la Clínica no se tienen canecas grises, o hacen falta. La propuesta busca facilitarles a las personas la separación en la fuente. Esto quiere decir que cuando una persona va a botar un papel o un cartón tenga cerca un caneca adecuada para depositarlo, ya que en muchas ocasiones, por evitar el desplazamiento hacia la caneca adecuada la persona bota el papel o cartón en la caneca que más cerca tiene, y está generalmente es una de material ordinario.

En la *Tabla 23* se muestran las zonas que necesitan canecas grises.

Canecas grises para reciclaje necesarias Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía	
5° Piso - Oficinas Presidencia Norte	6
5° Piso - Oficinas Presidencia Sur	5
4° Piso - Sección Intermedia	2
2° Piso - Sección Intermedia	1
2° Piso - Unidad de Cuidados Intensivos	1
2° Piso - Esterilización	1
2° Piso - Salas de Cirugía	2
1° Piso - Medicina Nuclear	1
1° Piso - Laboratorio y Banco de Sangre	2
1° Piso – Oficinas	2
1° Piso – Sistemas	1
Sótano - 1 - Mantenimiento	2
Sótano - 1 - Tesorería y Nomina	2
TOTAL	28

Tabla 23. Canecas grises para reciclaje necesarias Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

Las canecas que se coloquen dentro de la Clínica deben cumplir con las características de los recipientes reutilizables para residuos hospitalarios y similares, establecidas dentro de la Resolución 1164 del 2002, expedida por el Ministerio del Medio Ambiente.

El tipo de caneca seleccionado para reciclaje fue la referencia 25680, suministrada por la empresa Carlos Sánchez & Asociados, la cual hace parte de los productos de la línea de canecas hospitalarias.

Características caneca 25680		
		
<i>Fuente: Carlos Sánchez & Asociados (2008)</i>		
Caneca plástica de pedal con recipiente interno para trabajo liviano		
Marca	Vaniplas	
Dimensiones	Carcasa	Recipiente interno
Alto (cm)	36	28
Diámetro (cm)	27	26
Capacidad (L)		12
Peso (gr)	750	400

Tabla 24. Características Caneca 25680. Fuente: el Autor (2008).

Las canecas seleccionadas para colocar en el Casino y en la Cafetería Cibeles son de referencia 822-A, de la misma empresa. Las características de estas canecas se muestran en la Tabla 25.

Características caneca 822-A		
Tambor plástico grande fuerte con tapa tipo cachucha		
Marca	Vaniplas	
Dimensiones	Tambor	Tapa
Alto (cm)	84	
Diámetro superior(cm)	59	58
Diámetro inferior (cm)	55	55
Capacidad (galones)	55	
Espesor paredes (mm)	2	1,5
Espesor bordes y base (mm)	3	3
Peso (gr)	3000	1000
Material	Polietileno lineal de alta densidad	

Tabla 25. Características caneca 822-A. Fuente: el Autor (2008).

Los datos del proveedor, las cantidades y los costos de las canecas se muestran en la *Tabla 26*.

Cotización Canecas Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía		
Proveedor:	Carlos Sánchez & Asociados	
Asesor:	Carlos José Sánchez	
Teléfono:	4910100/023-2246387	
e-mail:	cjscanecas@hotmail.com	
Dispositivo:	Caneca 25680	Caneca 822.A
Precio (sin IVA):	\$ 26.000,00	\$ 45.000,00
Cantidad:	28	2
Subtotal	\$ 728.000,00	\$ 290.000,00
IVA	\$ 116.480,00	\$ 46.400,00
TOTAL	\$ 844.480,00	\$ 336.400,00
GRAN TOTAL	\$ 1.180.880,00	

Tabla 26. Cotización canecas Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía. Fuente: el Autor (2008).

6.2. Capacitación manejo de residuos sólidos no hospitalarios

Realización de capacitaciones para el personal sobre el manejo de los diferentes residuos. Los temas a tratar son:

- Reutilización del papel: aprovechamiento del papel por ambos lados.
- Disposición adecuada del papel para reciclaje: el papel no se debe arrugar; se debe rasgar y ser dispuesto en las canecas grises.
- Utilización de canecas grises: en estas canecas solo debe ir papel y cartón. Por ningún motivo deben ir líquidos que dañen las propiedades del mismo.
- Disposición adecuada en las cafeterías: separar adecuadamente materia orgánica, plásticos, vidrio y aluminio.
- Separación en la fuente en los hogares: con el fin de colaborar con el medio ambiente, enseñar procesos de separación de los residuos en el hogar.

6.3. Recolección de bombillos con contenido de mercurio

Algunos de los bombillos utilizados en la Clínica tienen contenido de mercurio y no deben ser desechados sin previo tratamiento. La empresa Ecosoluciones Ltda. ofrece un servicio para el manejo de las luminarias con contenido de mercurio, que consiste en trasladar hasta los sitios de generación de bombillas un sistema de embalaje conocido como Bulb Eater, que destruye las luminarias y captura el vapor de mercurio en un filtro de carbón activado, para que esto posteriormente pueda ser encapsulado y dispuesto en un relleno de seguridad.

7. Análisis de costos

A continuación se hace una relación de los costos de las acciones, comparadas con el ahorro que se lograría, para calcular un tiempo de retorno de la inversión.

7.1. Acciones de ahorro de agua y energía eléctrica

En cuanto a las acciones de ahorro de agua y energía eléctrica, se tomaron los valores de cada una de las acciones (las que involucran costos) y se relacionaron con los ahorros estimados, obteniendo como resultado un período de retorno de la inversión.

No se incluyó la acción de implementación de sistemas de iluminación automatizada, ya que dentro del contenido de dicha acción se realizó el mismo análisis.

Análisis de costos acciones de ahorro de agua y energía eléctrica Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía	
Acción	Costo
Cambio de Sistemas de lavamanos	\$ 9.656.702,00
Colocar válvula de activación con el pie para lavaplatos y grifos	\$ 3.451.000,00
Cambio de sistema de orinales	\$ 3.654.000,00
Colocar sensores de movimiento en sanitarios públicos	\$ 15.776.000,00
Cambio de bombillos tradicionales por bombillos ahorradores	\$ 683.200,00
Cambio de lámparas halógenas por lámparas de leds	\$ 12.862.080,00
Cambio de televisores tradicionales por televisores LCD	\$117.593.000,00
TOTAL	\$223.675.982,00
Ahorro anual consumo de agua (15%)	\$ 31.108.689,00
Ahorro anual consumo energía eléctrica (15%)	\$ 61.016.070,00
TOTAL AHORRO	\$ 92.124.759,00
PERÍODO DE RETORNO INVERSIÓN (años)	2,427968164

Tabla 27. Análisis de costos Plan de Acción Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía Fuente: el Autor (2008).

El tiempo de retorno de la inversión para las acciones, 2,4 años.

7.2. Acciones calidad de vertimientos y emisiones atmosféricas

El análisis de costos para estas acciones no se realizó, puesto que no se espera un beneficio económico directo. Las acciones van dirigidas hacia el cumplimiento de la normatividad, y a disminuir los impactos que se puedan generar al medio ambiente.

7.3. Acciones manejo de residuos sólidos no hospitalarios

Solo se tuvo en cuenta la acción que involucra costos, es decir, la del aumento de las canecas. Se miró el costo y se relacionó con el 20% de aumento de la producción de residuos reciclables, para obtener un tiempo estimado del retorno de la inversión.

Análisis costos acciones manejo de residuos sólidos no hospitalarios Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía	
Canecas 25680 (pequeñas de reciclaje de papel y cartón)	\$844.480
Canecas 822A (grandes de reciclaje de vidrio y aluminio)	\$366.400
TOTAL	\$1.210.880
Aumento ingresos por compra de material de reciclaje (20%)	\$2.037.679
PERÍODO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN (Años)	0,594245

Tabla 28. Análisis costos acciones manejo de residuos sólidos no hospitalarios Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.

Fuente: el Autor (2008).

El período de retorno de la inversión es menor a un año.

8. Recomendaciones

- Se debe tener un especial cuidado sobre los parámetros de los vertimientos que están incumpliendo con los valores máximos permisibles, puesto que la Secretaría del Medio Ambiente puede imponer multas.
- Se puede pensar en el uso de energías alternativas. Es el caso de paneles solares para la obtención de energía eléctrica y calentamiento de agua, aprovechando los espacios que se tienen en el techo de la Clínica.
- La posibilidad de la recolección de aguas lluvias disminuiría el consumo de agua suministrada por el acueducto. Las aguas lluvias serían utilizadas en determinados usos que no necesite alta calidad.
- Para los orinales, se puede tener como idea de implementación a futuro, la tecnología de orinales secos. Este sistema, como su nombre lo indica, no necesita de alimentación de agua, puesto que consta de unos filtros especiales que retienen los olores, para 6000 - 7000 usos.

C. PLAN DE ACCIÓN SERVICIOS INDUSTRIALES DE LAVADO SIL



**ORGANIZACIÓN SANITAS INTERNACIONAL
SERVICIOS INDUSTRIALES DE LAVADO LTDA.
SIL LTDA.**

**PLAN DE ACCIÓN SERVICIOS INDUSTRIALES DE LAVADO
SIL LTDA.**

COMITÉ DE POLÍTICAS AMBIENTALES



Fuente: el Autor (2008).

1. Preámbulo

El siguiente es el Plan de Acción para la empresa Servicios Industriales de Lavado SIL que pertenece a la Organización Sanitas Internacional. Esta es una Empresa especializada en el manejo sistematizado de lavado y desinfección de ropa médico-quirúrgica. SIL presta el servicio a varias clínicas. Además del servicio de lavado se ofrece servicios de confección de ropa médico quirúrgica y uniformes institucionales. La empresa está ubicada en la ciudad de Bogotá, en la calle 168 # 21 - 42.

El plan presenta acciones en cuanto al mejoramiento ambiental, dividido en tres partes: ahorro de agua y energía eléctrica, calidad de vertimientos y emisiones atmosféricas, y manejo de residuos sólidos no hospitalarios.

La forma como se desarrolló el plan de acción, fue inicialmente haciendo un análisis general de toda la Empresa, sobre la utilización de los recursos (agua y energía eléctrica), el control de los vertimientos y emisiones atmosféricas, y del manejo de los residuos sólidos. Luego se hizo un análisis al interior de cuatro zonas dentro de la Empresa, diferenciada cada una por el tipo de servicio que presta.

En el recurso agua se analizó el uso y la cantidad de consumo. Dependiendo de las actividades que se tienen dentro de cada zona, se determinó el uso. En cuanto al consumo, este se determinó por el número de dispositivos que consumen el recurso, y por la cantidad de agua que utilizan.

La energía eléctrica se analizó de la misma forma que el recurso agua.

En cuanto al manejo de los residuos sólidos, se miró los tipos de residuos que se producen por cada zona, y se enfocó hacia la determinación si los procesos de separación en la fuente de los residuos aprovechables se está realizando de una forma adecuada.

Los vertimientos y las emisiones atmosféricas fueron analizados en general por medio de estudios realizados previamente.

Al final del trabajo, posterior a la presentación de las acciones, se hace un análisis de los costos.

2. Estado actual de la Empresa SIL

2.1. Agua

El servicio de agua es proporcionado por la Empresa de Acueducto de Bogotá, que entrega un recibo correspondiente al consumo de dos meses. El promedio de consumo mensual de la Empresa es de 47m³, que representa un costo aproximado de \$146.000. Si se relaciona con la producción, medida en kilogramos lavados, se tiene 0,65L/kg. Uno de los factores que ayuda a que se tengan estos consumos es que se reutiliza el agua en algunas etapas de lavado.

Los consumos de agua en otros servicios como los baños y aseo, aunque son menores comparados a los de producción, se podrían optimizar.

Se propone bajar en un 5% el consumo mensual de agua, lo cual significaría un ahorro anual de \$87.600.

2.2. Energía eléctrica

El servicio de energía eléctrica es proporcionado por la Empresa Codensa, que entrega un recibo mensualmente. El promedio del consumo de energía eléctrica de la SIL es de 43.800kWhr aproximadamente, que corresponde a un costo de \$14.281.194. La relación con la producción es 0.61kWhr/kg.

Se tiene un gran número de bombillos tradicionales. Hay zonas en donde se puede tener mayor aprovechamiento de la iluminación natural.

Se propone reducir el consumo de energía eléctrica en un 5%, el cual significa un ahorro anual de \$8.568.716.

2.3. Residuos sólidos

En la Empresa se producen residuos ordinarios y hospitalarios, estos últimos como consecuencia de la ropa médica que viene contaminada.

En la Empresa no se tiene implementado un programa de separación en la fuente en cuanto a los residuos reciclables. Se tiene implementado el proceso de utilización del papel por ambos lados.

2.4. Vertimientos

El último estudio de vertimientos fue realizado por el DAMA en el presente año, y los resultados no han sido entregados. El informe de vertimientos que se tiene fue realizado en agosto de 2006, por la Empresa P.&T. Econtrol Ltda. Consultores Ambientales Asesores. Los resultados del estudio fueron:

Estudio de vertimientos junio de 2006 SIL			
Parámetro	Unidades	Valor SIL	Norma
Temperatura	°C	42,1	30
pH		7,12	5 a 9
Sólidos sedimentables	mg/L	0.1	2
Sólidos suspendidos	mg/L	25	800
DBO ₅	mg/L	806	1000
DQO	mg/L	1239	2000
Grasas y Aceites	mg/L	8,92	100
Tensoactivos	mg/L	5,7	20

Tabla 29. Estudio de vertimientos junio 2006 SIL. Fuente: el Autor (2008).

La normatividad que da los valores máximos permisibles en el caso de esta industria es la Resolución 1074 de 1997 del DAMA. Para el parámetro de tensoactivos, el valor fue cambiado en la Resolución 1596 de 2001 del DAMA.

En este informe se encontró que el único parámetro que superó la normatividad fue la temperatura. El único tratamiento que se les realiza a las aguas residuales es una trampa de motas, que son retiradas semanalmente.

2.5. Emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas de SIL están dadas por una caldera dual de 150BHP que funciona con gas natural, y tiene un tanque de ACPM con el cual puede funcionar en caso de cualquier inconveniente.

El último informe sobre las emisiones atmosféricas en SIL fue realizado en agosto de 2007, y entregó los siguientes resultados:

Resultados corregidos emisiones atmosféricas SIL				
PARÁMETRO DE CONTROL	UNIDADES	CALDERA 150 BHP		NORMA
		Cond. Normales	Corregido al 3 % O ₂	G. Natural
ETP	mg/m ³	4,61	7,92	100
CO	mg/m ³	2,43	4,17	100
SO ₂	mg/m ³	1,81	3,11	35
NO ₂	mg/m ³	99,18	170,37	350
ALTURA	m	15	15	15

Tabla 30. Resultados corregidos emisiones atmosféricas SIL. Fuente: COAMB (2007).

Según la Resolución 1208 del 5 de septiembre de 2003 expedida por el DAMA, “Todas las concentraciones de los contaminantes evaluados en una fuente fija deben ser referenciadas a un valor de oxígeno fijo, con el propósito de poder realizar comparaciones entre diferentes fuentes evitando la dilución de la contaminación por ALTOS excesos de oxígeno”. Por lo cual los resultados fueron corregidos al 3% de Oxígeno.

Los valores máximos permisibles están señalados en la Resolución 1208 de 2003 del DAMA. Ninguno de los parámetros está por encima de la norma.

3. Estado actual por zonas

El contenido a continuación presenta una pequeña descripción de cada una de las 4 zonas dentro de la Empresa, donde también se incluye el estado actual de los recursos agua y energía eléctrica, y el manejo de los residuos sólidos.

3.1. Zona 1: Lavandería Industrial

Zona donde se llevan a cabo los procesos de recepción, separación, clasificación, lavado, planchado, secado, alistamiento y despacho de la ropa procedente de las diferentes empresas. La zona, al trabajar con ropa sucia y posiblemente contaminada, cuenta con una barrera sanitaria que separa el Área de lavado (sucio), y el Área limpia. Dentro de la zona también se incluyen los cuartos de la caldera, mantenimiento, almacén jabones, Fuller (empresa prestadora del servicio de aseo), desmanche, devoluciones y un taller.

3.1.1. Recurso agua

El uso del agua en la zona es totalmente industrial, ya que es donde se lleva a cabo el proceso completo del lavado.

El número de dispositivos que utilizan agua dentro de la zona corresponde a un 51%, en relación con el total de la Empresa. Se tienen grandes cantidades de consumo, comparado con las demás zonas de la Empresa, ya que el principal insumo que tienen las máquinas de lavado es agua. El horario de servicio de la zona es de 24 horas, durante los 365 días del año. Se consideró una prioridad media al implementar las acciones, ya que la tecnología de los equipos utilizados es bastante alta y tiene un uso eficiente del agua.

Distribución por tipo de dispositivos de agua Zona 1

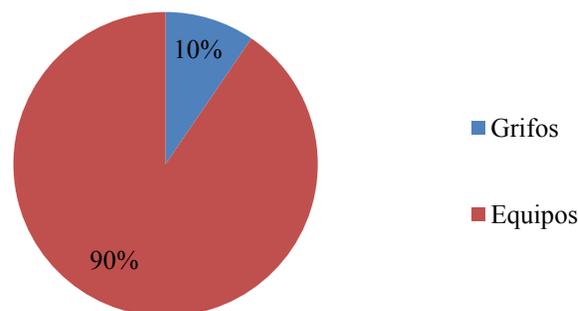


Gráfico 31. Distribución por tipo de dispositivos de agua Zona 1. Fuente: el Autor (2008).

Como se ve en la Gráfica 32, el 90% de los dispositivos de agua dentro de la zona es para los equipos, y el 10% para Grifos, que también son utilizados para labores propias del proceso. Los equipos que consumen agua son: 7 máquinas lavadoras diferentes con capacidad total de 670kg, 6 máquinas secadoras de diferentes tamaños con una capacidad total de 405kg, 3 bombas de agua, 3

planchas tipo rodillo que funcionan con vapor, y dos prensas de vapor. También se tiene la caldera de 150Hp.

3.1.2. *Recurso energía eléctrica*

El uso de la energía eléctrica dentro de la zona es industrial, ya que hace funcionar a la gran cantidad de máquinas que funcionan allí. Se tiene consumo bajo para iluminación. Durante el día se tiene una buena iluminación natural.

La cantidad de dispositivos que consumen energía eléctrica con respecto a las otras zonas es de 18%, que es bajo, aunque el consumo que tienen las máquinas es el mayor de toda la Empresa, además la zona funciona las 24 horas. Se consideró una prioridad baja al momento de implementar acciones, ya que las máquinas tienen una alta tecnología que involucra usos eficientes.

Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica Zona 1

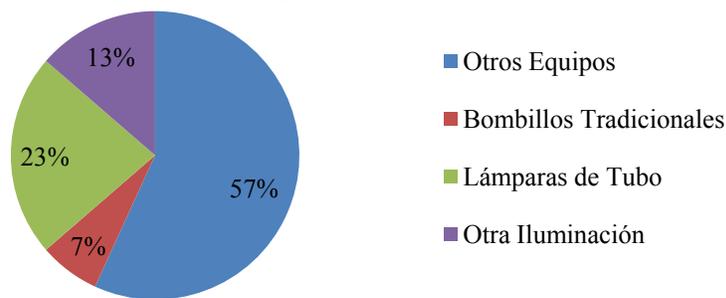


Gráfico 32. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica Zona 1. Fuente: el Autor (2008).

La mayoría de la energía es utilizada en los equipos, los cuales son: 7 máquinas lavadoras, 6 máquinas secadoras, 3 bombas de agua, 3 planchas de rodillos, 2 prensas de vapor, una bomba dispensadora de jabones y una báscula. El 13% referente a otra iluminación son 6 bombillos de 250W ubicados en el techo de la zona, que dan la iluminación en la noche.

3.1.3. *Manejo de residuos sólidos*

La mayoría de los residuos que se tienen en la zona son hospitalarios, obtenidos en el proceso de clasificación de la ropa que llega a lavado de las diferentes clínicas. Prioridad baja; no se producen residuos aprovechables.

3.2. Zona 2: Servicios Varios

Zona con diferentes tipos de servicios: se tiene una cafetería, dos vestieres y casilleros para los empleados, la recepción, la oficina del Jefe de Planta, un cuarto de aseo y los parqueaderos internos.

3.2.1. *Recurso Agua*

El uso principal del agua es para aseo personal, ya que se tienen los vestieres con baños y una ducha. En la cafetería no se tiene consumo de agua, puesto que no se preparan alimentos. También se tienen algunas labores de aseo general de la zona.

Se tiene el 27% de los dispositivos que consumen agua dentro de la empresa, los cuales comparados con las cantidades de consumo que se tienen en la zona 1, son muy bajos. En los vestieres se tienen horarios iguales a los de la zona 1, pero el flujo de personal se presenta cuando hay cambio de turnos (3 veces al día) y descansos del personal. Se consideró prioridad alta.

Distribución por tipo de dispositivos de agua Zona 2

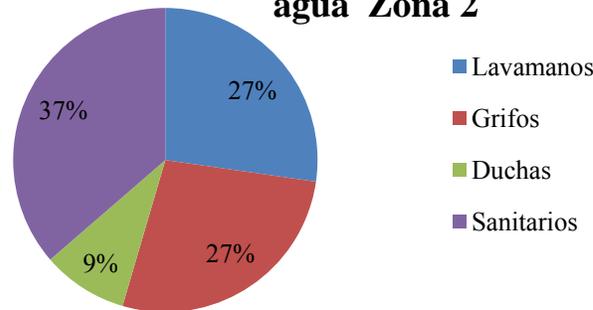


Gráfico 33. Distribución por tipo de dispositivos de agua Zona 2. Fuente: el Autor (2008).

La mayoría de los dispositivos corresponden a sanitarios que tienen tanque de 3L. El agua de los grifos es utilizada principalmente para las labores de aseo de la zona.

3.2.2. Recurso energía eléctrica

El principal uso que se tiene es iluminación. Se tienen algunos equipos de cómputo.

El número de dispositivos de la Zona representa el 16% del total de la Empresa. No se implican grandes consumos, ya que durante las horas del día se cuenta con buena iluminación natural, y en los vestieres se enciende la iluminación solo cuando se tienen grandes flujos de personal, al momento de los cambios de turno. Se tiene prioridad media.

Distribución por tipo de dispositivos energía eléctrica Zona 2

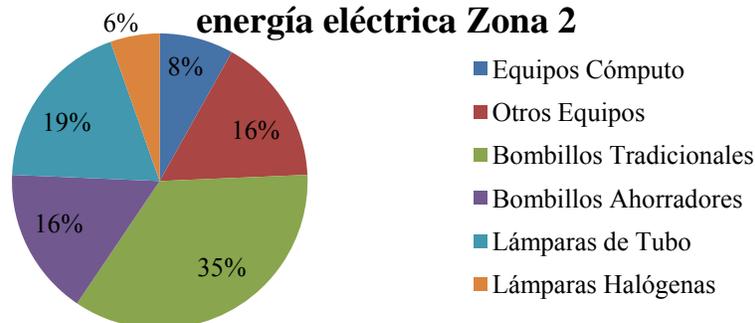


Gráfico 34. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica Zona 2. Fuente: el Autor (2008).

Se tiene un 35% de bombillos tradicionales que deben ser cambiados. Los otros equipos son algunos electrodomésticos que hacen parte de la cafetería.

3.2.3. Manejo de residuos sólidos

Los residuos que más se producen en la zona son ordinarios. Los residuos generados en los baños son almacenados en canecas de material ordinario (verdes). Prioridad media; se producen algunos residuos aprovechables.

3.3. Zona 3: Confecciones

Zona donde se llevan a cabo los procesos de diseño, corte, montaje y confección de prendas que se produce en la Empresa. Allí se encuentra un área de confecciones (donde se tienen las máquinas de coser), la oficina del Jefe de Taller, dos baños, dos bodegas y una sala de corte.

3.3.1. Recurso agua

El uso de agua dentro de la zona es para los baños (lavamanos y sanitarios) y un grifo. Se tiene el 12% de los dispositivos que utilizan agua dentro de la Empresa. La cantidad de consumo es bastante baja con respecto a la zona de Lavandería Industrial. Prioridad media.

Distribución por tipo de dispositivos de agua Zona 3

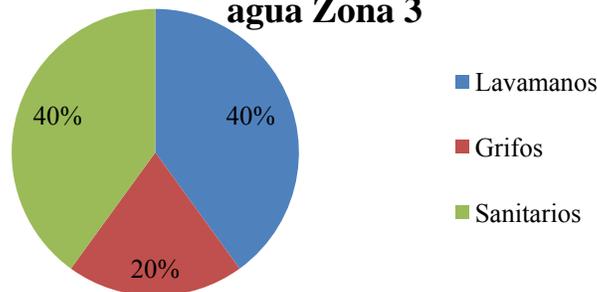


Gráfico 35. Distribución por tipo de dispositivos de agua Zona 3. Fuente: el Autor (2008).

Hay dos baños, cada uno de ellos con lavamanos y sanitario de tanque de 3L. También hay un grifo para labores de aseo.

3.3.2. Recurso Energía Eléctrica

El uso de la energía eléctrica dentro de la zona es de iluminación y maquinaria.

Se tiene el mayor número de dispositivos que consumen energía eléctrica dentro de la Empresa, correspondiente a un 45%. Aunque si se mira la cantidad de consumo realizado por la maquinaria y la iluminación, no es comparable con la cantidad consumida en la zona de Lavandería Industrial. Se tiene un consumo medio. Prioridad alta al implementar acciones.

Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica Zona 3

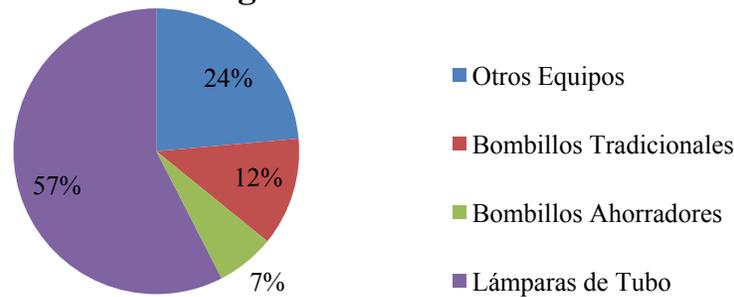


Gráfico 36. Distribución por tipo de Dispositivos de Energía Eléctrica Zona 3. Fuente: el Autor (2008).

El 76% de los dispositivos son de iluminación. Aunque se tienen ventanas de gran tamaño, la cantidad de iluminación natural que logra entrar es baja, puesto que se tiene una película reflectora en los vidrios. La Zona demanda una gran cantidad de iluminación, debido a que el proceso de coser es de gran detalle. El 24% de equipos se refiere a 22 máquinas de coser, una plancha, una cortadora y un taladro para ropa.

3.3.3. Manejo de residuos sólidos

Los residuos producidos en la zona son ordinarios. Los residuos generados en los baños son tratados como residuos ordinarios. Prioridad baja; se producen pocos residuos aprovechables.

3.4. Zona 4: Administración

Zona donde funciona la gerencia y administración de la Empresa. Se tienen las oficinas de dirección administrativa, subgerencia (con baño), asesor comercial, tesorería, aprendices, gerencia, y una sala de juntas. Hay un baño en el área común.

3.4.1. Recurso agua

Solo se utiliza agua en los dos baños que se tienen en el piso. Estos conforman el 10% de los dispositivos que hay en la empresa. La cantidad de consumo es baja, puesto que es esporádico el uso del baño del área común. Prioridad baja, por el bajo número de dispositivos (4).

Distribución por tipo de dispositivos de agua Zona 4

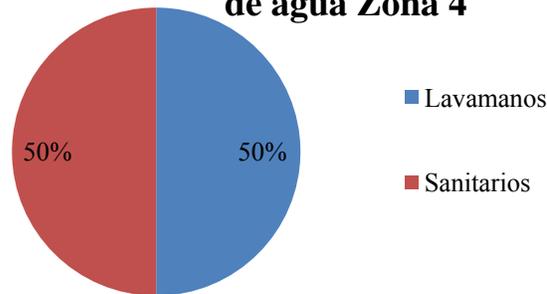


Gráfico 37. Distribución por tipo de dispositivos de agua Zona 4. Fuente: el Autor (2008).

Los porcentajes iguales corresponden a que en cada baño se tiene la misma configuración: un sanitario de tanque de 3L y un lavamanos.

3.4.2. Recurso Energía Eléctrica

El uso de la energía eléctrica en la Zona es de oficina, caracterizado por equipos de cómputo e iluminación.

El número de dispositivos es el 21% del total de la Empresa. El consumo de la zona, considerando la cantidad de consumo de los dispositivos, los horarios de oficina que se manejan y que hay zonas con iluminación natural, es medio, en comparación con el consumo de la zona 1.

Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica Zona 4

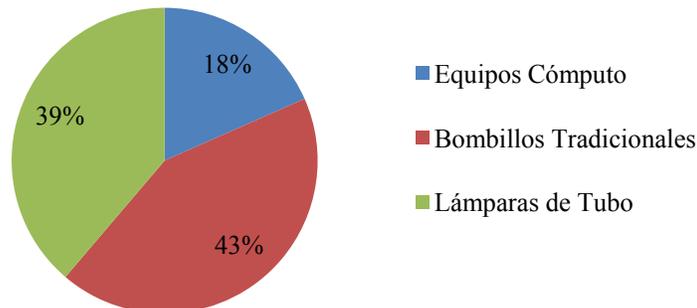


Gráfico 38. Distribución por tipo de dispositivos de energía eléctrica Zona 4. Fuente: el Autor (2008).

Se tiene gran cantidad de bombillos tradicionales que, aunque no funcionan durante todo el día, se podrían cambiar, pensando en un ahorro.

3.4.3. Manejo de Residuos Sólidos

Esta es una zona donde se generan principalmente residuos de oficina que están compuestos por residuos ordinarios, y en gran parte por residuos reciclables, que no son aprovechados.

Se considera una zona de alta prioridad al implementar acciones.

3.5 Resultados estado actual por zonas

En la *Tabla 31*, se muestra los resultados reunidos de todas las zonas dentro de la Empresa.

SERVICIO	AGUA				ENERGÍA ELÉCTRICA				RESIDUOS SÓLIDOS	
	USO	CONSUMO	DISPOSITIVOS	PRIORIDAD	USO	CONSUMO	DISPOSITIVOS	PRIORIDAD	PRODUCCIÓN	PRIORIDAD
Lavandería Industrial	Industrial	Alto	51%	Media	Industrial	Medio	18%	Baja	Hospitalarios	Baja
Servicios varios	Baños	Bajo	27%	Alta	Iluminación	Bajo	16%	Media	Ordinarios	Media
Confecciones	Baños	Bajo	12%	Media	Iluminación Maquinaria	Bajo	45%	Alta	Ordinarios	Baja
Administrativo	Baños	Bajo	10%	Baja	Oficina	Medio	21%	Alta	Reciclables	Alta

Tabla 31. Estado actual por zonas SIL. Fuente: el Autor (2008).

El servicio hace referencia a la actividad principal que se realiza dentro de cada una de las zonas. En el caso del agua y la energía eléctrica, al recurso se le dio un uso principal dependiendo de las actividades realizadas al interior de las zonas; un consumo, tomando como referencia el gasto de cada uno de los dispositivos, el horario de uso y comparándolo con las demás zonas; en la columna de dispositivos se muestra el porcentaje en cada zona, con respecto al total de dispositivos de la Empresa. En el caso de los residuos sólidos se muestra el tipo que más se produce.

Con base en lo anterior, se le dio una prioridad alta, media ó baja, indicando en cuales zonas se debe trabajar con mayor énfasis, buscando la optimización de los resultados de la aplicación de las acciones.

4. Acciones ahorro de agua y energía eléctrica

A continuación se presentan las acciones en cuanto al ahorro de agua y energía eléctrica para implementar en la Empresa Servicios Industriales de Lavandería SIL.

4.1. Cambio sistema de sanitarios

En su totalidad, los sanitarios que se encontraron dentro de SIL funcionan el sistema de gravedad, el cual mantiene cierta cantidad de agua en un tanque (en SIL de 3L), que al momento de ser accionado deja salir el agua hacia al sanitario. Este sistema es antiguo y de gran consumo, por lo que se propone colocar sanitarios de fluxómetro (ya instalados en varias empresas de la Organización), que consumen menor cantidad de agua. Los sanitarios adicionalmente cuenta con sistema de sensor de movimiento el cual activa el flujo de agua cuando el usuario se retira.

El fluxómetro seleccionado es el TSS-01B, distribuido por la empresa TIG de Colombia. Las características del dispositivo son: antivandálico-antirrobo, operado por sensor para sanitario, caudal graduable desde 1 hasta 12 litros y conexión de 1", cuerpo en bronce cromado, ideal para lograr higiene, eliminación total de olores y ahorro de agua hasta en un 50%, especialmente fabricado para reemplazar viejos fluxómetros manuales o para obras nuevas de bajo presupuesto, disponibilidad permanente, presión de funcionamiento 20-125psi, distancia del sensor ajustable, conexión de entrada 110Vac o baterías 6Vdc que duran hasta 2 años.

La ubicación de los sanitarios que se cambiarían dentro de SIL, su costo, y los datos del proveedor se muestran en la siguiente *Tabla 32*.

Cotización sanitarios sensor de movimiento SIL			
Proveedor:	TIG-Tecnología e Inteligencia en Grifería	Dispositivo:	TSS-01B
Asesor:	Antonio Osorio Cadavid	Zona	Cantidad
Teléfono:	300-773-70-42	Servicios Varios	4
e-mail:	aosorioc10@hotmail.com	Confecciones	2
Ilustración:		Administración	2
		Total	8
		Precio Unidad (sin IVA):	\$ 425.000
		Subtotal	\$3.400.000
		IVA	\$ 544.000
		TOTAL	\$3.944.000

Tabla 32. Cotización sanitarios sensor de movimiento SIL. Fuente: el Autor (2008).

4.2. Cambio de sistemas de lavamanos

Los siete lavamanos encontrados dentro de la empresa tienen sistema de reductor/aireador. Para lograr un mayor ahorro, se propone colocar el sistema de sensor de movimiento. Estos activan el flujo de agua cuando el usuario realiza algún movimiento en la zona de cubrimiento de un sensor infrarrojo. El sistema evita pérdidas por mal uso, ya que es necesario que se tenga movimiento para que continúe saliendo agua.

El dispositivo que se escogió es de marca Grival, de referencia Grif. Lavamanos Electrónica 2170600. Este cuenta con un diseño contemporáneo que se activa con un sensor infrarrojo que funciona con 4 baterías alcalinas AA ó 110 voltios DC, BCA 8,31/min a 60 psi y filtro removible. Este lavamanos adicionalmente tiene incluido un aireador antivandálico que incrementa el ahorro. El proveedor de los productos Grival es Alfonso Nieto L. & Cía., ubicados en la ciudad de Bogotá, quienes ofrecieron la mejor opción en precio.

En la tabla a continuación se muestra las cantidades por zonas, los costos, y los datos del proveedor.

Cotización lavamanos sensor de movimiento SIL				
Dispositivo:	Grifo lavamanos electrónico	Zona	Cantidad	Costo
Precio (IVA incluido):	\$ 417.106,00	Servicios Varios	3	\$1.251.318,00
Proveedor:	Alfonso Nieto L. & Cia.	Confecciones	2	\$ 834.212,00
Asesor:	Giovanni Lozano C.	Administración	2	\$ 834.212,00
Teléfono:	6258700	Subtotal	7	\$ 2.919.742,00
			TOTAL	\$ 5.839.484,00

Tabla 33. Cotización lavamanos sensor de movimiento SIL. Fuente: el Autor (2008).

4.3. Implementación válvulas de activación con el pie para lavaplatos y grifos

La propuesta para evitar el desperdicio y aumentar el ahorro de agua en la Empresa es colocar un dispositivo llamado SISBAC “Sistema de Bajo Consumo de Agua”, que consiste en un mecanismo que funciona a través de una válvula mecánica accionada con el pie — no es eléctrico, ni de fotoceldas, que garantiza la total asepsia, ya que no hay contacto con el grifo, y logra un ahorro efectivo del 40% y práctico del 60% del consumo normal del servicio de agua. Este es un dispositivo fácil de instalar, que se puede adaptar a toda grifería.

Este dispositivo actualmente está siendo evaluado por parte del Acueducto de Bogotá, para ser calificada como mejor ingenio en el ahorro de agua. El Congreso de la República de Colombia ya instaló como prueba piloto uno de los sistemas, para aprobar la adecuación de toda su red sanitaria.

El sistema SISBAC, es suministrado por la empresa **COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL SALVANDO EL AGUA LIMITADA U.C.I. “SAVING WATER”**, quienes distribuyen a nivel nacional e internacional este dispositivo. En la *Tabla 34*, se muestra los datos del proveedor, las cantidades necesarias y los costos.

Cotización SISBAC para SIL				
Dispositivo:	Válvula mecánica de pie	Dispositivo a cambiar	Cant.	Costo
Precio (sin IVA):	\$ 350.000,00	Lavandería Industrial	2	\$ 700.000,00
Proveedor:	COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL SALVANDO EL AGUA LTDA “SAVING WATER”	Servicios Varios	3	\$ 1.050.000,00
		Confecciones	1	\$ 350.000,00
Asesor:	JORGE RICARDO PINEDA	Subtotal		\$ 2.100.000,00
Teléfono:	310 343 62 04	IVA		\$ 336.000,00
e-mail:	cisavingwater@gmail.com	TOTAL		\$ 2.436.000,00

Tabla 34. Cotización SISBAC para SIL. Fuente: el Autor (2008).

4.4. Aguas lluvias

Se propone la posibilidad de utilizar aguas lluvias.

Al realizarse procesos que no necesitan de una calidad alta en el agua, el agua lluvia se puede recolectar en un tanque para ser utilizada dentro de los procesos. De ningún modo se planea mantener la producción en su totalidad con agua lluvia, pero sí sería un gran aporte hacia el ahorro.

Considerando la precipitación anual de 2007, 779,2mm (Secretaría Distrital de Ambiente, 2007, p.72), reportada por la estación del Bosque, perteneciente a la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB), de la Secretaria del Medio Ambiente; y estimando un área de recolección de 400m² (área aproximada del techo), se obtendrían alrededor de 311m³ anuales, que sería más de la mitad del consumo anual actual de la planta, de 564m³.

Para la implementación de la propuesta, sería necesario conectar las dos canales bajantes de agua del techo y llevarla hasta el tanque de almacenamiento.

4.5. Bombillos tradicionales por bombillos ahorradores

Muchos de los bombillos encontrados dentro de la Empresa son bombillos tradicionales (incandescentes) que tienen consumos de energía eléctrica altos. Se propone colocar bombillos ahorradores, que ofrecen consumos inferiores.

En el momento de las visitas se reportó que en alguna ocasión se colocaron bombillos ahorradores y fueron hurtados, por lo cual se volvió a colocar bombillos tradicionales. La solución es colocar unos bombillos especiales que no usan el tradicional sistema de rosca, por lo cual solo pueden ser utilizados en receptores especiales. Este tipo de sistema se utiliza en la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía.

Cambio bombillos tradicionales por bombillos ahorradores SIL				
Zona	Cantidad	Consumo actual (W)*	Consumo nuevo (W)**	Uso/ubicación
Lavandería Industrial	3	180	27	Oratorio
Servicios Varios	13	780	117	Habitación
Confecciones	13	780	117	Habitación
Administración	21	1.260	189	Cuarto ecografías
TOTAL	50	3.000	450	AHORRO
*Bombillo tradicional 60 W	Costo diario***	\$ 765,00	\$ 114,75	\$ 650,25
**Bombillo ahorrador 9 W	Costo mensual	\$ 22.950,00	\$ 3.442,50	\$ 19.507,50
***\$255/KWh recibo Codensa	Costo anual	\$275.400,00	\$ 41.310,00	\$ 234.090,00

Tabla 35. Cambio bombillos tradicionales por bombillos ahorradores SIL. Fuente: el Autor (2008).

En la *Tabla 35* se muestran los ahorros que se lograrían con la instalación de los bombillos ahorradores.

Cotización bombillos ahorradores SIL	
Referencia producto:	BOMBILLO AHORRADOR 13W BIA DOBLE 841
Proveedor:	FERRICENTRO S.A.
Contacto:	www.ferricentro.com
Precio (IVA incluido):	\$ 11.200,00
Cantidad:	50
TOTAL:	\$ 560.000,00

Tabla 36. Cotización bombillos ahorradores SIL. Fuente: el Autor (2008).

En la *Tabla 36* se muestra la información de la cantidad y costo de los bombillos ahorradores, y los datos del proveedor.

4.6. Utilización de iluminación natural

En la zona 4 y en la zona 3, se encontró que se tiene poca utilización de la iluminación natural. Aunque se tiene poco paso de luz, ya que se tiene una película que refleja la luz en las ventanas, en algunas oficinas no es necesario mantener encendidas las lámparas durante todo el día, puesto que hay horas en las cuales la iluminación natural es suficiente para satisfacer las necesidades.

5. Acciones calidad de vertimientos y emisiones atmosféricas

En cuanto a las emisiones atmosféricas, no se plantean acciones ya que tienen una calidad buena, que cumple muy por encima con los niveles máximos permisibles por la normatividad.

5.1. Colocar difusor de burbujas

Con el fin de disminuir la temperatura en los vertimientos, se propone colocar un difusor de burbujas en la trampa de grasas. La temperatura que se maneja en los vertimientos es alta 42°C, por lo cual lo ideal sería colocar una torre de aireación, pero por razones de espacio la opción se descarto.

5.2. Aumento en los muestreos

En el momento en que algún parámetro dentro de los estudios, bien sea de vertimientos o de emisiones atmosféricas, esté por encima del valor máximo permisible, los muestreos deben hacerse en períodos de tiempo más cortos. En el caso de los vertimientos, los estudios deben pasar de hacerse anualmente a semestralmente. En el caso de las emisiones atmosféricas, se debe pasar de cada 5 años a anualmente

6. Acciones manejo de residuos sólidos

Las acciones en cuanto al manejo de los residuos sólidos están encaminadas hacia el reciclaje.

6.1. Gestión de residuos reciclables

La gestión de los residuos reciclables que se debe implementar en la empresa, debe tener separación en la fuente, seguido de un adecuado almacenamiento, lo que implica:

- Se debe calcular la cantidad de material de reciclaje que se produce en la empresa, realizando algunas caracterizaciones de los residuos que se producen, mediante el método de Cuarteo.
- Luego se debe colocar canecas en los puntos de producción: dentro de la Empresa se planea trabajar con dos tipos de material de reciclaje, papel y cartón, y vidrio y aluminio. En la *Tabla 37* se muestra el número de canecas para reciclaje de papel y cartón que se deben colocar por cada una de las zonas dentro de la Empresa. Los puntos donde se coloquen las canecas fueron determinados mirando el tipo de residuos que se producen.

Distribución canecas para reciclaje (papel y cartón) SIL		
Servicios varios	2	Recepción y oficina
Confecciones	2	Oficina Jefe de Taller
Administración	7	Oficinas
TOTAL	11	

*Tabla 37. Distribución canecas para reciclaje (papel y cartón) SIL.
Fuente: el Autor (2008).*

El tipo de canecas seleccionado cumple con las siguientes características:

Características caneca 25680		
Caneca plástica de pedal con recipiente interno para trabajo liviano		
Marca	Vaniplas	
Dimensiones	Carcasa	Recipiente interno
Alto (cm)	36	28
Diámetro (cm)	27	26
Capacidad (L)		12
Peso (gr)	750	400

Tabla 38. Características caneca 25680 Fuente: el Autor (2008).

El punto donde se trabajaría con producción de vidrio y aluminio sería en la Cafetería. Allí se colocaría una caneca con las siguientes características:

Características caneca 822-A		
Tambor plástico grande fuerte con tapa tipo cachucha		
Marca	Vaniplas	
Dimensiones	Tambor	Tapa
Alto (cm)	84	
Diámetro superior(cm)	59	58
Diámetro inferior (cm)	55	55
Capacidad (galones)	55	
Espesor paredes (mm)	2	1,5
Espesor bordes y base (mm)	3	3
Peso (gr)	3000	1000
Material	Polietileno lineal de alta densidad	

Tabla 39. Características caneca 882-A Fuente: el Autor (2008).

Los costos, las cantidades y los datos del proveedor se muestran en la siguiente *Tabla 40*.

Cotización canecas SIL		
Proveedor:	Carlos Sánchez & Asociados	
Asesor:	Carlos Jose Sánches	
Teléfono:	4910100/023-2246387	
e-mail:	cjscanecas@hotmail.com	
Dispositivo:	Caneca 25680	Caneca 822.A
Precio (sin IVA):	\$ 26.000,00	\$ 45000
Cantidad:	11	1
Subtotal	\$ 286.000,00	\$ 145.000,00
IVA	\$ 45.760,00	\$ 23.200,00
TOTAL	\$ 331.760,00	\$ 168.200,00
GRAN TOTAL	\$ 499.960,00	

Tabla 40. Cotización canecas SIL. Fuente: el Autor (2008).

- Capacitación al personal: se debe dar una capacitación breve al personal para obtener una buena calidad de material de reciclaje. Se deben tratar puntos como la forma adecuada de disponer el material. En el caso del papel, no debe ser arrugado, debe ser rasgado; en el caso del vidrio y el aluminio, que generalmente son recipiente de líquidos, estos deben estar totalmente vacíos; también se debe distinguir el tipo de papel que se puede reciclar, para no mezclarlo.
- Empresa de reciclaje: una vez se tengan las condiciones para empezar a manejar el material, se debe contactar a la Empresa que recoge el material en las otras empresas de las Organización, para que recoja el material producido.

7. Análisis de costos

A continuación se hace una relación de los costos de las acciones, comparadas con el ahorro que se lograría, para calcular un período de retorno de la inversión.

El análisis de los costos que se presentan, corresponde a las acciones de ahorro de agua y energía eléctrica.

Análisis de costos acciones ahorro de agua y energía eléctrica SIL	
Acción	Costo
Cambio sistema de sanitarios	\$ 3.944.000,00
Cambio de sistemas de lavamanos	\$ 3.944.000,00
Implementación válvulas de activación con el pie	\$ 2.436.000,00
Bombillos tradicionales por bombillos ahorradores	\$ 560.000,00
TOTAL	\$ 10.884.000,00
Ahorro anual consumo de agua (5%)	\$ 87.600,00
Ahorro anual consumo energía eléctrica (5%)	\$ 8.568.716,00
TOTAL AHORRO	\$ 8.656.316,00
PERÍODO DE RETORNO INVERSIÓN (años)	1,257347814

Tabla 41. Análisis de costos acciones de agua y energía eléctrica SIL. Fuente: el Autor (2008).

Logrando el ahorro deseado del 5% tanto en agua como en energía eléctrica, el tiempo de retorno de la inversión sería de 1,3 años.

El análisis de costos para las acciones de vertimientos y emisiones atmosféricas no se realizó, puesto que no se espera un beneficio económico directo. Las acciones van dirigidas hacia el cumplimiento de la normatividad, y ante todo a disminuir los impactos que se le puedan generar al medio ambiente.

Por último, para las acciones de manejo de residuos sólidos es necesario saber cuáles son las cantidades de los diferentes tipos de residuos, en especial los reciclables, para poder calcular cuál es el período de retorno de la inversión.

8. Recomendaciones

- Se debe tener un control sobre el manejo de los residuos sólidos, llevando registros de las cantidades producidas, puesto que se manejan residuos hospitalarios.
- Se debe tener un especial cuidado sobre el parámetro de la temperatura de los vertimientos, ya que está incumpliendo con los valores máximos permisibles, y la Secretaria del Medio Ambiente puede imponer multas.

**D. BASE DE DATOS DE LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL ORGANIZACIÓN
SANITAS INTERNACIONAL**

Base de datos documentación ambiental Organización Sanitas Internacional

La base de datos fue creada como una herramienta con la cual se busca tener referenciada y ordenada la documentación ambiental, debido a los grandes volúmenes de información que se maneja por las empresas que constituyen la Organización. En ella se incluye información de la ubicación del documento y el responsable.

La base de datos da a cada documento un código con el cual puede saber a qué empresa pertenece, el tipo y el año de elaboración. La codificación funciona como se muestra en el *Gráfico 40*.

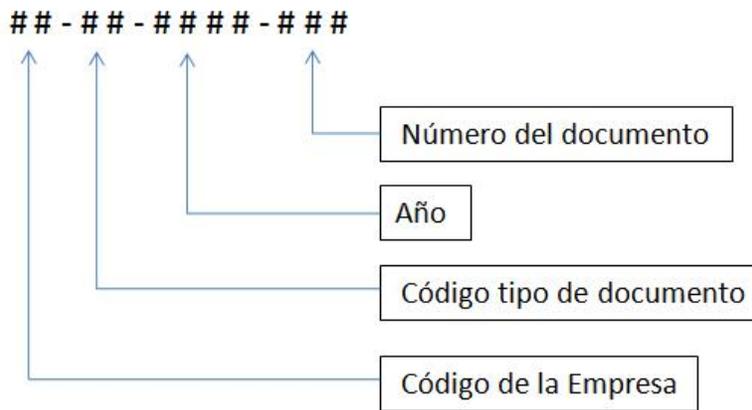


Gráfico 39. Codificación documentos. Fuente: el Autor (2008).

A cada una de las empresas de la Organización se le asignó un código de identificación. También hay un código para los documentos que involucran a toda la organización y otro para los que son externos (leyes, decretos y resoluciones). Se tienen 46 empresas hasta el momento, aunque en la Organización existen más.

Se tienen varios tipos de documentos como estudios de vertimientos, actas de comités, fichas técnicas, recibos, diagnósticos ambientales, etc., los cuales fueron codificados. Hasta el momento se tienen 17 tipos de documentos. El año corresponde al de creación del documento. El número de documento se refiere a la numeración de los documentos de la misma empresa, del mismo tipo y del mismo año.

Por ejemplo, el código 01-09-2008-001 hace referencia a un Diagnóstico Ambiental (09), de la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía (01), realizado en el 2008, y que es el primero (001).

Hasta el momento en la Base de Datos se tienen 174 documentos.

Al ser una tabla bastante extensa, esta no se incluyó dentro del presente trabajo, pero está a la entera disposición.

12. Conclusiones

- Con los indicadores establecidos en cuanto al uso del agua, uso de la energía, calidad de los vertimientos, calidad de las emisiones atmosféricas, y el manejo de los residuos sólidos, se logró obtener una información inicial, que fue una base fundamental para formular las acciones y calcular los períodos de retorno de la inversión. Además, serán la base para la evaluación y seguimiento de las acciones.
- Las acciones de mejora en cuanto al ahorro de agua y energía eléctrica, en el caso de la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía, tienen como meta un ahorro del 15%, que se relacionó con los costos de las acciones propuestas, proyectando un período de retorno de la inversión de 2,42 años, que es bajo, considerando la gran cantidad de dispositivos que se implementarían (593).
- Las acciones formuladas para el ahorro de agua y energía eléctrica en SIL no involucran el proceso de lavado, puesto que éste cuenta con una tecnología nueva, que implica bajos consumos.
- La calidad de los vertimientos en la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía, presenta problemas en el aforo del Casino, desde el último estudio realizado en abril de 2008, lo cual llevó a formular acciones enfocadas hacia el área de la Cocina (de donde provienen las aguas), y mejorar el tratamiento que se tiene, buscando cumplir la normatividad y optimizando la calidad. Las emisiones atmosféricas son pocas y de muy buena calidad.
- En SIL, el valor de la temperatura 42°C está superando el valor máximo permisible por la normatividad, por lo cual la acción formulada es de alta prioridad.
- Las acciones en cuanto al manejo de los residuos sólidos no hospitalarios, para la Clínica Colsanitas S.A.-Reina Sofía, fueron formuladas con miras al aumento de la producción de residuos reciclables, con una meta del 20%, que significaría ingresos anuales de \$2.037.679, con los cuales se recuperaría la inversión en aproximadamente medio año.
- Se están desaprovechando los residuos reciclables producidos en la Empresa SIL, que proporcionarían ingresos adicionales.
 - La Base de Datos de la Documentación Ambiental al interior de la Organización es una herramienta de gran ayuda, considerando el volumen de información que se maneja.

13. Recomendaciones

- Los Planes de Acción propuestos deben ser implementados por parte de la Organización para lograr un desarrollo sostenible al interior de las empresas, con usos eficientes de los recursos y causando los menores impactos al ambiente.
- Se debe crear el Departamento de Gestión Ambiental en la Organización Sanitas Internacional, en cumplimiento del Decreto 1299 de 22 de abril de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Además, debido a la necesidad de manejar unificadamente el gran volumen de información ambiental, con miras a una certificación de la NTC-ISO 14000.
- Por parte de la Universidad El Bosque, se debe tener un mayor apoyo y acompañamiento al estudiante al momento de la búsqueda y selección de la Práctica Empresarial; también en el momento de la asignación del Director deben tener en cuenta los contenidos que se van a manejar, con el fin de obtener mejores resultados.

14. Bibliografía

- Villegas, F.A. (1999). Evaluación y Control de la Contaminación. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia UNIBIBLOS.
- Seoanez, M. (1995). Ecología Industrial: Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Industria y a la Empresa. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- CNPMLTA. Centro Nacional de Producción más Limpia y Tecnología Avanzada. (2002). *Guía Sectorial de Producción más Limpia: Hospitales, Clínicas y Centros de Salud. Medellín.*
- Secretaria Distrital del Medio Ambiente. (2007). Informe Anual de la Calidad del Aire de Bogotá. Extraído el 25 de Septiembre de 2008 desde <http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/php/decide.php?patron=03.140302>
- ICONTEC. (2004). Norma Técnica Colombia ISO 14001. Bogotá: ICONTEC.
- ICONTEC. (2004). Norma Técnica Colombia ISO 14004. Bogotá: ICONTEC.
- COAMB Consultores Ambientales. (2004). Caracterización de vertimientos Clínica Reina Sofia. Bogotá.
- COAMB Consultores Ambientales. (2005). Caracterización de vertimientos Clínica Reina Sofia. Bogotá
- COAMB Consultores Ambientales. (2006). Caracterización de vertimientos Clínica Reina Sofia. Bogotá
- COAMB Consultores Ambientales. (2007). Caracterización de vertimientos – Estudio de Ahorro y Uso Eficiente del Agua Clínica Colsanitas Reina Sofia. Bogotá.
- COAMB Consultores Ambientales. (2008). Caracterización de vertimientos y Estudio de Ahorro y Uso Eficiente del Agua Clínica Colsanitas Reina Sofia. Bogotá.
- COAMB Consultores Ambientales. (2005). Evaluación de fuentes estacionarias – Muestreos isocinéticos Clínica Colsanitas S.A. Bogotá.
- León, P. (2008). Diagnóstico Ambiental Clínica Reina Sofia. Bogotá.
- León, P. (2008). Diagnóstico Ambiental SIL. Bogotá.
- COAMB Consultores Ambientales. (2007). Evaluación de Fuentes Estacionarias “Muestreos Isocinéticos”. Bogotá.
- P&T. Econtrol Ltda. Consultores Ambientales. (2006). Estudio de vertimientos industriales en SIL. Bogotá.
- República de Colombia. (1994). Ley 142.
- República de Colombia. (1997). Ley 373.
- Ministerio del Medio Ambiente. (1997). Política Nacional de Producción más Limpia.
- Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Salud. (2000). Decreto 2676.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2001). Decreto 2763.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Decreto 1669.
- MAVDA y Ministerio de la Protección Social. (2005). Decreto 4126.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Resolución 1164.
- DAMA. (2001). Resolución 391.

- DAMA. (2003). Resolución 1208.
- DAMA. (1997). Resolución 1074.
- DAMA. (2001). Resolución 1596.
- MAVDT. (2008). Decreto 1299.

15. ANEXOS