



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES E  
INFORMÁTICOS**

**Tema:**

---

“Plan Estratégico para la aplicación de las Tic’s como herramienta para la Sostenibilidad del Medio Ambiente en el GAD Municipal del Cantón Salcedo”.

---

Trabajo de Graduación. Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computaciones e informáticos.

**SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Planificación Estratégica

**AUTOR:** Milton José Tenorio Eusebio

**TUTOR:** Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga.

Ambato – Ecuador

Octubre – 2015

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el Tema: **“Plan Estratégico para la aplicación de las Tic’s como herramienta para la Sostenibilidad del Medio Ambiente en el GAD Municipal del Cantón Salcedo.”**, del Señor Milton José Tenorio Eusebio, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato Octubre, 2015

EL TUTOR

---

Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga.

## AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: **“Plan Estratégico para la aplicación de las Tic’s como herramienta para la sostenibilidad del medio ambiente en el GAD Municipal del Cantón Salcedo”**. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Octubre, 2015

---

**Milton José Tenorio Eusebio**  
**CC: 172501695-8**

## DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato Octubre, 2015

---

Milton José Tenorio Eusebio  
CC: 1725016958

## APROBACIÓN COMISIÓN CALIFICADORES

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes el Ing. Vicente Morales L, el Ing. Oswaldo Paredes y el Ing. Galo López, revisaron y aprobaron el informe final del proyecto de investigación titulado “**Plan Estratégico para la aplicación de las Tic’s como herramienta para la sostenibilidad del medio ambiente en el GAD Municipal del Cantón Salcedo**”, presentado por el señor Milton José Tenorio Eusebio de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

---

Mg. Ing. Vicente Morales  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

---

Mg. Ing. Oswaldo Paredes  
DOCENTE CALIFICADOR

---

Mg. Ing. Galo López  
DOCENTE CALIFICADOR

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo es dedicado con todo el cariño y esfuerzo que mis padres Cirila Eusebio y Milton Tenorio quienes con su esfuerzo y amor siempre me han acompañado y guiado en cada etapa de mi vida, por darme la educación para ser un profesional y alcanzar mis metas.*

*A mi futura esposa Sandra Criollo que me ha dado las fuerzas necesarias y su apoyo para continuar y salir adelante en el transcurso de la carrera para un futuro junto a ella.*

*A Todos ellos muchas gracias por confiar en mí.*

Milton José Tenorio Eusebio

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco en primer lugar a Dios por vida, la salud y por darme la fuerza y el incentivo para no desmayar nunca durante esta etapa de mi vida ya que día a día me dio su mano y bendición, para ser una persona profesional y de esta manera servir a la sociedad*

*A la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato por permitirme ser parte de ella y ayudarme a cumplir mi meta de formarme como profesional, de manera especial al Ing. Franklin Mayorga que desde un inicio al ingresar a la facultad me ha brindado su apoyo en cualquier problema que se ha presentado en la carrera y le agradezco mucho por aceptar la dirección de este proyecto.*

Milton José Tenorio Eusebio

## PAGINAS PREIMINARES

PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN COMISIÓN CALIFICADORA	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice de Contenidos	ix
Índice de Tablas	xi
Índice de Figuras	xii
Resumen	xiii
Abstract	xiv



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
-------------------	---

### CAPITULO I EL PROBLEMA

1. El Problema .....	2
1.1 Tema .....	2
1.2 Planteamiento del problema .....	2
1.3 Delimitación del problema.....	4
1.4 Justificación .....	4
1.5 Objetivos.....	6
1.5.1 Objetivo General.....	6
1.5.2 Objetivos Específicos.....	6

### CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos.....	7
2.2 Fundamentación Teórica .....	8
2.3.Propuesta de Solución.....	34

### CAPITULO III METODOLOGÍA

3.1 Modalidad básica de la investigación.....	35
3.1.1 Investigación de campo .....	35
3.1.2 Investigación documental – bibliográfica.....	35
3.2 Recolección de información .....	36
3.3 Procesamiento y análisis de objetivos .....	36
3.4 Desarrollo del Proyecto.....	36

CAPITULO IV  
DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1 Planteamiento de la entrevista.....	37
4.1.1 Objetivos de la entrevista.....	37
4.1.2 Diseño de la entrevista .....	37
4.1.3 Realización de la recolección de información .....	38

CAPITULO V  
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones .....	80
5.2 Recomendaciones .....	81
Anexos.....	82
Bibliografía.....	103

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Métrica del uso eficiente de energía.....	16
Tabla 2 Descripción de los equipos TIC.....	39
Tabla 3 Criterios de evaluación en el departamento de sistemas .....	41
Tabla 4 Criterios de evaluación de la infraestructura de usuarios .....	42
Tabla 5 Criterios del final de la vida Útil TIC .....	43
Tabla 6 Valores asignados para la evaluación.....	44
Tabla 7 Asignación de un peso r. en el departamento de sistemas .....	46
Tabla 8 Asignación de un peso r. en la infraestructura de escritorio .....	47
Tabla 9 Asignación de un peso r. en el fin de la vida útil TIC .....	48
Tabla 10 Evaluación de los criterios en el departamento de sistemas .....	50
Tabla 11 Evaluación de los criterios en la infraestructura de escritorio .....	51
Tabla 12 Evaluación de los criterios del final de la vida útil TIC .....	52
Tabla 13 Resultado final en el departamento de sistemas .....	55
Tabla 14 Resultado final en la infraestructura de escritorio .....	56
Tabla 15 Resultado final de la vida útil TIC.....	57
Tabla 16 Cuadro comparativo de consumo KWH en el P. municipal .....	62
Tabla 17 Programación general del plan estratégico trimestral.....	79

## INDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Jerarquía de las diferentes estrategias de reducción .....	24
Figura 2-2 Paso más importante de un sistema de manejo de RAEE .....	25
Figura 2-3 Esquema detallado de las fases del plan estratégico .....	33
Figura 4-1 Estructura Organiza del GAD Salcedo.....	65

## RESUMEN

En este trabajo se estudia la influencia de la sostenibilidad del medio ambiente dentro de las organizaciones ya que el uso de las TIC's siempre estarán en constante renovación según las labores que prestan dentro de ella, lo cual lleva como consecuencia un bajo rendimiento de sostenibilidad ya que ésta debería ser garantizada, de la misma manera el consumo de energía eléctrica se ha elevado debido a que existen dispositivos no certificados, el planteamiento permite a la organizaciones reutilizar los equipos, programarlos de manera óptima para que se utilicen en los departamentos que la conforman, de esta manera satisfacer los requerimientos inmediatos y futuros. Se realizó un análisis dentro de la infraestructura tecnológica en el GAD Municipal del Cantón Salcedo basándose en estándares sobre la sostenibilidad ambiental.

Se ha planteado utilizar las TIC's como herramienta para la sostenibilidad que rijan en Estándares y guías prácticas, los cuales permitan el manejo óptimo del consumo de energía, capacidad de reutilización de equipos en una organización, estructuras de refrigeración recomendadas para un mejor servicios en el departamento de sistemas, la utilidad de un dispositivo al final de su vida útil.

## **ABSTRACT**

In this work there is studied the influence of the sustainability of the environment inside the organizations since the use of the TIC's always they will be in constant renovation according to the labors that are big enough inside her, which takes as consequence a low performance of sustainability since this one should be guaranteed, of the same way the consumption of electrical energy has risen due to the fact that not certified devices exist, the exposition allows to the organizaciones to re-use the equipments, to programme them in an ideal way in order that they are in use in the departments that shape it, hereby to satisfy the immediate and future requirements. An analysis realized inside the technological infrastructure in the Municipal GAD of the Canton Salcedo grove being based on standards on the environmental sustainability.

It has considered to use the TIC's as tool for the sustainability that they govern in Standards and practical guides, which allow the ideal managing of the energy consumption, capacity of reutilization of equipments in an organization, structures of refrigeration recommended for better services in the department of systems, the usefulness of a device at the end of his useful life.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación “**Plan Estratégico para la aplicación de las Tic’s como herramienta para la Sostenibilidad del Medio Ambiente en el GAD Municipal del Cantón Salcedo.**”, consta de cinco capítulos los cuales se detallan a continuación:

**Capítulo I.** “El Problema”, se identifica el problema que se suscita en un contexto de la realidad, para plantearlo de forma concreta, delimitando el alcance, con una respectiva justificación y el planteamiento de los objetivos que guiarán todo el proyecto.

**Capítulo II.** “Marco Teórico”, consta del fundamento teórico que ayuda a comprender de forma clara el problema gracias a los antecedentes investigativos, para luego plantear la propuesta de solución.

**Capítulo III.** “Metodología”, Se describe las metodologías de investigación que se utilizarán, el enfoque, la modalidad de la investigación utilizada, el tipo de investigación realizada.

**Capítulo IV.** “Desarrollo de la Propuesta”, en este capítulo se describe todo el desarrollo de la solución, definiendo los requisitos necesarios, los criterios que se aplicaron dando como resultado el plan estratégico.

**Capítulo V.** “Conclusiones y Recomendaciones”, estableciendo las conclusiones a las que llega el investigador luego del desarrollo del proyecto, así también las recomendaciones pertinentes.

Finalmente se incluye las referencias citadas en este documento, en los anexos se incluye los instrumentos utilizados para la recolección de la información correspondientes del presente proyecto.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 El Tema**

“PLAN ESTRATÉGICO PARA LA APLICACIÓN DE LAS TIC'S COMO HERRAMIENTA PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE EN EL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO”.

### **1.2 Planteamiento del problema.**

El crecimiento tecnológico masivo que se ha presentado en los últimos años a nivel mundial por los dispositivos tecnológicos que se utilizan en la vida diaria por los usuarios y/o por las organizaciones, ocasionan problemas ambientales, es por eso que se ha puesto en marcha la sostenibilidad tecnológica que garantiza que los recursos de sus entorno estén en equilibrio con el medio ambiente [1].

En el Ecuador, el uso de las tecnologías de la comunicación e información (TIC's) ha tenido un crecimiento importante en los últimos 6 años, esto lleva a que las infraestructuras y los dispositivos de redes de telecomunicaciones son responsables de más de un tercio de las emisiones de gases de efecto invernadero. Gracias a las nuevas tecnologías y a los productos de eficiencia energética, la utilización de energía por dispositivo ha disminuido.



Se describe diferentes sistemas de medición para mejorar la gestión de la utilización de energía en una red. También incluye políticas y códigos de conducta para facilitar la gestión de la sostenibilidad en las infraestructuras de redes [2].

Es por esto que, el ministerio de telecomunicaciones y sociedad de la información a través del observatorio TIC's informa que es la unidad técnica que integra las principales estadísticas y estudios del sector de las TIC's en el país. El observatorio tiene como objetivo consolidar, gestionar y promocionar información integral del sector, para permitir la adopción de decisiones adecuadas y alcanzar la Sociedad de la Información en el Ecuador, con esto se logra impulsar el plan de acceso universal que se encuentra promoviendo la inclusión digital en el país, de la misma manera no se ha considerado el impacto que podría tener en el ambiente, ya que pueden generar residuos en su mismo entorno [3].

La Unión Internacional de Telecomunicaciones, aprobó una resolución sobre las telecomunicaciones y las TIC's que intervienen en el medio ambiente ocasionando cambios climáticos, debido a la contaminación que genera los dispositivos tecnológicos tras la emanación de gases, consumo eléctrico incluso tras su deterioro de antigüedad, por lo que se requiere que todas las organizaciones cumplan con el objetivo de contribuir o acotar lo establecido en documentos como el Toolkit on environmental sustainability for the ICT y el ICTs for e-Environment, ya que éstas son guías para generar la sostenibilidad ambiental en los sectores que utilizan TIC's [4].

En Ecuador las estrategias implementadas por el Ministerio del Ambiente del mismo, no son eficientes, ni tomadas en cuenta es por eso que en los municipios no se ha dado una solución para emprender este beneficio, existen algunas compañías encargadas de realizar este tipo de reciclaje tecnológico para los desechos electrónicos llamada "Intercia" que desde el 2012 ha impulsado a la industria tecnológica, a pesar de esto el desconocimiento de las autoridades de

los municipios siguen utilizando estos desechos en los rellenos sanitarios mezclados con basura común, por lo que se puede crear un peligro para la salud ciudadana [4].

En el año 2015 el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo no cuenta con un plan de sostenibilidad ambiental tecnológico dentro del municipio, es decir que no existe un centro de reutilización tecnológica para poder clasificar los dispositivos tecnológicos si estos llegaran al final de su vida útil, control de consumo de energía y distribución herramientas tecnológicas para mejorarla, de la misma manera carecen de conocimientos sobre la problemática que ocasionan los desechos tecnológicos, es por esto que se debe impulsar iniciativas sociales, ambientales y territoriales dentro del municipio del cantón Salcedo, para poder restablecer la sostenibilidad ambiental que ocasiona el cambio climático.

### **1.3 Delimitación del problema.**

**Área Académica:** Administrativas informáticas.

**Línea de Investigación:** Administración de recursos.

**Sub Línea de Investigación:** Planificación estratégica.

**Delimitación Espacial:** La presente investigación se desarrolló en el GAD Municipal del Cantón Salcedo.

**Delimitación Temporal:** La presente investigación se desarrolló en 6 meses luego de la aprobación del proyecto por parte del H. Concejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

### **1.4 Justificación.**

En la actualidad el uso de TIC's es cada vez más necesario ya que son útiles en la vida cotidiana de las personas y esto ha impulsado el crecimiento económico,

pero el problema es la generación de residuos electrónicos, consumo excesivo de energía eléctrica, construcciones tecnológicas de edificaciones que contaminen con emanaciones de gas producida por exceso de componentes que produzcan vapores por su configuración e instalación incorrecta en un lugar determinado. Los estudios serán útiles para que los nuevos procedimientos de contratación de equipamientos tecnológicos, productos y aplicaciones, tengan un soporte de sostenibilidad en el medio ambiente, esto debido a que se procederá a establecer normativas que se apliquen en el GAD Municipal del Cantón Salcedo con sus equipos tecnológicos actuales y estructura municipal poder trabajar en la factibilidad para la sostenibilidad del medio a través del ahorro de energía y reutilización de manera ordenada como inicio del proceso.

El Secretario general de las Naciones Unidas BAN KI-MOON declaro que: “Se sabe que las tecnologías de la información y comunicación han crecido de una manera increíble. Las TIC’s son un elemento vital para solucionar los problemas en el medio ambiente, la amenaza del cambio climático. Estas tecnologías ya se están empleando para reducir las emisiones y ayudar a los países a adaptarse a los efectos del cambio climático y en un futuro, aquellos que sepan plantear y enfrentar estos inconvenientes serán los líderes en la economía y ambiente del siglo XXI”.

El presente proyecto de planeación estratégica, es importante ya que se podrá minimizar los inconvenientes en el ecosistema, que tiene el municipio al momento de reducir su consumo de energía, configuraciones y equipos de equipos de usuario, fin de la vida útil de su tecnología, el beneficiario principal será el GAD Municipal del Cantón Salcedo, los encargados de cada departamento y los usuarios, ya que tendrá un impacto positivo y eficiente. Se tratará de llevar un enfoque directo hacia la posibilidad de la sostenibilidad ambiental, la razón es que muchos entes públicos a nivel provincial ya están iniciando con este plan, organizaciones y otras instituciones, en el país existen organizaciones, pero con inconvenientes donde el gobierno del Ecuador no ha dado mucha respuesta a los pedidos planteados por las organizaciones.

Es una obligación que se está pidiendo a nivel gubernamental implementar el plan de sostenibilidad ambiental en los municipios del Ecuador, por los resultados que se han obtenido por el ministerio del ambiente es por eso que, estas estrategias serán las más adecuadas para empezar la factibilidad en las instituciones descentralizadas.

## **1.5 Objetivos.**

### **1.5.1 Objetivo General.**

Implementar un Plan estratégico para la aplicación de las Tic's como herramienta para la sostenibilidad del medio ambiente en el GAD Municipal del Cantón Salcedo.

### **1.5.2 Objetivos Específicos.**

- Analizar la situación actual del GAD Municipal del Cantón Salcedo en cuanto a usos de recursos tecnológicos y su infraestructura.
- Realizar un inventario de los equipos tecnológicos, productos y aplicaciones que la conforman para proceder a tabular los resultados.
- Establecer a través de normas internacionales y locales, procedimientos que permitan analizar la gestión de las TIC's para la sostenibilidad del medio ambiente.
- Elaborar el plan estratégico de desarrollo para la gestión de las TIC's y cumplir con la sostenibilidad.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes investigativos.**

El análisis realizado refleja que la gestión de las TIC´s enfocada en la sostenibilidad del medio ambiente aparentemente se realiza de manera más eficiente en universidades de posgrados, sin embargo hay que mencionar que la infraestructura tecnológica y espacio físico de las universidades de postgrados son analizadas por criterios de evaluación establecidos, que logra obtener información la cual permite conocer el estado actual de la gestión de las TIC´s en relación a la sostenibilidad del medio ambiente [4].

La estructura de los organismos que gestionan las políticas públicas de las TIC´s es jerárquica, vertical, centralizada y con fuertes vínculos al poder ejecutivo, lo que la expone a influencia y restricciones provenientes de las negociaciones que se viven en los escenarios políticos y económicos del país en general y del sector de las telecomunicaciones en particular [5].

Si la economía mundial, tal como está estructurada actualmente, continúa su expansión, destruirá el sistema físico sobre el que se sustenta y se hundirá [6].

La clave de un desarrollo sostenible es la educación, que llegue a todos los miembros de la sociedad, a través de nuevas modalidades, a fin de ofrecer oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos, debemos estar

dispuestos a remodelar la educación a fin de promover actitudes y comportamientos que conduzcan a una cultura de la sostenibilidad [7].

Se hace referencia a la importancia de establecer estrategias y planificación que permitan una factibilidad de sostenibilidad ambiental, que tienen algunas entidades, de esa manera podremos optimizar el cuidado ambiental con los desechos tecnológicos y servicios que se consumen dentro de una entidad.

## **2.2 Fundamentación Teórica.**

### **Desarrollo Sostenible.**

Permitir satisfacer las necesidades básicas, no suntuarias, de las generaciones presentes sin afectar de manera irreversible la capacidad de las generaciones futuras de hacer lo propio. Además del uso moderado y racional de los recursos naturales, esto requiere el uso de tecnologías específicamente diseñadas para la conservación y protección del medio ambiente.

### **Sobre la Sostenibilidad Tecnológica.**

El Desarrollo sostenible como no está enfocado dentro del paradigma de la convergencia tecnológica y su impacto. Se subestima un tema esencial: la relación entre humanos y tecnología, para un futuro sostenible. Es necesario investigar el impacto que tendrán las tecnologías convergentes (nanotecnología, biotecnología, tecnologías de la información, ciencia cognitiva) en el siglo XXI y tomar conciencia que las tecnologías están dejando de ser una infraestructura para convertirse en una superestructura, teniendo en cuenta que las tecnologías son cada vez más inteligentes y autónomas.

## **Metas para la Sostenibilidad Tecnológica.**

- Trabajar en la creación de proyectos de investigación abiertos y cooperativos.
- Darle importancia a Internet y a las redes sociales, no solo como una posible inteligencia colectiva sino también como una forma de movilizar y un accionar colaborativo.
- Trabajar en la educación de las nuevas generaciones y en el uso de un lenguaje basado en el humanismo sustentable, que condicione formas de pensamientos humanista y de amor a la naturaleza y a la especie humana.
- Cooperar junto a la tecnología en la protección del planeta, dejar de ser los amos del planeta para convertirnos en los protectores del planeta, de todas las especies y de la solidaridad humana.
- Buscar la integración armónica (no invasiva) de la tecnología en el contexto humano, basado en la cooperación (en lugar de la fusión) entre humanos y tecnologías.
- Estudiar el impacto de la convergencia tecnológica (NBIC) y de la aceleración y de cómo manejarnos con una superestructura tecnológica de forma cooperativa.
- Estudiar alternativas al posible escenario de una singularidad y del posicionamiento de la ideología transhumanista en la mentalidad científica y sobre todo, de las transnacionales dedicadas a las tecnologías de punta.
- Buscar alternativas que permitan lograr una sostenibilidad tecnológica y formar generaciones cada vez mejores.
- Alcanzar una Inteligencia colectiva donde Humanos y tecnologías cooperan en la conservación del planeta.
- Diferenciar las actividades humanas basadas en la sensibilidad y la intuición y las actividades de las maquinas basadas en la inteligencia algorítmica y en el cálculo.
- Partir del principio de que el ser humano es una especie en evolución que aún no ha desarrollado todo su potencial.
- Trabajar en una evolución para el mejoramiento de toda la humanidad sin excepción, basado en el desarrollo espiritual desde una Ideología verdaderamente humanista.

- Desarrollar escenarios alternos para un futuro que persiga el mejoramiento desde el propio ser humano (evolución espiritual) y no el de un humano mejorado desde afuera, por medio de las tecnologías.
- Priorizar la investigación no solo sobre energías renovables sino también sobre las tecnologías socializadas, que permitan la cooperación y el desarrollo del potencial humano.
- Fomentar las formas cooperativas a nivel nano, micro y macro.
- Trabajar en una visión social humanista donde humanos y tecnología se complementan y se desarrollan en aras de un mundo mejor, que acepta la diversidad de seres y la armonía entre todos.
- Trabajar en principios éticos universales que impidan el mal uso de la tecnología
- Preparar a las nuevas generaciones para que sepan tomar las decisiones correctas y vayan transformando el contexto actual de poder en uno cooperativo [1].

### **Desechos Tecnológicos.**

Es todo aparato que utiliza un suministro de energía eléctrica y que ha llegado al final de su vida útil. Generalmente, los desechos tecnológicos tienen relación directa con la evolución de las tecnologías de la información y comunicación, debido a la constante introducción en el mercado de productos con mayor tecnología [8].

### **Tic's.**

Las tecnologías de la información y la comunicación son todas aquellas herramientas y programas que tratan, administran, transmiten y comparten la información mediante soportes tecnológicos. La informática, Internet y las telecomunicaciones son las TIC's más extendidas, aunque su crecimiento y evolución están haciendo que cada vez surjan cada vez más modelos [9].



## **La Estrategia Ambiental.**

El desarrollo sostenible toma en cuenta las circunstancias sociales, económicas, políticas y culturales que caracterizan al país y a las relaciones regionales y mundiales. Asimila esta coyuntura en sus limitaciones y desafíos, y postula que un momento crítico como el actual debe ser, ante todo, una oportunidad para encarar el desarrollo nacional sostenible mediante acciones concertadas y convergentes, basadas en los principios de equidad, participación democrática y respeto a todas las formas de vida. La Estrategia fue discutida en una primera rueda de consultas que comprendió la realización de tres talleres regionales (en Guayaquil, Cuenca y Puyo) y una reunión de trabajo en Quito, en la cual se procesaron las recomendaciones formuladas en los talleres regionales y se propusieron modificaciones que han sido incorporadas a la actual versión del documento. Por otra parte, éste ha sido sometido a consideración de las demás carteras de Estado que forman parte de la Secretaría de la Producción del Gobierno Nacional (Ministerios de Agricultura y Ganadería; Comercio Exterior, Industrias y Turismo; y, Obras Públicas) [10].

## **Eficiencia energética.**

Cada día es más frecuente oír hablar de eficiencia energética, de sostenibilidad o del necesario respeto al medio ambiente. Una de las tendencias tecnológicas de los últimos años está dirigida a convertir los edificios en sostenibles y eficientes. Para ello se utilizan las soluciones que provee la incorporación de sistemas de gestión técnica automatizada y centralizada de las instalaciones al equipamiento de edificios de uso terciario o industrial “inmótica”.

Sin embargo, no podemos dejar de lado el gasto y la contaminación, cada vez mayor, producida por los recursos tecnológicos de las organizaciones. De hecho las TIC´s ya suponen el 2% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero a la atmósfera, cifra equivalente al sector de aviación civil al completo. Puede parecer poco, pero es una situación que va en aumento y es lógico y necesario pues que debamos utilizar las TIC´s eficientemente.

“El 35% del consumo energético de una organización corresponde al equipamiento IT, estando por encima del consumo generado por la iluminación en determinados casos.”

En una organización el consumo de energía promedio se distribuye en Iluminación, Equipos tecnológicos y otros [11].

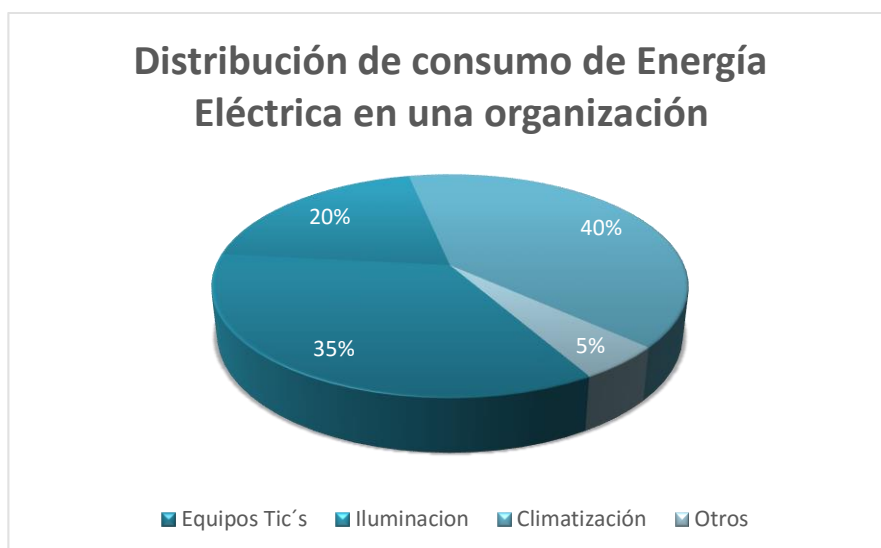


Gráfico 2-1: Distribución de consumo de Energía Eléctrica en una organización [11]

En el departamento de sistemas, el consumo de energía se detalla así:

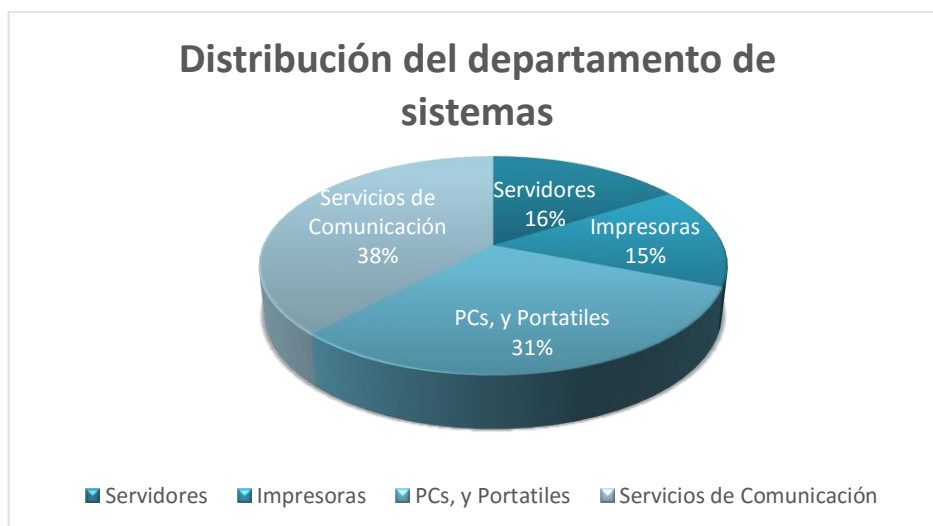


Gráfico 2-2: Distribución del Departamento de Sistemas [11]

Dentro de la organización se debe gestionar los residuos electrónicos al momento de terminar su vida útil o de la misma manera que sean recicladas para poder ser reutilizadas.

## **La Contribución de las TIC's contra la emisión de gases de efecto invernadero.**

Se calcula que las TIC's contribuyen entre un 2% y 3% a las emisiones totales de gases con efecto invernadero y se prevé que este porcentaje aumente de forma preocupante en los próximos años debido a la generalización de las mismas.

### **Impactos provocados por la propia actividad de las TIC's.**

La fuente principal de las emisiones de gases con efecto invernadero procedente del sector de las TIC's se debe fundamentalmente al consumo de energía necesario para su funcionamiento. Esta contribución proviene de los diferentes entornos de operación:

- Centro de procesamiento de datos.
- Puesto de trabajos o infraestructura de escritorio.
- Fin de la Vida útil de las TIC's.

### **Impacto de las aplicaciones de las TIC's para conseguir mejoras medioambientales.**

La utilización de las TIC's para sustituir movimientos físicos por movimientos de información y para reducir los consumos de energía y de materiales en el ámbito organizacional tiene un impacto directo en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Así, la aplicación de las TIC's como herramienta en organizaciones de otros sectores de actividad provoca una mejora en la utilización de la energía en la industria, en el transporte y en edificios e incrementa la eficiencia en la gestión y el control de la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.

Por lo tanto, gracias a la utilización responsable y sostenible de las TIC's se puede reducir el consumo energético y las emisiones de CO<sub>2</sub> en el propio sector y, a través de su aplicación en diferentes sectores, contribuir a la reducción de impacto medioambiental global [12].

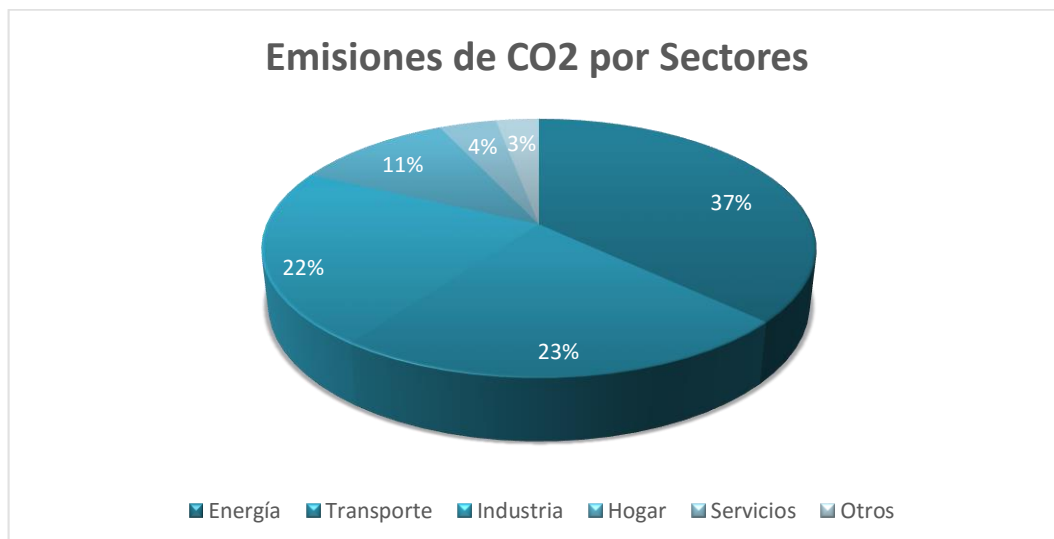


Gráfico 2-3: **Emisiones de CO2 por sectores** [12]

Como se puede apreciar en el gráfico, el mayor emisor de gases de efecto invernadero es el sector asociado a la producción de energía y electricidad, el cual comprende un 37% del total de emisiones. El consumo de energía, por tanto, presenta una gran incidencia en el medio ambiente, además de tratarse de un factor clave en el crecimiento económico y en la satisfacción de las necesidades de la sociedad (calefacción, alimentación, etc).

Seguidamente, el 23% de las emisiones totales corresponden al sector del transporte, muy similar al porcentaje del sector industrial de la manufactura y la construcción (22%).

Estos datos son aún más preocupantes cuando se conoce que a nivel mundial los sectores que experimentan una mayor tasa de crecimiento son los sectores industriales y de transporte, con cifras del 2.1% por año. En el ámbito comercial y residencial los crecimientos que se producen son algo más lentos, con una media anual entre los años 2002 y 2025 de 1.5 y 1.9%.

## **Proyecto sobre la emisión de gases de efecto invernadero.**

Esta Recomendación describe los principios, conceptos, requisitos y métodos para proporcionar específica orientación para la evaluación del impacto ambiental de la información, TIC's, proyectos de gas de efecto invernadero "GEI" y los proyectos de consumo de energía. La metodología se ha desarrollado desde la perspectiva de las TIC's y está destinado a ayudar en la cuantificación, seguimiento e informar [13].

### **Factores Principales que afectan a la sostenibilidad ambiental dentro de los entornos de operación.**

#### **1. Centro de procesamiento de datos.**

El Centro de Procesamiento de datos es fundamental en una organización, ya que se debe gestionar los factores ambientales como la energía y el agua estos se han convertido en los principales obstáculos, una razón de peso para que la gestión tome en cuenta la sostenibilidad. Por ejemplo, la gestión de la infraestructura de ordenadores es tan importante para las organizaciones de usuarios como para las organizaciones TIC a causa del despilfarro de energía que provocan los ordenadores cuando quedan encendidos y no se utilizan.

Además de consumir energía, los ordenadores también acarrear consecuencias indirectas al calentar el entorno, lo que provoca una carga extra para el sistema de aire acondicionado. Esta guía abarca las mejores prácticas sobre el uso de técnicas alternativas de gestión de datos y software de medición para gestionar el rendimiento ecológico de las infraestructuras de ordenadores.

Las infraestructuras y los dispositivos de redes de telecomunicaciones son responsables de más de un tercio de las emisiones de gases de efecto invernadero del sector de las TIC's. Gracias a las nuevas tecnologías y a los productos de eficiencia energética, la utilización de energía por dispositivo ha disminuido.

Para realizar una gestión de la manera más adecuada en la infraestructura tecnológica se divide en los siguientes componentes: [2]

- Planificación, utilización y gestión.
- TIC's.
- Sistemas de enfriamiento.
- Sistemas de regulación y/o respaldo de energía eléctrica.
- Monitoreo [14].

### **Medidas métricas para la sostenibilidad ambiental referente a la eficiencia de energía en el departamento de sistemas.**

ENERGY STAR es un símbolo apoyado por el gobierno federal para la eficiencia de energía, le dice cuales productos puede ayudar en la casa o la oficina para un ahorro de energía más óptima, no hay sacrificio en las funciones, el estilo o la comodidad que los consumidores desean.

El Consumo de energía Eficacia "Power usage effectiveness" es la métrica recomendada para caracterizar las presentaciones de los informes de los centro de datos de una organización, regula el uso más óptimo dentro del mismo, con esta medida podemos calcular el consumo de energía de los equipos TIC's, realiza dividiendo la energía total utilizada en los centros de procesamiento de datos para la energía consumida [15].

USO EFICIENTE DE ENERGÍA	NIVEL
3.0	Muy Ineficiente
2.5	Ineficiente
2.0	Promedio
1.5	Eficiente
1.0	Muy Eficiente

TABLA 1: Métrica del uso eficiente de energía [15]

### **Planificación, utilización y gestión.**

Se debe tener en cuenta que al momento de establecer un enfoque de gestión y desarrollar una estrategia en un ambiente donde se encuentra rodeados de

tecnología es apoyar a la economía y principalmente a la sostenibilidad ambiental, es por eso que se debe efectuar eficiencia y evitar algún inconveniente de capacidad y fiabilidad al momento de asegurar que el campo que se ha establecido cumpla con esos objetivos pero que a la vez cumpla con los del bienestar al ambiente que lo rodea.

### **TIC´s.**

Una de las mejores maneras para que la industria de las TIC´s proporcione a sus clientes productos más sostenibles es fabricarlos desde el principio teniendo en cuenta las mejores prácticas y los principios ecológicos durante las etapas de diseño, desarrollo y fabricación, sin dejar de lado el tratamiento del producto al final de su vida útil”, dijo Tom Okrasinski de Alcatel-Lucent [2].

Los componentes TIC´s en una organización generan mucha energía eléctrica, es por eso que el propósito ambiental es que los suministros electrónicos de un departamento tecnológico sean los más actuales, ya que éstos se encuentran capacitados para funcionar a la opción más óptima, ocupando menos registro de energía, de esta manera el usuario tendrá mayor flexibilidad en cuanto a la temperatura y humedad del departamento.

- **Selección de nuevos equipos TIC´s:** Al momento de realizar un pedido de equipos tic´s, estos son usualmente utilizados por un tiempo establecido según normas que tengan las organizaciones, éstos consumen energía eléctrica y generan calor y emanan gases, se debe realizar una selección de métodos de implementación que permita el ahorro de electricidad que perdure por un tiempo mayor.
- **Implementación de servicios:** Debe tener un impacto al igual que la selección de las TIC´s, por lo que sí es acertada la gestión tendrá una proporción de ahorro de energía eléctrica que perdure por un tiempo mayor.
- **Gestión de equipos y servicios existentes:** Si hay la posibilidad de realizar reducción de costes y energía eléctrica en los departamentos y servicios que

tenga el departamento de sistemas, se podría realizar ya que sería una buena oportunidad para la organización.

- **Gestión de datos:** El almacenamiento es un recurso poco importante pues su proporción significativa de los datos almacenados no son necesarios o podrían existir datos duplicados y estos no requieren ser procesados, existen departamentos presentan problemas debido a que las regulaciones de conservación de datos no son precisas y tienden a generalizar los datos, esto ocurre en mayor oportunidad en organizaciones pequeñas que no se acatan a normas establecidas para un buen desempeño laboral.

### **Sistemas de enfriamiento.**

Un sistema de enfriamiento es uno de los causantes de mayor consumo de energía en un departamento de sistemas esta representa de manera significativa para poder controlar su consumo energético:

- **El Diseño:** Su objetivo es minimizar el paso del aire que retorna a las unidades del departamento de sistemas sin llevar a cabo su función de refrigeración, la recirculación resultante y la mezcla del aire frío y caliente aumenta la temperatura de los equipos, para compensar el diseño las unidades del departamento de sistemas suministran menores temperaturas o mayor flujo de aire, lo que ocasiona más consumo de electricidad.
- **Gestión:** En un departamento de sistemas se debe realizar los ajustes más óptimos debido a que los departamentos podrían generar más temperatura que otros.
- **Configuración:** Para tener un mejor rendimiento se debe realizar cambios previamente fijados, en la política de adquisición de los equipos TIC's, ya que con el tiempo los equipos tecnológicos podrían ser reemplazados y no tendría que ocupar más recursos de enfriamiento.
- **Condiciones de aire en el departamento tecnológico:** En las primeras instalaciones de aire acondicionado eran mal diseñadas y prestaban una mala optimización, es por eso que se deberá realizar un cambio en esta área



para un buen rendimiento de las unidades tecnológicas que se encuentran en el departamento y mayor gestión.

- **Gratuidad o económico:** Este diseño utiliza el clima propio del ambiente donde se encuentra ubicada la organización, un punto a favor sería los climas de la sierra en la cual se puede ubicar el departamento de sistemas en un lugar donde se encuentre más apropiado para el mismo.
- **Planta de enfriamiento de alta calidad:** Este diseño utiliza como tecnología de enfriamiento a las plantas de refrigeración de alta calidad y menor consumo de energía, al mismo tiempo pueden variar en costos, es por eso que se requiere una estrategia de control acertada que optimice de manera eficiente y operativa sin obtener malos resultados y en la inversión dada.

### **Sistemas de regulación y/o respaldo de energía eléctrica.**

Están conformadas por sistemas de alimentación ininterrumpidas como los UPS, unidades de distribución de energía y cableado, pero también existen los generadores de energía eléctrica que funcionan con combustible, los cuales si ocasionan CO<sub>2</sub> en su mayoría, dando el problema de sostenibilidad ambiental.

### **Monitoreo Técnico.**

El seguimiento del consumo de energía eléctrica es fundamental para operar un centro de datos eficiente.

- **Uso de energía eléctrica:** Existen organizaciones en la actualidad que no tienen conocimiento de medir su consumo de energía eléctrica, ya que es un requisito primordial para realizar ajustes y presentar mejoras si lo requiere.
- **Diseño de la red:** Al momento de realizar un diseño para la red estructural de equipos, se debe tener en cuenta lo más óptimo para la organización ya que se pueden conectar entre departamentos, teniendo un monitoreo desde el departamento de sistemas de toda la organización [13].

## 2. Infraestructura de escritorio

Los equipos tecnológicos de la organización son manejados por los usuarios de todos departamentos que conforman la infraestructura tecnológica, que hacen que su gestión se constituya en el consumo de energía como principal inconveniente dentro de la infraestructura de escritorio, debido a que no existe una gestión de consumo de energía aplicada dentro de las organizaciones, existen casos en que los equipos se encuentran en operación día y noche incluyendo los fines de semana, y también se puede resaltar que al momento de estar en uso, los equipos en el día de labor podrían estar con un 75% desuso por parte del operador [16].

Estimar de forma fiable la energía que se ahorra por la administración de energía para cada tipo de equipo de oficina depende de la evaluación de los siguientes factores de mayor precisión posible:

- Equipos en stock (calculado a partir de los envíos y equipos anuales estimados de vida).
- Patrones de uso típico (porcentaje de tiempo que el equipo pasa en cada modo de alimentación).
- Las tasas de éxito de gestión de energía (el porcentaje de equipo en el que el poder gestión está presente, habilitado y funcional).
- El consumo medio de energía en cada modo de alimentación (apagado, encendido, y de baja potencia).

Existe un estimado en que los equipos de cómputo permanecen activos por sus respectivos usuarios alrededor 7 horas, de los cuales 4 horas podrían estar en desuso, debemos garantizar que los equipos estén configurados para entrar a modo de suspensión automáticamente ya que esto podrá reducir el consumo de energía eléctrica [17].

## **Elementos de infraestructura de escritorio**

Los principales componentes que utilizan los usuarios dentro de la organización son los computadores de escritorio y las portátiles, al pasar el tiempo en la actualidad se ha evolucionado en cuanto a la tecnología y los usuarios han podido optar por teléfonos inteligentes y tabletas, esto llevado a hacia una nueva visión en las organizaciones al poder utilizar estos dispositivos dentro de la misma dándole al usuario mayor comodidad en algunos ámbitos.

## **Eficiencia energética y métodos de medición para la infraestructura de usuarios.**

En general, la eficiencia energética se define como la relación de dos valores de consumo de energía diferentes teniendo la misma unidad funcional (es decir, la relación de trabajo útil (energía) para trabajo total (energía)). Esta definición no se aplica fácilmente a un sistema de telecomunicaciones, ya que no tiene en cuenta la el rendimiento de las telecomunicaciones de los equipos que se mide. Un aspecto importante en el consumo de energía dentro de la infraestructura de escritorio es el uso de los celulares inteligentes y tabletas, el migrar esta tecnología lleva a un consumo menos de energía y al mismo tiempo es más manejable entro los usuarios ya que son de uso personal o de la misma manera equipos de la organización, pero la ventaja es que contribuyen indirectamente a la reducción del consumo de energía y generan menos calor y no requieren de sistemas de enfriamiento.

Otro aspecto en el consumo de energía dentro de la infraestructura de escritorio es la conexión que existe en red entre los dispositivos de escritorio en términos de enlaces Ethernet, es por eso que el estándar 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE) promete ahorrar miles de millones en costos de energía. Con prácticamente todos los ordenadores conectados en red, de alguna manera, el uso de energía de los equipos de redes es increíblemente grande. Eso incluye las interfaces de red en pc's y portátiles a los servidores en centros de datos que gestionan e implementan las funciones de red.

La necesidad de eficiencia energética De acuerdo con la Cumbre Mundial de la UIT sobre la Sociedad de la Información, la demanda de electricidad en el sector de la creación de redes para los países industrializados es de entre el 5% y el 10% de la demanda total de electricidad. Alrededor del 50% de esta electricidad se desperdicia por el equipo está encendido, pero inactiva.

### **Incentivo para mejorar las prácticas en la infraestructura de escritorio.**

Tras pasar los años las organizaciones han reconocido que el consumo de energía eléctrica dentro de la misma ha pasado de ser una opción no muy importante a lo más relevante, esto debido al consumo elevado de los costos de los dispositivos TIC's que existen en el mercado y la durabilidad que tienen estos, esto ha hecho que se analicen estrategias que reduzcan el carbono que pueden generar los dispositivos no certificados, al mismo tiempo el ahorro de energía eléctrica de la organización [18].

### **Virtualización de la infraestructura de escritorio.**

Un punto principal que enfoca a la infraestructura de escritorio como ayuda al ambiente es las técnicas de virtualización, este aspecto es relevante debido a que los servidores centrales que posea la organización podrán supervisar de manera más efectiva, los procesos, aplicaciones, programas que se ejecuten en el terminal.

Las técnica de virtualización reducen en un buen porcentaje la cantidad de servidores físicos que existan en el departamento de sistemas en uno solo, existen limitaciones para hacer este tipo de técnica debido a los recursos que debe poseer el servidor que va a virtualizar a los demás ya que debe cumplir las tareas de lo que se está optimizando en el departamento de sistemas [19].

## **Gestión de la infraestructura de escritorio.**

El inconveniente principal de gestionar el consumo de energía en una organización es no solo el controlar el consumo de un dispositivo si no el de todas las que la conforman, es por eso que la mayoría de las organizaciones realiza un monitoreo de consumo de energía, pero hay un valor limitado en ese enfoque.

Existen soluciones para la gestión de la infraestructura de escritorio estas se centran en facilitar la administración de tecnologías de la información y establecer políticas para el control remoto a través de servidores de los equipos TIC's.

Las organizaciones deben mejorar su gestión de infraestructura de escritorio mediante los siguientes pasos:

- **Establecer una ordenanza para la modernización de la infraestructura y consumo de energía:** El departamento tecnológico deberá plantear los objetivos más prioritarios y proponer un proyecto en la cual se adapte lo ideal para el ahorro de consumo de energía y adquisición de equipos TIC's.
- **Establecer un grupo de sostenibilidad ambiental tecnológico:** Se requiere un personal para cubrir los departamentos y áreas de la organización, como la gestión de las instalaciones o adquisiciones.
- **Investigar métricas de consumo de energía:** Recaudar información sobre los consumos de energía de los usuarios, para realizar inventarios de activos en el día y tener un seguimiento de estos consumos.
- **Plantear e implantar un plan de acción:** Tomando el punto anterior de las métricas, se debe tomar en cuenta los objetivos que tiene la organización, y lo que debemos hacer para cumplir políticas de la misma, aparte la ejecución e implantación de lo que se propone para la sostenibilidad ambiental.
- **Optimizar la estrategia:** En este punto se conocerá que equipos se pueden ajustar a la propuesta o la política planteada y que tomará como referencia para un ajuste del equipo.



Figura 2-1: Jerarquía de las diferentes estrategias de reducción [20].

### **Residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos “RAEE”.**

- Sensibilización de la población para la problemática de los RAEE.
- Disseminación de conocimientos y experiencias profesionales internacionales.
- Capacitación de los actores involucrados en la gestión de reutilización de RAEE.
- Implementación de un sistema profesional de reutilización de RAEE.
- Reducción de emisiones tóxicas para el medio ambiente y la salud por los RAEE.
- Recuperación de recursos valiosos contenidos en los RAEE.
- Preservación y creación de empleo y de cadenas productivas

El rápido desarrollo tecnológico observado en los últimos años, el fuerte aumento de las ventas y la constante digitalización de la sociedad, han dado origen a un crecimiento acelerado de las cantidades de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. En los países de América Latina estas tendencias han sido particularmente pronunciadas, debido al creciente desarrollo económico y social de la Región. A pesar que las industrias en muchos países desarrollados han dedicado gran atención a la reutilización y la disposición final de los RAEE, este tema en muchos países latinoamericanos apenas está tomando fuerza.

Es recomendable tener un plan de prueba de funcionalidad, para conocer el estado del dispositivo y ver si llega a su fin de utilidad o puede ser reutilizado. Se debe tener en cuenta que el equipo está conformado por varias piezas que lo hacen funcionar, es por eso que todo equipo no podrá estar en funcionamiento, pero sus partes internas podrían servir de reciclaje para ser reutilizadas en otro

equipo, esto se puede determinar mediante pruebas especializadas en el manejo de productos TIC's, ya que se utilizan metodologías de pruebas especializadas que no podrían estar disponibles para uso general [20].

### 3. Final de la vida útil de las TIC's.

#### Gestión de la vida útil en la organización.

El manejo adecuado de los RAEE incluye toda una cadena de procesos y tratamientos que debidamente cumplen con ciertas normas y también son monitoreados regularmente. Una visión general de los pasos más importantes de un sistema de manejo de RAEE presenta la gráfica por abajo.

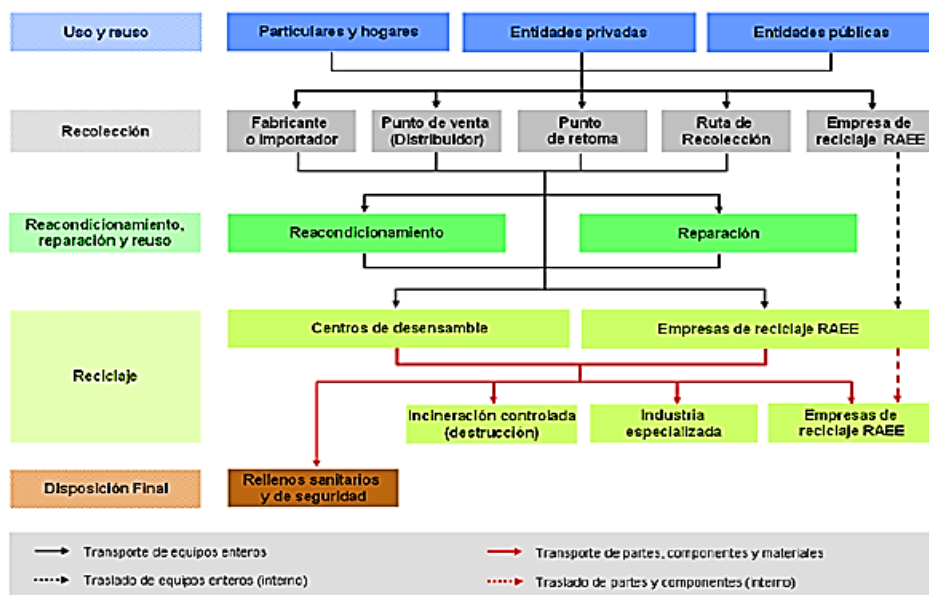


Figura 2-2: Pasos más importantes de un sistema de manejo de RAEE [20].

Se deben seguir los siguientes pasos para a eliminación de residuos

- ¿Responsables de la vida útil de los dispositivos en una organización? Se debe identificar y definir la responsabilidad en cada departamento, generalmente las organizaciones dejan encargado de esta labor al departamento de sistemas.

- ¿Qué se debe hacer? Se debe tener la auditoria de los equipos y clasificados según su tipo, esto ayudara a la organización a tener seguimiento apropiado de los dispositivos al terminar su vida útil.
- ¿Dónde se debe almacenar los residuos obtenidos? Se debe tener un espacio como una bodega que este capacitada para poder almacenar desechos electrónicos con suficiente espacio y debe cumplir normas para cada categoría de cada residuo obtenido.
- ¿Cómo se puede proveer de soluciones de administración de la vida útil de un dispositivo? Las organizaciones deben estar asociados a organizaciones o grupos encargados de reciclar los componentes electrónicos, también se deben tener acuerdos que podrían fomentar opciones alternativas, como reutilización de los equipos en diferentes áreas antes de ser procesados.
- Auditoria Los componentes deben estar documentados, como evidencia de la cantidad que se pudo reciclar o se podrá reutilizar.

### **Etapas y jerarquía de los residuos.**

Conocer los objetivos de administración de las TIC's que llegaron al final de su vida útil, dará como resultado demostrar la forma en que pueden causar un riesgo, limitaciones y oportunidades.

- Administración de activos: El objetivo es expandir la rentabilidad de las TIC's obsoletos o excedentes, lo que lleva como consecuencia extender el ciclo de vida de los equipos antes de ser procesados para su reutilización.
- Administración de la seguridad de la información: El objetivo de la seguridad de datos en una organización, es deshacerse de la información en los dispositivos que almacenan estos debido a que ha terminado la vida útil del dispositivo, pero al momento de ser desechados estos dispositivos existe información dentro de ellos y para asegurarse que no caigan en manos equivocadas, existen métodos como son los paquetes de software para destrucción de datos este permite que el dispositivo de almacenamiento sea reutilizado o desmantelado sin ningún problema, también existe el método de



campos electromagnéticos esto perturba el área de superficie del disco duro en la que permanecen los datos [21].

- Desensamble manual: A pesar de que en muchos países industrializados el desensamble mecánico de los RAEE está muy desarrollado y cuentan con muchas plantas con tecnología de punta, varios modelos de reutilización prevén la inclusión de un paso de desensamble manual, por lo general a través de proyectos y centros de desensamble sociales. En particular la etapa de la descontaminación se hace manualmente para evitar que las sustancias potencialmente peligrosas contaminen las fracciones limpias [20].
- Descontaminación: Esta etapa incluye la extracción de los componentes peligrosos, para garantizar su entrega a un gestor autorizado de residuos peligrosos y evitar que los componentes contaminados con las sustancias peligrosas terminen en las fracciones aprovechables para reciclar y así facilitar su manejo posterior. Este paso se debe realizar en particular cuando el proceso posterior sea el desensamble.
- Re manufacturación: Es una técnica de reciclado y manufactura de TIC's con calidad excelente como si fuera un producto nuevo, pero estos son contruidos por insumos de equipos que fueron desmantelados y se usaron sus partes para construirlo, el objetivo de esta táctica es reducir la demanda de recursos naturales. Las compañías encargadas de este tipo de actividad deben garantizar que los equipos que salen de él, deben cumplir las expectativas de la misma manera que un producto común, de la misma manera el producto podría tener un costo menor por ser un producto re manufacturado.
- Re uso: Se refiere a aplazar la vida útil de un dispositivo TIC, los componentes que conforman el dispositivo puede ser re utilizado en el proceso anteriormente mencionado.
- Reciclaje y recuperación: Consiste en procesar las TIC's que ya fueron pasadas por un ciclo de tratamiento total o parcial que permitirá obtener materia prima a partir de sus residuos, empezando un nuevo ciclo de vida para un nuevo dispositivo [21].

## **Herramienta de evaluación ambiental y productos electrónicos ELECTRONIC PRODUCT ENVIROMENTAL ASSESSMENT TOOL “EPEAT”.**

Las organizaciones pueden aplicar la herramienta EPEAT para poder optar por equipos TIC's que sean lo más óptimo en su objetivo que se va a realizar en la misma, es un estándar que ayuda a identificar los equipos TIC's certificados ecológicamente, este estándar se está aplicando en universidades, organizaciones y en el gobierno también se ha expandido a otros países, esto ayuda a que los compradores eviten el elevado precio de costo de equipos con características similares a otro producto, esto es una oportunidad de incentivar a los diseños ecológicos y de producción limpia por parte de los productores [22].

El análisis del material se basa en ocho categorías:

- Elección de componentes para el medio ambiente.
- Toma en cuenta el final de la vida del equipo en el diseño.
- Durabilidad del material.
- Reducción del consumo de energía.
- Reciclaje.
- Participación de las organizaciones en un enfoque de desarrollo sostenible.
- Embalaje [23].

### **Smart 2020.**

El estudio se centra en comprender el papel del sector de las TIC en la transición hacia una economía con bajos niveles de emisiones carbono, tanto reduciendo su propio impacto como permitiendo la reducción de emisiones en toda la economía. Por lo tanto, el presente análisis busca responder a las tres preguntas claves:

1. ¿Cuál es el impacto de los productos y servicios del sector de las TIC?
2. ¿Cuál sería el impacto potencial si las TIC se utilizarán para reducir las emisiones en otros sectores, como el energético o el de transportes?

3. ¿Cuáles son las oportunidades del mercado para la industria de las TIC y otros sectores de alta tecnología de cara a posibilitar la existencia de una economía con bajos niveles de gases de tipo invernadero?

Los ordenadores personales y los periféricos: estaciones de trabajo, ordenadores portátiles, ordenadores personales y periféricos como los monitores o las impresoras.

Servicios de tecnologías de la información: centros de datos y sus servidores de componentes, almacenamiento y refrigeración.

Infraestructura de telecomunicaciones y dispositivos: componentes de la infraestructura de redes, teléfonos móviles, cargadores, módems de banda ancha.

Hasta el año 2020. Se han desarrollado dos modelos básicos, uno para comprender el impacto directo y el otro para identificar y cuantificar las oportunidades indirectas o las que facilitan el proceso. Para asegurar la precisión y la credibilidad del enfoque, se consultó a los expertos y a los accionistas, de manera global, sobre la metodología y los contenidos.

La segunda fase incluía estudios de caso particulares, examinados en profundidad, en los que el análisis apuntaba que las mayores oportunidades de reducción de emisiones eran posibles utilizando soluciones de las TIC. En cuatro de estos casos también se desarrollaron las oportunidades de valor.

La tercera fase incluía una evaluación de las obligaciones de cada agente implicado (proveedores de tecnología, usuarios de tecnología, inversores y reguladores) para acelerar la adopción de la tecnología ilustrada en casos anteriores. Se hicieron talleres con expertos globales y accionistas para discutir las oportunidades potenciales y las barreras. El resultado de esta comunicación fue una comprensión más clara de los imperativos para la industria y de las políticas que surgen de los estudios de casos.

## **Norma R2.**

La Norma de R2 se utiliza para la reutilización de productos electrónicos a nivel mundial. Al certificarse con esta norma a través de un órgano certificador independiente, los recicladores de electrónica pueden ayudar a los posibles usuarios de sus servicios (clientes) a tomar decisiones informadas, además de brindarles confianza en que el equipo electrónico usado y cuyo ciclo de vida útil ha concluido, se gestionará de una manera ecológicamente responsable, protegiendo la salud y la seguridad de los trabajadores y del público, y que todos los datos contenidos en dispositivos multimedia estarán protegidos hasta que sean destruidos.

### **Reutilización, Recuperación en forma Jerarquía de las estrategias de gestión responsable.**

La organización deberá desarrollar y apegarse a una política para gestionar el equipo electrónico usado y desechado, fundamentada en una jerarquía de estrategias de gestión responsable basada en la "reutilización, recuperación".

La organización deberá desarrollar por escrito y apegarse a una política en la cual plantee cómo gestiona el equipo, los componentes y los materiales electrónicos usados y desechados tanto en las actividades en su planta como en la selección de receptores secundarios y que esté basada en una jerarquía de estrategias de gestión responsable:

1. Reutilización: La organización deberá tomar todas las medidas prácticas para canalizar el equipo y los componentes probados hacia su reutilización y reventa, y enviar el equipo que pueda repararse a reacondicionadores calificados.
2. Recuperación de materiales: La organización deberá tomar todas las medidas prácticas para separar, en su caso, mediante desmontaje manual y/o procesamiento mecánico, los materiales presentes en el equipo y los componentes y que no hayan sido canalizados a reutilización o

reacondicionamiento, y enviarlos a plantas de recuperación de materiales debidamente equipadas.

3. Recuperación de energía o eliminación de residuos: La organización no deberá canalizar materiales a plantas de incineración, recuperación de energía o eliminación de residuos, a menos de que no existan opciones de reutilización.

### **Equipo y componentes reutilizables.**

La organización reparar y reacondicionar según sea necesario, además de y empacar adecuadamente, el equipo y los componentes que se vayan a reutilizar, a fin de garantizar su uso continuo y finalmente, el reciclaje responsable de los materiales de interés.

En el caso de equipo y componentes que se envíen a procesos subsiguientes, la organización deberá:

1. Etiquetar y clasificar cada envío de manera que se le pueda dar seguimiento a lo que se produce.
2. Garantizar que se limpien todos los datos.
3. Procesar y empacar los envíos de forma que se eviten daños.

### **Funcionalidad del dispositivo que puede ser reutilizado.**

Utilizar métodos y equipo de prueba efectivos para confirmar que las funciones clave del equipo o los componentes se estén ejecutando correctamente y éste hay quedado listo para su reutilización, incluyéndose la configuración correcta con software autorizado si así se requiere para la operación del equipo y los componentes, además de los drivers específicos en el hardware del producto, e implementar una política y un plan de aseguramiento de la calidad por escrito para verificar la exactitud de los métodos de prueba, el equipo de análisis y llevar registro de la eficacia de los métodos de prueba, el equipo y los resultados, e implementar por escrito una política y un plan de devolución del producto que sean adecuados para el destino final del equipo y los componentes.

### **Seguimiento del producto.**

La organización deberá llevar registros comerciales que sean suficientes para comprobar el flujo del equipo, los componentes y los materiales que pasan por sus instalaciones.

La organización deberá llevar, por lo menos durante tres años, un registro de los contratos comerciales, conocimientos de embarque u otra documentación comercialmente aceptada, con respecto a todas las transferencias de equipo, componentes y materiales.

### **Destrucción de datos.**

La organización será responsable de destruir todos los medios que maneje usando procedimientos generalmente aceptados para la destrucción de datos.

La organización deberá limpiar, depurar o destruir los datos que se encuentren en los discos duros y demás dispositivos para almacenamiento de datos. La organización deberá apegarse a las prácticas de limpieza, depuración, o destrucción de datos no necesarios o repetidos.

### **Transporte.**

La organización deberá transportar todo el equipo, los componentes y los materiales haciendo uso de entidades que cuenten con las autorizaciones normativas correspondientes y de forma tal que se protejan la seguridad, la salud pública y el medio ambiente. Los componentes y los materiales que se vayan a transportar estén debidamente empacados, considerando el riesgo que pudieran representar durante su transporte para la salud pública y el medio ambiente, así como el nivel de cuidado y protección que ameritan según el uso que se pretenda darles [25].

### **Metodología de análisis multicriterio.**

El análisis multicriterio es un proceso de aprendizaje continuo y cíclico, que comienza con un análisis del contexto de decisión, pasa por definir los diferentes

elementos del modelo de evaluación y vuelve de tanto en tanto a las fases iniciales hasta que se logre definir una estructura de evaluación estable, que produzca tranquilidad al evaluador. El resultado final del análisis es una valoración numérica de las opciones, lo cual nos permite tomar una decisión con la tranquilidad de poderla justificar tanto cualitativa como cuantitativamente: al cabo del análisis podremos explicar a cualquiera, en detalle, las razones de nuestra elección.

- Identificar los criterios de evaluación
- Construir las escalas de evaluación
- Construir las funciones de valor
- Asignar un peso relativo a los criterios
- Evaluar los criterios
- Resultado final [28].

#### **Identificar los criterios de evaluación.**

Se debe especificar el conjunto completo de criterios, que reflejan todas las preocupaciones relacionadas con la gestión de las TIC's.

#### **Construir las escalas de evaluación.**

Se necesita una escala de evaluación en términos de un indicador que permita estimar el desempeño de las alternativas con respecto al criterio.

#### **Construir las funciones de valor.**

Permite transformar el desempeño en valor y tomar la decisión en términos del valor que aporta una determinada opción y no únicamente en términos de su desempeño.

#### **Asignar un peso relativo a cada criterio.**

Indica su importancia relativa con respecto a otros criterios bajo su consideración, por lo tanto se multiplica cada criterio general por el peso respectivo antes de ser sumado o agregado con los valores de otros criterios.

## Evaluar los criterios.

Finalmente se compara los puntajes finales obtenidos, a fin de evaluar los resultados utilizando el modelo que se ha construido para asignar un valor que permita comprar las opciones cuantitativamente, de esta manera se puede tomar opciones para mejorar el resultado de decisiones [28].

## Plan Estratégico.

Es la definición de las metas y objetivos a largo plazo de una organización, la adopción de acciones y asignaciones de los recursos necesarios para la consecución de estos objetivos [26].

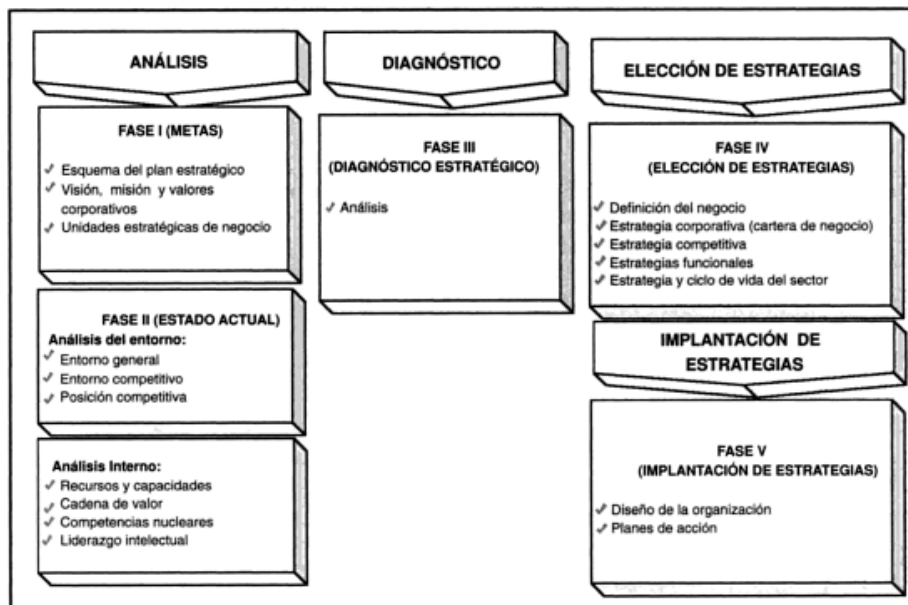


Figura 2-3: Esquema detallado de las fases del plan estratégico [26].

## Propuesta de Solución.

Implementar un plan estratégico para la aplicación de las TIC's como herramienta para la sostenibilidad del medio ambiente en el GAD municipal del cantón Salcedo, para ayudar a disminuir los efectos del cambio climático tras la posible emanación de gas de tipo invernadero, exceso de consumo eléctrico que pueden ser ocasionados por los equipos y servicios de la infraestructura tecnológica.



## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Modalidad básica de la investigación**

La presente investigación se enmarcó dentro del paradigma crítico propositivo porque se realizará una investigación de todas las causas y factores del problema en el GAD municipal del Cantón Salcedo donde se pretende solucionar los problemas de sostenibilidad ambiental.

##### **3.1.1 Investigación de campo**

Se considera esta modalidad ya que el investigador acudió al lugar en donde se producen los hechos para obtener información relacionada con los objetivos del trabajo de grado. Las técnicas a ser utilizadas serán: entrevistas y la observación.

##### **3.1.2 Investigación documental – bibliográfica**

Se considera esta modalidad ya que se recurre a diferentes fuentes obtenidas de libros, artículos científicos, tesis desarrolladas en Universidades para profundizar enfoques con respecto al tema de la investigación.

#### **Modalidad Aplicada**

Por la utilización de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera universitaria.

### **3.2 Recolección de información**

Se recolectó la información realizando entrevistas al personal del GAD municipal del cantón Salcedo y la observación de las TIC's, así también se buscó en Internet información virtual utilizando documentos técnicos, tesis, libros, todo esto para alcanzar los objetivos planteados.

### **3.3 Procesamiento y análisis de objetivos**

Para el procesamiento de la información se realizaron las siguientes actividades:

- Recolección de datos mediante entrevistas y encuestas.
- Revisión y análisis de la información recogida.
- Tabulación de la información recogida.
- Lectura de artículos relacionados con la investigación presentada.
- Interpretación y comparación de los resultados mediante gráficos, cuadros para analizar e interpretar y por último redactar los rangos que pueden ser utilizados para los procesos.

### **3.4 Desarrollo del Proyecto.**

1. Estudio de la situación actual de la institución y análisis de los equipos informáticos y sus políticas.
2. Aplicación de técnicas de recolección de información a todo el personal que laboren en los diferentes departamentos y tabular los resultados.
3. Identificación de los recursos tecnológicos, aplicaciones y consumos de servicios.
4. Aplicación de las TIC's para reconocer el problema.
5. Documentación de los procesos y especificaciones técnicas.
6. Realización de informes y soluciones prácticas orientadas a resolver los problemas que ocasionan los desechos tecnológicos.
7. Elaboración de un plan estratégico para la sostenibilidad ambiental en el GAD municipal del cantón Salcedo utilizando la metodología de análisis multicriterio.

## **CAPITULO IV**

### **DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

Se detalla a continuación el desarrollo de la propuesta tomando en cuenta las normas que se aplicará en el plan estratégico

#### **4.1 Planteamiento de la entrevista y análisis de información.**

##### **4.1.1 Objetivo de la entrevista.**

Obtener información a través de una entrevista permitirá analizar la gestión de las TIC's en el GAD Municipal del Cantón Salcedo, podremos conocer si la gestión que tienen cuenta con criterios, parámetros o acciones, que ayudan a la sostenibilidad ambiental del Cantón.

##### **4.1.2 Diseño de la entrevista.**

La entrevista está diseñada para cubrir todas las inquietudes sobre la gestión en el departamento de sistemas, usuarios de escritorio y la vida útil de las TIC's, a continuación se presenta el formato de las preguntas con el objetivo que se desea obtener, y como anexo se tendrá la entrevista de manera completa.

#### **4.1.3 Realización de la recolección de información en la entrevista.**

La entrevista que se realizó en el GAD Municipal del Cantón Salcedo específicamente en el departamento de sistemas informáticos, el resultado obtenido en la entrevista se encuentra en los anexos.

#### **Infraestructura de usuarios.**

- Dentro del portal web se acaba de implantar un servicio para la comunidad de la localidad, llamado “Consulta del impuesto predial”, que facilitara al usuario que reside en el cantón de Salcedo verificar la cantidad que debe cancelar por el predio anual.
- Por los momentos es el único servicio que se estableció en el portal web debido a que se está migrando los datos de los usuarios, y realizando trabajos internos con los demás departamentos, para facilitar los demás servicios en la web oficial del municipio.

## Información general del GAD Municipal del Cantón Salcedo.

El departamento de sistemas: Esta ubicado en el departamento informático del GAD municipal del cantón Salcedo, el cual cuenta con 10 servidores.

CARATERISTICAS	S.O.	EQUIPO
Core i7 3.0 GHZ	Windows Xp Sp2	Uso de Oficina
Core i7 3.0 GHZ	Linux CentOS	Servidor de Cámaras IP
Pentium 4 3.2 GHZ	Linux Zamba	Servidor de Aplicaciones
HP Proliant ML 150 G5 Intel Xeon	Linux CentOS	Servidor de Internet
HP Proliant ML 150 G6 Intel Xeon	Windows Server 2003	Servidor de Sistema AME
HP Proliant ML 150 G5 Intel Xeon	Linux CentOS	Servidor de Intranet
HP Proliant ML 350 Intel Xeon	Windows Server 2003	Servidor de Antivirus
HP Proliant DL 380 G7 Intel Xeon	Por Instalar	Sin Servicio
HP Proliant DL 320 G8 Intel Xeon	Por Instalar	Sin Servicio
HP Proliant DL 120 G7 Intel Xeon	Linux CentOS	Servidor Zimbra
HP Proliant ML 150 G6 Intel Xeon	Windows Server 2003	Sin Servicio

Tabla 2: Descripción de los equipos TIC en el departamento de Sistemas.

### Administración del departamento de sistemas:

- Ing. Paulina Villalba, Encargada del Sistema del GAD Municipal del Cantón Salcedo.
- Ing. Enrique Arcos, Analista en Sistemas Encargado del GAD Municipal del Cantón Salcedo.

**Administración de datos:** SQL Server 2008, MySQL.

- Enfriamiento: El GAD municipal del cantón Salcedo no cuenta con ningún tipo de enfriamiento para los equipos TIC´s en ningún departamento del municipio.
- Equipos de energía: El GAD municipal del cantón Salcedo cuenta con UPS que están en diferentes departamentos del municipio, pero no cuenta con plantas eléctricas de combustible para cualquier emergencia.

Sistemas de monitoreo: El GAD municipal del cantón Salcedo no cuenta con un sistema de monitoreo, solo se controla los usuarios a través de Windows Server 2013, que se encuentran enlazados a un servidor ubicado en el departamento de sistemas.

### **Criterios para su selección.**

Los criterios de selección de las TIC´s para la sostenibilidad ambiental, exige que se tenga en cuenta dos aspectos, uno respecto a los criterios a contemplar de manera general en el ámbito de la formación, y otros específicos a aplicar en el ambiente. Con respecto a los generales podemos señalar los siguientes: la selección de los medios debe hacerse teniendo en cuenta los objetivos y contenidos que se desean alcanzar y transmitir lo dijo “Cabero, J. en el diseño, producción y evaluación de medios, Barcelona, Paidós, 2001”.

## Criterios de evaluación en el departamento de sistemas.

Área para Aplicar	Criterios Propuestos
<b>Normativa de Equipos Portátiles</b>	Política de obligación de uso equipos portátiles.
	Incentivar al uso de equipos portátiles en el GAD municipal del Cantón Salcedo.
<b>Compra de nuevos productos TIC´s</b>	Verificar los factores necesarios para cada uso en los departamentos del municipio.
	Verificar los factores de energía eléctrica, y condiciones locales ambientales que debe proporcionar cada equipo al ser adquirido.
	Aplicar la herramienta EPEAT para la clasificación ambiental de los equipos adquiridos.
<b>Auditoria de los Equipos TIC´s</b>	Optimizar los recursos de la energía eléctrica antes de poner en funcionamiento los equipos.
	Documentar todas las configuraciones establecidas en los equipos.
	Establecer grupos de equipos en la de red, para poder clasificarlos según su rendimiento dentro de cada departamento donde realizara su función.
<b>Desarrollo de Software en el departamento de sistemas.</b>	Optimizar las técnicas para el desarrollo de software en el departamento de sistema con el fin de ahorrar energía.
	Adquirir software que optimice la energía en el hardware de los equipos sin afectar el rendimiento del mismo.
<b>Gestión de las TIC´s en el departamento de sistemas.</b>	Registrar los equipos, los recursos y servicios utilizados dentro del GAD municipal del Cantón Salcedo.
	Clasificar los recursos y/o servicios proporcionados por el departamento de sistemas.
	Seguir un estándar o normativa para poder registrar las TIC´s.
	Evaluar la capacidad y el rendimiento que tiene la infraestructura del departamento de sistemas.
<b>Gestión de datos del departamento de sistemas.</b>	Establecer políticas y/o procedimientos para la administración de datos en el departamento de sistemas.
	De existir las políticas, aplicarlas en todo momento.
	Reducir el almacenamiento lógico y físico de datos a través de las políticas existentes o establecer las mismas.
<b>Gestión de enfriamiento del departamento de sistemas.</b>	Disminuir el consumo de energía de los diversos equipos de enfriamiento.
	Agrupar los equipos considerando sus características ambientales.
<b>Mantenimiento de Equipos de Enfriamiento.</b>	Establecer fechas para la revisión de cada unidad de enfriamiento que pueda existir.
<b>Gestión de equipos de Energía</b>	Configurar los UPS en el modo que pueda ser más óptimo para el consumo energético.
<b>Fuente alterna de energía eléctrica para el departamento de sistemas</b>	Verificar si existen generadores de energía a través de combustible renovable.

<b>Consumo de energía en el departamento de sistemas</b>	Verificar si existe un medidor de energía para el departamento de sistemas.
	Evaluar el consumo energético de forma manual o automatizada de las TIC's del departamento de sistemas.
	Auditar el consumo de energía y condiciones ambientales.
<b>Emanación de gases dañinos en el departamento de sistemas</b>	Realizar un estudio a través de sensores para verificar si existe gases de tipo invernadero.
<b>Virtualización de Servidores del departamento de sistemas</b>	Aplicar técnicas de virtualización en los servidores del departamento.
<b>Gestión de Servidores en el departamento de sistemas</b>	Realizar una evaluación de desempeño de los servidores en el municipio.

Tabla 3: **Criterios de evaluación en el departamento de sistemas.**

### **Criterios de evaluación de la infraestructura de usuarios.**

<b>Área para Aplicar</b>	<b>Criterios Propuestos</b>
<b>Gestión de equipos de usuarios.</b>	Establecer políticas de apagado en los equipos de los usuarios cuando estén en tiempo inactivo.
	Aplicar la política de forma automatizada.
	Impulsar el ahorro de energía de los equipos de estos usuarios en tiempo de inactividad.
<b>Concientización de consumo de energía eléctrica.</b>	Proponer conferencias sobre el consumo de la energía en los equipos TIC's dentro del GAD municipal del Cantón Salcedo.
<b>Adquisición de equipos de usuarios.</b>	Verificar si la etiqueta de "ENERGY START" se encuentra en los nuevos equipos que se van a adquirir, ya que estos evitan el consumo de energía masivamente.
	Aplicar la herramienta EPEAT en el momento de designar equipos a los usuarios.
<b>Gestión de energía de infraestructura de usuarios</b>	Impulsar y/o remodelar una nueva infraestructura que cumpla con la eficiencia del consumo de la energía.
	Aplicar u obtener nuevas métricas de sostenibilidad de la infraestructura de usuarios.
	Elaborar un plan estratégico para gestionar el consumo de energía de la infraestructura de los usuarios.

Tabla 4: **Criterios de evaluación de la infraestructura de usuarios.**



## Criterios del Final de la Vida Útil TIC

Área para Aplicar	Criterios Propuestos
<b>Pruebas de funcionalidad - obsoleto</b>	Realizar pruebas de funcionalidad.
	Auditar las pruebas de funcionalidad.
	Considerar el tiempo de vida útil de las TIC´s según lo establecido en los reglamentos del GAD municipal del Cantón Salcedo.
<b>Residuos electrónicos.</b>	Establecer un encargado de los residuos dentro del departamento de informática.
	Auditar los equipos no utilizados.
	Optar por una bodega para el almacenamiento de equipos obsoletos.
	A través de la auditoria tener seguimiento de los equipos para ser reutilizados o desechados.
<b>Actividades para el tratamiento de los residuos electrónicos.</b>	Impulsar actividades para el tratamiento de las mismas.
	Contribuir con los convenios de las instituciones especializadas en estos tipos de tratamiento.

Tabla 5: Criterios del final de la vida Útil TIC.

### Establecer las escalas de evaluación.

- Bajo: indica que el criterio no se ha tomado en cuenta en el modelo de gestión.
- Medio: indica que el criterio se toma en cuenta pero no hay control de cumplimiento.
- Importante: indica que el criterio se toma en cuenta y se controla su cumplimiento.

Por el medio de la recolección de información obtenida en el GAD municipal de Salcedo, se realizó la evaluación de los criterios en base a la escala que se acerque más a la información acertada, donde se podrá tener como resultado determinar la importancia de la sostenibilidad del medio ambiente dentro del municipio.

### **Establecer las funciones de valor.**

El valor asignado a la escala de evaluación establecida de acuerdo a la importancia es la siguiente:

ESCALA	PUNTAJE
No Existe	0
Medio	1-5
Existente	6-10

Tabla 6: **Valores asignados para la evaluación.**

### **Asignación de un peso relativo en los criterios propuestos.**

El peso relativo identifica la importancia a los criterios establecidos en cada área para ser evaluada, el total de los pesos debe ser valorado según las respuestas obtenidas en la entrevista que se realizó sumando un total de 1 por cada área, con estos resultados podemos compararlos con otros municipios a través de la evaluación final.

## Departamento de Sistemas

Área para Aplicar	Criterios Propuestos	Peso Asignado
<b>Normativa de Equipos Portátiles</b>	Política de obligación de uso equipos portátiles.	0.5
	Incentivar al uso de equipos portátiles en el GAD municipal del Cantón Salcedo.	0.5
	Total:	1
<b>Compra de nuevos productos TIC´s</b>	Verificar los factores necesarios para cada uso en los departamentos del municipio.	0.4
	Verificar los factores de energía eléctrica, y condiciones locales ambientales que debe proporcionar cada equipo al ser adquirido.	0.3
	Aplicar la herramienta EPEAT para la clasificación ambiental de los equipos adquiridos.	0.3
	Total:	1
<b>Auditoria de los Equipos TIC´s</b>	Optimizar los recursos de la energía eléctrica antes de poner en funcionamiento los equipos.	0.4
	Documentar todas las configuraciones establecidas en los equipos.	0.3
	Establecer grupos de equipos en la de red, para poder clasificarlos según su rendimiento dentro de cada departamento donde realizara su función.	0.3
	Total:	1
<b>Desarrollo de Software en el departamento de sistemas.</b>	Optimizar las técnicas para el desarrollo de software en el departamento de sistema con el fin de ahorrar energía.	0.7
	Adquirir software que optimice la energía en el hardware de los equipos sin afectar el rendimiento del mismo.	0.3
	Total:	1
<b>Gestión de las TIC´s en el departamento de sistemas.</b>	Registrar los equipos, los recursos y servicios utilizados dentro del GAD municipal del Cantón Salcedo.	0.4
	Clasificar los recursos y/o servicios proporcionados por el departamento de sistemas.	0.2
	Seguir un estándar o normativa para poder registrar las TIC´s.	0.2
	Evaluar la capacidad y el rendimiento que tiene la infraestructura del departamento de sistemas.	0.2
	Total:	1

<b>Gestión de datos del departamento de sistemas.</b>	Establecer políticas y/o procedimientos para la administración de datos en el departamento de sistemas.	0.5
	De existir las políticas, aplicarlas en todo momento.	0.2
	Reducir el almacenamiento lógico y físico de datos a través de las políticas existentes o establecer las mismas.	0.3
	Total:	1
<b>Gestión de enfriamiento del departamento de sistemas.</b>	Disminuir el consumo de energía de los diversos equipos de enfriamiento.	0.7
	Agrupar los equipos considerando sus características ambientales.	0.3
	Total:	1
<b>Mantenimiento de Equipos de Enfriamiento.</b>	Establecer fechas para la revisión de cada unidad de enfriamiento que pueda existir.	1
	Total:	1
<b>Gestión de equipos de Energía</b>	Configurar los UPS en el modo que pueda ser más óptimo para el consumo energético.	1
	Total:	1
<b>Fuente alterna de energía eléctrica para el departamento de sistemas</b>	Verificar si existen generadores de energía a través de combustible renovable.	1
	Total:	1
<b>Consumo de energía en el departamento de sistemas</b>	Verificar si existe un medidor de energía para el departamento de sistemas.	0.5
	Evaluar el consumo energético de forma manual o automatizada de las TIC's del departamento de sistemas.	0.4
	Auditar el consumo de energía y condiciones ambientales.	0.1
	Total:	1
<b>Emanación de gases dañinos en el departamento de sistemas</b>	Realizar un estudio a través de sensores para verificar si existe gases de tipo invernadero.	1
	Total:	1
<b>Virtualización de Servidores del departamento de sistemas</b>	Aplicar técnicas de virtualización en los servidores del departamento.	1
	Total:	1
<b>Gestión de Servidores en el departamento de sistemas</b>	Realizar una evaluación de desempeño de los servidores en el municipio.	1
	Total:	1

Tabla 7: **Asignación de un peso relativo en el departamento de sistemas.**

## Infraestructura de escritorio

Área para Aplicar	Criterios Propuestos	Peso designado
<b>Gestión de equipos de usuarios.</b>	Establecer políticas de apagado en los equipos de los usuarios cuando estén en tiempo inactivo.	0.6
	Aplicar la política de forma automatizada.	0.2
	Impulsar el ahorro de energía de los equipos de estos usuarios en tiempo de inactividad.	0.2
	Total:	1
<b>Concientización de consumo de energía eléctrica.</b>	Proponer conferencias sobre el consumo de la energía en los equipos TIC's dentro del GAD municipal del Cantón Salcedo.	1
	Total:	1
<b>Adquisición de equipos de usuarios.</b>	Verificar si la etiqueta de "ENERGY START" se encuentra en los nuevos equipos que se van a adquirir, ya que estos evitan el consumo de energía masivamente.	0.5
	Aplicar la herramienta EPEAT en el momento de designar equipos a los usuarios.	0.5
	Total:	1
<b>Gestión de energía de infraestructura de usuarios</b>	Impulsar y/o remodelar una nueva infraestructura que cumpla con la eficiencia del consumo de la energía.	0.4
	Aplicar u obtener nuevas métricas de sostenibilidad de la infraestructura de usuarios.	0.3
	Elaborar un plan estratégico para gestionar el consumo de energía de la infraestructura de los usuarios.	0.3
	Total:	1

Tabla 8: Asignación de un peso relativo en la infraestructura de escritorio.

## Final de la vida útil TIC

Área para Aplicar	Criterios Propuestos	Peso designado
<b>Pruebas de funcionalidad - obsoleto</b>	Realizar pruebas de funcionalidad.	0.5
	Auditar las pruebas de funcionalidad.	0.2
	Considerar el tiempo de vida útil de las TIC's según lo establecido en los reglamentos del GAD municipal del Cantón Salcedo.	0.3
	Total:	1
<b>Residuos electrónicos.</b>	Establecer un encargado de los residuos dentro del departamento de informática.	0.2
	Auditar los equipos no utilizados.	0.2
	Optar por una bodega para el almacenamiento de equipos obsoletos.	0.3
	A través de la auditoria tener seguimiento de los equipos para ser reutilizados o desechados.	0.2
	Total:	1
<b>Actividades para el tratamiento de los residuos electrónicos.</b>	Impulsar actividades para el tratamiento de las mismas.	0.5
	Contribuir con los convenios de las instituciones especializadas en estos tipos de tratamiento.	0.5
	Total:	1

Tabla 9: **Asignación de un peso relativo en el fin de la vida útil TIC.**

## Evaluar los criterios

Para poder evaluar los criterios se utilizaron las funciones de valor de las escalas de evaluación previamente designadas, con referencia a la información obtenida en la entrevista realizada al jefe del departamento de sistema del GAD municipal del Cantón Salcedo:

El valor con el que se evalúan es de 1 a 10 equivalente del 10% al 100%.

## Departamento de Sistemas

Área para Aplicar	Criterios Propuestos	Evaluación de 0-10
<b>Normativa de Equipos Portátiles</b>	Política de obligación de uso equipos portátiles.	0
	Incentivar al uso de equipos portátiles en el GAD municipal del Cantón Salcedo.	0
<b>Compra de nuevos productos TIC's</b>	Verificar los factores necesarios para cada uso en los departamentos del municipio.	10
	Verificar los factores de energía eléctrica, y condiciones locales ambientales que debe proporcionar cada equipo al ser adquirido.	0
	Aplicar la herramienta EPEAT para la clasificación ambiental de los equipos adquiridos.	0
<b>Auditoria de los Equipos TIC's</b>	Optimizar los recursos de la energía eléctrica antes de poner en funcionamiento los equipos.	0
	Documentar todas las configuraciones establecidas en los equipos.	0
	Establecer grupos de equipos en la de red, para poder clasificarlos según su rendimiento dentro de cada departamento donde realizara su función.	5
<b>Desarrollo de Software en el departamento de sistemas.</b>	Optimizar las técnicas para el desarrollo de software en el departamento de sistema con el fin de ahorrar energía.	0
	Adquirir software que optimice la energía en el hardware de los equipos sin afectar el rendimiento del mismo.	0
<b>Gestión de las TIC's en el departamento de sistemas.</b>	Registrar los equipos, los recursos y servicios utilizados dentro del GAD municipal del Cantón Salcedo.	10
	Clasificar los recursos y/o servicios proporcionados por el departamento de sistemas.	5
	Seguir un estándar o normativa para poder registrar las TIC's.	0
	Evaluar la capacidad y el rendimiento que tiene la infraestructura del departamento de sistemas.	0
<b>Gestión de datos del departamento de sistemas.</b>	Establecer políticas y/o procedimientos para la administración de datos en el departamento de sistemas.	0
	De existir las políticas, aplicarlas en todo momento.	0

	Reducir el almacenamiento lógico y físico de datos a través de las políticas existentes o establecer las mismas.	0
<b>Gestión de enfriamiento del departamento de sistemas.</b>	Disminuir el consumo de energía de los diversos equipos de enfriamiento.	0
	Agrupar los equipos considerando sus características ambientales.	0
<b>Mantenimiento de Equipos de Enfriamiento.</b>	Establecer fechas para la revisión de cada unidad de enfriamiento que pueda existir.	0
<b>Gestión de equipos de Energía</b>	Configurar los UPS en el modo que pueda ser más óptimo para el consumo energético.	5
<b>Fuente alterna de energía eléctrica para el departamento de sistemas</b>	Verificar si existen generadores de energía a través de combustible renovable.	0
<b>Consumo de energía en el departamento de sistemas</b>	Verificar si existe un medidor de energía para el departamento de sistemas.	4
	Evaluar el consumo energético de forma manual o automatizada de las TIC's del departamento de sistemas.	0
	Auditar el consumo de energía y condiciones ambientales.	0
<b>Emanación de gases dañinos en el departamento de sistemas</b>	Realizar un estudio a través de sensores para verificar si existe gases de tipo invernadero.	0
<b>Virtualización de Servidores del departamento de sistemas</b>	Aplicar técnicas de virtualización en los servidores del departamento.	10
<b>Gestión de Servidores en el departamento de sistemas</b>	Realizar una evaluación de desempeño de los servidores en el municipio.	10

Tabla 10: **Evaluación de los criterios en el departamento de sistemas.**



## Infraestructura de escritorio

Área para Aplicar	Criterios Propuestos	Evaluación de 0-10
<b>Gestión de equipos de usuarios.</b>	Establecer políticas de apagado en los equipos de los usuarios cuando estén en tiempo inactivo.	10
	Aplicar la política de forma automatizada.	0
	Impulsar el ahorro de energía de los equipos de estos usuarios en tiempo de inactividad.	0
<b>Concientización de consumo de energía eléctrica.</b>	Proponer conferencias sobre el consumo de la energía en los equipos TIC's dentro del GAD municipal del Cantón Salcedo.	0
<b>Adquisición de equipos de usuarios.</b>	Verificar si la etiqueta de "ENERGY START" se encuentra en los nuevos equipos que se van a adquirir, ya que estos evitan el consumo de energía masivamente.	0
	Aplicar la herramienta EPEAT en el momento de designar equipos a los usuarios.	0
<b>Gestión de energía de infraestructura de usuarios</b>	Impulsar y/o remodelar una nueva infraestructura que cumpla con la eficiencia del consumo de la energía.	0
	Aplicar u obtener nuevas métricas de sostenibilidad de la infraestructura de usuarios.	0
	Elaborar un plan estratégico para gestionar el consumo de energía de la infraestructura de los usuarios.	0

Tabla 11: **Evaluación de los criterios en la infraestructura de escritorio.**

## Final de la vida útil TIC

Área para Aplicar	Criterios Propuestos	Evaluación de 0-10
<b>Pruebas de funcionalidad – obsoleto.</b>	Realizar pruebas de funcionalidad.	0
	Auditar las pruebas de funcionalidad.	0
	Considerar el tiempo de vida útil de las TIC´s según lo establecido en los reglamentos del GAD municipal del Cantón Salcedo.	0
<b>Residuos electrónicos.</b>	Establecer un encargado de los residuos dentro del departamento de informática.	0
	Auditar los equipos no utilizados.	5
	Optar por una bodega para el almacenamiento de equipos obsoletos.	10
	A través de la auditoria tener seguimiento de los equipos para ser reutilizados o desechados.	0
<b>Actividades para el tratamiento de los residuos electrónicos.</b>	Impulsar actividades para el tratamiento de las mismas.	0
	Contribuir con los convenios de las instituciones especializadas en estos tipos de tratamiento.	0

Tabla 12: **Evaluación de los criterios del final de la vida útil TIC.**

## Evaluación Final

La evaluación final del análisis cuantitativo se refiere a que se debe multiplicar el peso relativo asignado anteriormente en los criterios por el valor de evaluación asignado según la entrevista realizada:

## Departamento de Sistemas

Área para Aplicar	Criterios Propuestos	Peso Asignado	Evaluación de 0-10	Evaluación Final
<b>Normativa de Equipos Portátiles</b>	Política de obligación de uso equipos portátiles.	0.5	0	0
	Incentivar al uso de equipos portátiles en el GAD municipal del Cantón Salcedo.	0.5	0	0
	Total:	1	0	0
<b>Compra de nuevos productos TIC´s</b>	Verificar los factores necesarios para cada uso en los departamentos del municipio.	0.4	10	4
	Verificar los factores de energía eléctrica, y condiciones locales ambientales que debe proporcionar cada equipo al ser adquirido.	0.3	0	0
	Aplicar la herramienta EPEAT para la clasificación ambiental de los equipos adquiridos.	0.3	0	0
	Total:	1	10	4
<b>Auditoria de los Equipos TIC´s</b>	Optimizar los recursos de la energía eléctrica antes de poner en funcionamiento los equipos.	0.4	0	0
	Documentar todas las configuraciones establecidas en los equipos.	0.3	0	0
	Establecer grupos de equipos en la de red, para poder clasificarlos según su rendimiento dentro de cada departamento donde realizara su función.	0.3	5	1.5
	Total:	1	5	1.5
<b>Desarrollo de Software en el</b>	Optimizar las técnicas para el desarrollo de software en el departamento de sistema con el fin de ahorrar energía.	0.7	0	0
	Adquirir software que optimice la energía en el hardware de los equipos sin	0.3	0	0

<b>departamento de sistemas.</b>	afectar el rendimiento del mismo.			
	Total:	1	0	0
<b>Gestión de las TIC´s en el departamento de sistemas.</b>	Registrar los equipos, los recursos y servicios utilizados dentro del GAD municipal del Cantón Salcedo.	0.4	10	4
	Clasificar los recursos y/o servicios proporcionados por el departamento de sistemas.	0.2	5	1
	Seguir un estándar o normativa para poder registrar las TIC´s.	0.2	0	0
	Evaluar la capacidad y el rendimiento que tiene la infraestructura del departamento de sistemas.	0.2	0	0
	Total:	1	15	5
<b>Gestión de datos del departamento de sistemas.</b>	Establecer políticas y/o procedimientos para la administración de datos en el departamento de sistemas.	0.5	0	0
	De existir las políticas, aplicarlas en todo momento.	0.2	0	0
	Reducir el almacenamiento lógico y físico de datos a través de las políticas existentes o establecer las mismas.	0.3	0	0
	Total:	1	0	0
<b>Gestión de enfriamiento del departamento de sistemas.</b>	Disminuir el consumo de energía de los diversos equipos de enfriamiento.	0.7	0	0
	Agrupar los equipos considerando sus características ambientales.	0.3	0	0
	Total:	1	0	0
<b>Mantenimiento de Equipos de Enfriamiento.</b>	Establecer fechas para la revisión de cada unidad de enfriamiento que pueda existir.	1	0	0
	Total:	1	0	0
<b>Gestión de equipos de Energía</b>	Configurar los UPS en el modo que pueda ser más óptimo para el consumo energético.	1	5	5

	Total:	1	5	5
<b>Fuente alterna de energía eléctrica para el departamento de sistemas</b>	Verificar si existen generadores de energía a través de combustible renovable.	1	0	0
	Total:	1	0	0
<b>Consumo de energía en el departamento de sistemas</b>	Verificar si existe un medidor de energía para el departamento de sistemas.	0.5	4	2
	Evaluar el consumo energético de forma manual o automatizada de las TIC's del departamento de sistemas.	0.4	0	0
	Auditar el consumo de energía y condiciones ambientales.	0.1	0	0
	Total:	1	4	2
<b>Emanación de gases dañinos en el departamento de sistemas</b>	Realizar un estudio a través de sensores para verificar si existe gases de tipo invernadero.	1	0	0
	Total:	1	0	0
<b>Virtualización de Servidores del departamento de sistemas</b>	Aplicar técnicas de virtualización en los servidores del departamento.	1	10	10
	Total:	1	10	10
<b>Gestión de Servidores en el departamento de sistemas</b>	Realizar una evaluación de desempeño de los servidores en el municipio.	1	10	10
	Total:	1	10	10

Tabla 13: Resultado final en el departamento de sistemas.

## Infraestructura de escritorio

Área para Aplicar	Criterios Propuestos	Peso designado	Evaluación de 0-10	Evaluación Final
<b>Gestión de equipos de usuarios.</b>	Establecer políticas de apagado en los equipos de los usuarios cuando estén en tiempo inactivo.	0.6	10	6
	Aplicar la política de forma automatizada.	0.2	0	0
	Impulsar el ahorro de energía de los equipos de estos usuarios en tiempo de inactividad.	0.2	0	0
	Total:	1	10	6
<b>Concientización de consumo de energía eléctrica.</b>	Proponer conferencias sobre el consumo de la energía en los equipos TIC's dentro del GAD municipal del Cantón Salcedo.	1	0	0
	Total:	1	0	0
<b>Adquisición de equipos de usuarios.</b>	Verificar si la etiqueta de "ENERGY START" se encuentra en los nuevos equipos que se van a adquirir, ya que estos evitan el consumo de energía masivamente.	0.5	0	0
	Aplicar la herramienta EPEAT en el momento de designar equipos a los usuarios.	0.5	0	0
	Total:	1	0	0
<b>Gestión de energía de infraestructura de usuarios</b>	Impulsar y/o remodelar una nueva infraestructura que cumpla con la eficiencia del consumo de la energía.	0.4	0	0
	Aplicar u obtener nuevas métricas de sostenibilidad de la infraestructura de usuarios.	0.3	0	0
	Elaborar un plan estratégico para gestionar el consumo de	0.3	0	0

	energía de la infraestructura de los usuarios.			
	Total:	1	0	0

Tabla 14: **Resultado final en la infraestructura de escritorio.**

### Fin de la vida útil TIC

Área para Aplicar	Criterios Propuestos	Peso designado	Evaluación de 0-10	Evaluación Final
<b>Pruebas de funcionalidad - obsoleto</b>	Realizar pruebas de funcionalidad.	0.5	0	0
	Auditar las pruebas de funcionalidad.	0.2	0	0
	Considerar el tiempo de vida útil de las TIC´s según lo establecido en los reglamentos del GAD municipal del Cantón Salcedo.	0.3	0	0
	Total:	1	0	0
<b>Residuos electrónicos.</b>	Establecer un encargado de los residuos dentro del departamento de informática.	0.2	0	0
	Auditar los equipos no utilizados.	0.2	5	1
	Optar por una bodega para el almacenamiento de equipos obsoletos.	0.3	10	3
	A través de la auditoria tener seguimiento de los equipos para ser reutilizados o desechados.	0.2	0	0
	Total:	1	15	4
<b>Actividades para el tratamiento de los residuos electrónicos.</b>	Impulsar actividades para el tratamiento de las mismas.	0.5	0	0
	Contribuir con los convenios de las instituciones especializadas en estos tipos de tratamiento.	0.5	0	0
	Total:	1	0	0

Tabla 15: **Resultado final de la vida útil TIC.**

## **Análisis de los resultados obtenidos.**

### **Departamento de sistemas.**

- Referente a las normativas de equipos portátiles aún no se han tomado cartas en el asunto, a pesar que existen varios equipos de portátiles registrados en el inventario no se ha llevado a cabo un plan de mejora para la utilización de los mismo en el GAD municipal del Cantón Salcedo, para que por medio de estos equipos se optimice el ahorro de energía dentro de los departamentos e incluso facilitar las configuraciones de apagado debido a que estos equipos vienen mejor configurados que los equipos de escritorio.
- En el GAD municipal del Cantón Salcedo se está verificando exitosamente los factores que se requieren necesarios para cada uno de los departamentos al momento de adquirir nuevos equipos TIC's, aunque no se está verificando los factores de consumo de energía eléctrica de estos, ya que esto afectaría a un consumo masivo de energía, de la misma manera no se ha verificado si el dispositivo genera algún tipo de gas de tipo invernadero o emanación de vapor que podría causar sobrecalentamiento dentro del departamento donde se encuentre, también se ha analizado que no se está aplica una herramienta de evaluación ambiental y productos electrónicos para clasificar los equipos, esto ayudara a mejorar los factores de requerimientos para los usuarios de escritorio, si un equipo es apto para él dependiendo de las características que las requiere para su labor en su departamento o no de lo contrario se ubicaría de la mejor manera a otro usuario que requiera las características del equipo para poder trabajar de la mejor manera clasificándolos de acuerdo a este estándar.
- En la auditoria de Equipos TIC's no se aplican configuraciones para optimizar los recursos de energía eléctrica antes de ponerlos en funcionamiento, esto podría causar más consumo de energía y no ayudaría a la sostenibilidad ambiental, de la misma manera no se realiza auditoria de configuraciones que tengan los equipos y esto afectaría al desempeño de los usuarios de escritorios, al no tener los programas necesarios que requiera el usuario para trabajar y de la misma manera no se tiene control sobre los programas que



se instalan en el equipo, aunque se está aplicando de un manera regular, creando grupos de red local en cada departamento del municipio para obtener de las TIC's información de las características de cada equipo y si han sido modificados.

- Para el desarrollo de software en el departamento de sistemas no se ha tomado en cuenta técnicas y/o estándares para el ahorro energía al momento de programar dentro del GAD municipal del Cantón Salcedo, tampoco se ha adquirido un software que ayude a controlar el ahorro de energía, teniendo en cuenta que esto no afectaría ningún rendimiento de la TIC's encargadas en el desarrollo de software.
- Los equipos TIC's se registran de una manera adecuada y eficiente de la misma manera los servicios que se prestan en los diferentes departamentos del GAD municipal del Cantón Salcedo, aunque esto no se han clasificados en su totalidad debido a que el departamento de sistemas no ha optado por estándares que permita realizar los registros, también en el departamento de sistemas no se ha podido realizar una evaluación de su rendimiento y capacidad de ella misma para conocer sus debilidades y fortalezas en cuanto a las TIC's que la sustenta, a pesar de que realiza su función es de manera adecuada.
- En el procedimiento para la administración de datos en el departamento de sistemas no existen políticas, ya que es un punto muy importante que ayudaría a la sostenibilidad ambiental, tampoco se lleva a cabo la reducción de información lógica o física de los datos, ya que no existen políticas para ser aplicadas sobre estas.
- En la parte de gestión de la estructura de enfriamiento del departamento de sistemas se logró verificar que no existe ninguna estructura de la misma dentro del GAD municipal del cantón Salcedo.
- En la parte gestión de equipos de energía se han registrados UPS en varios departamentos del GAD municipal del cantón Salcedo, pero estos no se han configurado de una manera óptima, si no que se utilizan de la manera predeterminada con la que viene el equipo de fábrica.

- En el consumo de energía no se tiene una fuente alterna de energía eléctrica generada con combustible dentro del GAD municipal del cantón Salcedo por lo tanto es una opción de ayuda para la sostenibilidad ambiental, ya que este generador puede emitir gases de tipo invernadero que contaminen al medio ambiente.
- En el consumo de energía del departamento de sistemas no se ha dispuesto en su totalidad medir la energía eléctrica de ninguna manera ni automatizada ni manual, tampoco se ha llevado a cabo una auditoria de consumo de energía y las condiciones ambientales del mismo.
- Con exactitud no se puede determinar si existe emanación de gases con efecto de invernadero dentro del departamento de sistemas del municipio, ya que para poder conocer con exactitud se deben presentar otros factores dentro del ambiente, pero si podemos afirmar que se puede presentar en un mínimo porcentaje debido a los servidores son los que consumen más energía dentro del departamento de sistemas.
- En el departamento de sistemas se encuentran los servidores, en estos se está aplicando las técnicas de virtualización de la mejor manera para optimizar los recursos que prestan estos servidores, así optimizando un mejor servicio en el municipio, estos también tienen una evaluación constante de cada 3 meses para verificar su rendimiento y poder optimizar de mejor manera sus servicios.

#### **Infraestructura de escritorio.**

- En la gestión de equipos de usuarios se observa las políticas establecidas en el GAD municipal del Cantón Salcedo para el apagado de los equipos de cómputo que tienen los usuarios en los departamentos, pero no se está aplicando de manera automatizada es por lo cual no se asegura que todos los usuarios cumplan con estas políticas, tampoco se ha impulsado ahorrar energía en las TIC's en los usuarios cuando se encuentran inactivos estos dispositivos.

- No se ha propuesto conferencias sobre el consumo de energía dentro del GAD municipal del Cantón Salcedo para concientizar principalmente al personal que labora dentro del mismo para la sostenibilidad ambiental.
- No se ha tomado en cuenta al adquirir equipos TIC's para los usuarios de cada departamento la propuesta de "ENERGY START" debido que disminuye el consumo masivo de energía eléctrica, de la misma manera no se ha utilizado la propuesta de EPEAT para designar estos equipos al personal según sus características.
- No se ha estructurado una remodelación de toda la infraestructura del GAD municipal del Cantón Salcedo, en un manera más adecuada para una buena infraestructura eléctrica y de enfriamiento, tampoco se ha observado métricas para la sostenibilidad ambiental en los departamentos ni incentivando a sus usuarios, tampoco se tiene un plan estratégico para gestionar el consumo de energía en la infraestructura de los usuarios.

#### **Fin de la vida útil TIC.**

- No se han realizan pruebas de funcionalidad, pero se están basando únicamente en el tiempo de vida de los equipos establecidos por defecto.
- En cuanto a los residuos no se maneja de la mejor manera, ni se tienen registros para dar seguimiento a las TIC's para poder realizar una auditoría de reutilización.
- No se tiene un personal encargado para administrar los residuos dentro del departamento de informática, pero si se tiene una bodega para el almacenamiento de los equipos obsoletos, pero no se ha dado importancia si estos equipos se pueden reutilizar o ser desechados definitivamente.
- No se ha impulsado actividades referentes al tratamiento de los residuos electrónicos, ni se tiene convenios con instituciones encargadas de este tipo de actividades especializadas con los tratamientos a los residuos electrónicos.

### **Análisis del consumo de energía en el último año.**

El consumo de energía eléctrica en el departamento de sistemas está conformado por componentes de enfriamiento, y componentes TIC's que conforman la infraestructura tecnológica, es por esto que se desarrollará una métrica que permitirá mejorar el equilibrio ambiental en el GAD municipal del cantón Salcedo y optimizar el consumo de energía.

Año-Mes	KWH	Diferencia de consumo	Mayor o menor al mes	Variable
2014-03	3,912	0,90	menor	0
2014-04	4,896	-0,08	mayor	1
2014-05	4,428	0,38	menor	0
2014-06	4,573	0,24	menor	0
2014-07	4,796	0,02	menor	0
2014-08	4,465	0,35	menor	0
2014-09	4,847	-0,04	mayor	1
2014-10	5,326	-0,51	mayor	1
2014-11	4,780	0,03	menor	0
2014-12	5,260	-0,45	mayor	1
2015-01	5,206	-0,39	mayor	1
2015-02	4,854	-0,04	mayor	1
2015-03	5,206	-0,39	mayor	1
Total	63			
Media	4,811			
m2 Palacio	3529,38			

Tabla 16: **Cuadro comparativo de consumo KWH en el palacio municipal.**

Desde el mes de marzo del año 2014 se realizaron los análisis tomando los KWH consumidos cada mes por el GAD Municipal del Cantón Salcedo específicamente el Palacio Municipal donde se encuentran todas las oficinas y donde están los dispositivos TIC's que se está consultando.

Se obtuvo la media de 4,811 con referencia del último año en consumo KWH. La Estructura e instalaciones de edificación, consistente en:

- 3 Pisos, 26 Oficinas y 15 parqueaderos.

- Total de metros cuadrados de construcción: 3529.38 m<sup>2</sup>.

Se observa, comparando los resultados, que existe un mayor consumo en siete meses y lo restante es menor, eso quiere decir que no se está ajustando a la media obtenida y que se está consumiendo más energía, esto quiere decir que en esos meses está fallando alguna normativa establecida para el consumo de energía de las TIC's y el alumbrado que existe, al ser menor nos damos cuenta que es un mínimo de diferencia a la media obtenida eso quiere decir que si se puede cumplir las normativas establecidas si se proponen, incentivando a los usuarios de escritorio al cumplir el apagado de sus equipos que utilizan, el tiempo que permanece sin actividad los equipos, optimización de los servidores y servicios.

Es por ello que la disposición y reutilización de los residuos electrónicos implica serios problemas de contaminación sobre todo si es incinerada o dispuesta en rellenos sin los tratamientos necesarios. Los rellenos finalmente, emiten toxinas en las aguas subterráneas y los incineradores emiten gases tóxicos, incluyendo dioxinas. De la misma manera, la reutilización de computadoras tiene serias consecuencias ambientales como ocupacionales, debido a que la industria del reciclaje es ligeramente rentable en el mejor de los casos, y en muchos de los casos, no puede permitirse pagar por las precauciones necesarias para proteger al medio ambiente y al trabajador debido a la baja rentabilidad de los procesos [20].

# **PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN PARA PROPONER LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN EL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO.**

## **Introducción.**

Una Planificación Estratégica es una herramienta de gestión que permite apoyar la toma de decisiones en las organizaciones en torno al que hacer actual y al camino que deben recorrer en su futuro para adecuarse a los cambios y a las demandas que les impone el entorno y lograr la mayor eficiencia, eficacia y calidad en los bienes y servicios que se proveen; El Plan Estratégico para la aplicación de las Tic's como herramienta para la sostenibilidad del medio ambiente en el GAD Municipal del Cantón Salcedo, es uno de los documentos más importantes que se deberá tomar para su gestión, a continuación se presenta el resumen del diagnóstico situacional interno GAD Municipal del Cantón Salcedo.

## **Diagnóstico de la Situación Actual.**

La justificación de motivos hasta la presente fecha en la cual se ha establecido con los respectivos análisis y estudios realizados dentro del GAD Municipal del Cantón Salcedo, debido a eso se ha podido determinar que dentro del mismo no se está aportando con la sostenibilidad del medio ambiente con las TIC's como herramienta en la infraestructura tecnológica, es por eso que se propone las siguientes recomendaciones que permitirán gestionar de manera óptima en el departamento de sistemas, infraestructura de usuarios, vida útil de los equipos con la finalidad de consumo y ahorro energético, actualización de los servicios, optimización en los equipos TIC's, reutilización tecnológica y contaminación de gases de tipo de invernaderos mediante un plan estratégico para sostenibilidad del medio ambiente.

Generalidades.

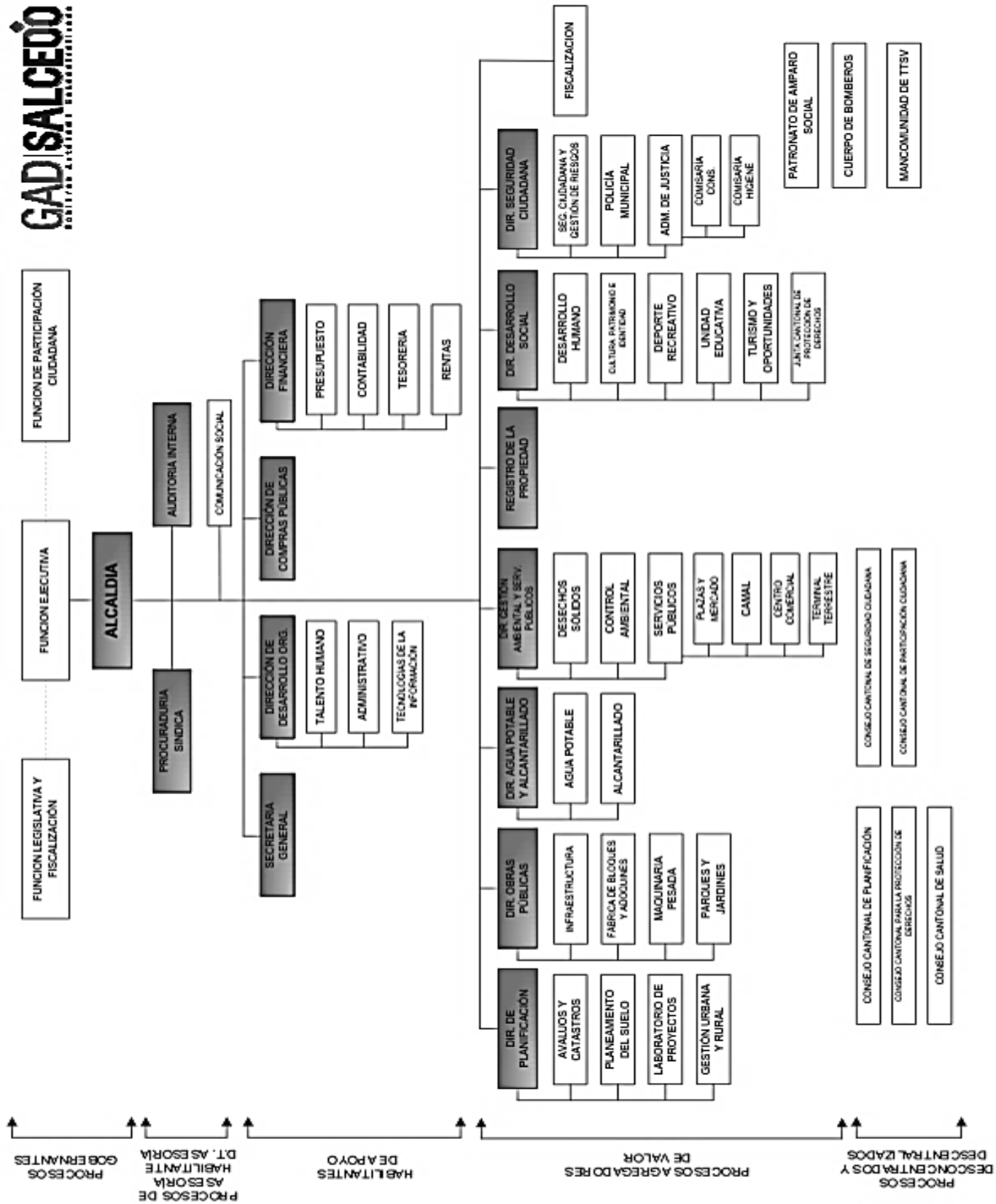


Figura 4-1: Estructura Orgánica del GAD Salcedo.

### **Objetivos Estratégicos.**

Establecen intenciones más específicas dentro de cada punto, estos deben cubrir un período promedio de 4 años. Los objetivos estratégicos son declaraciones amplias orientadas a resultados, que delimitan las prioridades relativas de la organización y la estrategia general que se espera que ella siga.

### **Funciones del GAD Municipal del Cantón Salcedo.**

1. Planificar, coordinar y ejecutar el ordenamiento territorial del Cantón, mediante la implementación de planes de construcción, mantenimiento, aseo, embellecimiento y reglamentación vial, de ornamentación y embellecimiento, de dotación de servicios públicos y de ordenamiento del tránsito y transporte terrestres.
2. Planificar, coordinar y ejecutar el desarrollo económico del Cantón, a través de planes de desarrollo turístico y el apoyo a micro organizaciones, pequeña industria e industria en actividades productivas.
3. Planificar, coordinar y ejecutar el desarrollo social, cultural y recreativo en coordinación con las organizaciones públicas o privadas del Cantón.
4. Planificar, coordinar y ejecutar el desarrollo ambiental del Cantón, armonizando el uso sostenible y sustentable de los recursos naturales a fin de contar con un ambiente sano y saludable.

### **Misión del GAD Municipal del Cantón Salcedo.**

El GAD Municipal del Cantón Salcedo, es responsable de impulsar el buen vivir, a través del desarrollo territorial, económico, sociocultural y ambiental del cantón; a fin de que, Salcedo.

### **Visión del GAD Municipal del Cantón Salcedo.**

El GAD Municipal de Salcedo fortalece su sistema de gestión organizacional, a fin de que éste sea artífice del desarrollo cantonal, de la participación ciudadana y del uso sostenible y sustentable de sus recursos.



## **Objetivos y estrategias que debe aplicarse en el GAD municipal del cantón Salcedo.**

- Desarrollar las líneas acordadas para mejorar la sostenibilidad ambiental dentro del GAD municipal del Cantón Salcedo.
- Evaluar las capacidades que tiene la infraestructura tecnológica interna del GAD Municipal del Cantón Salcedo para aplicar el plan estratégico.

### **Objetivos estratégicos específicos.**

- Promover la sostenibilidad ambiental en el GAD Municipal del Cantón Salcedo.
- Desarrollar procesos para el departamento de sistemas, infraestructura tecnológica y vida útil de las TIC´s para la sostenibilidad ambiental en GAD el Municipal del Cantón Salcedo.
- Contar con sistemas de gestión para aplicar todo lo propuesto dentro del plan estratégico.
- Fortalecer las capacidades del GAD Municipal del Cantón Salcedo para promover la sostenibilidad ambiental.

### **Acciones estratégicas.**

#### **Departamento de Sistemas.**

Dentro del departamento se darán recomendaciones y ajustes para un mejor servicio dentro del Cantón de Salcedo, cada punto fue analizado y estudiado mediante estándares que se ajustan para la sostenibilidad ambiental con las TIC´s como herramientas.

#### **Administración y manejo de recursos TIC´s.**

- Se recomienda organizar varios grupos de gestión TIC´s que deben ser ubicados en los diferentes departamentos del GAD municipal del Cantón Salcedo, cada grupo debe estar conformado por un usuario que represente a cada departamento dentro del municipio, este deberá comunicar al

departamento de sistemas cualquier decisión sobre la sostenibilidad ambiental mediante las TIC's, además debe existir un jefe de toda la infraestructura tecnológica responsable de la misma.

- Establecer y gestionar procedimientos, políticas y reglamentos que permitan al departamento de sistemas tomar en cuenta las recomendaciones propuestas en el plan estratégico que a través de estándares ha propuesto de manera más adecuada soluciones con aspectos de sostenibilidad ambiental.

### **Equipos de Tecnología de la información y servicios actuales pertenecientes a la infraestructura tecnológica del GAD municipal del Cantón Salcedo.**

Se recomienda al momento de adquirir nuevos equipos TIC's en el GAD municipal del Cantón Salcedo, tomar en cuenta los aspectos ambientales que cooperen con la sostenibilidad del mismo, de la misma manera para el ahorro de energía se debe verificar la etiqueta de los equipos TIC's que sean certificadas por una norma de ahorro de consumo de energía y optima, por ultima debemos tomar en cuenta los aspectos de configuración más óptimos de los servicios que prestan los equipos dentro de la infraestructura tecnológica:

1. Se tiene que tener en cuenta el ahorro de energía de los equipos TIC's para poder ser implementado dentro del municipio.

Los equipos deben tener la certificación ambiental verde que ayude a la sostenibilidad ambiental dentro del municipio. Para ello se debe tomar en cuenta las etiquetas para el ahorro de energía estas se pueden identificar de manera sencilla como "ENERGY STAR" una marca reconocida que permite a los dispositivos TIC's la eficiencia en el consumo de energía eléctrica.



1. Al momento de adquirir los equipos TIC's, si un equipo se sobrepasan en el consumo de energía pre-definida en el GAD Municipal del Cantón Salcedo por consecuencia técnica o aceleración debido a un servicio que se está ejecutando en el departamento de sistemas se deberá tener preparado un plan de contingencia para el aumento de la energía de manera automatizada con anterioridad, ya que esto puede traer consecuencias de temperatura dentro del departamento con un sobrecalentamiento de uno o varios equipos y lentitud en los servicios.
2. Los equipos TIC's siempre deben estar ubicados dentro de una infraestructura de enfriamiento de existir dentro de la organización, en el caso del GAD municipal del Cantón Salcedo no cuenta con uno, es por eso que se recomienda esta infraestructura que principalmente se debe ubicar en el departamento de sistemas donde operan los servidores, para evitar que estos alcance temperaturas mayores y evitar que los equipos sufran algún tipo de daño por sobrecalentamiento o lentitud de los servicios que prestan.

Se recomienda una pre-configuración para poder tener un óptimo rendimiento en el momento de la instalación de las nuevas TIC's y posterior configuración en toda la infraestructura tecnológica del GAD municipal del Cantón Salcedo se debe tomar en cuenta la mejor opción de consumo de energía y funciones de administración:

- En la parte del hardware se tiene que configurar las opciones más optimas de consumo de energía dentro de la BIOS como son: Modem/LAN Wake up, CPU Fan Off in Suspend, PM Events, PM Timers, Video off Method, Power Management, PM control by APM la mayoría se refiere a las características del hardware, como el tiempo de ventilación si es necesario tenerlo encendido todo el tiempo o automatizarlo de manera óptima cuando sea necesario, modo de suspensión habilitada si se encuentra en uso, habilitar métodos más óptimos de visualización de video que consuma más memoria y por ende más energía.
- En la parte del software se tiene que configurar las opciones de ahorro de energía de la misma manera, ya que el sistema también consume energía al

momento de ser utilizado pero esto depende de cada Sistema Operativo ya que en su mayoría estos pretenden ofrecer el mejor rendimiento gráfico y con esto mayor consumo de energía, en el municipio debido a que se trabaja internamente se debe reconfigurar esta opción de manera más óptima para que no se utilicen todos los recursos del equipo en video si no enfocado a los trabajos que realiza cada departamento esencialmente, de la misma manera el modo de hibernación, apagado, encendido, actualizaciones automáticas son las principales causas de consumo de energía es por eso que se debe tomar en cuenta estas configuraciones principalmente, al momento de inactividad de los equipos de los usuarios de cada departamento.

### **Nuevas Técnicas y servicios.**

- Optar por las técnicas de virtualización y verificar que el servidor cumpla con los recursos que tiene como hardware sea el apropiado y que suministre de la manera más adecuada los servicios a prestar en la infraestructura tecnológica.
- Se debe definir un aprobación de hardware a través de un procedimiento de solicitud para cada servicio que se estará implantando en el GAD Municipal del Cantón Salcedo esto ayudará a tener documentado los servicios al momento de hacer una auditoria de los servidores.
- Se debe documentar los servicios que preste el municipio de esta manera se podrá tener un seguimiento si existe algún incidente del servicio desplegado, para poder realizar algún ajuste o reconfiguración del mismo todo deberá estar justificado de existir o no alguna anomalía.

El departamento de sistemas es el principal factor para la sostenibilidad ambiental TIC's dentro del municipio con métodos y herramientas se debe obtener mediciones sobre la eficiencia del consumo eléctrico en cuanto a software que se está utilizando para ellos se deberá tomar en cuanto algunos aspectos más probables.

Se recomienda reducir el uso de recursos de alta resolución ya que al ejecutar un programa tendrá predeterminada una resolución óptima para él, pero se puede configurarlo de manera que los recursos de software sea más fluido.

- Los drivers deben ser los más adecuados para el hardware a configurar ya que si no son los son compatibles el sistema podría ocasionar errores y por consecuencia tendría retrasos en el sistema.
- Multithreading ayudará a que el usuario a la vez realice múltiples peticiones simultáneas a través de hilos, es decir ejecutar el mismo programa desde varios usuarios.
- Las Librerías de rendimiento es una forma de optimización del procesador del dispositivo, haciendo que rinda mejor.
- Optimización de algoritmos combinatoria reducen el tamaño efectivo del espacio, y esto permitirá explorar la opción de búsqueda más eficientemente en un equipo.
- Optimización de compilación se divide en:

Se recomienda reducir el uso de recursos de alta resolución ya que al ejecutar un programa tendrá predeterminada una resolución óptima para él, pero podemos configurarlo de manera que los recursos de nuestro software sea más fluido.

1. Optimización temporal: Reduce el tiempo de ejecución del programa.
2. Optimización espacial: Reducir la cantidad de espacio en memoria que ocupa el programa en ejecución.
3. Reducir el tamaño del programa.

### **Administración de las TIC's en el GAD municipal del Cantón Salcedo.**

- Se deberá tener documentado y/o registrado todos los equipos que conformen la estructura tecnológica en el GAD municipal del Cantón Salcedo, como se trabaja con una base de datos para guardar información importante de las gestiones del municipio se recomienda utilizarla de la misma manera para una auditoria en un futuro esta información.

- Concientizar a los usuarios de los diferentes departamentos al ahorro de energía con el apagado de los equipos TIC's que no se encuentre en uso, no solo los equipos de los departamentos serían los que consumen energía si no la virtualización de los servidores generan recursos que mientras están encendidos consumirán energía.

### **Servicios que se generan en el GAD municipal del Cantón Salcedo**

- Todos los servicios no utilizados deben ser almacenados de manera de virtualización en unidades de almacenamiento y para el mejor manejo para el personal se puede optar por tomar imágenes del servicio para tener en cuenta su propósito de trabajo, y esto facilitará su reintegración en un futuro nuevamente en funcionamiento.
- Se deberá continuar con las evaluaciones y auditorias del desempeño de los servidores en el departamento de sistemas del GAD municipal del Cantón Salcedo de la misma manera con todas las TIC's que conforman la estructura tecnológica:
  - Se deberán generar reportes de los resultados del rendimiento práctico realizado a los dispositivos para que el equipo del departamento de sistemas pueda tomar una decisión sobre lo generado con los equipos dentro de la estructura tecnológica.
  - Se tiene que obtener los rendimientos prácticos para poder optar en corregir o sustituir los equipos TIC's de los departamentos del GAD municipal del Cantón Salcedo en caso de que sea necesario.
- Si no existe una estructura de enfriamiento se tiene que implementar como medida obligatoria dentro del departamento de sistemas ya que en este sitio se encuentran los servidores y dependiendo de esto se debe tener esta estructura para que no ocurra un posible sobrecalentamiento de temperatura en el mismo que podría ocasionar falencias en los servicios y las TIC's que conforma el GAD municipal del Cantón Salcedo es por eso que, una vez realizada esta estructura se tienen que organizar equipos de trabajo con el

propósito ambiental de dirección de flujo de aire en áreas separadas para promover este sistema de enfriamiento a otras áreas que se vea necesario.

### **Administración de Datos.**

- Se debe implantar políticas o procedimientos para gestionar el tamaño de los datos que serán almacenados en los dispositivos pero se tiene que considerar lo siguiente:
  - Se recomienda tomar en cuenta una auditoría de los datos, directorios almacenados en la base de datos para evitar información repetida y liberar espacio que se deberá dar un tiempo establecido para realizarse constantemente y optimizar la base de datos.
  - Se debe evitar copias del mismo proyecto en los dispositivos lógicos bastaría con dos respaldos “backups” que se debería tener de manera segura para evitar algún inconveniente de fuga de datos, o implementar un sistema que permita sacar respaldo transaccionales, snapshot o centralizados de la mejor manera que sea necesaria en otros equipos.
  - Se debe tomar en cuenta el consumo de energía de los dispositivos de almacenamiento.

### **Enfriamiento.**

#### **Gestión de flujo de aire en la estructura que conforma un servidor.**

- Se debe instalar placas que cierren los espacios desocupados en los Racks para que el flujo del aire de los dispositivos encendidos producen vapores calientes y estos no afecten a los demás con un posible recalentamiento.
- Se tienen que evitar los obstáculos que puede ser ocasionado por un equipo mal ubicado o cableado mal ubicado que impida el flujo del aire, esto es otra cosa de recalentamiento para que el vapor generado de los equipos fluya con normalidad y no se quede acumulado dentro del rack.
- Se debe optar por la refrigeración del aire acondicionado o estructura de enfriamiento ya que es la manera más óptima de mantener acondicionado los equipos, es por eso que se recomienda este dispositivo ya que al mantener

este se podrá ahorrar en comprar otros equipos que mantengan refrigerado y ambientado las TIC's.

### **Administración del enfriamiento.**

- Si al momento no se tiene equipos de aire acondicionado o la estructura de enfriamiento no se puede dar una solución inmediata, pero si se puede recomendar que en los espacios que no se encuentren acondicionados no se instalen equipos TIC's, y que en el departamento de sistemas, es una obligación tener el lugar climatizado adecuadamente para sus equipos y servidores principales.
- Se debe configurar el rendimiento más óptimo del aire acondicionado para los equipos TIC's ya que así mantendrán un acondicionamiento apropiado para ellos.
- Se debe mantener constantemente mantenimiento para mantener la eficiencia de los equipos TIC's dentro del GAD municipal del Cantón Salcedo.

### **Configuraciones recomendadas de temperatura y humedad para los Equipos TIC's.**

- Se recomienda que al adquirir nuevos equipos que se tome en cuenta la temperatura que generen de los dispositivos estos pueden estar en el rango de 18°C a 30°C recomendada en un ambiente para que no cause retrasos en el departamento de sistemas ya que dentro se manejan los servidores principales que proporciona los servicios al GAD municipal del Cantón Salcedo.

### **Equipos de energía.**

- Al momento adquirir los equipos de energía se debe tomar en cuenta varios aspectos como son:
  - Que los UPS sean escalables.
  - Pueden ser de cualquier marca pero que sean eficientes.



- Se debe configurar de la manera más apropiada para el dispositivo que lo utilice y donde el consumo de energía sea óptimo.
- Se debe asignar si es posible los necesarios que cubran a cada departamento del GAD municipal del Cantón Salcedo.

### **Monitoreo Técnico.**

#### **Medición ambiental y uso de energía.**

- Se recomienda que en el departamento de sistemas se deba instalar un equipo que pueda medir la energía consumida en este departamento de la misma manera que cuente con un propio medidor de energía para esta área.
- Se deberá aplicar lo antes mencionado para poder en un momento dado se aplique esto y se observar la energía consumida en todos los departamentos que conforma el GAD municipal del Cantón Salcedo.
- Se debe establecer una política para reportes del uso de la energía para que los datos tenga una auditoria y sean utilizados para gestionar la eficiencia del municipio.
- Se debe llevar documentación en un tiempo determinado sobre el consumo de energía.

#### **Infraestructura de usuarios.**

- Si en el GAD municipal del Cantón Salcedo ya existe políticas de apagado de equipos TIC's deben ser utilizados por los usuarios de los departamentos, lo que se recomienda es incentivar de manera que los usuarios acaten estas políticas.
- Se recomienda que para mayor iniciativa se coloquen carteles donde los usuarios se vean identificados para aplicar el ahorro de energía de sus equipos de trabajo como por ejemplo: las operaciones del sistema mismo: los protectores de pantalla, tiempo de apagado del monitor.
- Se puede aplicar el uso de los equipos móviles de cada usuario dentro del GAD municipal del Cantón Salcedo esto beneficiaria con la sostenibilidad ambiental ya que estos dispositivos son eficientes y consumen menos energía.

- Se debe verificar cada cierto tiempo si las TIC's de los usuarios son obsoletas para poder seguir desempeñado sus labores, tener un plan de adquisición de nuevos equipos para los mismos en caso de que sea necesario.

### **Fin de la vida útil TIC.**

- Al momento de adquirir nuevos equipos TIC's tomar en cuenta principalmente que apliquen estándares y/o normas ambientales para evitar dispositivos diseñados con productos tóxicos y/o reciclados de dudosa procedencia.
- Verificar si la vida útil de las TIC's que pertenezca al GAD Municipal del Cantón Salcedo es obsoleta para poder ser reutilizada.
- Clasificar las TIC's en grupos en los que serán reciclados y los que serán reutilizados.
- Se deberá tener documentado todos las TIC's para al momento de realizar una auditoria saber si los equipos están en buenas condiciones o para entrar en el proceso anterior de clasificación.
- Realizar actividades para gestionar los residuos de las TIC's recicladas que se encargaran de llevarlas a un centro de tratamiento de desmantelación para poder obtener otros componentes del mismo.
- De no tener acciones competentes con el tema se tiene que mantener en una bodega climatizada adecuadamente para almacenar los dispositivos y en un momento dado poder ser enviados a tratamiento de reutilización.
- Con la auditoria que se les realizaría a los equipos TIC's el departamento de sistemas tiene que hacer un seguimiento completo para saber cómo será reciclado el dispositivo TIC y saber si esto ayudo a la sostenibilidad ambiental.

### **Factores críticos de éxito.**

Para tener un resultado prometedor en el plan estratégico se requiere cumplir con una serie de condiciones según los cuales se debe evitar el incumplimiento de todo lo establecido anteriormente.

- Liderazgo: Orientado a la transformación de la institución y logro de los objetivos mencionados. La iniciativa debe darse a conocer principalmente dentro del GAD Municipal del Cantón Salcedo, esto permitirá que las demás instituciones adquieran este plan estratégico, se tiene que concretar con hechos propiciando el cambio y control de las actividades antes mencionadas.
- Infraestructura: Se debe adquirir los recursos tecnológicos disponibles con las recomendaciones dadas anteriormente para los sistemas de información, equipamiento, conectividad, enfriamiento, monitoreo, almacenamiento y consumo de energía.
- Priorización del proyecto: Se prioriza al medio ambiente ya que es el GAD Municipal del Cantón Salcedo, el responsable de la sostenibilidad ambiental.
- Alianzas estratégicas: Una vez culminado este proyecto el GAD Municipal del Cantón Salcedo puede incentivar a realizar el plan estratégico, con el fin de proponer la sostenibilidad ambiental en diferentes ámbitos institucionales.
- Capacitación: Mientras se va aplicando el plan estratégico, en diferentes instituciones, se deberán generar las competencias necesarias para tener mejores o los mismos resultados aplicados con anterioridad esto incluye el manejo de las herramientas TIC's, técnicas para la reducción de consumo de energía distribución de equipos TIC's, etc.

### **Actualización del Plan estratégico para la sostenibilidad ambiental.**

Se recomienda realizar una actualización constante verificando los cambios internos como externos del GAD Municipal del Cantón Salcedo. Esta actualización se puede realizar en periodos anuales, para lo cual debe considerarse los avances de los puntos tratados anteriormente ir verificando su evolución o acogida, dependiendo de esto se puede incorporar nuevos puntos que sean necesarios para la optimización de la propuesta del plan estratégico.

## Programación general del plan estratégico trimestral.

Estrategias	Actividades	Cronograma												Responsable		
		1er Trimestre			2do Trimestre			3er Trimestre			4to Trimestre					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Administración y manejo de recursos TIC's	Nombrar un jefe para toda la infraestructura tecnológica en el municipio.															Alcalde
	Organizar grupos de gestión de TIC's en los distintos departamentos del municipio.															Analista Informático
	Nombrar a un representante por grupo como encargado de toma de decisiones.															Alcalde
	Establecer y gestionar procedimientos, políticas y reglamentos que tomar en cuenta las recomendaciones propuestas en el plan estratégico.															Analista Informático, Director Planificación
Equipos de Tecnología de la información y servicios.	Verificar aspectos ambientales que cooperen con la sostenibilidad.															Directora Gestión Ambiental
	Aspectos de configuración más óptimos de los servicios.															Analista Informático
	pre-configuración para poder tener un óptimo rendimiento en el momento de la instalación de las nuevas TIC's.															Analista Informático
	En la parte del hardware configurar las opciones más óptimas de consumo de energía dentro de la BIOS.															Analista Informático
	En la parte de Software configurar las opciones más óptimas de consumo de energía dependiendo del SO.															Analista Informático
	Virtualización del servidor verificando que cumplan con los recursos que tiene como hardware sea el apropiado y que suministre de la manera más adecuada los servicios.															Analista Informático
	Documentar los servicios que preste el municipio de esta manera se podrá tener un seguimiento si existe algún incidente del servicio desplegado.															Director Planificación
	Reducir el uso de recursos de alta resolución ya que en las TIC's se consume más energía.															Analista Informático
Administración de las TIC's.	Documentar los registrados de los equipos que conforman la estructura tecnológica en el GAD municipal del Cantón Salcedo.															Director Planificación
	Concientizar a los usuarios de los diferentes departamentos al ahorro de energía con el apagado de los equipos TIC's que no se encuentre en uso.															Directora Gestión Ambiental
Servicios.	Los servicios no utilizados almacenarlos de forma virtualizada en unidades de almacenamiento.															Analista Informático
	Mantener las evaluaciones y auditorias de manera permanente el desempeño de los servidores.															Directora Gestión Ambiental
	Implementar una estructura de enfriamiento.															Alcalde
Administración de Datos.	Implantar políticas o procedimientos para gestionar el tamaño de los datos que serán almacenados en los dispositivos.															Analista Informático
Gestión de flujo de aire del servidor	Instalar placas que cierren los espacios desocupados en los Racks.															Analista Informático
	Configurar el rendimiento más óptimo del aire acondicionado para los equipos TIC's.															Analista Informático



## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- Los criterios que se pudieron establecer gracias a la entrevista, permitió conseguir una valoración sobre la situación actual que tiene el GAD municipal del Cantón Salcedo y con esto poder actuar en la sostenibilidad ambiental dentro de él.
- En las áreas que se pudo analizar dentro de la infraestructura tecnológica del GAD municipal del Cantón Salcedo, se observó que existen políticas y normas que pueden ayudar a la sostenibilidad ambiental, pero deben ser tomadas en cuenta para poder ser aplicadas en todas las áreas y de manera continua, de igual manera poder optimizar estas políticas con más concientización.
- Una estructura de enfriamiento ausente puede ocasionar un sobrecalentamiento y fallas a los sistemas que opera, principalmente en el departamento de sistemas.
- La sostenibilidad es un enorme inconveniente para el medio ambiente debido a que las TIC's ocasionan contaminación, gases de tipo invernadero, por exceso de consumo de energía.

- Este es un paso que se da con una visión a futuro iniciando desde un municipio que será pionero para el tema de la sostenibilidad ambiental utilizando las TIC's como primero paso.
- El plan estratégico que se obtuvo, se debe implantar para una mejora en la infraestructura tecnológica del GAD Municipal del Cantón Salcedo, con esto se obtendrá la ayuda para el tratamiento de las TIC's y el ahorro del consumo de energía.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda que principalmente dentro del departamento de sistemas exista una estructura de enfriamiento ya que debido a su ausencia de la misma podría ocasionar en un futuro sobrecalentamiento de los servidores que funcionan dentro del mismo.
- En los equipos TIC's de los diferentes departamentos que conforman el GAD municipal del Cantón Salcedo, se debe categorizar cada equipo y ser asignado al personal que lo requiere con las características que les sea más útil para su labor dentro de su cargo.
- Se debe optimizar y aplicar las normativas que se tienen dentro del GAD municipal del Cantón Salcedo, para el ahorro del consumo de energía y ayudar a la sostenibilidad ambiental.
- Se recomienda aplicar las TIC's como herramientas para la sostenibilidad ambiental en su totalidad y en un futuro incluir nuevas políticas y normas que se van estableciendo a nivel nacional e internacional. Para determinar el estado que se tiene en un establecimiento y calcular las eficiencia de las áreas que se van a ir estudiando y analizando, para un consumo menor de energía para que los directivos puedan implementar el plan estratégico.

## ANEXOS

Recolección de información de los distintos departamentos que conforman el GAD Municipal del Cantón Salcedo:

Departamento de sistemas:

DEPARTAMENTO	CARATERISTICAS	RAM	S.O.	EQUIPO
Informático	Core i7 @ 3.0 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp2	CPU uso de Oficina
Informático	Core i7 @ 3.0 GHZ	4 gb	Linux CentOS	Servidor de Cámaras IP
Informático	Intel Pentium 4 @ 3.2 GHZ	512 mb	Linux Zamba	Servidor de Aplicaciones
Informático	HP Proliant ML 150 G5 Intel Xeon@ 2.0 GHZ	1 gb	Linux CentOS	Servidor de Internet
Informático	HP Proliant ML 150 G6 Intel Xeon@ 3.2 GHZ	1 gb	Windows Server 2003	Servidor de Sistema AME
Informático	HP Proliant ML 150 G5 Intel Xeon@ 2.0 GHZ	1 gb	Linux CentOS	Servidor de Intranet
Informático	HP Proliant ML 350 Intel Xeon@ 3.2 GHZ	1 gb	Windows Server 2003	Servidor de Antivirus
Informático	HP Proliant DL 380 G7 Intel Xeon@ 3.46 GHZ	12 gb	Por Instalar	Sin Servicio
Informático	HP Proliant DL 320 G8 Intel Xeon@ 3.46 GHZ	4 gb	Por Instalar	Sin Servicio
Informático	HP Proliant DL 120 G7 Intel Xeon@ 3.2 GHZ	1 gb	Linux CentOS	Servidor Zimbra
Informático	HP Proliant ML 150 G6 Intel Xeon@ 2.0 GHZ	4 gb	Windows Server 2003	Sin Servicio



## Departamento de registro a la propiedad

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>RAM</b>
Registro de la Propiedad	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4gb
Registro de la Propiedad	CPU	Core i3 2100 @ 3.10 GHZ	2gb
Registro de la Propiedad	CPU	Core i3 2100 @ 3.10 GHZ	2gb
Registro de la Propiedad	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4gb
Registro de la Propiedad	CPU	Pentium IV	256mb
Registro de la Propiedad	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4gb
Registro de la Propiedad	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4gb
Registro de la Propiedad	CPU	Core i7 2100 @ 3.10 GHZ	2gb
Registro de la Propiedad	CPU	Core i3 2100 @ 3.10 GHZ	2gb
Registro de la Propiedad	CPU	Core i3 2120 @ 3.30 GHZ	1gb
Registro de la Propiedad	Impresora	Hp Laserjet pro 400	
Registro de la Propiedad	Copiadora	workcentre 4260 Xerox	
Registro de la Propiedad	Copiadora	workcentre 4260 Xerox	
Registro de la Propiedad	Impresora	Epson Fx 2190 Matricial	
Registro de la Propiedad	Impresora	Hp Laserjet P2055dn	

Departamento de agua Potable y Alcantarillado:

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>RAM</b>	<b>S.O.</b>
Agua Potable y Alcantarillado	CPU	Core i7 2600 @ 3.40 GHZ	4gb	Windows 7 32 bits
Agua Potable y Alcantarillado	CPU	Core 2 duo 4400 @ 2.00 GHZ	1gb	Windows Xp Sp3
Agua Potable y Alcantarillado	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4gb	Windows 7 32 bits
Agua Potable y Alcantarillado	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	3gb	Windows Xp Sp2
Agua Potable y Alcantarillado	Impresora	Impresora Hp deskjet 9300		
Agua Potable y Alcantarillado	Impresora	Epson workforce 645		
Agua Potable y Alcantarillado	Impresora	Epson Fx-2190 Matricial		
Agua Potable y Alcantarillado	Switch	Fast Internet Print Server D-Link DP-3010		
Agua Potable y Alcantarillado	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4gb	Windows Xp Sp2

Departamento de Obras Públicas:

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CARATERISTICAS</b>	<b>RAM</b>	<b>S.O.</b>
Obras Públicas	CPU	Core i7 2600 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Obras Públicas	Impresora	Epson LX-300x		
Obras Públicas	Impresora	Epson WorkForce 435		
Obras Públicas	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp2
Obras Públicas	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp2
Obras Públicas	CPU	Core i7 2600 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Obras Públicas	Impresora	HP Lasejet P200055dn		
Obras Públicas	CPU	Pentium 4 3.00GHZ	512mb	Windows Xp Sp2
Obras Públicas	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp2
Obras Públicas	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Obras Públicas	Impresora	HP deskjet 9300		
Obras Públicas	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits

Departamento de Fiscalización:

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CARATERISTICAS</b>	<b>RAM</b>	<b>S.O.</b>
Fiscalización	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp2
Fiscalización	CPU	Core i3 550 @ 3.19 GHZ	2 gb	Windows Xp Sp2
Fiscalización	Impresora	Hp Laserjet P1606dn		
Fiscalización	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp3
Fiscalización	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp3
Fiscalización	Impresora	Epson WorkForce 435		

Departamento de Gestión Ambiental:

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CARATERISTICAS</b>	<b>RAM</b>	<b>S.O.</b>
Gestión Ambiental	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Gestión Ambiental	Impresora	Hp deskjet 9800		
Gestión Ambiental	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Gestión Ambiental	CPU	Pentium 4 3.06 GHZ	1 gb	Windows Xp Sp2
Gestión Ambiental	Impresora	Lexmark x3350		
Gestión Ambiental	Impresora	Epson Tx730wd		
Gestión Ambiental	Switch	3com baceline 2816 3CBLUG1GA		
Gestión Ambiental	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Gestión Ambiental	CPU	Core i7 2600 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Gestión Ambiental	CPU	Core i5 3330 @ 3.0 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Gestión Ambiental	Impresora	Hp Laserjet pro 400		

Departamento Financiero:

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CARATERISTICAS</b>	<b>RAM</b>	<b>S.O.</b>
Financiero	CPU	Core i7 4770 @ 3.40 GHZ	6 gb	Windows 7 32 bits
Financiero	CPU	Core i7 2600 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp2
Financiero	CPU	Core i5 2400 @ 3.10 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp2
Financiero	Impresora	HP LaserJet pro CM1415		
Financiero	Impresora	Epson Lx 3000 II		
Financiero	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp3
Financiero	Laptop	Core 2 duo P8700 @ 2.54 Dell Latitude E6400	3 gb	Windows 7 32 bits
Financiero	CPU	Intel Core 2 Quad @ 2.66 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp2
Financiero	Impresora	Hp Laserjet P1606dn		
Financiero (Archivo)	CPU	Pentium 4 @ 2.46 GHZ	1 gb	

Departamento de Planificación en el Palacio Municipal y Casa de la Cultura:

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CARATERISTICAS</b>	<b>RAM</b>	<b>S.O.</b>
Planificación Palacio Municipal	CPU	Pentium 4		Windows Xp Sp2
Planificación Palacio Municipal	CPU	Core i3 550 @ 3.19 GHZ	2 gb	Windows 7 32 bits
Planificación Palacio Municipal	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Planificación Palacio Municipal	CPU	2 Quad Core @ 2.66 GHZ	2 gb	Windows Xp Sp2
Planificación Palacio Municipal	Impresora	Hp deskjet 1220 c		
Planificación Palacio Municipal	CPU	Pentium 4 3.00 GHZ	512mb	Windows Xp Sp2
Planificación Palacio Municipal	Impresora	Epson Fx-1180		
Planificación Palacio Municipal	CPU	2 Quad Core @ 2.66 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp2
Planificación Palacio Municipal	Impresora	HP deskjet 9300		
Planificación Palacio Municipal	Impresora	Hp Probook 8440p i7 M64 @2.80GHZ	2 gb	Windows 7 32 bits
Planificación Casa de la Cultura	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Planificación Casa de la Cultura	CPU	2 Quad CPU Q9550 @ 2.83 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp2
Planificación Casa de la Cultura	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp3
Planificación Casa de la Cultura	Impresora	HP Deskjet 9300		
Planificación Casa de la Cultura	Impresora	Epson Ploter Styluspro 9700		

Departamento de Jefatura de Rentas:

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CARATERISTICAS</b>	<b>RAM</b>	<b>S.O.</b>
Jefatura de Rentas	CPU	Core i7 870@ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp2
Jefatura de Rentas	Impresora	Hp laserjet P1606dn		
Jefatura de Rentas	CPU	Core i7 870@ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp2
Jefatura de Rentas	Impresora	Epson FX2190		
Jefatura de Rentas	Impresora	Epson FX2190		
Jefatura de Rentas	CPU	Pentium 4 3.00 GHZ	512mb	Windows Xp Sp2
Jefatura de Rentas	Switch	3com 16 Puertos		
Jefatura de Rentas	CPU	Core i7 870@ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp3
Jefatura de Rentas	Impresora	Epson FX2190		

Departamento de Talento Humano:

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CARATERISTICAS</b>	<b>RAM</b>	<b>S.O.</b>
Talento Humano	CPU	Core 2 DUO E6550@ 2.32 GHZ	1 gb	Windows Xp Sp3
Talento Humano	Impresora	Hp laserjet P1606dn		
Talento Humano	CPU	Core i7 4770 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 64 bits
Talento Humano	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp2
Talento Humano	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp2
Talento Humano	CPU	Core i7 870@ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp2
Talento Humano	Impresora	Epson WorkForce 630		
Talento Humano	Switch	3com 16 Puertos		
Talento Humano	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits

Departamento de Avalúos y Catastro:

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CARATERISTICAS</b>	<b>RAM</b>	<b>S.O.</b>
Avaluos y Catastro	CPU	Core i7 4770 @ 3.40 GHZ	8 gb	Windows 8 64 bits
Avaluos y Catastro	Impresora	Hp laserjet p2055dn		
Avaluos y Catastro	Impresora	Epson fx2190		
Avaluos y Catastro	Impresora	Hp designjet T120		
Avaluos y Catastro	CPU	Core i7 2600 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp2
Avaluos y Catastro	CPU	2 Quad Core @ 2.66 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp3
Avaluos y Catastro	CPU	2 Quad Core @ 2.66 GHZ	2 gb	Windows Xp Sp3
Avaluos y Catastro	Impresora	Hp deskjet 9300		
Avaluos y Catastro	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp2
Avaluos y Catastro	CPU	Core i7 2600 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Avaluos y Catastro	Impresora	Hp deskjet 9300		
Avaluos y Catastro	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp2
Avaluos y Catastro	Impresora	Epson Lx-300+II		
Avaluos y Catastro	CPU	Core i7 860 @ 2.80 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp3
Avaluos y Catastro	Impresora	Pentium 4 3.40 GHZ	2 gb	Windows Xp Sp2
Avaluos y Catastro	Impresora	Hp deskjet 9300		
Avaluos y Catastro	CPU	Core i7 2600 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp3
Avaluos y Catastro	CPU	Core 2 Quad @2.83 GHZ	2 gb	Windows Xp Sp3
Avaluos y Catastro	CPU	Core i7 860 @ 2.80 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp3



Departamento de Procuraduría Sindica:

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CARATERISTICAS</b>	<b>RAM</b>	<b>S.O.</b>
Procuraduria Sindica	Escáner	hp scanjet 3800		
Procuraduria Sindica	Impresora	hp laser jet 1020		
Procuraduria Sindica	Copiadora	Ricoh aficio SP C430DN		
Procuraduria Sindica	CPU	Core i7 2600 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Procuraduria Sindica	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Procuraduria Sindica	Impresora	Epson FX-2190		
Procuraduria Sindica	Impresora	Hp deskjet D1360		
Procuraduria Sindica	Impresora	Epson LX-300+		
Procuraduria Sindica	CPU	Pentium 4 @ 2.40 GHZ	1 gb	Windows Xp Sp3
Procuraduria Sindica	CPU	Pentium 4 @ 2.80 GHZ	512 mb	Windows Xp Sp2
Procuraduria Sindica	CPU	Core i7 2600 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Procuraduria Sindica	Impresora	Epson L200		
Procuraduria Sindica	CPU	Core i7 2600 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits

Departamento Administrativo:

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CARATERISTICAS</b>	<b>RAM</b>	<b>S.O.</b>
Administrativo	Impresora	Epson LX-300+		
Administrativo	Impresora	hp laser jet CP2025 Color Shere		
Administrativo	Switch	DP Link 8 puertos		
Administrativo	Escáner	hp scanjet enterprise flow 700052		
Administrativo	CPU	Pentium 4 @ 2.80 GHZ	512 mb	Windows Xp Sp2
Administrativo	CPU	Pentium 4 @ 3.40 GHZ	513 mb	Windows Xp Sp3
Administrativo	CPU	Core 2 duo E8400	2 gb	Windows Xp Sp3
Administrativo	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp3
Administrativo	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp2
Administrativo Bodega	CPU	Core i5 4400 @ 3.10 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Administrativo Bodega	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp3
Administrativo Bodega	Impresora	HP Laser jet P1505		

Departamento de Seguridad Ciudadana:

DEPARTAMENTO	DETALLE	CARATERISTICAS	RAM	S.O.
Seguridad Ciudadana	Impresora	hp laser jet P1606DN		
Seguridad Ciudadana	Impresora	Epson L200		
Seguridad Ciudadana	Impresora	Epson L355		
Seguridad Ciudadana	Impresora	Hp deskjet 9300		
Seguridad Ciudadana	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Seguridad Ciudadana	CPU	Core i7 4770 @ 3.40 GHZ	6 gb	Windows 7 32 bits
Seguridad Ciudadana	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 64 bits
Seguridad Ciudadana	CPU	Core i5 4440 @ 3.10 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits

Departamento de Contabilidad

DEPARTAMENTO	DETALLE	CARATERISTICAS	RAM	S.O.
Contabilidad	Impresora	hp laser jet P1606DN		
Contabilidad	Impresora	Epson FX-1180		
Contabilidad	Impresora	Epson workforce 645		
Contabilidad	Impresora	Samsung ML-1610		
Contabilidad	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Contabilidad	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp3
Contabilidad	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp4
Contabilidad	CPU	Core i7 2660 @ 3.46 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp2
Contabilidad	CPU	Pentium 4 @ 2.86	1 gb	Windows Xp Sp3
Contabilidad	CPU	Intel Core 2 duo		

Departamento de Recaudación y Tesorería:

DEPARTAMENTO	DETALLE	CARATERISTICAS	RAM	S.O.
Recaudación y Tesorería	CPU	Core i7 @ 3.0 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp2
Recaudación y Tesorería	CPU	Core i7 @ 3.0 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp3
Recaudación y Tesorería	CPU	Core i7 @ 3.0 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp3
Recaudación y Tesorería	CPU	Inter Core Quad 2.66 GHZ	2 gb	Windows Xp Sp3
Recaudación y Tesorería	Impresora	Epson FX-2190		
Recaudación y Tesorería	Impresora	Epson Workforce 520		
Recaudación y Tesorería	CPU	Core i7 2660 @ 3.46 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp2
Recaudación y Tesorería	Switch	3 Com Baseline 2024		
Recaudación y Tesorería	Impresora	Epson LX-300+II		
Recaudación y Tesorería	CPU	Core 2 4400 @ 2.0 GHZ	512 mb	Windows Xp Sp2

Departamento de Desarrollo Social:

DEPARTAMENTO	DETALLE	CARATERISTICAS	RAM	S.O.
Desarrollo Social	Impresora	Epson Workforce 630		
Desarrollo Social	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Desarrollo Social	CPU	Core i3 550 @ 2.20 GHZ	2 gb	Windows 7 32 bits
Desarrollo Social	Impresora	Samsung SCX-3405F		
Desarrollo Social	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Desarrollo Social	Impresora	Hp deskjet 2000		
Desarrollo Social	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Desarrollo Social	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Desarrollo Social	Impresora	Hp Scanjet N6350		

Desarrollo Social	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Desarrollo Social	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Desarrollo Social	Impresora	Epson Workforce 545		
Desarrollo Social	Impresora	Lexmark Z615		
Desarrollo Social	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Desarrollo Social	Impresora	Epson Stylus TX235W GHZ		
Desarrollo Social	CPU	Core i3 550 @ 3.20 GHZ	2 gb	Windows 7 32 bits
Desarrollo Social	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Desarrollo Social	CPU	Core i7 2600 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Desarrollo Social	CPU	Core i5 650 @ 3.10 GHZ	2 gb	Windows 7 32 bits
Desarrollo Social	Switch	HP JP662A V1410-16		
Desarrollo Social	Backbone	D-Link 655		
Desarrollo Social	CPU	Pentium 4		

#### Departamento de Auditoria Interna

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CARATERISTICAS</b>	<b>RAM</b>	<b>S.O.</b>
Auditoria Interna	Impresora	Samsung SCX-4828FN		

Departamento de Comunicación Social:

DEPARTAMENTO	DETALLE	CARATERISTICAS	RAM	S.O.
Comunicación Social	CPU	En Reparación		
Comunicación Social	CPU	Core i3 2100 @ 3.10 GHZ	4 gb	Windows 7 64 bits
Comunicación Social	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	12 gb	Windows 7 64 bits
Comunicación Social	CPU	Core i7 2600 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 64 bits
Comunicación Social	Switch	DP-Link DES-1008D		

Departamento de Secretaria General

DEPARTAMENTO	DETALLE	CARATERISTICAS	RAM	S.O.
Secretaria General	CPU	Core 2 duo 4400 @ 2.0 GHZ	512 mb	Windows Xp Sp2
Secretaria General	Impresora	Epson Workforce 520		
Secretaria General	Impresora	Hp laserjet P2055dn		
Secretaria General	CPU	Core i7 2600 @ 3.40 GHZ	4gb	Windows 7 32 bits
Secretaria General	Impresora	Samsung CLP-415NW		
Secretaria General	CPU	Core i7 870 @ 2.93 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp2
Secretaria General (Archivo)		Core 2 Quad Q9550 @ 2.82 GHZ	2 gb	Windows Xp Sp2
Secretaria General (Archivo)	Impresora	Hp laserjet P1606dn		
Secretaria General (Archivo)	Impresora	Hp Scanjet enterprise 7500		
Secretaria General (Archivo)	CPU	Core 2 duo		
Secretaria General (Archivo)	Switch	3 Com Baseline 2024		
Secretaria General (Archivo)	Impresora	Hp Scanjet N6350		
Secretaria General	Impresora	Epson LX-300+		
Secretaria General	CPU	Core i7 2600 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows Xp Sp2

Departamento de Obras Públicas:

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CARATERISTICAS</b>	<b>RAM</b>	<b>S.O.</b>
Compras Publicas	CPU	Core i7 870 @ 2.80 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Compras Publicas	CPU	Core i7 870 @ 2.80 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Compras Publicas	Impresora	Hp lasejet pro 400 color 14451 dn		
Compras Publicas	Impresora	Hp scanjet N8420		
Compras Publicas	CPU	Core i7 3770 @ 3.40 GHZ	4 gb	Windows 7 64 bits
Compras Publicas	UPS	CDP 6-UPR 756		
Compras Publicas	Impresora	Epson Stylus TX515FN		
Compras Publicas	Impresora	Hp lasejet P2055dn		
Compras Publicas	CPU	Core i7 870 @ 2.80 GHZ	2 gb	Windows Xp Sp3
Compras Publicas	CPU	Core i7 870 @ 2.80 GHZ	3 gb	Windows Xp Sp3
Compras Publicas	Switch	3 com 3c16470b Baseline 2016		

Alcaldía.

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CARATERISTICAS</b>	<b>RAM</b>	<b>S.O.</b>
Alcaldia	CPU	Core i7 870 @ 2.80 GHZ	4 gb	Windows 7 32 bits
Alcaldia	Impresora	Epson Workforce 520		

El municipio cuenta con equipos portátiles en los diferentes departamentos que la conforman:

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>CARATERISTICAS</b>	<b>RAM</b>	<b>PROCESADOR</b>	<b>DISCO DURO</b>
Informática	HP Pavilion DV4	4 gb	Intel Centrino Core 2 Duo	300 gb
Informática	HP Compac 6730B	2 gb	Intel Centrino Core 2 Duo	300 gb
Planificación	HP Elite Book 8440P	2 gb	Intel Core i7	300 gb
Planificación	MacBook Pro	4 gb	Intel Core i7	750 gb
Auditoría Interna	HP ProBook 6360B	4 gb	Intel Core i5	500 gb
Auditoría Interna	HP Tablet Touch	3 gb	Intel Core	500 gb
Gestión Ambiental	HP Pavilion DV4-1140	4 gb	Intel Centrino Core 2 Duo	300 gb
Avaluos y Catastros	HP ProBook 4410s	3 gb	Intel Core 2 Duo	500 gb
Obras Públicas	HP ProBook 6710B	1 gb	Intel Core 2 Duo	160 gb
Dirección Financiera	HP Elite Book 8460P	4 gb	Intel Core i7	300 gb
Coactivas	HP Pavilion DV4-1140	4 gb	Intel Centrino Core 2 Duo	300 gb
Consejo de la Niñez y la Ad.	Toshiba Satellite	4 gb	Intel Centrino Core 2 Duo	300 gb
Alcaldía	HP	4 gb	Intel Core i7	500 gb
Consejo	HP NTB 6360B	4 gb	Intel Core i5	500 gb
Consejo	HP NTB 6360B	4 gb	Intel Core i5	500 gb
Consejo	HP NTB 6360B	4 gb	Intel Core i5	500 gb
Consejo	HP NTB 6360B	4 gb	Intel Core i5	500 gb
Consejo	HP NTB 6360B	4 gb	Intel Core i5	500 gb
Consejo	HP NTB 6360B	4 gb	Intel Core i5	500 gb
Consejo	HP NTB 6360B	4 gb	Intel Core i5	500 gb
Secretaría	HP NTB 6360B	4 gb	Intel Core i5	500 gb
Jefatura Administrativa	Dell E6400	3 gb	Intel Core Dual	250 gb



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA EN  
SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**

**ENTREVISTA**

**Objetivo:** Recolectar información sobre los elementos TIC del GAD Municipal del Cantón Salcedo, para aplicar la sostenibilidad ambiental según los resultados obtenidos.

**Nombre del entrevistado:** Ing. Enrique Arcos, Analista en Sistemas Encargado del GAD Municipal del Cantón Salcedo.

**Persona encargada de la entrevista:** Investigador. Milton Tenorio.

**Fecha:** Lunes 23 de Marzo del 2015.

En la entrevista realizada, podemos destacar las siguientes preguntas y un resumen de sus respectivas respuestas.

**Entrevistas y análisis de información:**

¿Existe una unidad de Tecnologías de la Información “TI” que se encargue del desarrollo y adquisición de software en el GAD Municipal del Cantón Salcedo?

Objetivo: Conocer si existe una unidad TI para desarrollar o adquirir software en la organización.

**Respuesta: Si, existe una unidad TI se llama jefatura de tecnologías de la información.**

¿Al momento de solicitar nuevos equipos TIC, toma en cuenta los siguientes aspectos? Consumo de energía

Rangos de temperatura y humedad

Regulaciones verdes

Densidad de la potencia configurada

Sistema EPEAT

Objetivo: Conocer los aspectos que se toman en cuenta al momento de adquirir equipos TIC para la organización.

**Respuesta: No, nunca hemos tomado en cuenta ningún aspecto realizados en la pregunta.**

¿Se toma en cuenta la características ENERGY STAR o equivalentes al momento de adquirir nuevos equipos TIC?

Objetivo: Conocer si se toma en cuenta los equipos con etiqueta ENERGY STAR o alguno similar para la sostenibilidad ambiental en los equipos nuevos TIC a adquirirlos.

**Respuesta: No, nunca se ha tomado en cuenta los equipos con algún tipo de etiqueta que ayude a la sostenibilidad ambiental.**

¿Aplica técnicas de virtualización en los servidores existentes en el municipio?

Objetivo: Conocer si se realiza esta técnica y la razón fundamental del uso de la misma.

**Respuesta: Si, en el municipio se manejan las técnicas de virtualización en los servidores por lo cual se manejan dos, uno es para la intranet municipal y el otro para servicios web que funciona para consultar saldos.**

¿Realiza una evaluación de desempeño de los servidores?

Objetivo: Conocer si los servidores de la organización están prestando un servicio óptimo a través de una evaluación aplicada cada cierto tiempo.

**Respuesta: Si, se realiza una evaluación de desempeño en los servidores del municipio para evitar inconvenientes en los servicios que prestan.**

¿En el caso de ser afirmativo indique en cada que tiempo se realiza esta evaluación?

Objetivo: Conocer cada cuanto se realiza la evaluación de los servidores.

**Respuesta: Se realiza cada tres meses o 6 meses.**

¿Existe políticas o procedimientos para la administración de almacenamiento de datos en el GAD Municipal del Cantón Salcedo?

Objetivo: Conocer si existen políticas para el almacenamiento de datos considerando el tiempo en el que se pueden almacenar para evitar la adquisición de equipos de almacenamientos innecesarios.

**Respuesta: No, no existen políticas o procedimientos dentro del GAD municipal del cantón salcedo.**

¿Posee sistemas de enfriamiento básicos en la sala de servidores?

Objetivo: Conocer si existe un sistema de enfriamiento básico que con su diseño pueda mejorar el uso de consumo de energía que con otros sistemas de enfriamiento que consuman más energía que los básicos.

**Respuesta: No, en el GAD municipal del cantón salcedo no se tiene ningún sistema de enfriamiento en la sala de servidores ni en ningún departamento.**

¿Configuran los UPS de modo operativo de optimización de consumo de energía?

Objetivo: Conocer si la configuración de los UPS reduce el uso del consumo de energía de la manera más adecuado para la sostenibilidad ambiental.

**Respuesta: No, en realidad no configuramos usamos la configuración que viene por defecto en los UPS.**

¿El GAD Municipal del Cantón Salcedo posee fuentes alternas de generación de energía?

Objetivo: Conocer si la organización utiliza otro tipo de fuente de energía alterna como por ejemplo con combustible.

**Respuesta: No, no se tiene ningún tipo de fuente de energía alterna en el municipio.**

¿El GAD Municipal del Cantón Salcedo posee políticas de apagado de equipos de usuarios de escritorio en las noches y fines de semana?

Objetivo: Conocer si existe políticas o normas que se aplican en los usuarios de escritorio para suspender, hibernar o apagar los equipos TIC de la organización.

**Respuesta: Si, tenemos políticas para que los usuarios apaguen los equipos que están dentro del municipio el cual se llama normas y políticas de seguridad informática para el GAD Salcedo.**

¿Existen políticas para el uso de equipos portátiles considerando que consumen menos energía que las de escritorio?

Objetivo: Conocer si se ha tomado alguna normativa para poder considerar que los equipos portátiles ayudan a la sostenibilidad ambiental debido a que consumen menos energía que los equipos de escritorio.

**Respuesta: No, existen políticas para que los usuarios utilicen portátiles ya que la mayoría de equipos son de escritorio no se ha pensado en aplicar alguna política sobre esto.**

¿Dentro del GAD Municipal del Cantón Salcedo existe alguna organización o actividad que permita gestionar la reutilización de residuos electrónicos y tecnológicos?

Objetivo: Conocer si existe una organización que ayude al medio ambiente incentivando a la población del cantón a reciclar y proteger al medio ambiente.

**Respuesta: No, dentro del GAD municipal del cantón salcedo no existe ningún medio o actividad que se lleve a cabo para gestionar reutilización tecnológica.**

¿Existe algún plan o normativa que permita conocer el tratamiento de un equipo TIC que puede ser o no reciclado o reutilizado?

Objetivo: Conocer que se hace con los equipos que entran en proceso de desuso dentro de la organización.

**Respuesta: No, debido que todo se almacena en una bodega.**

## BIBLIOGRAFIA

- [1] ecured, "Sostenibilidad tecnológica." 2014. [en línea]. Disponible en: [www.ecured.cu/index.php/Sostenibilidad\\_tecnol%C3%B3gica/](http://www.ecured.cu/index.php/Sostenibilidad_tecnol%C3%B3gica/).
- [2] International Telecommunication Union, "Guía práctica para el sector de las TIC." [en línea]. itunews.itu.int Disponible en: [www.itunews.itu.int/Es/2977-Guia-practica-para-el-sector-de-las-TIC.note.aspx/](http://www.itunews.itu.int/Es/2977-Guia-practica-para-el-sector-de-las-TIC.note.aspx/).
- [3] Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, "Observatorio TIC." 2014. [en línea]. Disponible en: [www.telecomunicaciones.gob.ec/observatorio-tic/](http://www.telecomunicaciones.gob.ec/observatorio-tic/).
- [4] J. Guerrero, "Presentación sobre el marco de trabajo de políticas tic en ecuador, al tercer simposio internacional sobre tics y cambio climático." Quito, 2009. [en línea]. Disponible en: [webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:jxTEPE5jqCcJ:www.itu.int/dms\\_pub/itu-t/oth/06/0F/T060F00600C00100MSWS.doc+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec/](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:jxTEPE5jqCcJ:www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/06/0F/T060F00600C00100MSWS.doc+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec/).
- [5] D. León, A. Narváez "Análisis de la gestión de tic como herramienta de apoyo a la sostenibilidad del medio ambiente." 2014. [en línea]. Disponible en: [www.bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8787/1/CD-5890.pdf/](http://www.bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8787/1/CD-5890.pdf/).
- [6] R. Vargas, "Diagnóstico de las políticas de TIC en el Ecuador." 2005. [en línea]. Disponible en: [www.flacso.org.ec/docs/diagnostico\\_tic.pdf/](http://www.flacso.org.ec/docs/diagnostico_tic.pdf/).
- [7] C. Carranza, "Las TIC, sustentabilidad y educación ambiental." 2007. [en línea]. Disponible en: [www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n58/mcarranza.pdf/](http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n58/mcarranza.pdf/).
- [8] M. Alcivar, M. Almeida, "Plan estratégico de marketing ecológico para optimizar el uso de desechos tecnológicos en la ciudad de Guayaquil para las organizaciones de reciclaje." 2014. [en línea]. Disponible en: [www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6478/1/UPS-GT000574.pdf/](http://www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6478/1/UPS-GT000574.pdf/).

- [9] M. Mela, “¿Qué son las TIC y para qué sirven?” 2011. [en línea]. Disponible en: [www.noticias.iberestudios.com/%C2%BFque-son-las-tic-y-para-que-sirven/](http://www.noticias.iberestudios.com/%C2%BFque-son-las-tic-y-para-que-sirven/).
- [10] M. Sánchez, “Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sostenible del Ecuador.” 1999. [en línea]. Disponible en: <http://www.tecnologiaslimpias.cl/ecuador/docs/Ambiente.pdf/>.
- [11] IT. Green, “¡Pon la tecnología al servicio del ahorro! Motivación.” 2011. [en línea]. Disponible en : [www.itgreen.es/que-es-green-it/motivacion/](http://www.itgreen.es/que-es-green-it/motivacion/).
- [12] ORSI, “Eficiencia energética y sostenibilidad en el entorno organizacional.” 2010. [en línea]. Disponible en : [www.jcyl.es/web/jcyl/binarios/815/712/GreenTIC.pdf?blobheader=application%2Fpdf%3Bcharset%3DUTF-8/](http://www.jcyl.es/web/jcyl/binarios/815/712/GreenTIC.pdf?blobheader=application%2Fpdf%3Bcharset%3DUTF-8/).
- [13] ITU-T, “Methodology for assessment of the environmental impact of information and communication technology greenhouse gas and energy projects.” 2013. [en línea]. Disponible en : [www.itu.int/rec/T-REC-L.1430-201312-l/en/](http://www.itu.int/rec/T-REC-L.1430-201312-l/en/).
- [14] ITU-T, “Best practices for green data centres.” 2014. [en línea]. Disponible en : [www.itu.int/rec/T-REC-L.1300/en/](http://www.itu.int/rec/T-REC-L.1300/en/).
- [15] Energystar, “Recommendations for Measuring and Reporting Overall Data Center Efficiency.” 2011. [en línea]. Disponible en: [www.energystar.gov/ia/partners/prod\\_development/downloads/Data\\_Center\\_Metrics\\_Task\\_Force\\_Recommendations\\_V2.pdf?5311-22ed/](http://www.energystar.gov/ia/partners/prod_development/downloads/Data_Center_Metrics_Task_Force_Recommendations_V2.pdf?5311-22ed/).
- [16] A. Rawson, J. Pfleuger y T. Cader, “Green grid data center power efficiency metrics: pue and dcie.” 2008. [en línea]. Disponible en: [www.thegreengrid.org/~media/WhitePapers/White\\_Paper\\_6\\_-\\_PUE\\_and\\_DCiE\\_Eff\\_Metrics\\_30\\_December\\_2008.pdf?lang=en/](http://www.thegreengrid.org/~media/WhitePapers/White_Paper_6_-_PUE_and_DCiE_Eff_Metrics_30_December_2008.pdf?lang=en/).
- [17] M. Bray, “Review of Computer Energy Consumption and Potential Savings.” 2006. [en línea]. Disponible en: [www.dssw.co.uk/research/computer\\_energy\\_consumption.html/](http://www.dssw.co.uk/research/computer_energy_consumption.html/).

- [18] J. Roberson, R. Brown, B. Nordman y C. Webber, "Power Levels in Office Equipment: Measurements of New Monitors and Personal Computers." 2002. [en línea]. Disponible en: [www.publications.lbl.gov/islandora/object/ir%3A119470/datastream/PDF/view/](http://www.publications.lbl.gov/islandora/object/ir%3A119470/datastream/PDF/view/).
- [19] L. Frenzel, "IEEE And Broadcom Bring Forth Energy-Efficient Ethernet." 2010. [en línea]. Disponible en: [www.electronicdesign.com/energy/ieee-and-broadcom-bring-forth-energy-efficient-ethernet/](http://www.electronicdesign.com/energy/ieee-and-broadcom-bring-forth-energy-efficient-ethernet/).
- [20] A. Scrivastava, "Green Desktop Infrastructure An Approach to Reduce Desktop Carbon Footprint." 2013. [en línea]. Disponible en: [www.tcs.com/SiteCollectionDocuments/White%20Papers/HighTech-Whitepaper-Green-Desktop-Infrastructure-0313-1.pdf/](http://www.tcs.com/SiteCollectionDocuments/White%20Papers/HighTech-Whitepaper-Green-Desktop-Infrastructure-0313-1.pdf/).
- [21] Raee, "Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos." 2015. [en línea]. Disponible en: [www.raee.org.co/](http://www.raee.org.co/).
- [22] ITU-T, "Toolkit on environmental sustainability for the ICT sector 2012." 2012. [en línea]. Disponible en: [www.itu.int/dms\\_pub/itu-t/oth/4B/01/T4B010000060001PDFE.pdf/](http://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/4B/01/T4B010000060001PDFE.pdf/).
- [23] Epa, "Electronic Product Environmental Assessment Tool (EPEAT)." 2007. [en línea]. Disponible en: [www.epa.gov/epp/pubs/products/epeat.htm/](http://www.epa.gov/epp/pubs/products/epeat.htm/).
- [24] Expok, "La norma EPEAT garantiza la fabricación de aparatos electrónicos sin sustancias tóxicas." 2012. [en línea]. Disponible en: [www.expoknews.com/la-norma-epeat-garantiza-la-fabricacion-de-aparatos-electronicos-sin-sustancias-toxicas/](http://www.expoknews.com/la-norma-epeat-garantiza-la-fabricacion-de-aparatos-electronicos-sin-sustancias-toxicas/).
- [25] The Climate Group, "Smart 2020: Hacia la economía con niveles bajos de carbono en la era de la información.", Ed. Global e-Sustainability Initiative: The Climate Group, p. 10. 2008. [en línea]. Disponible en: [www.gesi.org/files/Reports/Smart%202020%20report%20in%20Spanish.pdf/](http://www.gesi.org/files/Reports/Smart%202020%20report%20in%20Spanish.pdf/).

- [26] R2 Solutions, "La Norma de reciclaje responsable R2." 2013. [en línea]. Disponible en: [www.static.squarespace.com/static/530278d2e4b0f8636b5dd136/t/53b46caee4b0988226f3c49a/1404333230790/R2+2013+Standard\\_Spanish.pdf/](http://www.static.squarespace.com/static/530278d2e4b0f8636b5dd136/t/53b46caee4b0988226f3c49a/1404333230790/R2+2013+Standard_Spanish.pdf/).
- [27] D. Martínez, A. Milla, "La elaboración del plan estratégico y su implantación a través del cuadro de mando integral.", Ed. Altair: Diaz de Santos, p. 13. 2005. [en línea]. Disponible en: [www.books.google.es/books?hl=es&lr=&id=qGUOpeifd\\_UC&oi=fnd&pg=PA3&dq=plan+estrategico&ots=wn23uOTKpN&sig=xuly8\\_tWROntF\\_fePAw7ncL71w#v=onepage&q=plan%20estrategico&f=false/](http://www.books.google.es/books?hl=es&lr=&id=qGUOpeifd_UC&oi=fnd&pg=PA3&dq=plan+estrategico&ots=wn23uOTKpN&sig=xuly8_tWROntF_fePAw7ncL71w#v=onepage&q=plan%20estrategico&f=false/).
- [28] R. Sanchez, "El Análisis Multicriterio en la Práctica.", 2010 [en línea]. Disponible en: [www.analisismulticriterio.blogspot.com/2010/07/las-siete-etapas-del-analisis.html/](http://www.analisismulticriterio.blogspot.com/2010/07/las-siete-etapas-del-analisis.html/).