



**LIBRO DE GRADO**

**ANÁLISIS DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL  
MUNICIPIO DE SAN GIL**

**Autor:**

**ALVARO ALONSO AMADO AMADOR**

**Director:**

**Ing. CIRO JURADO JÉREZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ELECTRÓNICA Y DE  
TELECOMUNICACIONES**

**Bucaramanga, Octubre de 2005**



## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a Dios,

A mi familia por su apoyo incondicional desde que nací,

A mi institución (E3T-UIS) por formarme como un profesional competitivo, lleno de valores y expectativas,

A la comunidad de San Gil que siempre estuvo atenta al servicio para contribuir con la realización del estudio,

A los profesores que me asesoraron y resolvieron muchas de mis dudas,

A los compañeros de carrera que aportaron enfoques e información actualizada necesaria para la realización de este estudio,

A la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P (ESSA) por su enorme colaboración



## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. GENERALIDADES	3
1.1 Definiciones	3
1.2 Normativa	6
1.3 Entorno Macroeconómico	8
2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DE SAN GIL	13
2.1 Antecedentes	13
2.2 Estado Actual	14
2.3 Estado Actual de Sectores contribuyentes en San Gil	16
2.4 Visita técnica al sistema	21
2.5 Roles y Actividades del sistema	30
3. INGRESOS Y EGRESOS DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE SANGIL	33
3.1 Ingresos	33
3.1.1 Recaudo del impuesto de alumbrado público	33
3.1.2 Inversión inicial de repotenciación	36
3.1.2 Rendimiento generado por el saldo de caja operativo al final de cada periodo	36
3.2 Egresos	36
3.2.1 Costo de la energía consumida por el sistema	36
3.2.2 Costo de operación y mantenimiento	37
3.2.3 Costo de facturación y recaudo	39
3.2.4 Costo de publicidad	39
3.2.5 Costo de seguros	39
3.2.6 Costo de imprevistos y hurtos	40
3.2.7 Costo de interventoría	40
3.2.8 Impuestos y gastos bancarios	40
3.2.9 Costos de repotenciación	41
3.2.10 Costo de obras adicionales y expansiones	43



3.3 Flujo de fondos	44
3.4 Análisis de resultados	53
4. OBSERVACIONES y CONCLUSIONES	54

### LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1: Participación mensual en la inflación según promedio (2000-2005)	11
Tabla 2: Cobros de Alumbrado público en diversos municipios	15
Tabla 3: Numero de Clientes del Servicio de Energía Domiciliaria en San Gil	16
Tabla 4: Suscriptores Residenciales de San Gil 2003	18
Tabla 5: Nuevos suscriptores (2004 - 2005)	19
Tabla 6: Puntos apagados (verificación nocturna Octubre 7 de 2005)	22
Tabla 7: Resumen proyecto expansión espacio 1	23
Tabla 8: Tipo de pavimento R3	24
Tabla 9: Vía M3	24
Tabla 10: Matriz de luminancias espacio 1	25
Tabla 11: Resumen proyecto expansión espacio 2	26
Tabla 12: Tipo de pavimento R2	26
Tabla 13: Vía M3	27
Tabla 14: Matriz de luminancias espacio 2	27
Tabla 15: Postes y Luminarias requeridos en expansión	29
Tabla 16: Consumo Facturado de Energía (ago-05)	34
Tabla 17: Costos de operación por mes	38
Tabla 18: Equity (Capital de riesgo) pactados en contratos	41
Tabla 19: Flujo de fondos para el mes de agosto de 2005	44
Tabla 20: Combinación de tasas para aproximar valor de ingresos a valor de costos	45
Tabla 21: Flujo mensual proyectado	47
Tabla 22: Flujo anual proyectado	51



## LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1: Inflación anual histórica (2000-2005) y proyectada (2006-2022)	9
Figura 2: Participación de cada mes en la inflación anual (promedio 2000-2005)	12
Figura 3: Variación número de usuarios residenciales	17
Figura 4: Discriminación suscriptores residenciales por zonas urbana y rural 2003	18
Figura 5: Crecimiento número de usuarios comerciales	19
Figura 6: Crecimiento número de usuarios industriales	20
Figura 7: Crecimiento número de usuarios oficiales	21
Figura 8: Gráfica de luminancias espacio de expansión 1	25
Figura 9: Gráfica de luminancias espacio de expansión 2	28
Figura 10: Consumo de energía San Gil por sectores, agosto de 2005	34
Figura 11: Variación del consumo de los sectores de San Gil (2003-2005)	34
Figura 12: Porcentaje de participación de cada costo en el costo total	44
Figura 13: Variación mensual de ingresos y egresos	52
Figura 14: Variación anual de ingresos y egresos	52

## ANEXOS

ANEXO A: Metodología general para definir el impuesto de alumbrado público como un porcentaje del recaudo de energía domiciliaria

ANEXO B: Formularios para recoger datos de entrada para calcular la tasa

ANEXO C: Código de Visual Basic aplicado a Excel para el desarrollo del Flujo

ANEXO E: Resumen inventario del Sistema

## BIBLIOGRAFÍA



## RESUMEN

Una de las responsabilidades de la universidad es contribuir al bienestar de la comunidad a través del conocimiento. La comunidad de San Gil en la actualidad está siendo gravada con una tasa de alumbrado público que a juicio de sus representantes no es justa.

Este estudio busca un esquema para el impuesto de alumbrado público que se cobra en este municipio de Santander, definiendo los ingresos y egresos del sistema para un mes inicial (agosto de 2005) y proyectándolos para el tiempo de duración del convenio (20 años) que rige la operación del sistema de alumbrado público. Esta soportado en información suministrada por la empresa encargada del sistema (Electrificadora de Santander S.A. E.S.P), datos estadísticos de la oficina de planeación municipal de San Gil. Para la proyección de los costos se tiene en cuenta el entorno macroeconómico que vive el país y que muestra una tendencia a la baja así como los conceptos de entidades como el banco de la república y la presidencia de Colombia.

La meta es establecer la tasa del servicio más equitativa y solidaria que no afecte el sostenimiento y operación de la red, por tal razón, se caracteriza cada sector contribuyente teniendo en cuenta el aprovechamiento que cada uno hace del servicio de alumbrado público y se determina la influencia de los planes de desarrollo municipal en el crecimiento de cada sector.



## ABSTRACT

One responsibility of the university is to contribute for the welfare of the community with the knowledge. The community of San Gil in the present pay one tribute for public lighting what, according to the yours representing, is not just.

This study search one scheme for the this tribute payment in this town of Santander, define the entries and the expenses of the system for the initial month (august of 2005) and project for the time of duration of the pact (20 years) what govern the operation of the system the public lighting. Is support in information given for the enterprise responsible of the system (Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.), statistics dates of the San Gil planeation office's. For the projection of the cost consider the macroeconomics characteristics present in this country whose conduct is decrease, and concepts of the Republic Bank and the central government.

The objective is to establish the fair and solidarity tribute what not affected the operation and maintenance of the net. For this reason, characterize each sector according to the benefit what each one receive of the service of public lighting and determinate the influence of the plans of development municipality in each sector.



## INTRODUCCIÓN

La prestación del servicio de alumbrado público en Colombia, hoy en día es un tema que genera discusión debido a que no está claramente legislado. Actualmente se inicia en el congreso un trámite para modificar la ley de alumbrado público. El impuesto de alumbrado público se rige bajo las Leyes 97 de 1913 y 84 de 1915 y estas ya no son suficientes.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) en el artículo 2º de su resolución # 043 de 1995 *Por la cual se regula de manera general el suministro y el cobro que efectúen las empresas de servicios públicos domiciliarios a municipios por el servicio de energía eléctrica que se destine para alumbrado público*; especifica que:

“Es competencia del municipio prestar el servicio de alumbrado público dentro del perímetro urbano y el área rural comprendidos en su jurisdicción.

El municipio es responsable del mantenimiento de los postes, redes, transformadores exclusivos para alumbrado público, luminarias y demás elementos destinados para la prestación del servicio de alumbrado público en los términos que se señalen en el convenio o contrato respectivo, para lo cual se tendrá en cuenta la propiedad de las redes y demás elementos destinados al servicio. Deberá, igualmente, velar por la incorporación de los avances tecnológicos que permitan hacer un uso más eficiente de la energía eléctrica destinada para tal fin, así como la de elementos que ofrezcan la mejor calidad de iluminación, según la capacidad económica del municipio. Para realizar el mantenimiento se debe tener en cuenta la Norma Técnica Colombiana correspondiente.

También le corresponde al municipio desarrollar la expansión de su sistema de alumbrado público, sin perjuicio de las obligaciones que señalen las normas urbanísticas o de planeación municipal a quienes acometan proyectos de desarrollo urbano.

El suministro de la energía eléctrica para el servicio de alumbrado público es responsabilidad de la empresa distribuidora o comercializadora con quien el municipio acuerde el suministro, mediante convenios o contratos celebrados con tal finalidad. Las características técnicas de la prestación del servicio se sujetarán a lo establecido en los Códigos de Distribución y de Redes.



El municipio podrá realizar el mantenimiento y la expansión por su propia cuenta o mediante convenio o contrato celebrado con la misma empresa de servicios públicos que le suministre la energía eléctrica o con cualquier otra persona natural o jurídica que acredite idoneidad y experiencia en la realización de dichas labores. En todo caso, dichas actividades se cumplirán con sujeción a la normalización técnica aplicable.”

Por tal razón, corresponde a la administración de San Gil plantear un esquema para la tasa de alumbrado público que garantice para el sistema el funcionamiento efectivo en el tiempo de manera que se cubran todos sus costos sin que resulte perjudicada la comunidad de su municipio o la empresa encargada del suministro de la energía eléctrica destinada al alumbrado público.

Con la realización de este estudio la administración de San Gil tendrá un soporte técnico para justificar la tasa del servicio de alumbrado público conveniente a la comunidad y que no afecta al inversionista.

En este estudio se deducen los ingresos y egresos propios del sistema y se propone un esquema de tarifas que tiene en cuenta el impacto de este impuesto en cada sector del municipio (residencial, comercial, industrial y oficial), respetando el convenio vigente entre la administración municipal y la empresa encargada del suministro: Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.; teniendo en cuenta la influencia de las políticas fiscales de la Presidencia de la República y la monetaria del banco de la República para la proyección de estos valores.



## 1. GENERALIDADES

### 1.1 DEFINICIONES

**Sistema de alumbrado público:** Comprende la infraestructura utilizada para la prestación del servicio y el personal encargado de las labores administrativas, de operación y de mantenimiento juntos con las actividades necesarias para su funcionamiento teniendo en cuenta el entorno que lo envuelve.

**Servicio de alumbrado público:** Es el servicio público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objeto de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades tanto vehiculares como peatonales. También se incluirán los sistemas de semaforización y relojes electrónicos instalados por el Municipio. Por vías públicas se entienden los senderos peatonales y públicos, calles y avenidas de tránsito vehicular.

**Suministro:** Es la cantidad de energía eléctrica que el municipio o distrito contrata con una empresa de servicios públicos para dotar a sus habitantes del servicio de alumbrado público.

**Mantenimiento:** Es la revisión y reparación periódica de todos los dispositivos y redes involucrados en el servicio de alumbrado público, de tal manera que pueda garantizarse a la comunidad del municipio un servicio eficiente y eficaz.

**Expansión:** Es la extensión de nuevas redes y transformadores exclusivos de alumbrado público por el desarrollo vial o urbanístico del municipio o por el redimensionamiento del sistema existente.



**Servicio público domiciliario de energía eléctrica:** Es el transporte de energía eléctrica desde las redes regionales de transmisión hasta el domicilio del usuario final, incluida su conexión y medición.

**Altura de montaje:** Es la distancia vertical entre la superficie por iluminar y el centro óptico de la fuente de luz de la luminaria.

**Arrancador:** Dispositivo que por sí solo o en asocio con otros elementos genera pulsos de voltaje para iniciar el proceso de encendido de las bombillas de descarga sin precalentamiento de electrodos.

**Balasto:** Elemento usado con una bombilla de descarga eléctrica, para obtener las condiciones necesarias del circuito (tensión, corriente y forma de onda) para el encendido y operación de la bombilla. Popularmente se conoce con el nombre de reactancia.

**Bombilla:** Término genérico para denominar una fuente de luz fabricada por el hombre. Por extensión, el término también es usado para denotar fuentes que emiten radiación en regiones del espectro adyacentes a la zona visible.

**Conjunto eléctrico para una bombilla de descarga:** Todos los elementos necesarios para el adecuado funcionamiento de una bombilla de descarga (balasto, condensador y/o arrancador).

**Conjunto óptico:** Elementos necesarios para controlar y dirigir la luz producida por una bombilla (refractor y/o reflector).

**Depreciación lumínica:** Disminución gradual de emisión luminosa durante el transcurso de la vida útil del elemento considerado.



**Difusor:** Elemento que sirve para dirigir o espaciar la luz de una fuente esencialmente por el proceso de transmisión difusa.

**Flujo luminoso:** Cantidad de luz emitida por una fuente luminosa en todas las direcciones por unidad de tiempo. Su unidad es el lumen (lm).

**Luminaria:** Unidad que sirve para repartir, controlar o dirigir la luz de la(s) bombilla(s) incluyendo todos los elementos y accesorios ópticos y eléctricos necesarios para fijar y proteger las bombillas y conectarlas a la red de suministro de energía eléctrica.

**Protector:** Parte traslúcida de una luminaria cerrada, destinada a proteger las bombillas y los reflectores de los agentes externos. Los protectores pueden ser a su vez, difusores o refractores.

**Proyector:** Unidad de iluminación que por medio de espejos y lentes, concentra la luz a un ángulo sólido limitado, con el fin de obtener un alto valor de intensidad luminosa.

**Reflector:** Elemento usado para redirigir el flujo luminoso de una fuente mediante el proceso de reflexión.

**Refractor:** Dispositivo utilizado para redireccionar el flujo luminoso de una fuente, primordialmente por el proceso de refracción.

**Vida útil:** Periodo de servicio efectivo de una fuente que trabaja bajo condiciones y ciclos de trabajo nominales hasta que su flujo luminoso sea el 70% del flujo luminoso total.

**WACC:** Las corporaciones crean el valor para los accionistas ganando un resultado en el capital invertido que está sobre el coste de ese capital. El WACC (**Weighted Average Cost**



**of Capital**) es una expresión de este coste. Se utiliza para ver si se agrega valor cuando se emprenden ciertas inversiones, estrategias, proyectos o compras previstas.

## 1.2 NORMATIVA

**La Ley 97 de Noviembre 24 de 1913** en el artículo 1º, establece:

*"Artículo 1o. El Concejo Municipal de Santa Fe de Bogotá puede crear libremente los siguientes impuestos y contribuciones, además de los existentes hoy legalmente, organizar su cobro y darles el destino que juzgue más conveniente para atender a los servicios municipales, sin necesidad de previa autorización de la Asamblea Departamental:"(...)*  
*"d) Impuesto sobre el servicio de alumbrado público."*

**La Ley 84 de Noviembre 30 de 1915** en el artículo 1º, dispone:

"Artículo 1o. "Los Concejos Municipales tendrán las siguientes atribuciones, además de las que les confiere el artículo 169 de la Ley 4a. de 1913:  
"a) Las que le fueron conferidas al Municipio de Bogotá por el Artículo 1º de la Ley 97 de 1913, excepto lo de que trata el inciso b) del mismo artículo (...)"

**LEY 142 DE 1994**: Régimen de servicios públicos domiciliarios

**LEY 143 DE 1994**: Régimen de las actividades del sector eléctrico

**Resoluciones CREG (Comisión de Regulación de Energía y Gas)**

**Res CREG 043 de 1995**: Regula de manera general el suministro y el cobro que efectúen las empresas de servicios públicos domiciliarios a municipios por el servicio de energía eléctrica que se destine para alumbrado público.



Res CREG 043 de 1996: Dicta normas sobre alumbrado público

Res CREG 089 de 1996: Establece el régimen de libertad de tarifas para la venta energía a los municipios y distritos, con destino a alumbrado público.

Res CREG 076 de 1997: Complementa las normas contenidas en las resoluciones 043 de 1995 y 089 de 1996 sobre el suministro y cobro que efectúen las empresas de energía eléctrica a los Municipios, por el servicio de electricidad que destinan para alumbrado público.

Res CREG 070 de 1998: Establece reglamento de distribución de energía eléctrica, Capítulo 8: Establece características técnicas de la prestación del servicio de alumbrado público, fija NTC 900 como norma técnica a cumplir por el A.P.

Res CREG 101 de 2001: Por medio de la cual se aclaran las normas técnicas aplicables al alumbrado público establecidas en el capítulo 8 del anexo general de la Res CREG 070 de 1998.

Res CREG 082 de 2002: Por la cual se aprueban los principios generales y la metodología para el establecimiento de los cargos por uso de los Sistemas de Transmisión Regional y Distribución Local.



## 1.3 ENTORNO MACROECONÓMICO

### 1.3.1 Inflación, Política Monetaria y TLC

Según reporte del DANE<sup>1</sup> La variación acumulada del IPC en lo corrido del año hasta el mes de agosto es de 3,98%, el crecimiento anual promedio en los últimos cinco años, que se obtiene de sumar los promedios de los valores reportados por el DANE para cada mes, muestra un crecimiento de 6.597333333\*.

Sin embargo la realidad macroeconómica actual presenta una tendencia a la baja. La meta de inflación esperada por el gobierno nacional para el año 2005 se encuentra entre el 4,5% y 5,5% y el Banco de la República bajó en medio punto las tasa de interés con las que interviene el mercado.

*Para el 2005 el Banco estima que el Índice de Precios al Consumidor (IPC) se situará entre un 4,5 y un 4,7 por ciento, la parte inferior de la franja de meta fijada por el Emisor.*

*“La decisión se tomó luego de revisar el comportamiento reciente y esperado de los precios y la actividad productiva. La inflación al consumidor mantiene su tendencia a la baja y se alcanzará la meta de 2005 (4,5 por ciento - 5,5 por ciento). Igualmente, la senda descendente de la inflación continuará en el 2006. El mismo comportamiento se observa en los indicadores de inflación básica y de expectativas de inflación por parte de los agentes económicos”, señaló Uribe Escobar.<sup>2</sup>*

El documento de la presidencia de la república “Visión Colombia II Centenario”<sup>3</sup> en su pagina 26 propone: “...Colombia deberá crecer a partir de 2010 a más del 5% y de 2014 a una tasa de 6% por año...” esto con el propósito de tener una economía 2.1 veces más grande en el 2019.

---

<sup>1</sup> [http://suamox03.dane.gov.co:7778/pls/ipc/ipc\\_web.pagina\\_principal1](http://suamox03.dane.gov.co:7778/pls/ipc/ipc_web.pagina_principal1)

\* Ver este documento sección 1.3.2

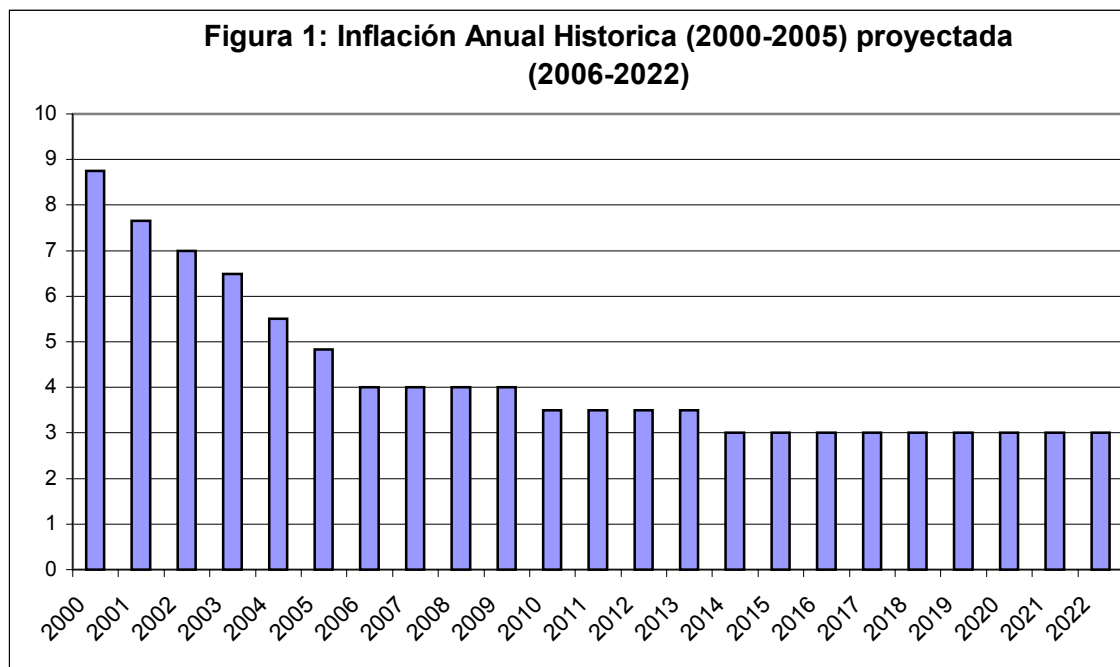
<sup>2</sup> BANCO DE LA REPÚBLICA, Banco de la República bajo en medio punto las tasas de interés. comunicado 16 de septiembre

<sup>3</sup> <http://www.presidencia.gov.co/sne/2005/agosto/10/vision2019.pdf>



En los sistemas de inflación objetivo el banco central no tiene tasa de cambio objetivo y esta “flota” dándose el caso de intervención del mercado cambiario para mantener las posibilidades de alcanzar la meta de inflación; por tal razón no se considerara en el estudio el efecto de la tasa de cambio refiriéndose solo al mercado nacional, sin embargo debe tenerse en cuenta que según estudios a que se refiere el gerente general del Banco de la República, “en países pequeños como Colombia la aplicación del TLC genera que las importaciones de bienes crezcan a un ritmo mayor que las exportaciones, devaluando así la tasa de cambio. Sin embargo, ese mismo tipo de estudios pareciera sugerir que las exportaciones de servicios crecen a tasas más altas que las importaciones, apreciando la tasa de cambio. El efecto final es incierto. Además, el TLC, en la medida que genera mayor confianza en el futuro del país, muy probablemente incentiva la inversión extranjera directa, y la entrada de capitales externos, factores que aprecian la moneda local.”

Con esto en mente se plantea el siguiente escenario de crecimiento económico:



Fuente: el autor.



basado en:

- ① El historial de inflación que muestra claramente desde 2000 una tendencia a la baja.
- ① Mercados en expansión para nuestras materias primas y algunos productos.
- ① Crecimiento del capital extranjero en el territorio nacional debido al TLC, al turismo y a remesas de familiares de colombianos en el exterior.
- ① Fuga de capital de la economía interna debido a que los dueños y productores de muchos de los bienes que se consumen pasarían a ser extranjeros.
- ① Nuestra capacidad, en crecimiento, de generar servicios competitivos a nivel mundial.
- ① La reducción de la tasa de interés por parte del banco que impulsa la economía.
- ① La reducción de los precios de bienes secundarios extranjeros que frena la industria y economía local.
- ① El crecimiento del mercado informal que frena el crecimiento económico general.

### **1.3.2 IPC como porcentaje de la inflación anual según promedio (2000-2005)**

la tabla 1. muestra la participación de cada mes en por unidad (p.u.) y el IPC proyectado para los periodos (2006-2009), (2010-2013) y (2014-2022) con base en el escenario planteado.

El porcentaje de participación de cada mes en la inflación anual promedio, desde el año 2000 hasta el 2005, se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Promedio enero}(2000-2005) = (\text{Ene00} + \text{Ene01} + \text{Ene02} + \text{Ene03} + \text{Ene04} + \text{Ene05})/6$$

$$\text{Ene}_{\text{PROMEDIO}} = (1.29 + 1.05 + 0.8 + 1.17 + 0.89 + 0.82)/6$$

$$\text{Ene}_{\text{PROMEDIO}} = 1.0033333$$

Así hasta agosto y desde septiembre se hace el promedio entre 5.



	Promedio (2000-2005)	p.u. De Acumulada Anual (AA)	IPC PROYECTADA			
			Real (ene-ago) Proy(sep-dic) con	Periodo (2006-2009)	Periodo (2010-20013)	Periodo (2014-2022)
A. Anual	6.597	1	4.7	4	3.5	3
Ene	1.00333333	0.152081649	0.82	0.6083266	0.53228577	0.45624495
Feb	1.46333333	0.221806791	1.02	0.88722716	0.77632377	0.66542037
Mar	1.11666667	0.169260307	0.77	0.67704123	0.59241108	0.50778092
Abr	0.85333333	0.12934519	0.44	0.51738076	0.45270816	0.38803557
May	0.47	0.071240905	0.41	0.28496362	0.24934317	0.21372272
Jun	0.23333333	0.035367825	0.4	0.1414713	0.12378739	0.10610348
Jul	-0.005	-0.00075788	0.05	-0.00303153	-0.00265259	-0.00227365
Ago	0.16833333	0.02551536	0	0.10206144	0.08930376	0.07654608
Sep	0.336	0.050929669	0.239369442	0.20371867	0.17825384	0.15278901
Oct	0.19	0.028799515	0.13535772	0.11519806	0.1007983	0.08639854
Nov	0.372	0.056386419	0.265016168	0.22554568	0.19735247	0.16915926
Dic	0.396	0.060024252	0.282113985	0.24009701	0.21008488	0.18007276
A Anual	6.59733333	1	4.831857316	4	3.5	3

Fuente: el autor.

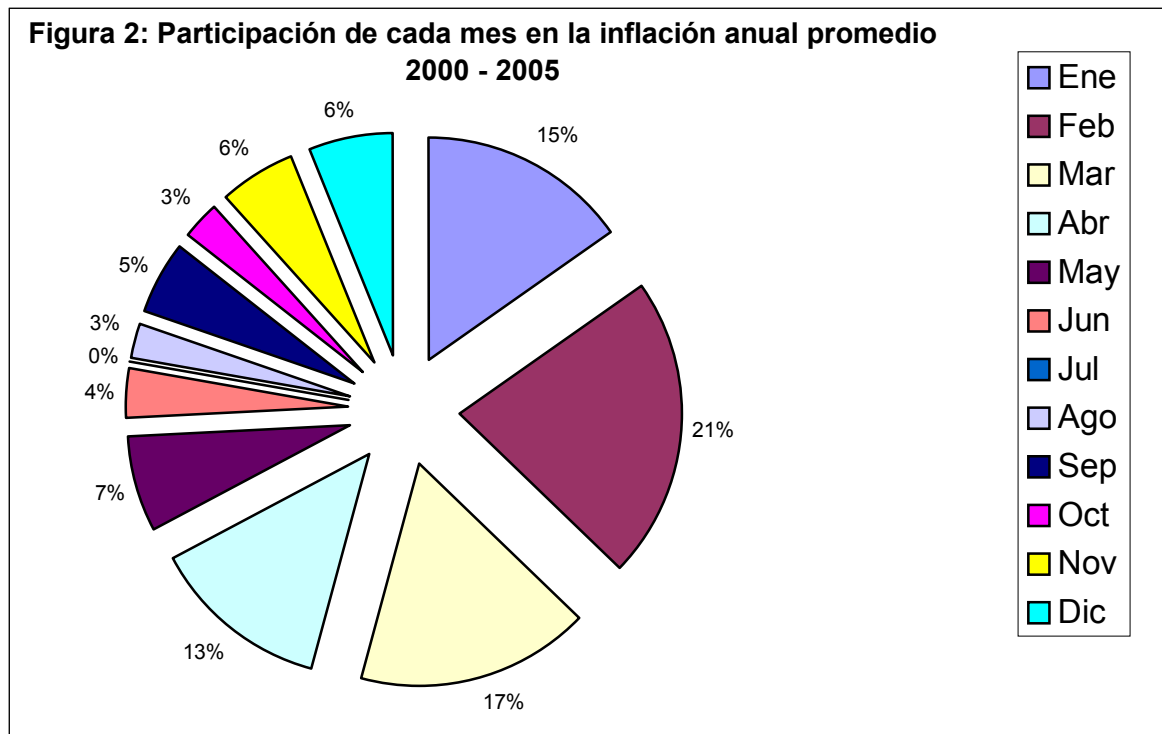
Al sumar los valores promedio de cada mes se obtiene una inflación de 6.597333 anual promedio

Par obtener el porcentaje de participación del mes en el total de la inflación anual se tendrá para el mes de enero:

$$\% \text{ de participación del mes de Enero } \frac{1.0033333}{6.597333} \times 100 = 15.21\% \text{ del crecimiento anual}$$

promedio.

Este proceso se repite para todos los meses en por unidad y se muestra el resultado en la columna 3 de la tabla 1.



Fuente: el autor.



## **2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DE SAN GIL**

El sistema de San Gil tiene instaladas en total 3507 luminarias, 3243 en la zona urbana y 264 en la zona rural, no posee transformadores exclusivos, las luminarias se apoyan en estructuras de madera, concreto y metal y en la paredes de algunas casas. Está en condiciones optimas de operación y las pocas luminarias de mercurio instaladas están próximas a cumplir su vida útil, y serán remplazadas a medida que sucede por luminarias de sodio.

### **2.1 ANTECEDENTES**

- 1997: El municipio de San Gil posee una deuda por concepto de alumbrado público con la electrificadora de Santander, que asciende a los \$1.300.000.000,0; la tasa del servicio de alumbrado público es el 10% del valor del consumo de energía eléctrica domiciliaria para todos los sectores socioeconómicos, según el código de rentas municipal (Artículo 340 del acuerdo municipal No 093 de 1995).
- 2001: Se firma el acuerdo municipal 030 el 10 de septiembre que deroga el artículo 340 del acuerdo municipal 093 de 1995. Se establece una tasa mensual para el servicio igual al 18% del valor del consumo de energía eléctrica domiciliaria para todos los sectores socioeconómicos.
- 2002:
  - Julio 4: Se firma un nuevo convenio entre la Electrificadora de Santander y la Administración municipal en donde se establecen las obligaciones de las partes, los conceptos que la empresa factura al municipio, la forma de pago y destinación de los recursos, se mantiene la tarifa en el 18% y se presenta un flujo de fondos para el tiempo de duración del convenio (20 años).



Septiembre 10: Se realiza el acuerdo 030 de 2002 en donde se modifica la tarifa para el sector industrial y hotelero quedando en el 10% y manteniéndose, para los demás sectores en el 18% y no se cobra al sector residencial rural.

➤ Enero 2002 – febrero 2003:

La Contraloría General de La República (CGR) práctica control al servicio de alumbrado público en los municipios del país, la tabla 2<sup>4</sup> muestra los cobros de alumbrado público en diversos municipios, entre ellos San Gil, según auditorias CGR, Planes generales de auditorias de 2002 y 2003.

## 2.2 ESTADO ACTUAL

- El sistema es Administrado por la ESSA según convenio vigente firmado el 4 de julio de 2002 y vigente hasta 2022; este convenio es modificado parcialmente por el acuerdo 030 de 2002 que fija las tasas en 18% para los sectores residencial y comercial y en 10% para sector industrial y hotelero.
- El sistema de alumbrado público de San Gil a la fecha no tiene deudas pendientes con la Electrificadora de Santander.
- Se ha realizado, según informe de la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.<sup>5</sup>, la repotenciación total del sistema.
- La Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. sigue a cargo de la administración, operación y mantenimiento del sistema de alumbrado público.
- La existencia de escenarios de expansión sugieren un crecimiento anual esperado del 1% para los próximos 10 años que es un incremento aproximado de 60 bombillas de 70W en el primer año.

---

<sup>4</sup> <http://www.contraloriagen.gov.co:8081/internet/cartelera/Archivos/800/SituacionAlumbradoPublico.doc>  
Tabla 3.3, sección 3.2.

<sup>5</sup> GERENCIA DE CONTROL DE PÉRDIDAS, DEPARTAMENTO DE ALUMBRADO PÚBLICO, Convenio de Alumbrado público celebrado entre el municipio de San Gil y la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. sección III inversiones.



<b>Tabla 2: Cobros de Alumbrado Público</b>	
<i>MUNICIPIO</i>	<b>Tarifa establecida al usuario</b>
<b>CUCUTA</b>	Valor fijo de \$400 estrato 1 a \$20.000 estrato 6
<b>TURMEQUE</b>	Se cobra un porcentaje adicional sobre el valor de su factura de energía y se aplicó tarifa mensual del 25% a usuarios urbanos y \$200 a usuarios rurales sobre el valor de su factura de energía.
<b>MEDELLIN</b>	A los estratos 1, 2 y 3, 12,8%, 9,0% y 6,4% del valor total de su factura de energía respectivamente y a los estratos 5 y 6 el 3,5%.
<b>ARMENIA</b>	Valor fijo de \$1.950 para el estrato 1 a \$11.690 para el estrato 6
<b>IBAGUE</b>	El 12% para estrato 1 y 17% para el estrato 6
<b>SOGAMOSO</b>	Valores fijos por estrato, ajustable anual al IPC. Instituciones oficiales, colegios, iglesias y ONG tienen tarifa especial. La industria y comercio tarifas diferenciales de acuerdo al patrimonio. El sector rural una tarifa de 10% sobre la factura de energía
<b>PASTO</b>	Valor fijo de \$500 el estrato 1 a \$11.000 el estrato 6
<b>SANTA MARTA</b>	El 5% estrato 1 y el 11% a estrato 6
<b>BARRAQUILLA</b>	Valor fijo de \$549 para estrato bajo - bajo y \$23.542 para alto
<b>CARTAGENA</b>	El estrato bajo se encuentra exento y para los demás estratos oscilan entre \$1.558 y \$9.338, y son incrementadas mensualmente de acuerdo al aumento del IPC.
<b>FLORENCIA</b>	Entre el 7% y 13%
<b>MONTERIA</b>	15%
<b>SINCELEJO</b>	Entre el 4 % y 10%
<b>SOLEDA</b>	13%
<b>VALLEDUPAR</b>	Entre el 3% y el 15%
<b>CERETE</b>	15%
<b>MONTELIBANO</b>	Entre el 5% y 10%
<b>PLANETARICA</b>	Entre el 12% al 20%
<b>SABANALARGA</b>	Entre el 3% y 9%
<b>YOPAL</b>	Valor fijo entre \$1.098 y \$ 9.826
<b>B/MANGA</b>	15% comercial, 10% residencial, 5% Industrial
<b>SAN GIL</b>	18% para los diferentes sectores <sup>6*</sup>
<b>PIEDRECUESTA</b>	20% del valor del consumo facturado
<b>FLORIDABLANCA</b>	18% Sector Residencial, 10% Sector Comercial, 5% Industrial y Hotelero
<b>YUMBO</b>	Valores fijos Residencial entre \$600 y \$13.000, comercial entre \$10.000 y \$30.000, Sector oficial 5% y 8% e Industrial 10%
<b>CALI</b>	Valores fijos Residencial entre \$943 hasta 14.156, Comercial \$16.727 y \$29.90, Industrial \$46.634 y 50.907,
<b>PEREIRA</b>	Valores fijos Residencial entre \$1.338 y \$11.981, Comercial, Industrial u Oficial entre \$2.788 y 122.913

<sup>6</sup> ACUERDO 030 DE SEPTIEMBRE DE 2002 (Modifica convenio vigente firmado en julio 4 de 2002), Artículo Segundo, Prestación de Servicios y Tarifas: Los usuarios a los cuales se les presta el servicio de alumbrado público, están obligados a pagar una tasa mensual sobre el consumo por sectores equivalente a : Sector comercial, residencial y sectores diferentes al industrial y hotelero, el dieciocho por ciento 18%. Sector industrial y hotelero diez por ciento 10%.

\* La discriminación del sector hotelero, excluyéndolo del grupo de comercio no tiene fundamento y privilegia a un sector que se beneficia del sistema gracias al turismo y por eso esta en crecimiento.



<b>Continuación Tabla 2: Cobros de Alumbrado Público</b>	
<b>ARAUCA</b>	Sector no residencial oficial \$258,35
<b>MANIZALES</b>	10%
<b>NEIVA</b>	10%

Fuente: Contraloría General de la República

### 2.3 ESTADO ACTUAL DE SECTORES CONTRIBUYENTES EN SAN GIL

Se presenta el estado de los sectores sociales de la comunidad en función del número de usuarios del servicio de energía eléctrica a partir de enero de 2003 hasta el mes de agosto de 2005 en San Gil.

<b>Tabla 3: Numero de Clientes del Servicio de Energía Domiciliaria en San Gil</b>												
<b>Sector</b>	<b>Ene-03</b>	<b>Feb-03</b>	<b>Mar-03</b>	<b>Abr-03</b>	<b>May-03</b>	<b>Jun-03</b>	<b>Jul-03</b>	<b>Ago-03</b>	<b>Sep-03</b>	<b>Oct-03</b>	<b>Nov-03</b>	<b>Dic-03</b>
Residencial	10,480	10,502	10,523	10,534	10,576	10,588	10,595	10,610	10,638	10,650	10,656	10,669
Comercial	1,373	1,376	1,385	1,370	1,371	1,362	1,364	1,369	1,375	1,374	1,375	1,375
Industrial	216	216	216	218	219	220	225	224	227	224	228	229
Oficial	110	111	111	111	118	118	116	116	116	116	116	117

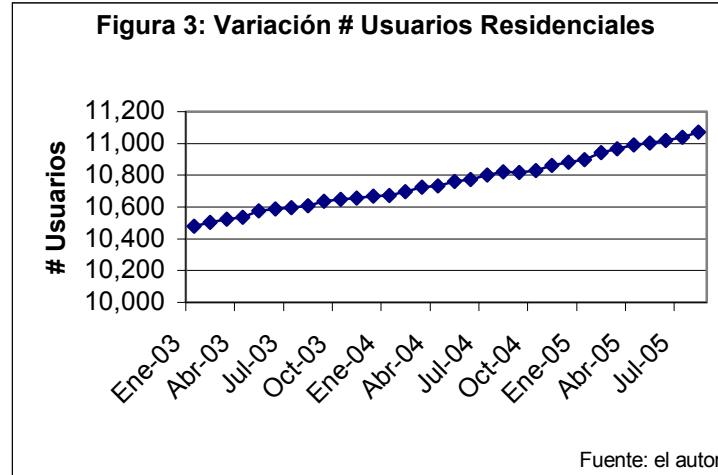
<b>Numero de Clientes del Servicio de Energía Domiciliaria en San Gil</b>												
<b>Sector</b>	<b>Ene-04</b>	<b>Feb-04</b>	<b>Mar-04</b>	<b>Abr-04</b>	<b>May-04</b>	<b>Jun-04</b>	<b>Jul-04</b>	<b>Ago-04</b>	<b>Sep-04</b>	<b>Oct-04</b>	<b>Nov-04</b>	<b>Dic-04</b>
Residencial	10,674	10,698	10,725	10,733	10,762	10,774	10,800	10,820	10,816	10,829	10,861	10,880
Comercial	1,381	1,405	1,414	1,414	1,443	1,452	1,449	1,462	1,473	1,480	1,485	1,495
Industrial	230	227	229	232	231	234	232	239	243	246	243	246
Oficial	117	119	119	119	118	119	118	121	119	117	117	118

<b>Numero de Clientes del Servicio de Energía Domiciliaria en San Gil</b>								
<b>Sector</b>	<b>Ene-05</b>	<b>Feb-05</b>	<b>Mar-05</b>	<b>Abr-05</b>	<b>May-05</b>	<b>Jun-05</b>	<b>Jul-05</b>	<b>Ago-05</b>
Residencial	10,898	10,944	10,967	10,992	11,002	11,019	11,039	11,070
Comercial	1,487	1,488	1,535	1,537	1,555	1,561	1,561	1,569
Industrial	247	244	249	250	258	252	253	255
Oficial	119	119	78	77	71	71	71	71

Fuente: Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.



### 2.3.1 Sector Residencial



De acuerdo con la tabla 3, en el 2003 el sector creció en # de suscriptores de 10.480 en enero a 10.669 en diciembre\*, es decir un crecimiento porcentual de  $\frac{10.669 - 10.480}{10.480} \times 100 = 1,8\%$ , en el año 2004 el crecimiento fue de 1,98% y en lo corrido del 2005 hasta agosto, el crecimiento es de 1,75%, es decir, un crecimiento anual promedio de 1,8%. Este crecimiento de 1,8% para el sector residencial se tendrá en cuenta para la proyección del flujo de fondos. Figura 3 muestra que esta extrapolación lineal puede aplicarse.

Para establecer el total de suscriptores residenciales diferenciando a los que se les cobra tasa de alumbrado público (usuarios de la zona urbana) de los que no son gravados con esta (usuarios de la zona rural) se parte de la tabla 4:<sup>7</sup>

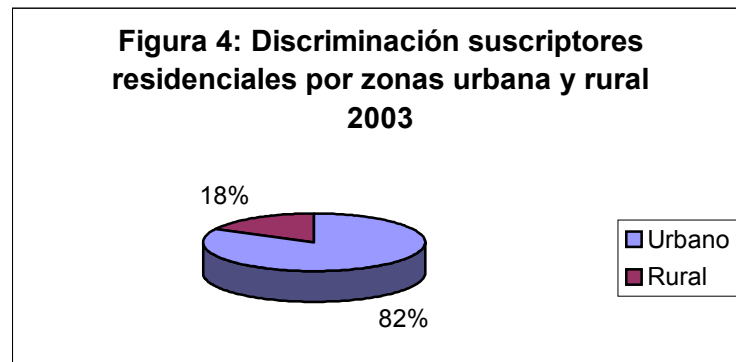
\* Ver este documento tabla 3

<sup>7</sup> PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE SAN GIL, Tabla 30, sección 2.4.5.4.



Tabla 4: Suscriptores Residenciales de San Gil 2003				
		Sector	Urbana	Rural
1.1	Residencial	Estrato 1 (Bajo-Bajo)	35	114
1.2		Estrato 2 (Bajo)	1.076	1.363
1.3		Estrato 3 (Medio-Bajo)	6.330	288
1.4		Estrato 4 (Medio)	923	36
1.5		Estrato 5 (Medio-Alto)	96	0
1.6		Estrato 6 (Alto)	0	0
1	Total por Zona		8.460	1.801
<b>Total Residencial</b>			<b>10261</b>	

Fuente: Plan de desarrollo municipal de San Gil 2003



Fuente: el autor

Los usuarios en la zona urbana en el 2003 son el 82.45% del total residencial. Este porcentaje será el utilizado para determinar el monto facturado para el sector residencial en zona urbana en agosto de 2005, ya que el plan de desarrollo municipal del 2003 plantea un crecimiento similar en la población de las dos zonas que tiende a mantener este porcentaje. Además debe tenerse en cuenta que el consumo de energía residencial en el casco urbano es mayor que en la zona rural, debido a que en zona urbana se utilizan muchos más electrodomésticos que la gente en la zona rural.

De la tabla 3, el número de clientes más reciente es para agosto de 2005 y asciende a 11070 suscriptores de los cuales el 88.85% es de la zona urbana, es decir 9836.

El crecimiento urbanístico reciente corresponde a los nuevos barrios de la tabla 5:



No	Barrio	Estrato
1	Los profesores	3
2	Urb. Bella isla	4
3	Ciudadela Jose A. Galan	2
4	Paseo del Mango	3
5	Lotes en diversos estratos	

Fuente: el autor

### 2.3.2 Comercial

La oficina de planeación reconoce los siguientes grupos dentro de este sector:

Comercio de cobertura local.

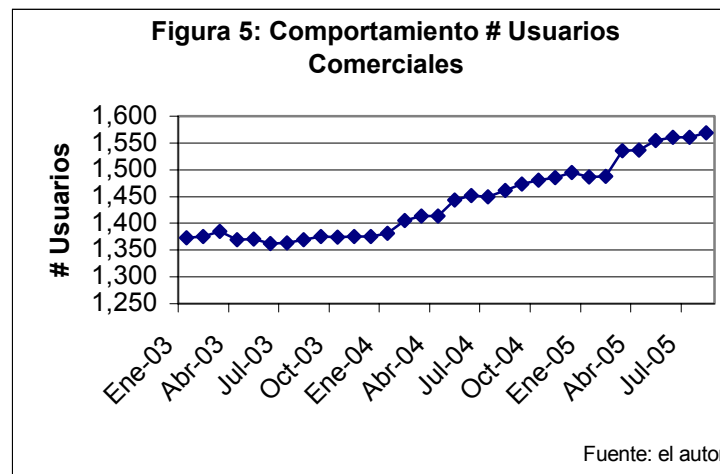
Comercio de cobertura zonal.

Comercio de cobertura municipal

Comercio oficinas.

Comercio hospedaje.

Comercio recreativo.

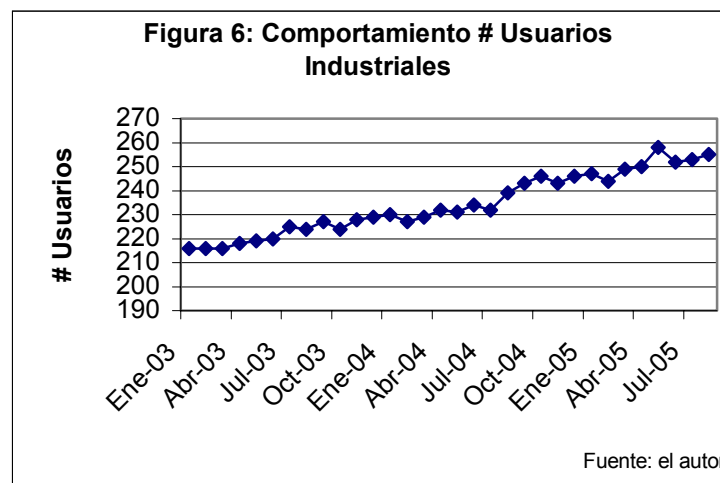


Este sector creció en el 2003 de 1373 suscriptores en enero a 1375 en diciembre, es decir, 0,15%, para el 2004 creció 8,73% y en lo corrido del 2005 hasta agostos ha crecido 4,95%.



El comercio en San Gil tiene un crecimiento significativo gracias a la estrategia de centro turístico que propone su administración en el plan de desarrollo municipal para aprovechar la diversidad de escenarios ecológicos y de aventura existentes en la jurisdicción y a la posición estratégica dentro del sistema vial de Santander. Este crecimiento significativo se debe en gran medida a la novedad del ecoturismo y a mediano plazo es de suponerse que el crecimiento no sea tan acelerado. En la proyección del flujo de fondos se supondrá un crecimiento anual del 2% en este sector.

### 2.3.3 Sector Industrial

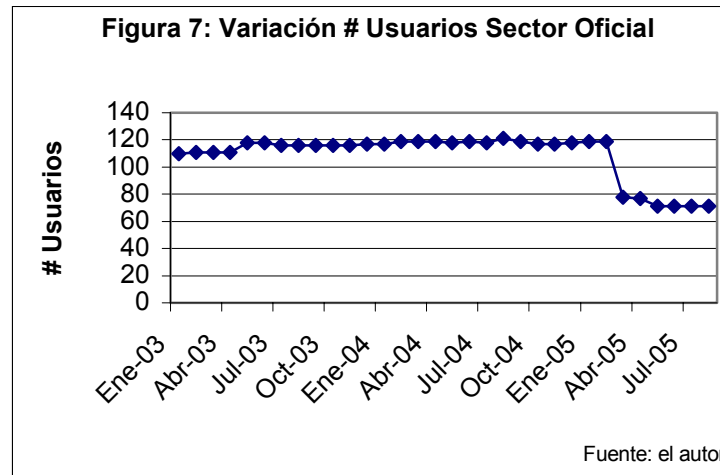


Se destacan en este sector: Protabaco, colombiana de tabaco, cemento andino, hilanderías del fonce. Actualmente no es un sector con gran crecimiento en el municipio.

Creció en el 2003 6%, en el 2004 7.4% y 3,6% en lo corrido del 2005 hasta agosto.



### 2.3.4 Sector Oficial



Este sector comprende edificios como la sede de la alcaldía y el acueducto que actualmente vuelve a estar en manos del municipio luego de haber sido cedido en concesión.

En el 2003 creció en 4,5%, en 2004 creció 1,7%, en el 2005 el crecimiento ha sido irregular reduciéndose en marzo de 120 suscriptores a 78 y manteniéndose invariante hasta agosto. Para este estudio se supondrá un crecimiento del 0,01%, dado que es política estatal privatizar los bienes públicos y no capitalizar al estado, y el gobierno municipal no tiene proyectado adquirir nuevas locaciones.

## 2.4. VISITA AL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DE SAN GIL

### 2.4.1. Eficiencia Actual

Este valor se obtiene de los siguientes dos procesos:

- Verificación en terreno del número de luminarias que no encienden en una muestra significativa del sistema dado que el conjunto total de luminarias según inventario suministrado por la ESSA es de 3507 teniendo en cuenta revisar el número adecuado de



luminarias según clasificación por tipo para un número adecuado de transformadores y circuitos. y las diversas zonas o ambientes dentro del municipio.

- Revisión y análisis Estadístico de las actas diligenciadas mensualmente que se mencionan en la cláusula OCTAVA: INVENTARIO DE LUMINARIAS del convenio vigente para la prestación del servicio de alumbrado público firmado el 4 de julio de 2002.

Verificación de eficiencia:

La verificación se realizó mediante revisión nocturna en la zona urbana del 99,7% del total de luminarias instaladas, es decir, 3235 de un total de 3243 luminarias.

En esta verificación se encontraron las novedades que se presentan en la tabla 6:

<b>Tabla 6: Puntos apagados (verificación nocturna Octubre 7 de 2005)</b>		
<b>No</b>	<b>NOVEDAD</b>	<b>Cantidad</b>
1	Bombillas de mercurio apagada detrás de la estación central de policía	1
2	Bombillas de sodio 70W apagadas en la urbanización portal del Conde al lado de mesón del cuchicute.	2
3	Bombillas de mercurio apagadas ruta club bancario junto a la discoteca caña brava	4
4	Bombillas de sodio 70W apagadas en cll 29 con cra 12	2
5	Bombillas de sodio 70W apagadas terminal de transportes	3
6	Postes exclusivos de A.P. Sin luminaria en terminal de transportes	2
7	Bombillas de sodio 70W apagadas en barrio villa olímpica junto a predios sin edificar	3
8	Bombillas incandescentes apagadas parque central	11
9	Bombillas de sodio 70W apagadas Protabaco	1
	<b>TOTAL NOVEDADES</b>	<b>29</b>

Fuente: el autor

$$\%eff = \frac{3243 - 29}{3243} \times 100 = 99.12\%$$



#### 2.4.2. Espacios que Requieren Expansión\*

Estos espacios nacen a raíz de solicitudes de la comunidad y de ellos ya tiene conocimiento la administración municipal que dio su visto bueno para que la electrificadora evalué el monto del proyecto. El alcalde se encarga de seleccionar los que tienen prioridad y pueden ejecutarse de acuerdo al presupuesto existente para expansión.

#### ESPACIO 1: Urbanización Bella Isla

Tramo recto de aproximadamente de 500 metros, por la vía que conduce del hotel Bella Isla al sector el Recodo, única vía de acceso a esta nueva urbanización que esta en proceso de construcción y ya tiene habitantes.

<b>Tabla 7: Resumen general del proyecto</b>			
Tipo de servicio: Alumbrado Público Vial			
Características de la vía			
Longitud: 500 [m.]	Ancho: 6 [m]	Tipo de vía: M3	Pavimento: R3
luminaria seleccionada: Calima 150W		# luminarias: 17	
Demanda máxima: 2,882[KVA]		Transformador: De la red domiciliaria 120/208 [V]	
Red Baja Tensión:			
Tipo de Red:		Tensión:	
Bifásica aérea		208/220 [V]	

Fuente: el autor

#### ➤ Parámetros de diseño

\* La oficina de planeación municipal informa que nuevos espacios de expansión se presentan constantemente.



<b>Tabla 8: Tipo de Pavimento R3:</b>			
Hormigón Bituminoso (asfalto frío, asfalto cemento)			
Tamaño de Grava superior a 10 [mm]			
Textura rugosa			
Superficies tratadas con textura rugosa pulimentada			
NTC 900 tabla 9, pagina 32			
Pavimento R3	Kp 0,38	S1 1,11	S2 2,38
NTC 900 Tabla 4, pagina 27			

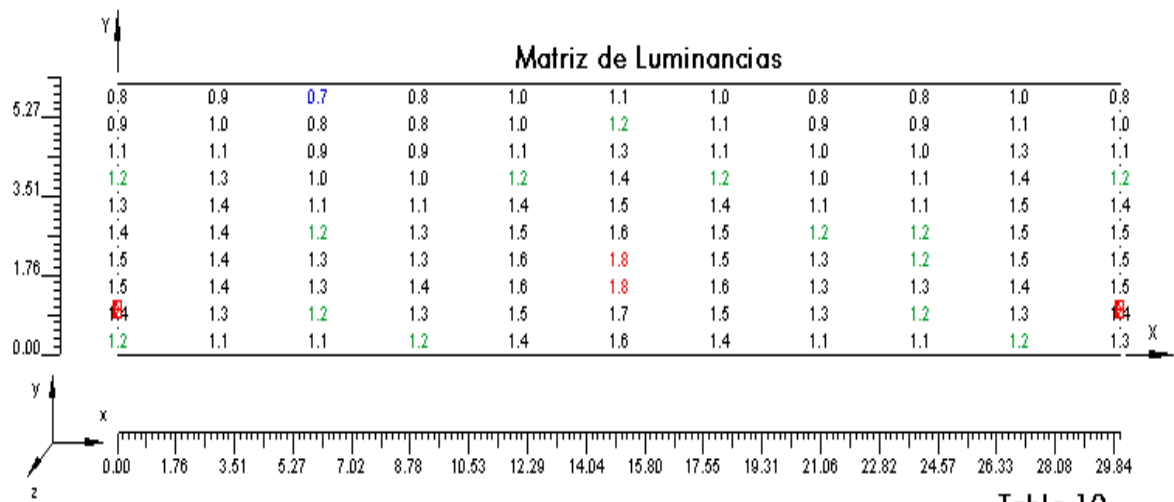
Fuente: NTC 900

<b>Tabla 9: Vía M3</b>	
Velocidad ( V ): 30 < V < 60 [Km/h]	Transito ( T ) 250 < T < 500 [# vehículos]
NTC 900 Tabla 2. Pagina 12	
Lav [cd/m <sup>2</sup> ] 1	Uo mínimo 0,4
T.I. (%) máximo inicial 10	UI mínimo 0,5
SR mínimo 0,5	NTC 900 Tabla 10. Pagina 33
s: espaciamiento entre postes h: altura de montaje Lav: luminancia promedio Uo: uniformidad general	T.I. (%): incremento de umbral UI: uniformidad longitudinal SR: relación de alrededores

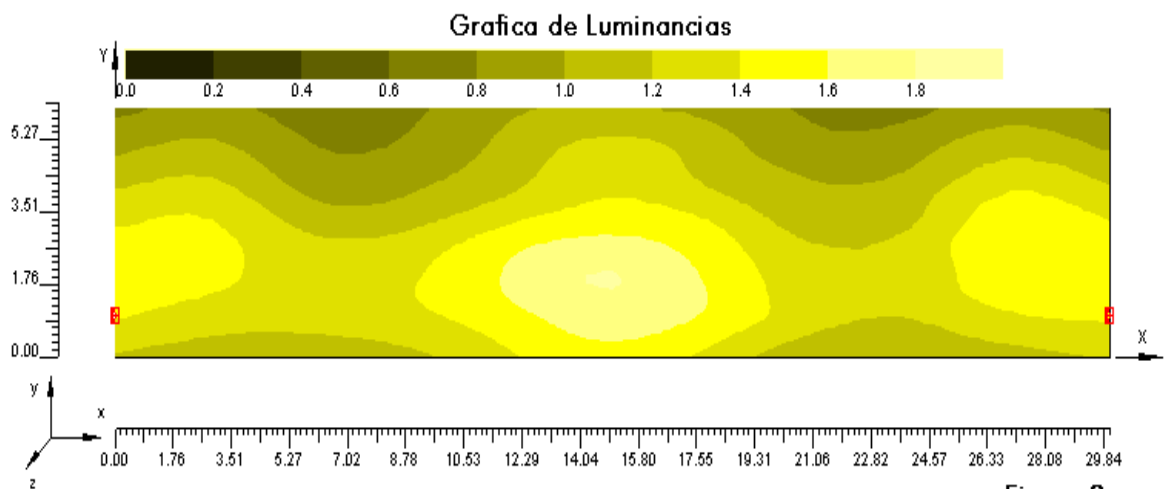
Fuente: el autor

Gracias al software LITESTAR 5.0 de Oxy Tech desarrollado para Roy Alpha, se determina la interdistancia que permita cumplir con los parámetros de la tabla 9, para la luminaria escogida.

De acuerdo con este software para una altura de 10 metros utilizando luminaria Calima de 150 W, con interdistancia de 30 metros en disposición unilateral derecha, con el eje vertical de la luminaria a un metro del borde de la calzada y con un factor de conservación del 80% se tiene la siguiente matriz de Luminancias:



**Tabla 10**



**Figura 8**

Donde:

Luminancia mínima = 0.7, Luminancia media = 1.2, Luminancia máxima = 1.8

Además el software muestra los siguientes valores:

Uniformidad longitudinal = 0.72, Incremento de Umbral = 6.04%

Al comparar estos valores con los de la tabla 9 se observa que la disposición utilizada cumple con los parámetros exigidos para el tipo de vía según la norma NTC 900. Por tanto requiere instalación de postes de 10m y tendido del cable para 17 luminarias de sodio de 150W.



## ESPACIO 2: Avenida 1ª (vía de acceso a San Gil)

<b>Tabla 11: Resumen general del proyecto</b>			
Tipo de servicio: Alumbrado Público Vial			
Características de la vía			
Longitud: 4[Km.]	Ancho: 9 [m]	Tipo de vía: M3	Pavimento: R2
luminaria seleccionada: Calima 3		# luminarias: 88	
Demanda máxima: 14,918[KVA]		Transformador: 1 de 15 KVA 120/208 [V]	
Red Baja Tensión:			
Tipo de Red:		Tensión:	
Trifásica aérea		208/220 [V]	

Fuente: el autor

Vía secundaria que permite la salida hacia el municipio de Socorro, sus costados presentan escasa urbanización.

<b>Tabla 12: Tipo de Pavimento R3:</b>			
Hormigón Bituminoso grueso y rugoso rico en gravas			
Tamaño de Grava superior a 10 [mm]			
Asfalto mástico después de ser tratado			
Superficies con textura rugosa con agregados normales			
NTC 900 tabla 9, pagina 32			
Pavimento R2	Kp 0,25	S1 0,58	S2 1,8
NTC 900 Tabla 4, pagina 27			

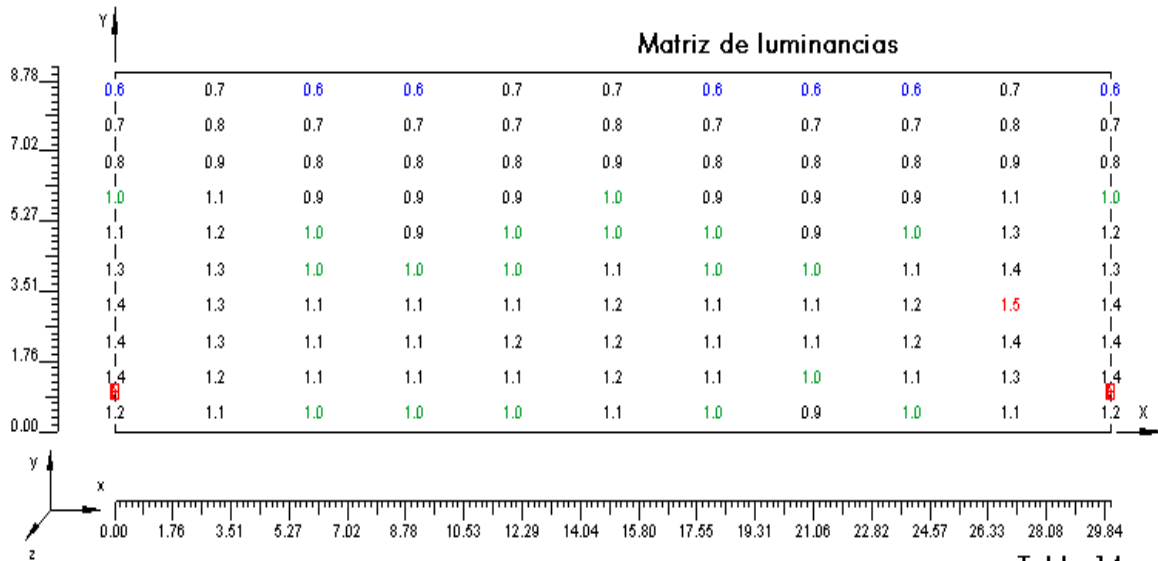
Fuente: NTC 900

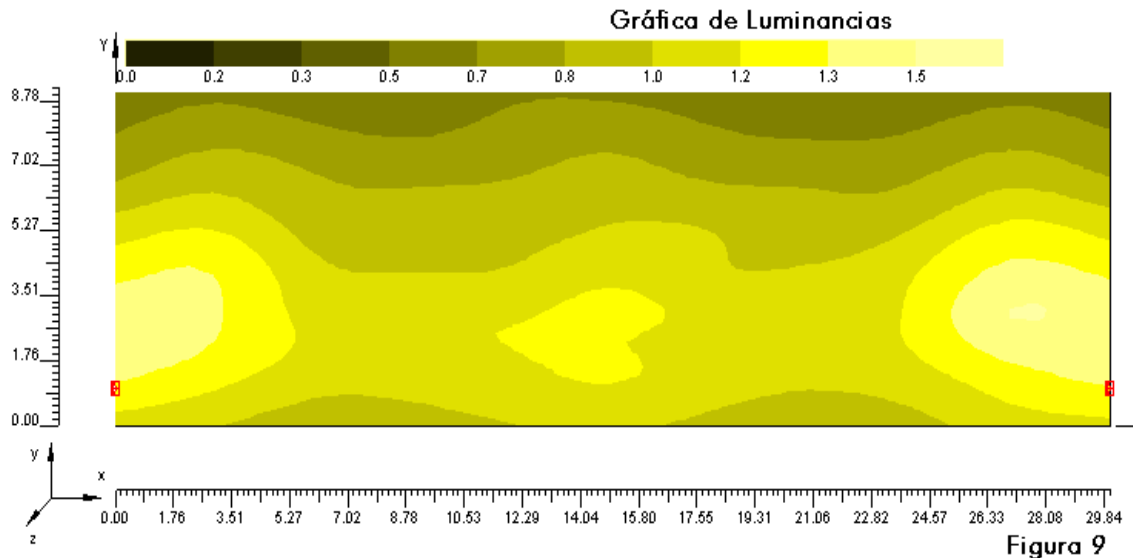


<b>Tabla 13: Vía M3</b>	
Velocidad ( V ): 30 < V < 60 [Km/h]	Transito ( T ) 250 < T < 500 [# vehículos]
NTC 900 Tabla 2. Pagina 12	
Lav [cd/m <sup>2</sup> ] 1	Uo mínimo 0,4
T.I. (%) máximo inicial 10	UI mínimo 0,5
SR mínimo 0,5	NTC 900 Tabla 10. Pagina 33
s: espaciamiento entre postes h: altura de montaje Lav: luminancia promedio Uo: uniformidad general	T.I. (%): incremento de umbral UI: uniformidad longitudinal SR: relación de alrededores

Fuente: NTC 900

Para disposición unilateral, altura de montaje 12m, Distancia de la luminaria al borde de la calzada 1m, factor de conservación de 80% e interdistancia de 30m se tiene la tabla 14:





Donde:

Luminancia mínima = 0.6, Luminancia media = 1.0, Luminancia máxima = 1.5

Además el software muestra los siguientes valores:

Uniformidad longitudinal = 0.75, Incremento de Umbral = 6.31%

Al comparar estos valores con los de la tabla 10 se observa que la disposición utilizada cumple con los parámetros exigidos para el tipo de vía según la norma NTC 900. Por tanto requiere instalación de postes de 12m y tendido del cable para aproximadamente 134 luminarias de sodio de 150W. Si todo el tramo fuera recto este sería el número exacto de luminarias pero la vía presenta curvas que disminuyen la interdistancia y aumentan el número de luminarias.

### **ESPACIO 3: Instituto San Vicente de Paúl**

Requiere luminarias para sus alrededores, está en funcionamiento en el barrio José Antonio Galán, este sector de San Gil es abierto y presenta lotes para urbanización, las vías que lo circundan aun no están pavimentadas por tal razón aun no es posible determinar la ubicación y el número de luminarias. Se estima se requieren aproximadamente 10 a 12 luminarias con instalación de poste de 8m y tendido de cable.



#### **ESPACIO 4: Barrio José Antonio Galán**

Requiere A.P. para la segunda etapa del barrio, 8 luminarias en diferentes zonas. Este barrio aun se encuentra en proceso de construcción, ya tiene habitantes.

Instalación de 4 postes de 8m, instalación de 8 luminarias de sodio de 70W y tendido del cable.

#### **OTROS ESPACIOS**

Actualmente existen otros espacios en donde se requiere instalar un número reducido de luminarias:

- Plaza de ferias, 4 luminarias de 150W, postes y tendido de cable.
- Frente al centro penitenciario, 1 Luminaria 70W.
- Cra. 12 con calles 29A y 29B, 1Luminaria 70W.
- Barrio la Gruta, cra. 2 con calle 15, 1Luminaria 70W
- Templo nuestra señora de Fatima, 2 Luminarias 70W para iluminar fachada.
- Constantemente aparecen nuevos espacios para expansión.

Se requiere aproximadamente:

<b>Tabla 15: Postes y Luminarias requeridos en expansión</b>				
<b>Elemento</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor</b>
Luminaria Na 70W	C/U	103,971.00	13	1,351,623.00
Luminaria Na 150W	C/U	205,349.00	157	32,239,793.00
Poste Concreto 8 metros 1050 Kg	C/U	362,699.68	16	5,803,194.90
Poste Concreto 10 metros 1050 Kg	C/U	503,054.73	17	8,551,930.41
Poste Concreto 12 metros 1050 Kg	C/U	653,137.36	135	88,173,543.13
<b>Total</b>				<b>136,120,084.43</b>

Fuente: el autor

Esto sin considerar aun el valor de cada tarea de expansión como hincado de postes, acarreo de tierras y tendido de cables entre otras, así como el valor del conductor y los accesorios y herrajes necesarios que aumentan significativamente el valor de la expansión.



## **2.5 ROLES Y ACTIVIDADES EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE SAN GIL**

### **2.5.1. Roles y Actividades de Administración del sistema**

#### Administrador

Profesional con nivel de ingeniería o administrador; está al frente del flujo de fondos, coordina el cronograma de actividades de operación y mantenimiento, elaborará los planes de expansión del sistema y planes de salud ocupacional y recreación para los empleados.

Entre sus actividades específicas se cuentan:

- Asegurar que se cuenta con la energía necesaria para garantizar el suministro eficiente al sistema de alumbrado público.
- Administrar el flujo de caja del sistema para cumplir con el pago de los costos a tiempo.
- Mantener el sistema actualizado en cuanto a avances tecnológicos.
- Presentar estados de cuenta
- Presentar planes de expansión del sistema ante la administración municipal acordes al plan de ordenamiento territorial.

#### Contador

Contar los ingresos y los egresos, presentar balances y estados de cuenta.

#### Interventor

La interventoría de contratos es una obligación de todo ente territorial, toda vez que según el artículo 14 numeral 1 de la Ley 80 de 1993, se deberá “ejercer el control y vigilancia de la ejecución de los contratos que estas celebren, con el exclusivo objeto de evitar la paralización o afectación grave de los servicios públicos a su cargo y asegurar la inmediata, continua y adecuada prestación de dicho servicio”.



## **2.5.2. Roles y Actividades de Operación del sistema**

### Jefe de operación

Este rol es asumido por el administrador; es el intendente del almacén de suministros, realiza seguimiento de los planes de mantenimiento y es residente en obras de expansión.

Sus actividades son:

- Planear, controlar y verificar el plan de mantenimiento teniendo en cuenta las diversas categorías que presenta la NTC 900 en su capítulo 11 en coordinación con la administración del sistema.
- Diseñar los proyectos de expansión.
- Mantener y controlar el equipo de reemplazo disponible para atender los daños del sistema en el tiempo estipulado en el convenio (1 día hábil para sector urbano y 3 días hábiles para el sector rural).
- Conducir el vehículo de cuadrilla (Grúa)

### Técnico jefe de cuadrilla

Técnico a cargo de supervisar las actividades y tareas de mantenimiento hechas por la cuadrilla, conduce el vehículo cuando el jefe de operación no esta presente en la actividad.

### Técnico Operador

Realiza las tareas de mantenimiento descritas.

### Auxiliar

Asiste al técnico operador en las actividades de mantenimiento

### Recepcionista de atención al público

Atiende llamadas, notifica a la cuadrilla en turno para realizar arreglos al sistema



Las tareas de mantenimiento son las diferentes categorías de mantenimiento especificadas en el numeral 11.2.1 de la Norma Técnica Colombiana NTC 900 de 1998.

- Reemplazar las bombillas y, en donde sea necesario, los equipos auxiliares y cerciorarse que el casquillo de la bombilla está perfectamente adaptado al portabombilla.
- Revisar el encendido y apagado y el correcto funcionamiento del dispositivo de encendido para alumbrado público, al igual que las señales de tránsito (enlaces y cruces peatonales); detectar fallas eléctricas y daño accidental.
- Limpiar las bombillas y sistemas ópticos; en la mayoría de los casos, estos últimos se limpian mejor en taller.
- Realizar mantenimiento mecánico y eléctrico (accesorios de alumbrado y sistema de distribución).
- Pintar periódicamente.
- Podar los árboles, para despejar el cono de intensidad máxima de cada luminaria.
- Redireccionar luminarias.

### **2.5.3. Roles y actividades de expansión del sistema**

#### Diseñador

Elabora el proyecto eléctrico de la expansión incluyendo cuadros de cantidades, de mano de obra y tiempos.

#### Residente

Controla en terreno el avance de la obra, (este rol lo asume uno de los técnicos).

#### Maestro de Obra

Dirige la obra constructiva del proyecto de expansión

#### Obrero

Ejecuta las tareas de construcción con la colaboración de un ayudante.



### **3. INGRESOS Y EGRESOS DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE SANGIL**

#### **3.1. INGRESOS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DE SAN GIL**

A continuación se definen los ingresos para el mes agosto de 2005 que es el mes inicial del estudio debido a que la información más reciente suministrada por la electrificadora corresponde a este mes; Para los meses pasados (sep 2002 a jul 2005) se toman los ingresos históricos suministrados por la Electrificadora; para los meses futuros de vigencia del convenio, los costos se proyectan con el programa de calculo.

##### **3.1.1. Recaudo del impuesto de alumbrado público**

Consiste en el valor obtenido al aplicar la tasa de alumbrado público al consumo de energía eléctrica domiciliario en la zona urbana.

Aplicando la tasa actual a cada sector 18% Residencial, Comercial y Oficial y 10% para Industrial y hotelero se facturo en agosto por consumo de energía del alumbrado público la suma de \$ 92.883.379,0 y se recaudo \$ 81.090.296,0<sup>8</sup>

El consumo total residencial en pesos suministrado por la electrificadora de Santander es para agosto de 2005 de \$ 253.827.130,0 Para llenar la tabla 8. se ha supuesto que el 90% de este recaudo corresponde a zona urbana.

Total recaudo residencial urbano: \$ 228.444.417,0

Para el sector oficial se incluye el consumo del acueducto.

Cabe recalcar en este punto que la modificación al convenio: Acuerdo No. 030 de septiembre 10 de 2002 excluye al sector hotelero del sector comercial sin argumento, siendo que este sector es de los más beneficiados por el turismo se propone el trato equitativo con respecto a los demás grupos del sector comercio.

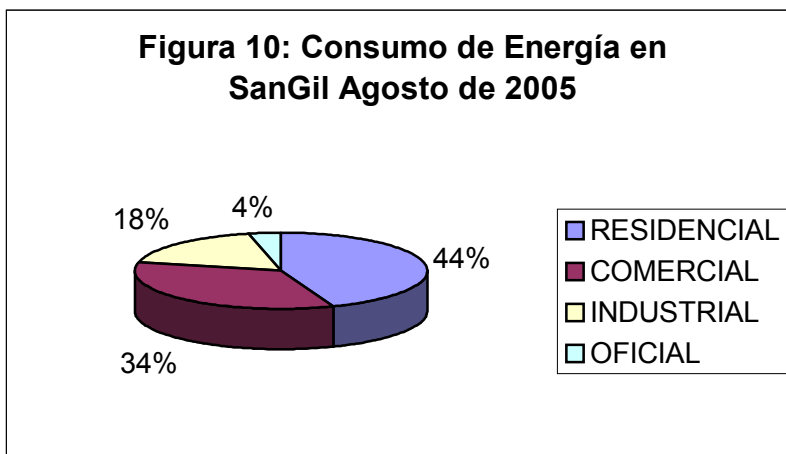
---

<sup>8</sup> ESTADO DE CUENTA, Cuenta 1075964 Presentado por ESSA E.S.P.

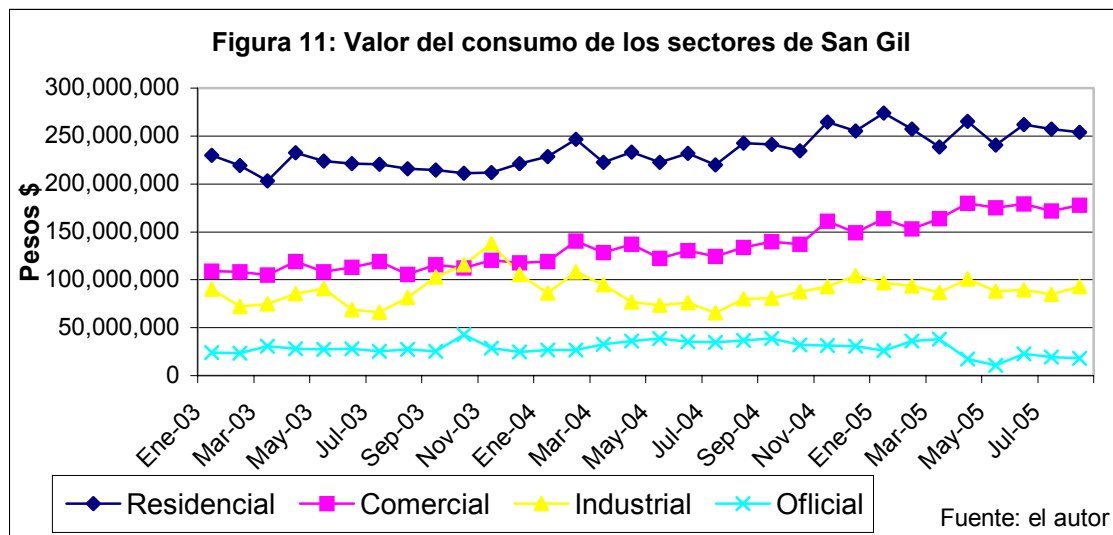


Tabla 16: Consumo Facturado de Energía (ago-05)	
SECTOR	CONSUMO (\$)
RESIDENCIAL	228.444.417,0
COMERCIAL	177.451.218,0
INDUSTRIAL	92.906.741,0
OFICIAL	18.216.113,0

Fuente: ESSA E.S.P.



Fuente: el autor





Aplicando la respectivas tasas a estos recaudos se tiene:

Total recaudo =

$$41.119.995,06 + 31.941.219,24 + 9.290.674,1 + 3.278.900,34 = 85.630.788,74$$

$$\left| \frac{81.090.296,0 - 85.630.788,74}{81.090.296,0} \right| \times 100 = 5,6\%$$

La diferencia entre el valor calculado y el valor suministrado por ESSA E.S.P. se deriva de la inclusión del sector hotelero en la tasa para el sector comercial (en el convenio actual se grava de la misma manera que el sector industrial) y a las suposiciones del porcentaje de consumo correspondiente al sector residencial urbano respecto de todo el sector residencial. Al incluir al sector hotelero en lo comercial para proyectar el flujo, el error se reduce siempre y cuando se modifique el convenio en este aspecto.

El valor calculado se utiliza en la proyección del flujo de fondos, este recaudo se incrementa mensualmente de acuerdo al índice de precios al consumidor (IPC) y en función del crecimiento anual esperado. Deben tenerse en cuenta las urbanizaciones proyectadas y aprobadas para su realización de acuerdo al plan de ordenamiento territorial (POT).

La tasa se fija discriminando sectores debido a las condiciones de consumo de cada sector para proteger a los usuarios, ya que por ejemplo los sectores industrial y comercial tienen un consumo de energía bastante más alto que el de los usuarios residenciales pero también que el sector industrial de San Gil no presenta un crecimiento económico favorable y la estrategia económica es posicionar a San Gil como centro turístico de la región y esto favorece al sector comercial.



### **3.1.2 Inversión inicial para repotenciación**

Desde el punto de vista del dueño del Sistema (administración municipal), la inversión en repotenciación es un ingreso que se presenta en los dos primeros años del convenio y haciende a 707 millones de pesos.<sup>9</sup> Para agosto de 2005 este ingreso es nulo.

### **3.1.3 Rendimiento generado por el saldo de caja operativo al final de cada periodo**

Los rendimientos financieros se proyectan en el convenio como un 0.3% anual de los mismos, según informe presentado en el convenio por la electrificadora a la administración municipal.

## **3.2 EGRESOS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DE SAN GIL**

A continuación se definen los costos para el mes de septiembre de 2005 que es el mes inicial del estudio.

### **3.2.1 Costo de la energía consumida por el sistema**

La resolución CREG 043 de 1995 establece la fórmula para el cálculo del consumo de energía:

$$Q \times Fu \times T = kWh$$

Donde:

Q: Carga (sumatoria de luminarias instaladas en kW)

Fu: Factor de Utilización (50%)

T: Horas de período: 720 para liquidación mensual y 1440 para bimestral.

kWh: Kilovatios-hora de consumo en el período.

---

<sup>9</sup> GERENCIA DE CONTROL DE PÉRDIDAS, DEPARTAMENTO DE ALUMBRADO PÚBLICO, Convenio de Alumbrado público celebrado entre el municipio de San Gil y la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. sección III Inversiones.



Si no se ha determinado la carga instalada, ésta se calculará teniendo en cuenta la potencia de cada una de las luminarias existentes y su número; calculándose el consumo con un factor de utilización del 50 %.”

- Según el último inventario suministrado por la Electrificadora de Santander a fin del mes de junio de 2005 (ver anexo A) la carga instalada es  $Q = 429,92 Kw$ .
- El periodo de facturación según convenio es mensual  $T = 720$ .
- La expresión para los Kilowatts-hora de consumo se afecta por un factor de eficiencia  $Fe = 99\%$

$$kWh = Q \times Fu \times T \times Fe$$

Remplazando valores:

$$kWh = 429,92 \times 0,5 \times 720 \times 0,99$$

$$kWh = 153.223,49$$

Ya que todas las luminarias se alimentan directamente de la red de distribución local, el costo unitario del  $kWh$  es el correspondiente al nivel 1 de tensión.

El costo unitario de prestación del servicio en  $\$/kWh$  para la electrificadora de Santander en el nivel 1 del mes de agosto de 2005 fue \$225,8116

El valor total en pesos de los  $kWh$  consumidos por el sistema de alumbrado público de San Gil es:

$$153.223,49[kWh] \times 225,8116[\$/kWh] = \$34.599.640,98$$

Para la proyección de los meses siguientes este valor se incrementa de acuerdo al índice de precios al consumidor (IPC) y en función del crecimiento anual esperado para el sistema.



### 3.2.2 Costo de administración, operación y mantenimiento

La mano de obra hoy en día aumenta al ritmo de la inflación en el mejor de los casos, el TLC hará que el precio de una unidad de producto manufacturado de los utilizados en alumbrado público (bombillas, balastos, arrancadores, etc) disminuya. Por tal razón suponer que este egreso crecerá al ritmo de la inflación es una suposición valida aunque un poco conservadora, de todas maneras así se supone la variación.

Actualmente la Electrificadora de Santander destina una cuadrilla de 6 personas y una grúa para el servicio de operación y mantenimiento. Según reportes de mantenimiento suministrados por ESSA E.S.P. para el año 2005<sup>10</sup>, se registraron 45 solicitudes de mantenimiento en enero, 86 en febrero, 93 en marzo, 92 en abril, 81 en mayo, 82 en junio, 77 en julio y 114 en agosto. Dando un promedio para los últimos 10 meses de 84 solicitudes atendidas por mes. Tomando 24 días hábiles por mes se atienden 3.5 solicitudes diarias en promedio que pueden ser cubiertas por una cuadrilla de 3 personas sin afectar la operación normal de la red.

Se elabora la tabla 17 para mostrar el valor de operación y mantenimiento de acuerdo con la ley 80 de 1993.

Tabla 17: Costo de operación y mantenimiento por mes							
Concepto	Ingeniero	Contador	Técnico	Ayudante	Secretaría	Aseadora	Mensajero
Cantidad	1	1	2	1	1	1	1
Tiempo requerido	Completo	medio tiempo	Completo	Completo	Completo	medio tiempo	1/4 tiempo
Salario mensual	1,100,000.00	370,000.00	540,000.00	410,000.00	440,000.00	205,000.00	100,000.00
Cesantias	91,666.67	30,833.33	45,000.00	34,166.67	36,666.67	17,083.33	8,333.33
Intereses sobre cesantias	11,000.00	3,700.00	5,400.00	4,100.00	4,400.00	2,050.00	1,000.00
Prima de servicios	91,666.67	30,833.33	45,000.00	34,166.67	36,666.67	17,083.33	8,333.33
Vacaciones	45,833.33	15,416.67	22,500.00	17,083.33	18,333.33	8,541.67	4,166.67
Auxilio de transporte	0.00	20,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00	20,000.00	10,000.00
Pensión	111,375.00	37,462.50	54,675.00	41,512.50	44,550.00	20,756.25	10,125.00
Salud	88,000.00	29,600.00	43,200.00	32,800.00	35,200.00	16,400.00	8,000.00
Parafiscales	138,558.75	46,606.13	68,019.75	51,644.63	55,423.50	25,822.31	12,596.25
Total	1,678,100.42	584,451.96	1,727,589.50	665,473.79	711,240.17	332,736.90	162,554.58
Total nomina mensual	5,862,147.31						
Insumos	3,665,699.00						
Grúa	500,000.00						
<b>Total costo de operación y mantenimiento</b>			<b>10,027,846.31</b>				

Fuente: el Autor

<sup>10</sup> ESSA E.S.P. Reporte de Mantenimiento enero 2005 – agosto 2005, adjunto de respuesta a radicado No 322140 ante la electrificadora (carta de solicitud de información enviada por la escuela E3T)



Las actividades de mantenimiento suministradas por la electrificadora<sup>11</sup> muestran que la mayor cantidad de insumos reemplazados son bombillas, arrancadores, reactancias y fotocontroles. Según estado de cuenta el mantenimiento de agoto es \$3.479.654,0, sin embargo este costo muestra un promedio en los últimos 8 meses de \$3.665.699,0.

La aprobación del TLC disminuiría el valor de este costo debido a productos más baratos.

Total costo de operación y mantenimiento para agosto de 2005: 10.027.846,31

Este valor se incrementa mes a mes con el IPC.

### **3.2.3 Costo de facturación y recaudo**

Según convenio vigente corresponde al 3% + IVA (16%) del valor total recaudado por concepto de impuesto de alumbrado público y se incrementa con el IPC.

$$81.090.296,0 \times 0,03 \times 1,16 = \$2.821.942,30$$

### **3.2.4 Costo de publicidad**

Junto con los costos de seguros y el de contingencias y hurtos, el costo de publicidad no está definido claramente en el convenio. Destinado a pautar en medios locales campañas publicitarias que promuevan el cuidado por parte de la gente.

En este estudio se fija para el mes de septiembre en \$500.000,0 y se incrementa con el IPC.

### **3.2.5 Costo de seguros**

El convenio vigente no especifica claramente este costo que depende de los seguros que se adquieran para el sistema. Puede destinarse a seguros de responsabilidad civil y pólizas de cumplimiento.

En este estudio se estima en un 0.6% del total recaudado para destinarlo al pago de seguros.

$$81.090.296,0 \times 0,006 = \$486.541,78$$

---

<sup>11</sup> ESSA E.S.P. Reporte de Mantenimiento enero 2005 – agosto 2005, adjunto de respuesta a radicado No 322140 ante la electrificadora (carta de solicitud de información enviada por la escuela E3T)



### **3.2.6 Imprevistos y hurtos**

Gracias a la instalación de antiescaladores en los postes de lugares afectados por vandalismo, los hurtos se han reducido considerablemente siendo casi nulos a la fecha, según informa ESSA E.S.P. San Gil. En este estudio se fijan como un 0,6% del total recaudado. Cabe anotar que los antiescaladores no constituyen parte de este costo, ayudan en la expansión del sistema, al expandir su seguridad; este costo consiste en el valor del equipo necesario para remplazar el equipo robado y se destina también para actividades extraordinarias producto de eventos no repetitivos e impredecibles

$$81.090.296,0 \times 0,006 = \$486.541,78$$

### **3.2.7 Costo de interventoria**

Según convenio vigente corresponde al 2% + IVA (16%) del valor total recaudado por concepto de impuesto de alumbrado público.

$$81.090.296,0 \times 0,02 \times 1,16 = \$1.881.294,87$$

### **3.2.8 Impuestos y gastos bancarios**

De la ley 142 de 1994 ART. 24.—Régimen tributario. “Todas las entidades prestadoras de servicios públicos están sujetas al régimen tributario nacional y de las entidades territoriales (...)”

Del estatuto tributario ARTÍCULO 211. “EXENCIÓN PARA EMPRESAS DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS. Todas las entidades prestadoras de servicios públicos son contribuyentes de los impuestos nacionales, en los términos definidos por el Estatuto Tributario (...)”

Además existen gastos debido al movimiento de dinero en los bancos. Este monto se destina para el impuesto de Renta, industria y comercio, el impuesto de timbre nacional, tableros.



En los primeros 3 años del convenio registró un egreso ejecutado promedio mensual de \$500,000 y a partir de marzo de 2005 se incrementa en función del IPC<sup>12</sup> teniendo para agosto un valor de \$519.973,0 El crecimiento a partir de agosto continua siendo en función del IPC.

### 3.2.9 Costos de repotenciación

<b>MUNICIPIO</b>	<b>Equity</b>
Cucuta	\$1,048,432,889.00
Popayan	\$831,296,612.00
Sta. Marta	\$632,000,000.00
Turbaco	\$273,000,000.00
Barranquilla	\$2,052,400,000.00
Cartagena	\$1,818,000,000.00
Montería	\$400,000,000.00
Sincelejo	\$520,505,909.00
Valledupar	\$556,000,000.00
Cerete	\$400,000,000.00
Montelibano	\$700,000,000.00
Planetarica	\$83,598,121.00
Sabanalarga	\$352,000,000.00
Palmira	\$982,000,000.00
San Gil	\$125,000,000.00
Floridablanca	\$563,500,000.00

Fuente: Contraloría General de la República<sup>13</sup>

Es necesario amortizar la inversión inicial de repotenciación, 707 Millones de pesos, durante la vida del convenio; se supone en este estudio que se amortiza a partir del mes siguiente a la ultima inversión para este rubro (abril de 2003) hasta el último mes del convenio (agosto de 2022), 244 meses.

Se tiene en cuenta que la tasa de interés bancario corriente para septiembre se sitúa en 18.22% efectivo anual y en 17.93% efectivo anual para octubre y la tasa de usura se fija en

<sup>12</sup> GERENCIA DE CONTROL DE PÉRDIDAS, DEPARTAMENTO DE ALUMBRADO PÚBLICO, Convenio de Alumbrado público celebrado entre el municipio de San Gil y la Electricidad de Santander S.A. E.S.P. sección II egresos.

<sup>13</sup> CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA Situación Actual del Alumbrado Público en Colombia Tabla 5.4, sección 5.2.3



27,33% y 26,90%<sup>14</sup>. Además el capital de riesgo (Equity) aportado por ESSA E.S.P que asciende a 125 millones (ver tabla 18), presenta un WACC 24,27%<sup>15</sup>

Corresponde a financiación por préstamo bancario directo efectuado por el contratista, el monto de  $707 - 125 = 582$  millones de pesos, que se supone en este estudio pagará un interés del 24,27% efectivo anual para simplificar los cálculos sin dejar de ser consistentes con las tasas del mercado.

La cuota de repotenciación que incluye la amortización y los intereses de la misma se basa en las siguientes formulas de matemática financiera<sup>16</sup>

$$A = \frac{P(1+i)^n(i)}{(1+i)^n - 1} \quad (1)$$

$$i_e = (1 + r_m)^m - 1 \quad (2)$$

Donde

$A$ : Valor de la cuota periódica que se carga al flujo de fondos

$P$ : Valor de la inversión inicial \$707.000.000,0

$i$ : Interés pagado por el capital de inversión, en este caso mensual.

$n$ : Numero de cuotas o periodos de liquidación  $n = 244$

$i_e$ : Interés efectivo anual 24,27%

$r_m$ : Tasa de interés vencida por periodo de liquidación (mensual)

$m$ : Numero de veces en el año en que se liquidan intereses 12 para liquidación mensual.

Despejando la ecuación 2 para  $r_m$  se tiene:

---

<sup>14</sup> SUPERINTENDENCIA BANCARIA DE COLOMBIA, Certificación de interés bancario corriente, comunicado de prensa septiembre 30 de 2005.

<sup>15</sup> GERENCIA DE CONTROL DE PÉRDIDAS, DEPARTAMENTO DE ALUMBRADO PÚBLICO, Convenio de Alumbrado público celebrado entre el municipio de San Gil y la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. sección III Inversiones.

<sup>16</sup> EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN, MOKATE Karen, paginas 108 -114



$$r_m = \sqrt[m]{i_e + 1} - 1 \quad (3)$$

Remplazando los valores de  $m = 12$  e  $i_e = 24,27$  se tiene:

$$r_m = \sqrt[12]{1,2427} - 1$$

$$r_m = 1,83\%$$

Haciendo  $i = r_m$  en la ecuación 1 y remplazando el valor de  $P$  se tiene:

$$A = \frac{707M\$(1,0183)^{244}(0,0183)}{1,0183^{244} - 1}$$

$$A = 13.095.000,0$$

### 3.2.10 Obras adicionales y expansiones

El convenio vigente fija para enero de 2005 el valor de \$7.000,000,0 para este egreso.

Siendo significativa la cantidad de elementos necesarios para expansión de acuerdo a lo expresado en el numeral 2.4.2. “Espacios que requieren expansión” este monto abarca la ejecución total de los proyectos en el corto plazo del convenio (primeros 5 años). Es un costo alto que permite a la administración municipal poner en marcha la mayoría de los planes de expansión existentes y que no se ejecutaron con la inversión inicial hecha por la ESSA. E.S.P.

Para agosto de 2005 este costo tiene un valor de \$7.166.231,0

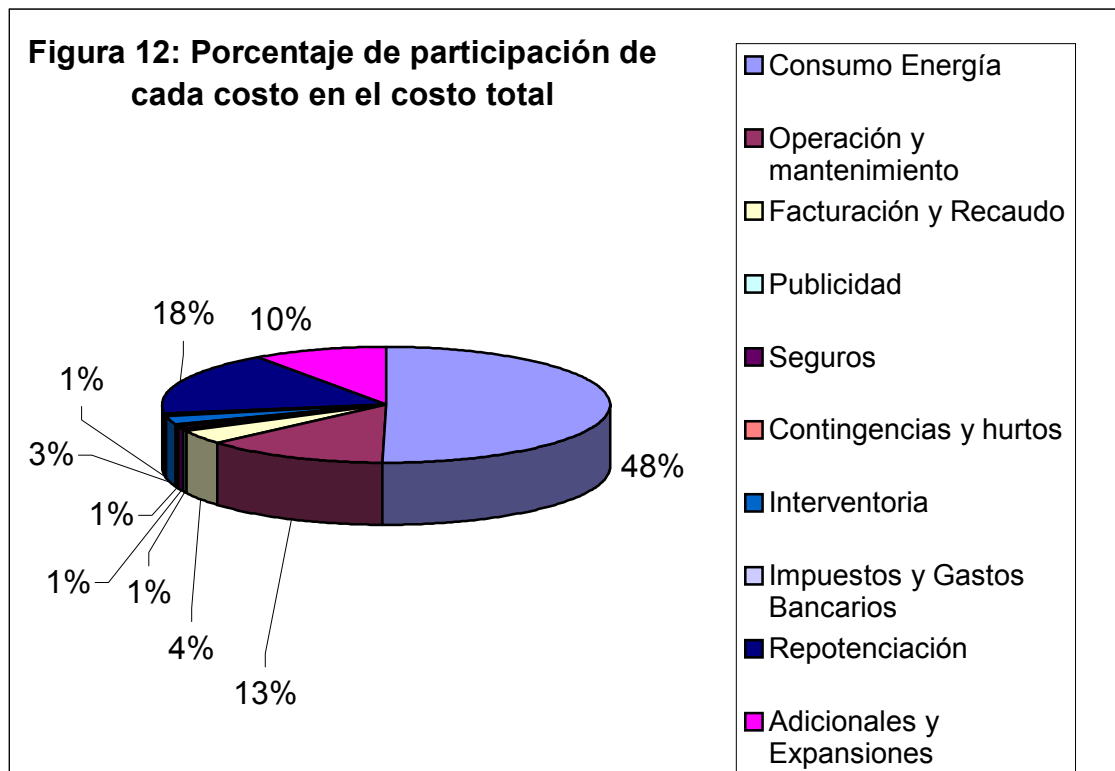
Sin embargo, el valor de este concepto se fijó de forma arbitraria y puede modificarse luego de un estudio detallado de las necesidades reales de expansión de la red y el momento en que se desean poner en marcha de acuerdo a su prioridad definida por la administración de San Gil.



### 3.3 FLUJO DE FONDOS

Tabla 19: Flujo de fondos para el mes de agosto de 2005		
Ingresos		\$
	Recaudo Impuesto A.P.	81.090.296,00
Total Ingresos		81.090.296,00
Egresos		
	Consumo Energía	34.599.640,98
	Operación y mantenimiento	10.027.846,31
	Facturación y Recaudo	2.821.943,30
	Publicidad	500.000,00
	Seguros	486.541,78
	Contingencias y hurtos	486.541,78
	Interventoria	1.881.294,87
	Impuestos y Gastos Bancarios	519.973,00
	Cuota pago de Repotenciación	13.095.000,00
	Adicionales y Expansiones	7.166.231,00
Total Egresos		71.585.013,02
	<i>Saldo caja</i>	<i>9.505.282,98</i>

Fuente: el autor





Dado que existe saldo de caja positivo, se busca hacerlo cero reduciendo los ingresos al variar la tasa aplicada a cada sector para obtener un recaudo igual o ligeramente superior a los egresos, recordando la tabla 8 (Consumo facturado de energía agosto de 2005) para los valores base del recaudo, la tabla 20 muestra la combinación de tasa que aproxima más el valor de los ingresos al monto total de los costos para el mes de agosto de 2005 sin que se presente saldo de caja negativo en este mes.

<b>Tabla 20: Combinación de tasas para aproximar valor de ingresos a valor de costos</b>			
<b>RESIDENCIAL</b>	<b>COMERCIAL</b>	<b>INDUSTRIAL</b>	<b>OFICIAL</b>
<b>Consumo Energía Domiciliaria</b>			
\$ 228'444,417.0	\$ 177,451,218.0	\$ 92,906,741.0	\$ 18,216,113.0
<b>Tasa</b>			
12.00%	18.00%	10.00%	12.00%
<b>Recaudo Tasa A.P.</b>		<b>\$ 71.067.289,91</b>	

Fuente: el autor

Ahora se genera el flujo de fondos para del sistema, para ver el nuevo saldo de caja y el ajuste en los costos debido al recaudo propuesto, cubriendo todo el tiempo del convenio, teniendo en cuenta el historial reportado por ESSA E.S.P. para el periodo de sep 2002 a marzo de 2005 (la parte azul del flujo en el tiempo); la parte gris de flujo se ha llenado en parte con datos suministrados posteriormente por ESSA E.S.P. y en base al historial mostrado y los nuevos supuestos para los costos de mantenimiento, publicidad y demás que no dependen del recaudo; la parte de franjas blancas y verdes corresponde a la proyección del flujo.

El flujo se ve afectado por la inflación, el crecimiento de cada sector que aporta a la tasa y el crecimiento en la carga del sistema, el costo de repotenciación se estableció como una cuota fija que comprende la amortización y los intereses. Se plantea para un solo escenario de inflación y para los costos y crecimientos\* definidos en este libro y en base al análisis de los datos suministraos por ESSA E.S.P. y la Oficina de Planeación de San Gil, es decir:

---

\* Estos crecimientos se consideran para todo el tiempo del convenio



- Crecimiento anual esperado Sector Residencial 1,8%\*.
- Crecimiento anual esperado sector comercial 2%
- Crecimiento anual esperado sector industrial 0,6%, aunque el sector crece en # de suscriptores a una tasa mayor, este sector tiende a regular y controlar más el consumo de energía.
- Crecimiento anual esperado sector oficial 0,01%\*\*
- Porcentaje de participación de cada estrato en el total residencial de la tabla 6.
- Los intereses del costo de repotenciación son del 24,27% y la cuota mensual de \$13.095.000,0
- Crecimiento del valor de la energía equivalente al IPC
- Crecimiento de costos en equivalente al IPC
- Eficiencia del sistema 99%
- Carga instalada 429,92 KW
- Crecimiento anual del sistema 1%

---

\* Ver este documento figuras 1,2,11. Se supone que el consumo de energía crece en función del numero de suscriptores en los sectores residencial y comercial y en función del IPC.

\*\* Ver este documento sección 2.3.4

PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA PRESENTADO POR LA UIS A LA ADMINISTRACIÓN DE SAN GIL (Pesos Corrientes)

DATOS		INGRESOS			EGRESOS										SALDO				
No	Mes / Año	Recauda I.A.P	Ingresos Inicial Repot	Total Ingresos	Energía	Operación y MTO	Facturación y Recauda	Publicidad	Seguros	Imprevistos y Hurtos	Interventoria	Gastos Fiduciarios	Impuestos y G. Bancarios	Cuota Repot.	Adicionales Expansiones	Total Egresos Mensuales	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	SALDO CAJA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15=4+...+14	16=3	17=15	18=16-17
1	Sep-02	70.434.498	306.578.793	377.013.291	42.883.130	19.212.335	0	345.000	258.750	258.750	0	0	1.307.550	0	0	64.265.515	377.013.291	64.265.515	312.747.776
2	Oct-02	59.165.730	65.695.456	124.861.186	41.559.400	19.212.335	2.451.121	235.840	176.880	176.880	0	2.000.000	591.435	0	0	66.403.891	124.861.186	66.403.891	58.457.295
3	Nov-02	75.456.324	65.695.456	141.151.780	44.080.503	19.212.335	2.058.967	401.732	301.299	301.299	0	2.013.643	591.503	0	0	68.961.281	141.151.780	68.961.281	72.190.499
4	Dic-02	75.564.039	65.695.456	141.259.495	43.071.529	20.845.384	2.625.880	184.078	138.059	138.059	0	2.027.379	624.315	0	0	69.654.683	141.259.495	69.654.683	71.604.812
5	Ene-03	74.094.209	65.695.456	139.789.665	45.213.928	20.845.384	2.629.629	991.771	743.828	743.828	0	2.041.209	630.384	0	0	73.839.961	139.789.665	73.839.961	65.949.704
6	Feb-03	60.249.432	65.695.456	125.944.888	64.936.213	20.845.384	2.578.478	1.027.270	770.453	770.453	0	2.055.133	630.497	0	0	93.613.881	125.944.888	93.613.881	32.331.007
7	Mar-03	78.296.998	71.695.456	149.992.454	49.430.101	20.845.384	2.096.680	1.235.153	926.365	926.365	0	2.069.152	630.611	0	0	78.159.811	149.992.454	78.159.811	71.832.643
8	Abr-03	78.272.203	0	78.272.203	48.655.518	20.845.384	2.724.736	999.219	749.414	749.414	0	2.083.267	630.726	0	0	77.437.678	78.272.203	77.437.678	834.525
9	May-03	85.580.923	0	85.581.132	50.233.581	20.845.384	2.723.873	1.014.979	761.234	761.234	0	2.097.478	433.755	13.095.000	0	91.966.518	85.581.132	91.966.518	-6.385.386
10	Jun-03	65.552.382	0	65.554.059	48.588.378	20.845.384	2.978.216	928.783	696.587	696.587	0	2.111.786	433.871	13.095.000	0	90.374.592	65.554.059	90.374.592	-24.820.533
11	Jul-03	88.594.045	0	88.594.045	50.240.194	20.845.384	2.281.223	1.223.250	917.438	917.438	0	2.126.191	433.989	13.095.000	0	92.080.107	88.594.045	92.080.107	-3.486.062
12	Ago-03	70.830.775	0	70.833.177	50.319.479	20.845.384	3.083.073	918.309	688.732	688.732	0	2.140.695	434.107	13.095.000	0	92.213.511	70.833.177	92.213.511	-21.380.334
13	Sep-03	73.749.749	0	73.749.749	48.764.200	20.845.384	2.464.911	1.181.503	886.127	886.127	0	2.155.298	434.227	13.095.000	0	90.712.777	73.749.749	90.712.777	-16.963.028
14	Oct-03	90.803.700	0	90.803.700	50.302.959	20.845.384	2.566.491	1.156.931	867.699	867.699	0	2.170.000	434.347	13.095.000	0	92.306.510	90.803.700	92.306.510	-1.502.810
15	Nov-03	74.064.032	0	74.066.930	48.821.731	20.845.384	3.159.969	935.733	701.800	701.800	0	2.184.803	434.469	13.095.000	0	90.880.689	74.066.930	90.880.689	-16.813.759
16	Dic-03	88.550.621	0	88.550.621	51.683.479	22.617.241	2.577.428	1.185.076	888.807	888.807	0	2.199.706	470.119	13.095.000	0	95.605.663	88.550.621	95.605.663	-7.055.442
17	Ene-04	85.317.505	0	85.319.015	50.795.129	22.617.241	3.081.562	999.884	749.913	749.913	0	0	470.242	13.095.000	0	92.558.884	85.319.015	92.558.884	-7.239.869
18	Feb-04	67.047.235	0	67.048.699	50.785.081	22.617.241	2.969.049	1.061.486	796.115	796.115	0	0	470.367	13.095.000	0	92.590.454	67.048.699	92.590.454	-25.541.755
19	Mar-04	112.002.260	0	112.002.260	29.946.527	22.617.241	2.333.244	1.332.542	999.407	999.407	0	0	470.492	13.095.000	0	71.793.860	112.002.260	71.793.860	40.208.400
20	Abr-04	79.364.746	0	79.378.072	47.903.169	22.617.241	3.897.679	723.641	542.730	542.730	0	0	470.619	13.095.000	0	89.792.809	79.378.072	89.792.809	-10.414.737
21	May-04	91.065.194	0	91.065.864	32.914.145	22.617.241	2.761.893	1.194.966	896.224	896.224	32.881.132	0	470.746	13.095.000	0	107.727.571	91.065.864	107.727.571	-16.661.707
22	Jun-04	89.686.730	0	89.686.730	-21.191.414	22.617.241	3.169.069	1.050.612	787.959	787.959	1.793.735	0	470.885	13.095.000	0	22.581.046	89.686.730	22.581.046	67.105.684
23	Jul-04	89.883.416	0	89.903.466	32.813.092	22.617.241	3.121.098	1.088.467	816.350	816.350	1.797.668	0	471.025	13.095.000	0	76.636.291	89.903.466	76.636.291	13.267.175
24	Ago-04	85.710.862	0	85.717.453	32.332.356	22.617.241	3.127.943	1.104.548	828.411	828.411	1.714.217	0	471.166	13.095.000	0	76.119.293	85.717.453	76.119.293	9.598.160
25	Sep-04	107.525.197	0	107.530.870	31.594.816	22.617.241	2.982.738	1.181.602	886.202	886.202	2.150.504	0	471.309	13.095.000	0	75.865.614	107.530.870	75.865.614	31.665.256
26	Oct-04	88.473.858	0	88.485.048	32.894.191	22.617.241	3.741.877	897.073	672.805	672.805	1.769.477	0	471.452	13.095.000	0	76.831.921	88.485.048	76.831.921	11.653.127
27	Nov-04	95.562.252	0	95.568.439	30.148.235	22.617.241	3.078.890	1.181.551	886.163	886.163	1.911.245	0	471.597	13.095.000	0	74.276.085	95.568.439	74.276.085	21.292.354
28	Dic-04	109.495.856	0	109.504.453	33.107.160	24.539.707	3.325.566	1.102.320	826.740	826.740	1.824.998	0	510.290	13.095.000	0	79.158.521	109.504.453	79.158.521	30.345.932
29	Ene-05	99.072.154	0	99.083.014	39.401.413	24.539.707	3.810.456	527.963	395.972	395.972	2.298.474	0	510.437	13.095.000	7.000.000	91.975.394	99.083.014	91.975.394	7.107.620
30	Feb-05	90.303.658	0	90.308.709	34.292.765	24.539.707	3.447.711	683.859	512.894	512.894	2.095.045	0	510.585	13.095.000	7.036.832	86.727.292	90.308.709	86.727.292	3.581.417
31	Mar-05	107.794.589	0	107.798.758	38.106.237	24.539.707	3.142.567	816.771	612.578	612.578	2.500.834	0	513.271	13.095.000	7.073.858	91.013.401	107.798.758	91.013.401	16.785.357
32	Abr-05	91.682.963	0	91.682.963	37.153.689	10.000.000	3.190.567	500.000	455.749	480.000	2.127.045	0	515.529	13.095.000	7.104.983	74.622.562	91.682.963	74.622.562	17.060.401
33	May-05	101.384.044	0	101.384.044	38.355.822	10.000.000	3.528.164	500.000	455.749	480.000	2.352.110	0	517.643	13.095.000	7.134.113	76.418.601	101.384.044	76.418.601	24.965.443
34	Jun-05	102.964.898	0	102.964.898	37.137.244	10.000.000	3.583.179	500.000	455.749	480.000	2.388.786	0	519.714	13.095.000	7.162.650	75.322.321	102.964.898	75.322.321	27.642.577
35	Jul-05	80.226.958	0	80.226.958	38.833.956	10.000.000	2.791.898	500.000	455.749	480.000	1.861.265	0	519.973	13.095.000	7.166.231	75.704.073	80.226.958	75.704.073	4.522.885
36	Ago-05	70.831.157	0	70.831.157	34.599.641	10.027.846	2.464.924	500.000	424.987	424.987	1.643.283	0	519.973	13.095.000	7.166.231	70.866.872	70.866.872	200.418	
37	Sep-05	71.067.290	0	71.067.290	34.711.375	10.051.853	2.473.142	501.197	426.404	426.404	1.648.761	0	521.218	13.095.000	7.183.387	71.038.740	71.067.290	71.038.740	28.550
38	Oct-05	71.230.232	0	71.230.232	34.737.339	10.065.463	2.478.812	501.876	427.381	427.381	1.652.541	0	521.924	13.095.000	7.193.113	71.150.831	71.230.232	71.150.831	79.401
39	Nov-05	71.485.949	0	71.485.949	34.908.592	10.092.137	2.487.711	503.206	428.916	428.916	1.658.474	0	523.307	13.095.000	7.212.175	71.338.432	71.485.949	71.338.432	147.517
40	Dic-05	71.754.744	0	71.754.744	35.036.207	10.120.596	2.497.065	504.625	430.528	430.528	1.664.710	0	524.782	13.095.000	7.232.513	71.536.555	71.754.744	71.536.555	218.193
41	Ene-06	72.258.926	0	72.258.933	35.278.716	10.182.163	2.514.611	507.694	433.554	433.554	1.676.407	0	527.975	13.095.000	7.276.511	71.926.183	72.258.933	71.926.183	332.750
42	Feb-06	72.968.371	0	72.968.381	35.621.378	10.272.502	2.539.299	512.199	437.810	437.810	1.692.866	0	532.659	13.095.000	7.341.070	72.482.593	72.968.381	72.482.593	485.788
43	Mar-06	73.531.268	0	73.531.282	35.892.435	10.342.051	2.558.888	515.667	441.188	441.188	1.705.925	0	536.265	13.095.000	7.390.772	72.919.378	73.531.282	72.919.378	611.904
44	Abr-06	73.980.997	0	73.981.015	36.108.200	10.395.559	2.574.539	518.335	443.886	443.886	1.716.359	0	539.040	13.095.000	7.429.010	73.263.813	73.981.015	73.263.813	717.202
45	May-06	74.261.370	0	74.261.392	36.241.271	10.425.182	2.584.296	519.812	445.568	445.568	1.722.864	0	540.576	13.095.000	7.450.180	73.470.317	74.261.392	73.470.317	791.074
46	Jun-06	74.436.147	0	74.436.171	36.322.786	10.439.931	2.590.378	520.547	446.617	446.617	1.726.919	0	541.341	13.095.000	7.460.720	73.590.855	74.436.171	73.590.855	845.316
47	Jul-06	74.503.673	0	74.503.698	36.351.953	10.439.614	2.592.728	520.531	447.022	447.022	1.728.485	0	541.324	13.095.000	7.460.494	73.624.174	74.503.698	73.624.174	879.

**PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA PRESENTADO POR LA UIS A LA ADMINISTRACIÓN DE SAN GIL (Pesos Corrientes)**

DATOS		INGRESOS			EGRESOS											SALDO			
No	Mes / Año	Recauda I.A.P	Inversión Inicial Repot	Total Ingresos	Energía	Operación y MTO	Facturación y Recauda	Publicidad	Seguros	Imprevistos y Hurtos	Interventoria	Gastos Fiduciarios	Impuestos y G. Bancarios	Cuota Repot.	Adicionales Expansiones	Total Egresos Mensuales	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	SALDO CAJA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15=4+...+14	16=3	17=15	18=16-17
66	Feb-08	80,826,159	0	80,826,228	39,358,925	11,125,677	2,812,750	554,739	484,957	484,957	1,875,167	0	576,899	13,095,000	7,950,777	78,319,849	80,826,228	78,319,849	2,506,380
67	Mar-08	81,449,672	0	81,449,748	39,658,422	11,201,003	2,834,449	558,495	488,698	488,698	1,889,632	0	580,805	13,095,000	8,004,607	78,799,809	81,449,748	78,799,809	2,649,939
68	Abr-08	81,947,832	0	81,947,911	39,896,827	11,258,955	2,851,785	561,384	491,687	491,687	1,901,190	0	583,810	13,095,000	8,046,022	79,178,345	81,947,911	79,178,345	2,769,566
69	May-08	82,258,398	0	82,258,481	40,043,860	11,291,039	2,862,592	562,984	493,550	493,550	1,908,395	0	585,473	13,095,000	8,068,950	79,405,394	82,258,481	79,405,394	2,853,087
70	Jun-08	82,451,996	0	82,452,082	40,133,928	11,307,012	2,869,329	563,781	494,712	494,712	1,912,886	0	586,301	13,095,000	8,080,365	79,538,027	82,452,082	79,538,027	2,914,055
71	Jul-08	82,526,793	0	82,526,881	40,166,155	11,306,669	2,871,932	563,764	495,161	495,161	1,914,622	0	586,284	13,095,000	8,080,120	79,574,868	82,526,881	79,574,868	2,952,013
72	Ago-08	82,688,469	0	82,688,558	40,240,655	11,318,209	2,877,559	564,339	496,131	496,131	1,918,372	0	586,882	13,095,000	8,088,367	79,681,645	82,688,558	79,681,645	3,006,912
73	Sep-08	82,934,599	0	82,934,690	40,356,235	11,341,266	2,886,124	565,489	497,608	497,608	1,924,083	0	588,078	13,095,000	8,104,844	79,856,334	82,934,690	79,856,334	3,078,355
74	Oct-08	83,107,979	0	83,108,072	40,436,394	11,354,331	2,892,158	566,140	498,648	498,648	1,928,105	0	588,755	13,095,000	8,114,181	79,972,360	83,108,072	79,972,360	3,135,712
75	Nov-08	83,373,515	0	83,373,609	40,561,369	11,379,941	2,901,398	567,417	500,241	500,241	1,934,266	0	590,083	13,095,000	8,132,482	80,162,438	83,373,609	80,162,438	3,211,171
76	Dic-08	83,652,043	0	83,652,139	40,692,638	11,407,263	2,911,091	568,779	501,912	501,912	1,940,727	0	591,500	13,095,000	8,152,008	80,362,832	83,652,139	80,362,832	3,289,307
77	Ene-09	84,239,821	0	84,239,920	40,974,299	11,476,657	2,931,546	572,239	505,439	505,439	1,954,364	0	595,098	13,095,000	8,201,599	80,811,680	84,239,920	80,811,680	3,428,240
78	Feb-09	85,066,895	0	85,066,998	41,372,283	11,578,481	2,960,328	577,316	510,401	510,401	1,973,552	0	600,378	13,095,000	8,274,366	81,452,506	85,066,998	81,452,506	3,614,492
79	Mar-09	85,723,123	0	85,723,232	41,687,100	11,656,872	2,983,165	581,225	514,339	514,339	1,988,776	0	604,443	13,095,000	8,330,387	81,955,645	85,723,232	81,955,645	3,767,587
80	Abr-09	86,247,420	0	86,247,533	41,937,700	11,717,182	3,001,410	584,232	517,485	517,485	2,000,940	0	607,570	13,095,000	8,373,486	82,352,491	86,247,533	82,352,491	3,895,042
81	May-09	86,574,281	0	86,574,398	42,092,255	11,750,572	3,012,785	585,897	519,446	519,446	2,008,523	0	609,301	13,095,000	8,397,348	82,590,573	86,574,398	82,590,573	3,983,824
82	Jun-09	86,778,037	0	86,778,156	42,186,930	11,767,196	3,019,876	586,726	520,668	520,668	2,013,250	0	610,163	13,095,000	8,409,228	82,729,705	86,778,156	82,729,705	4,048,451
83	Jul-09	86,856,758	0	86,856,879	42,220,806	11,766,839	3,022,615	586,708	521,141	521,141	2,015,077	0	610,145	13,095,000	8,408,973	82,768,444	86,856,879	82,768,444	4,088,436
84	Ago-09	87,026,917	0	87,027,039	42,299,117	11,778,848	3,028,537	587,307	522,161	522,161	2,019,024	0	610,768	13,095,000	8,417,555	82,880,479	87,027,039	82,880,479	4,146,560
85	Sep-09	87,285,961	0	87,286,085	42,420,609	11,802,844	3,037,551	588,503	523,716	523,716	2,025,034	0	612,012	13,095,000	8,434,703	83,063,689	87,286,085	83,063,689	4,222,396
86	Oct-09	87,468,437	0	87,468,564	42,504,868	11,816,441	3,043,902	589,181	524,811	524,811	2,029,268	0	612,717	13,095,000	8,444,420	83,185,418	87,468,564	83,185,418	4,283,146
87	Nov-09	87,747,905	0	87,748,034	42,636,237	11,843,092	3,053,627	590,510	526,487	526,487	2,035,751	0	614,099	13,095,000	8,463,466	83,384,757	87,748,034	83,384,757	4,363,276
88	Dic-09	88,041,046	0	88,041,177	42,774,221	11,871,527	3,063,828	591,928	528,246	528,246	2,042,552	0	615,573	13,095,000	8,483,786	83,594,909	88,041,177	83,594,909	4,446,269
89	Ene-10	88,592,654	0	88,592,787	43,037,737	11,934,718	3,083,024	595,079	531,556	531,556	2,055,350	0	618,850	13,095,000	8,528,944	84,011,813	88,592,787	84,011,813	4,580,974
90	Feb-10	89,364,120	0	89,364,258	43,407,992	12,027,370	3,109,871	599,699	536,185	536,185	2,073,248	0	623,654	13,095,000	8,595,157	84,604,359	89,364,258	84,604,359	4,759,898
91	Mar-10	89,977,798	0	89,977,941	43,701,533	12,098,621	3,131,227	603,251	539,867	539,867	2,087,485	0	627,349	13,095,000	8,646,075	85,070,276	89,977,941	85,070,276	4,907,666
92	Abr-10	90,469,871	0	90,470,019	43,935,957	12,153,393	3,148,352	605,982	542,819	542,819	2,098,901	0	630,189	13,095,000	8,685,217	85,438,628	90,470,019	85,438,628	5,031,391
93	May-10	90,780,479	0	90,780,630	44,082,212	12,183,696	3,159,161	607,493	544,683	544,683	2,106,107	0	631,760	13,095,000	8,706,873	85,661,668	90,780,630	85,661,668	5,118,961
94	Jun-10	90,978,066	0	90,978,219	44,173,561	12,198,778	3,166,037	608,245	545,868	545,868	2,110,691	0	632,542	13,095,000	8,717,651	85,794,242	90,978,219	85,794,242	5,183,977
95	Jul-10	91,060,942	0	91,061,098	44,209,200	12,198,455	3,168,921	608,229	546,366	546,366	2,112,614	0	632,525	13,095,000	8,717,420	85,835,094	91,061,098	85,835,094	5,226,003
96	Ago-10	91,227,709	0	91,227,866	44,285,554	12,209,348	3,174,724	608,772	547,366	547,366	2,116,483	0	633,900	13,095,000	8,725,204	85,942,909	91,227,866	85,942,909	5,284,956
97	Sep-10	91,476,004	0	91,476,163	44,401,465	12,231,112	3,183,365	609,857	548,856	548,856	2,122,243	0	634,219	13,095,000	8,740,758	86,115,731	91,476,163	86,115,731	5,360,431
98	Oct-10	91,654,056	0	91,654,216	44,483,260	12,243,441	3,189,561	610,472	549,924	549,924	2,126,374	0	634,858	13,095,000	8,749,586	86,232,382	91,654,216	86,232,382	5,421,834
99	Nov-10	91,921,032	0	91,921,195	44,608,191	12,267,603	3,198,852	611,677	551,526	551,526	2,132,568	0	636,111	13,095,000	8,766,836	86,419,890	91,921,195	86,419,890	5,501,305
100	Dic-10	92,200,502	0	92,200,667	44,739,158	12,293,376	3,208,577	612,962	553,203	553,203	2,139,052	0	637,447	13,095,000	8,785,253	86,617,231	92,200,667	86,617,231	5,583,435
101	Ene-11	92,778,170	0	92,778,337	45,014,779	12,358,812	3,228,680	616,225	556,669	556,669	2,152,454	0	640,840	13,095,000	8,832,016	87,052,144	92,778,337	87,052,144	5,726,194
102	Feb-11	93,586,084	0	93,586,255	45,402,043	12,454,756	3,256,796	621,009	561,517	561,517	2,171,197	0	645,815	13,095,000	8,900,581	87,670,230	93,586,255	87,670,230	5,916,025
103	Mar-11	94,228,755	0	94,228,932	45,709,669	12,528,539	3,279,161	624,687	565,373	565,373	2,186,107	0	649,641	13,095,000	8,953,309	88,156,259	94,228,932	88,156,259	6,072,673
104	Abr-11	94,744,075	0	94,744,257	45,954,261	12,585,257	3,297,094	627,515	568,464	568,464	2,198,063	0	652,582	13,095,000	8,993,841	88,540,542	94,744,257	88,540,542	6,203,715
105	May-11	95,069,543	0	95,069,726	46,107,236	12,616,638	3,308,414	629,080	570,416	570,416	2,205,609	0	654,209	13,095,000	9,016,267	88,773,284	95,069,726	88,773,284	6,296,259
106	Jun-11	95,276,279	0	95,276,468	46,202,781	12,632,255	3,315,615	629,859	571,658	571,658	2,210,410	0	655,019	13,095,000	9,027,428	88,911,682	95,276,468	88,911,682	6,364,786
107	Jul-11	95,363,071	0	95,363,262	46,240,056	12,631,920	3,318,635	629,842	572,178	572,178	2,212,423	0	655,002	13,095,000	9,027,188	88,954,424	95,363,262	88,954,424	6,408,838
108	Ago-11	95,537,716	0	95,537,908	46,319,918	12,643,201	3,324,713	630,405	573,226	573,226	2,216,475	0	655,587	13,095,000	9,035,250	89,067,001	95,537,908	89,067,001	6,470,907
109	Sep-11	95,797,742	0	95,797,936	46,441,154	12,665,738	3,333,761	631,528	574,786	574,786	2,222,508	0	656,755	13,095,000	9,051,356	89,247,374	95,797,936	89,247,374	6,550,563
110	Oct-11	95,984,206	0	95,984,402	46,526,706	12,678,505	3,340,250	632,165	575,905	575,905	2,226,834	0	657,417	13,095,000	9,060,479	89,369,167	95,984,402	89,369,167	6,615,235
111	Nov-11	96,263,796	0	96,263,994	46,657,376	12,703,526	3,349,980	633,412	577,583	577,583	2,233,320	0	658,715	13,095,000	9,078,360	89,564,856	96,263,994	89,564,856	6,699,13

PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA PRESENTADO POR LA UIS A LA ADMINISTRACIÓN DE SAN GIL (Pesos Corrientes)																			
DATOS		INGRESOS			EGRESOS											SALDO			
No	Mes / Año	Recauda I.A.P	Inversión Inicial Repot	Total Ingresos	Energía	Operación y MTO	Facturación y Recauda	Publicidad	Seguros	Imprevistos y Hurtos	Interventoria	Gastos Fiduciarios	Impuestos y G. Bancarios	Cuota Repot.	Adicionales Expansiones	Total Egresos Mensuales	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	SALDO CAJA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15=4+...+14	16=3	17=15	18=16-17
131	Jul-13	104,586,686	0	104,586,954	50,585,932	13,545,608	3,639,617	675,400	627,520	627,520	2,426,411	0	702,379	13,095,000	9,680,140	95,605,527	104,586,954	95,605,527	8,981,427
132	Ago-13	104,778,224	0	104,778,493	50,673,300	13,557,705	3,646,282	676,003	628,669	628,669	2,430,855	0	703,006	13,095,000	9,688,785	95,728,274	104,778,493	95,728,274	9,050,219
133	Sep-13	105,063,400	0	105,063,671	50,805,930	13,581,872	3,656,206	677,208	630,380	630,380	2,437,471	0	704,260	13,095,000	9,706,055	95,924,762	105,063,671	95,924,762	9,138,909
134	Oct-13	105,267,898	0	105,268,172	50,899,522	13,595,562	3,663,323	677,890	631,607	631,607	2,442,215	0	704,969	13,095,000	9,715,839	96,057,536	105,268,172	96,057,536	9,210,636
135	Nov-13	105,574,530	0	105,574,806	51,042,474	13,622,393	3,673,994	679,228	633,447	633,447	2,449,329	0	706,361	13,095,000	9,735,013	96,270,687	105,574,806	96,270,687	9,304,120
136	Dic-13	105,895,510	0	105,895,789	51,192,331	13,651,012	3,685,164	680,655	635,373	635,373	2,456,776	0	707,845	13,095,000	9,755,465	96,494,994	105,895,789	96,494,994	9,400,796
137	Ene-14	106,478,383	0	106,478,665	51,468,748	13,713,294	3,705,448	683,761	638,870	638,870	2,470,298	0	711,074	13,095,000	9,799,974	96,925,338	106,478,665	96,925,338	9,553,327
138	Feb-14	107,287,400	0	107,287,686	51,854,408	13,804,545	3,733,602	688,311	643,724	643,724	2,489,068	0	715,806	13,095,000	9,865,185	97,533,372	107,287,686	97,533,372	9,754,314
139	Mar-14	107,933,277	0	107,933,570	52,161,146	13,874,642	3,756,078	691,806	647,600	647,600	2,504,052	0	719,441	13,095,000	9,915,279	98,012,642	107,933,570	98,012,642	9,920,928
140	Abr-14	108,453,677	0	108,453,975	52,407,186	13,928,480	3,774,188	694,490	650,722	650,722	2,516,125	0	722,232	13,095,000	9,953,573	98,392,900	108,453,975	98,392,900	10,061,075
141	May-14	108,787,360	0	108,787,662	52,562,958	13,958,249	3,785,800	695,974	652,724	652,724	2,523,867	0	723,776	13,095,000	9,975,027	98,626,099	108,787,662	98,626,099	10,161,562
142	Jun-14	109,004,883	0	109,005,188	52,662,578	13,973,059	3,793,370	696,713	654,029	654,029	2,528,913	0	724,544	13,095,000	9,985,611	98,767,846	109,005,188	98,767,846	10,237,342
143	Jul-14	109,104,595	0	109,104,902	52,705,266	13,972,741	3,796,840	696,697	654,628	654,628	2,531,227	0	724,527	13,095,000	9,985,384	98,816,936	109,104,902	98,816,936	10,287,966
144	Ago-14	109,290,474	0	109,290,783	52,789,564	13,983,437	3,803,308	697,230	655,743	655,743	2,535,539	0	725,082	13,095,000	9,993,027	98,933,673	109,290,783	98,933,673	10,357,109
145	Sep-14	109,560,074	0	109,560,385	52,914,279	14,004,802	3,812,691	698,296	657,360	657,360	2,541,794	0	726,190	13,095,000	10,008,295	99,116,067	109,560,385	99,116,067	10,444,318
146	Oct-14	109,757,534	0	109,757,847	53,004,130	14,016,902	3,819,562	698,899	658,545	658,545	2,546,375	0	726,817	13,095,000	10,016,942	99,241,717	109,757,847	99,241,717	10,516,130
147	Nov-14	110,046,270	0	110,046,586	53,138,036	14,040,613	3,829,610	700,081	660,278	660,278	2,553,073	0	728,047	13,095,000	10,033,887	99,438,902	110,046,586	99,438,902	10,607,684
148	Dic-14	110,347,788	0	110,348,106	53,278,084	14,065,896	3,840,103	701,342	662,087	662,087	2,560,069	0	729,358	13,095,000	10,051,955	99,645,980	110,348,106	99,645,980	10,702,126
149	Ene-15	110,955,167	0	110,955,488	53,565,764	14,130,071	3,861,240	704,542	665,731	665,731	2,574,160	0	732,685	13,095,000	10,097,817	100,092,740	110,955,488	100,092,740	10,862,748
150	Feb-15	111,798,198	0	111,798,524	53,967,137	14,224,095	3,890,577	709,230	670,789	670,789	2,593,718	0	737,561	13,095,000	10,165,010	100,723,906	111,798,524	100,723,906	11,074,618
151	Mar-15	112,471,231	0	112,471,563	54,286,372	14,296,323	3,913,999	712,831	674,827	674,827	2,609,333	0	741,306	13,095,000	10,216,626	101,221,444	112,471,563	101,221,444	11,250,119
152	Abr-15	113,013,510	0	113,013,848	54,542,437	14,351,798	3,932,870	715,597	678,081	678,081	2,621,913	0	744,182	13,095,000	10,256,270	101,616,230	113,013,848	101,616,230	11,397,618
153	May-15	113,361,223	0	113,361,564	54,704,556	14,382,471	3,944,971	717,127	680,167	680,167	2,629,980	0	745,773	13,095,000	10,278,190	101,858,401	113,361,564	101,858,401	11,503,163
154	Jun-15	113,587,892	0	113,588,237	54,808,235	14,397,731	3,952,859	717,887	681,527	681,527	2,635,239	0	746,564	13,095,000	10,289,095	102,005,665	113,588,237	102,005,665	11,582,572
155	Jul-15	113,691,795	0	113,692,143	54,852,661	14,397,404	3,956,474	717,871	682,151	682,151	2,637,650	0	746,547	13,095,000	10,288,861	102,056,770	113,692,143	102,056,770	11,635,373
156	Ago-15	113,885,490	0	113,885,839	54,940,394	14,408,424	3,963,215	718,421	683,313	683,313	2,642,143	0	747,119	13,095,000	10,296,377	102,178,079	113,885,839	102,178,079	11,707,760
157	Sep-15	114,166,425	0	114,166,776	55,070,191	14,430,439	3,972,992	719,518	684,999	684,999	2,648,661	0	748,260	13,095,000	10,312,469	102,367,527	114,166,776	102,367,527	11,799,249
158	Oct-15	114,372,186	0	114,372,540	55,163,702	14,442,906	3,980,152	720,140	686,233	686,233	2,653,435	0	748,907	13,095,000	10,321,379	102,498,087	114,372,540	102,498,087	11,874,453
159	Nov-15	114,673,063	0	114,673,419	55,303,064	14,467,338	3,990,623	721,358	688,038	688,038	2,660,415	0	750,174	13,095,000	10,338,839	102,702,887	114,673,419	102,702,887	11,970,532
160	Dic-15	114,987,257	0	114,987,617	55,448,819	14,493,390	4,001,557	722,657	689,924	689,924	2,667,704	0	751,524	13,095,000	10,357,456	102,917,954	114,987,617	102,917,954	12,069,663
161	Ene-16	115,620,173	0	115,620,535	55,748,219	14,559,515	4,023,582	725,954	693,721	693,721	2,682,388	0	754,953	13,095,000	10,404,711	103,381,765	115,620,535	103,381,765	12,238,770
162	Feb-16	116,498,649	0	116,499,016	56,165,945	14,656,397	4,054,153	730,785	698,992	698,992	2,702,769	0	759,977	13,095,000	10,473,947	104,036,956	116,499,016	104,036,956	12,462,060
163	Mar-16	117,199,979	0	117,200,353	56,498,188	14,730,819	4,078,559	734,496	703,200	703,200	2,719,040	0	763,836	13,095,000	10,527,131	104,553,468	117,200,353	104,553,468	12,646,884
164	Abr-16	117,765,058	0	117,765,437	56,764,685	14,787,980	4,098,224	737,346	706,590	706,590	2,732,149	0	766,800	13,095,000	10,567,980	104,963,345	117,765,437	104,963,345	12,802,092
165	May-16	118,127,389	0	118,127,773	56,933,409	14,819,585	4,110,833	738,922	708,764	708,764	2,740,555	0	768,439	13,095,000	10,590,566	105,214,839	118,127,773	105,214,839	12,912,934
166	Jun-16	118,363,588	0	118,363,976	57,041,313	14,835,310	4,119,053	739,706	710,182	710,182	2,746,035	0	769,254	13,095,000	10,601,803	105,367,836	118,363,976	105,367,836	12,996,139
167	Jul-16	118,471,860	0	118,472,250	57,087,549	14,834,972	4,122,821	739,689	710,831	710,831	2,748,547	0	769,236	13,095,000	10,601,562	105,421,039	118,472,250	105,421,039	13,051,211
168	Ago-16	118,673,698	0	118,674,090	57,178,857	14,846,328	4,129,845	740,255	712,042	712,042	2,753,230	0	769,255	13,095,000	10,609,677	105,547,101	118,674,090	105,547,101	13,126,989
169	Sep-16	118,966,445	0	118,966,839	57,313,942	14,869,011	4,140,032	741,386	713,799	713,799	2,760,022	0	771,001	13,095,000	10,625,888	105,743,880	118,966,839	105,743,880	13,222,960
170	Oct-16	119,180,858	0	119,181,255	57,411,263	14,881,858	4,147,494	742,027	715,085	715,085	2,764,996	0	771,668	13,095,000	10,635,068	105,879,544	119,181,255	105,879,544	13,301,711
171	Nov-16	119,494,385	0	119,494,784	57,556,303	14,907,032	4,158,405	743,282	716,966	716,966	2,772,270	0	772,973	13,095,000	10,653,059	106,092,255	119,494,784	106,092,255	13,402,528
172	Dic-16	119,821,789	0	119,822,191	57,707,996	14,933,876	4,169,798	744,620	718,931	718,931	2,779,866	0	774,365	13,095,000	10,672,242	106,315,624	119,822,191	106,315,624	13,506,567
173	Ene-17	120,481,315	0	120,481,721	58,019,595	15,002,011	4,192,750	748,018	722,888	722,888	2,795,167	0	777,898	13,095,000	10,720,933	106,797,147	120,481,721	106,797,147	13,684,574
174	Feb-17	121,396,725	0	121,397,136	58,454,341	15,101,837	4,224,606	752,995	728,380	728,380	2,816,404	0	783,074	13,095,000	10,792,273	107,477,291	121,397,136	107,477,291	13,919,845
175	Mar-17	122,127,542	0	122,127,960	58,800,120	15,178,521	4,250,038	756,819	732,765	732,765	2,833,359	0	787,050	13,095,000	10,847,074	108,013,512	122,127,960	108,013,512	14,114

**PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA PRESENTADO POR LA UIS A LA ADMINISTRACIÓN DE SAN GIL (Pesos Corrientes)**

DATOS		INGRESOS			EGRESOS										SALDO				
No	Mes / Año	Recauda I.A.P 1	Inversión Inicial Repot 2	Total Ingresos 3	Energía 4	Operación y MTO 5	Facturación y Recauda 6	Publicidad 7	Seguros 8	Imprevistos y Hurtos 9	Interventoria 10	Gastos Fiduciarios 11	Impuestos y G. Bancarios 12	Cuota Repot. 13	Adicionales Expansiones 14	Total Egresos Mensuales 15=4+...+14	TOTAL INGRESOS 16=3	TOTAL EGRESOS 17=15	SALDO CAJA 18=16-17
196	Dic-18	130,109,188	0	130,109,683	62,506,242	15,855,416	4,527,800	790,569	780,655	780,655	3,018,533	0	822,149	13,095,000	11,330,805	113,507,825	130,109,683	113,507,825	16,601,858
197	Ene-19	130,825,339	0	130,825,837	62,843,749	15,927,756	4,552,722	794,176	784,952	784,952	3,035,148	0	825,900	13,095,000	11,382,502	114,026,857	130,825,837	114,026,857	16,798,980
198	Feb-19	131,819,342	0	131,819,846	63,314,643	16,033,742	4,587,313	799,461	790,916	790,916	3,058,209	0	831,396	13,095,000	11,458,243	114,759,839	131,819,846	114,759,839	17,060,007
199	Mar-19	132,612,904	0	132,613,416	63,689,173	16,115,159	4,614,929	803,520	795,677	795,677	3,076,619	0	835,618	13,095,000	11,516,426	115,337,799	132,613,416	115,337,799	17,275,617
200	Abr-19	133,252,296	0	133,252,814	63,989,590	16,177,691	4,637,180	806,638	799,514	799,514	3,091,453	0	838,860	13,095,000	11,561,114	115,796,554	133,252,814	115,796,554	17,456,261
201	May-19	133,662,278	0	133,662,801	64,179,788	16,212,267	4,651,447	808,362	801,974	801,974	3,100,965	0	840,653	13,095,000	11,585,822	116,078,252	133,662,801	116,078,252	17,584,549
202	Jun-19	133,929,539	0	133,930,067	64,301,425	16,229,468	4,660,748	809,220	803,577	803,577	3,107,165	0	841,545	13,095,000	11,598,115	116,249,842	133,930,067	116,249,842	17,680,225
203	Jul-19	134,052,050	0	134,052,581	64,353,547	16,229,099	4,665,011	809,202	804,312	804,312	3,110,008	0	841,526	13,095,000	11,597,852	116,309,869	134,052,581	116,309,869	17,742,712
204	Ago-19	134,280,432	0	134,280,964	64,456,476	16,241,522	4,672,959	809,821	805,683	805,683	3,115,306	0	842,170	13,095,000	11,606,729	116,451,349	134,280,964	116,451,349	17,829,616
205	Sep-19	134,611,678	0	134,612,213	64,608,754	16,266,337	4,684,486	811,058	807,670	807,670	3,122,991	0	843,457	13,095,000	11,624,463	116,671,887	134,612,213	116,671,887	17,940,326
206	Oct-19	134,854,288	0	134,854,826	64,718,462	16,280,391	4,692,929	811,759	809,126	809,126	3,128,619	0	844,186	13,095,000	11,634,507	116,824,105	134,854,826	116,824,105	18,030,721
207	Nov-19	135,209,046	0	135,209,587	64,881,963	16,307,931	4,705,275	813,132	811,254	811,254	3,136,850	0	845,614	13,095,000	11,654,187	117,062,460	135,209,587	117,062,460	18,147,127
208	Dic-19	135,579,508	0	135,580,052	65,052,963	16,337,297	4,718,167	814,597	813,477	813,477	3,145,445	0	847,136	13,095,000	11,675,173	117,312,732	135,580,052	117,312,732	18,267,320
209	Ene-20	136,325,768	0	136,326,316	65,404,222	16,411,835	4,744,137	818,313	817,955	817,955	3,162,758	0	851,001	13,095,000	11,728,441	117,851,616	136,326,316	117,851,616	18,474,700
210	Feb-20	137,361,563	0	137,362,117	65,894,301	16,521,043	4,780,182	823,758	824,169	824,169	3,186,788	0	856,664	13,095,000	11,806,484	118,612,560	137,362,117	118,612,560	18,749,557
211	Mar-20	138,188,489	0	138,189,052	66,284,091	16,604,934	4,808,959	827,941	829,131	829,131	3,205,973	0	861,014	13,095,000	11,866,435	119,212,609	138,189,052	119,212,609	18,976,443
212	Abr-20	138,854,764	0	138,855,334	66,596,748	16,699,367	4,832,146	831,154	833,129	833,129	3,221,431	0	864,355	13,095,000	11,912,481	119,688,938	138,855,334	119,688,938	19,166,395
213	May-20	139,281,983	0	139,282,558	66,794,696	16,704,993	4,847,013	832,930	835,692	835,692	3,231,342	0	866,202	13,095,000	11,937,941	119,981,501	139,282,558	119,981,501	19,301,057
214	Jun-20	139,560,481	0	139,561,060	66,921,289	16,722,717	4,856,705	833,814	837,363	837,363	3,237,803	0	867,122	13,095,000	11,950,608	120,159,783	139,561,060	120,159,783	19,401,277
215	Jul-20	139,688,143	0	139,688,725	66,975,534	16,722,337	4,861,147	833,795	838,129	838,129	3,240,765	0	867,102	13,095,000	11,950,336	120,222,274	139,688,725	120,222,274	19,466,452
216	Ago-20	139,926,127	0	139,926,711	67,082,656	16,735,138	4,869,429	834,433	839,557	839,557	3,246,286	0	867,766	13,095,000	11,959,483	120,369,305	139,926,711	120,369,305	19,557,406
217	Sep-20	140,271,300	0	140,271,887	67,241,139	16,760,707	4,881,441	835,708	841,628	841,628	3,254,294	0	869,091	13,095,000	11,977,756	120,598,393	140,271,887	120,598,393	19,673,494
218	Oct-20	140,524,110	0	140,524,700	67,355,317	16,775,188	4,890,239	836,430	843,145	843,145	3,260,159	0	869,842	13,095,000	11,988,105	120,756,570	140,524,700	120,756,570	19,768,130
219	Nov-20	140,893,784	0	140,894,377	67,525,479	16,803,565	4,903,104	837,845	845,363	845,363	3,268,736	0	871,314	13,095,000	12,008,384	121,004,151	140,894,377	121,004,151	19,890,226
220	Dic-20	141,279,821	0	141,280,418	67,703,447	16,833,823	4,916,538	839,354	847,679	847,679	3,277,692	0	872,883	13,095,000	12,030,008	121,264,102	141,280,418	121,264,102	20,016,316
221	Ene-21	142,057,457	0	142,058,058	68,069,017	16,910,627	4,943,600	843,183	852,345	852,345	3,295,733	0	876,865	13,095,000	12,084,894	121,823,609	142,058,058	121,823,609	20,234,449
222	Feb-21	143,136,802	0	143,137,409	68,579,064	17,023,154	4,981,161	848,794	858,821	858,821	3,320,774	0	882,700	13,095,000	12,165,309	122,613,597	143,137,409	122,613,597	20,523,811
223	Mar-21	143,998,495	0	143,999,111	68,984,735	17,109,594	5,011,148	853,104	863,991	863,991	3,340,765	0	887,182	13,095,000	12,227,082	123,236,592	143,999,111	123,236,592	20,762,519
224	Abr-21	144,692,783	0	144,693,406	69,310,130	17,175,985	5,035,309	856,414	868,157	868,157	3,356,873	0	890,625	13,095,000	12,274,528	123,731,178	144,693,406	123,731,178	20,962,228
225	May-21	145,137,964	0	145,138,592	69,516,144	17,212,694	5,050,801	858,245	870,828	870,828	3,367,201	0	892,528	13,095,000	12,300,761	124,035,030	145,138,592	124,035,030	21,103,563
226	Jun-21	145,428,171	0	145,428,804	69,647,895	17,230,958	5,060,900	859,155	872,569	872,569	3,373,934	0	893,475	13,095,000	12,313,813	124,220,267	145,428,804	124,220,267	21,208,537
227	Jul-21	145,561,201	0	145,561,837	69,704,350	17,230,566	5,065,530	859,136	873,367	873,367	3,377,020	0	893,455	13,095,000	12,313,533	124,285,323	145,561,837	124,285,323	21,276,514
228	Ago-21	145,809,190	0	145,809,828	69,815,837	17,243,755	5,074,160	859,794	874,855	874,855	3,382,773	0	894,139	13,095,000	12,322,958	124,438,126	145,809,828	124,438,126	21,371,702
229	Sep-21	146,168,875	0	146,169,517	69,980,777	17,270,102	5,086,677	861,107	877,013	877,013	3,391,118	0	895,505	13,095,000	12,341,786	124,676,098	146,169,517	124,676,098	21,493,418
230	Oct-21	146,432,315	0	146,432,960	70,099,607	17,285,023	5,095,845	861,851	878,594	878,594	3,397,230	0	896,279	13,095,000	12,352,450	124,840,471	146,432,960	124,840,471	21,592,489
231	Nov-21	146,817,531	0	146,818,179	70,276,702	17,314,262	5,109,250	863,309	880,905	880,905	3,406,167	0	897,795	13,095,000	12,373,345	125,097,640	146,818,179	125,097,640	21,720,539
232	Dic-21	147,219,799	0	147,220,451	70,461,920	17,345,440	5,123,249	864,864	883,319	883,319	3,415,499	0	899,412	13,095,000	12,395,626	125,367,648	147,220,451	125,367,648	21,852,803
233	Ene-22	148,030,130	0	148,030,786	70,842,385	17,424,578	5,151,449	868,810	888,181	888,181	3,434,299	0	903,515	13,095,000	12,452,180	125,948,577	148,030,786	125,948,577	22,082,208
234	Feb-22	149,154,854	0	149,155,517	71,373,213	17,540,525	5,190,589	874,591	894,929	894,929	3,460,393	0	909,527	13,095,000	12,535,040	126,768,735	149,155,517	126,768,735	22,386,781
235	Mar-22	150,052,777	0	150,053,449	71,795,413	17,629,592	5,221,837	879,032	900,317	900,317	3,481,224	0	914,146	13,095,000	12,598,690	127,415,567	150,053,449	127,415,567	22,637,882
236	Abr-22	150,776,256	0	150,776,935	72,134,066	17,698,001	5,247,014	882,443	904,658	904,658	3,498,009	0	917,693	13,095,000	12,647,578	127,929,118	150,776,935	127,929,118	22,847,816
237	May-22	151,240,153	0	151,240,839	72,348,473	17,735,826	5,263,157	884,329	907,441	907,441	3,508,772	0	919,654	13,095,000	12,674,608	128,244,701	151,240,839	128,244,701	22,996,138
238	Jun-22	151,542,563	0	151,543,253	72,485,592	17,754,644	5,273,681	885,267	909,255	909,255	3,515,787	0	920,630	13,095,000	12,688,057	128,437,169	151,543,253	128,437,169	23,106,084
239	Jul-22	151,681,185	0	151,681,878	72,544,347	17,754,240	5,278,505	885,247	910,087	910,087	3,519,003	0	920,609	13,095,000	12,687,768	128,504,894	151,681,878	128,504,894	23,176,984
240	Ago-22	151,939,601	0	151,940,296	72,660,377	17,767,831	5,287,498	885,925	911,638	911,638	3,524,999	0	921,314	13,095,000	12,697,480	128,663,698	151,940,296	128,663,698	23,276,599

**PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA PRESENTADO POR LA UIS A LA ADMINISTRACIÓN DE SAN GIL (Pesos Corrientes)**

DATOS		INGRESOS			EGRESOS											SALDO			
No	Año	Recaudo I.A.P 1	Inversión Inicial Repot 2	Total Ingresos 3	Energía 4	Operación y MTO 5	Facturación y Recaudo 6	Publicidad 7	Seguros 8	Imprevistos y Hurtos 9	Interventoria 10	Gastos Fiduciarios 11	Impuestos y G. Bancarios 12	Cuota Repot. 13	Adicionales Expansiones 14	Total Egresos Mensuales 15=4+...+14	TOTAL INGRESOS 16=3	TOTAL EGRESOS 17=15	SALDO CAJA 18=16-17
1	2002	280.620.591	503.665.161	784.285.752	171.594.562	78.482.389	7.135.968	1.166.650	874.988	874.988	0	6.041.022	3.114.803	0	0	269.285.370	784.285.752	269.285.370	515.000.382
2	2003	928.639.069	203.086.368	1.131.732.623	607.189.761	251.916.465	31.864.707	12.797.977	9.598.484	9.598.484	0	25.434.718	6.031.102	104.760.000	0	1.059.191.698	1.131.732.623	1.059.191.698	72.540.925
3	2004	1.101.135.111	0	1.101.210.369	384.042.487	273.329.358	37.590.608	12.918.692	9.689.019	9.689.019	45.842.976	0	5.690.190	157.140.000	0	935.932.349	1.101.210.369	935.932.349	165.278.020
4	2005	1.029.798.632	0	1.029.818.719	437.324.279	163.977.017	35.896.196	6.539.496	5.482.656	5.479.660	23.891.328	0	6.218.356	157.140.000	85.666.087	927.715.074	1.030.054.852	927.715.074	102.339.778
5	2006	891.278.175	0	891.278.444	434.894.709	124.942.210	31.016.481	6.229.763	5.347.669	5.347.669	20.677.654	0	6.478.617	157.140.000	89.287.840	881.362.611	891.278.444	881.362.611	9.915.833
6	2007	938.041.207	0	938.041.834	457.141.217	130.027.228	32.643.834	6.483.308	5.628.247	5.628.247	21.762.556	0	6.742.290	157.140.000	92.921.762	916.118.690	938.041.834	916.118.690	21.923.144
7	2008	987.257.772	0	987.258.780	480.525.719	135.319.201	34.356.570	6.747.172	5.923.547	5.923.547	22.904.380	0	7.016.694	157.140.000	96.703.582	952.560.411	987.258.780	952.560.411	34.698.369
8	2009	1.039.058.601	0	1.039.058.015	505.106.426	140.826.552	36.159.170	7.021.775	6.234.340	6.234.340	24.106.113	0	7.302.266	157.140.000	100.639.317	990.770.297	1.039.058.015	990.770.297	48.287.718
9	2010	1.089.703.233	0	1.089.705.058	529.065.821	146.039.910	37.921.673	7.281.719	6.538.219	6.538.219	25.281.115	0	7.572.594	157.140.000	104.364.955	1.027.744.225	1.089.705.058	1.027.744.225	61.960.833
10	2011	1.141.185.717	0	1.141.187.964	553.369.739	151.229.362	39.713.263	7.540.471	6.847.114	6.847.114	26.475.509	0	7.841.682	157.140.000	108.073.509	1.065.077.763	1.141.187.964	1.065.077.763	76.110.201
11	2012	1.195.100.465	0	1.195.103.159	578.790.116	156.603.219	41.589.496	7.808.417	7.170.603	7.170.603	27.726.331	0	8.120.332	157.140.000	111.913.845	1.104.032.963	1.195.103.159	1.104.032.963	91.070.197
12	2013	1.251.562.389	0	1.251.565.555	605.378.240	162.168.032	43.554.371	8.085.885	7.509.374	7.509.374	29.036.247	0	8.408.884	157.140.000	115.890.645	1.144.681.055	1.251.565.555	1.144.681.055	106.884.500
13	2014	1.306.051.715	0	1.306.055.355	630.946.384	167.336.660	45.450.600	8.343.599	7.836.310	7.836.310	30.300.400	0	8.676.893	157.140.000	119.584.318	1.183.451.474	1.306.055.355	1.183.451.474	122.603.880
14	2015	1.360.963.438	0	1.360.967.558	656.653.332	172.422.388	47.361.528	8.597.179	8.165.781	8.165.781	31.574.352	0	8.940.602	157.140.000	123.218.748	1.222.239.690	1.360.967.558	1.222.239.690	138.727.868
15	2016	1.418.183.872	0	1.418.188.499	683.407.669	177.662.683	49.352.799	8.858.467	8.509.103	8.509.103	32.901.866	0	9.212.327	157.140.000	126.963.636	1.262.517.653	1.418.188.499	1.262.517.653	155.670.846
16	2017	1.477.810.086	0	1.477.815.244	711.252.072	183.062.242	51.427.791	9.127.695	8.866.861	8.866.861	34.285.194	0	9.492.310	157.140.000	130.822.339	1.304.343.364	1.477.815.244	1.304.343.364	173.471.881
17	2018	1.539.943.228	0	1.539.948.945	740.230.952	188.625.905	53.590.024	9.405.106	9.239.659	9.239.659	35.726.683	0	9.780.802	157.140.000	134.798.317	1.347.777.108	1.539.948.945	1.347.777.108	192.171.838
18	2019	1.604.688.700	0	1.604.695.004	770.390.532	194.358.660	55.843.167	9.690.947	9.628.132	9.628.132	37.228.778	0	10.078.062	157.140.000	138.895.134	1.392.881.545	1.604.695.004	1.392.881.545	211.813.460
19	2020	1.672.156.334	0	1.672.163.255	801.778.919	200.265.646	58.191.040	9.985.476	10.032.938	10.032.938	38.794.027	0	10.384.356	157.140.000	143.116.462	1.439.721.803	1.672.163.255	1.439.721.803	232.441.452
20	2021	1.742.460.583	0	1.742.468.151	834.446.177	206.352.159	60.637.628	10.288.957	10.454.763	10.454.763	40.425.086	0	10.699.960	157.140.000	147.466.085	1.488.365.578	1.742.468.151	1.488.365.578	254.102.572
21	2022	1.204.417.519	0	1.204.422.952	576.183.866	141.305.237	41.913.730	7.045.642	7.226.505	7.226.505	27.942.486	0	7.327.088	104.760.000	100.981.401	1.021.912.459	1.204.422.952	1.021.912.459	182.510.493





### 3.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

- El flujo de fondos muestra que se pueden tener tasas para el servicio de alumbrado público inferiores al 18% para el sector residencial sin que se presenten saldos de caja negativo; el valor actual de la tasa se puede reducir para los sectores residencial y oficial del 18% al 12% sin que se afecte la sostenibilidad del sistema.
- El crecimiento en el tiempo de los ingresos es mayor que el crecimiento en el tiempo de los egresos, por tal razón, los saldos de caja son positivos y aumentan su valor en el tiempo dando como resultado que el sistema es sostenible con la combinación de tasas propuesta. Los saldos operativos positivos pueden utilizarse para compensar cualquier incremento ocasional en cualquiera de los costos o para planes de expansión. Cabe recordar que no es posible utilizar las utilidades del sistema en inversiones ajenas al servicio de alumbrado público.
- Los resultados obtenidos se calcularon suponiendo que el sector hotelero se grava a la misma tasa que el sector comercial y no a la tasa del sector industrial como sucede actualmente. No existe justificación alguna para extraer del sector comercial a los establecimientos hoteleros y mucho menos para tratarlos de forma equitativa al sector industrial. Además, la estrategia de posicionamiento como centro turístico del municipio impulsa el desarrollo económico del grupo hotelero, que entre otras cosas es uno de los más beneficiados con el servicio de alumbrado público ya que presenta actividad constante incluso en horario nocturno y por estas razones debe ser gravado con una tasa que corresponda al usufructo que hace del sistema, es decir la tasa general aplicada al sector comercial.
- El flujo se calcula para la nueva combinación de tasas propuesta en este estudio a partir de agosto de 2005 con el recaudo de energía domiciliaria suministrado por ESSA E.S.P.



para este mes. Teniendo en cuenta el comportamiento histórico desde enero de 2002 para la proyección.

- El valor de la energía para el mes de agosto calculado de acuerdo con la fórmula estipulada en la resolución CREG 043 de 1995 asciende a \$ 34.599.640,98 y no concuerda con el valor suministrado en el estado de cuenta suministrado por la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. esta discrepancia debe ser estudiada por la administración municipal y clarificada por la ESSA E.S.P. ya que en la cláusula novena del convenio vigente la estimación del consumo se fija de acuerdo a la misma fórmula dada por esta resolución.
- El valor fijado para seguros es estimado ya que no existen datos concretos al respecto y el convenio actual no obliga a la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. a adquirirlos. Sin embargo deben tenerse seguros que garanticen el pago a terceros de cualquier daño que pueda causar un accidente o eventualidad en la red de alumbrado público y pólizas de cumplimiento en caso de que la ESSA E.S.P. incumpla lo convenido.
- La larga duración del convenio dificulta corregir de manera oportuna, aspectos como la estructura de costos y los supuestos macroeconómicos que sirven de base para el funcionamiento financiero del sistema.
- Facturar la carga instalada va en detrimento de los intereses del municipio ya que existen escenarios como la plaza de ferias que cuenta con 14 reflectores Metal Halide de 400W que no están encendidas toda la noche, todas las noches; sin contar los polideportivos que no a todos les dejan las luces encendidas. Por esto promover la instalación de contadores que permitan facturar el consumo real en este tipo de escenarios es fundamental pero debe realizarse en base a estudios concretos.



- Para el caso de San Gil<sup>17</sup> “Los contratistas actúan como Fideicomitentes, con lo cual la fiducia no estaría constituida por una entidad pública, sino por una sociedad comercial; además, al ser estos contratos fiduciarios de medio, no le son exigibles todos los soportes contables con lo cual se constituyen en un patrimonio autónomo para el manejo de los recursos provenientes del impuesto de alumbrado público.”<sup>18</sup> Esto se ve en los costos de operación y administración en donde no pudo ser posible obtener información concreta acerca del manejo de estos montos.
- Hace falta por parte del municipio mayor seguimiento y control al sistema de alumbrado público y al crecimiento del número de suscriptores de energía eléctrica (contribuyentes de A.P.) para los próximos años.
- El monto fijado para expansión permite tener capital disponible en el corto plazo del proyecto (5 años), esta disponibilidad requiere que se efectúe estricto seguimiento a este concepto y permite la realización de las obras que se requieran para expandir el sistema.
- El flujo requiere seguimiento constante debido a la incertidumbre del entorno macroeconómico y a la dependencia que tiene la tasa del recaudo de energía eléctrica domiciliar que puede presentar variaciones no predecibles en los ingresos del sistema a través del tiempo.
- El sistema puede operar con una cuadrilla de 3 integrantes, actualmente existen 6 operarios y un solo vehículo incrementando injustificadamente el costo de operación y mantenimiento, puede darse el caso que se presente la necesidad en algún momento de

---

<sup>17</sup> CONVENIO CELEBRADO ENTRE EL MUNICIPIO DE SAN GIL Y LA ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P. Cláusula QUINTA-Parágrafo TERCERO: Le empresa administrará los recursos de la tasa de alumbrado público en un depósito especial, una vez descontados los valores de suministro, facturación y recaudo, cargando su costo de administración al flujo financiero.

<sup>18</sup> CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA Situación Actual del Alumbrado Público en Colombia



utilizar una mayor cantidad de mano de obra para actividades específicas, cargándose al flujo de fondos solo la mano de obra en horas hombre utilizadas realmente y no como valor de mano de obra de planta.

#### **4. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES**

- ✓ Este estudio es un punto de partida para determinar el impuesto de alumbrado público para cualquier municipio del país, ya que de una situación particular se plantea una metodología general factible de ser aplicada a cualquier caso una vez identificadas las tendencias de comportamiento del sistema que se quiere analizar y el crecimiento económico, social y urbanístico del pueblo objeto del análisis, sin embargo, es necesario que se cuente con especialistas en finanzas y economía que describan más detalladamente el entorno macroeconómico que enmarca al sistema de alumbrado público para no limitar el estudio a una sola tendencia de crecimiento económico y se pueda obtener una caracterización pormenorizada del comportamiento de los índices de crecimiento económico que afectan el flujo financiero del servicio. También es necesario contar con el apoyo de la empresa comercializadora de energía presente para que brinde información histórica del consumo de energía domiciliar de los diferentes sectores (residencial, comercial, industrial y oficial) existentes y los valores del kilo Watt – hora aplicados y así poder proyectar el consumo y valor de la energía para el tiempo de duración del contrato, convenio o concesión realizado con el objeto de administrar el sistema; además, es imprescindible la participación de la administración municipal y sobre todo de la oficina de planeación municipal para contar con información veraz del crecimiento y costumbres de cada sector. Sirve entonces para que los concejos municipales puedan fijar una tasa para el tributo, sin que se cometan arbitrariedades o se de preferencia a sectores en donde los funcionarios tienen sus propios intereses ya que la legislación nacional vigente y aplicable a la prestación del servicio de alumbrado público no garantiza la equidad en el cobro de la tasa.



- ✓ El software desarrollado para proyectar el flujo de fondos es limitado y en estudios posteriores puede perfeccionarse para que puedan definirse diversos escenarios de crecimiento económico de acuerdo a las distintas posibilidades que surgen debido a la inestabilidad de los indicadores, que dependen entre otras cosas del gobierno de turno, de la influencia de gobiernos extranjeros en las políticas nacionales y el impacto de tratados internacionales que el país firme. También requiere que sea posible almacenar los resultados de cada modelo para poder establecer comparaciones y se pueda llegar a una decisión más acertada al momento de fijar el impuesto, por esto la plataforma utilizada (Excel) es limitada y se propone se desarrolle en otro entorno más robusto como por ejemplo Microsoft ACCES.
  
- ✓ Desde el principio del estudio debe hacerse una caracterización detallada del problema, en especial de la tendencia de consumo de cada sector, que minimice la posibilidad de que ocurran sucesos no previstos, también es recomendable que los convenios firmados no se extiendan a periodos mayores de 10 años para poder corregir oportunamente los supuestos macroeconómicos, la estructura de costos, la tendencia de consumo de cada sector, así como el crecimiento esperado en cada uno de ellos y en la red de alumbrado público para no tener que realizar modificaciones y ajustes durante la ejecución contractual de cuestiones relativas a las necesidades de recursos de inversión, ajustes financieros y cambios de las condiciones de recaudo y valores establecidos para el tributo.
  
- ✓ Se hace necesario asignar claramente las responsabilidades, obligaciones y competencias en cuanto a prestación del alumbrado público y el desarrollo de actividades directamente relacionadas con este servicio definiéndolo y delimitándolo, especificando su naturaleza, fines y la relación con otros servicios públicos como el de electricidad, semaforización y vías públicas. Así mismo se deben precisar las competencias institucionales en materia de control, regulación y gestión de políticas públicas.



- ✓ El valor del tributo definido en este estudio, lo relaciona de forma directa con los costos de la operación, el mantenimiento y el consumo de energía del sistema, el tamaño del sistema, el costo de la energía y el crecimiento y características de cada sector contribuyente; basado en un estudio socioeconómico de la población.
  
- ✓ Las Leyes 97 de 1913 y 84 de 1915 cubren sólo lo relativo a las facultades del municipio para gravar la actividad de prestación del servicio de alumbrado público. En la actualidad se hace alusión a las Leyes 142 y 143 de 1994, como las leyes rectoras de este servicio público en el país. Este hecho no tiene fundamento legal, ya que la Ley 142 de 1994 (Régimen de servicios públicos domiciliarios), es aplicable únicamente a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y la telefonía local móvil en el sector rural; sin hacerse extensiva a los servicios públicos en general. A su vez, la Ley 143 de 1994 establece el régimen aplicable a las actividades del sector eléctrico; generación, transmisión, distribución y comercialización. De estas actividades y específicamente de la distribución, fueron excluidos por parte de la Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG, los activos propios del servicio de alumbrado público. Esta situación genera la necesidad de contar con una legislación más apropiada al carácter colectivo del servicio público domiciliario pese a los avances realizados por la CREG en materia de normatividad para el servicio. No obstante la Ley 80 de 1993 Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, rige todas las actuaciones relacionadas con la contratación de sus entidades.



# ANEXOS



## **ANEXO A: Metodología general para definir el impuesto de alumbrado público como un porcentaje del recaudo de energía domiciliaria**

### **1. Identificar y modelar el entorno**

#### **1.1 Entorno económico**

Dado que los contratos, convenios o concesiones hechas para administrar el servicio comprenden periodos de tiempo es necesario identificar y proyectar el comportamiento de la economía nacional ya que esto hace variar valores en el flujo de fondos del alumbrado público del municipio en cuestión como el costo de operación y mantenimiento o el valor de la energía consumida por el sistema. También es necesario conocer la tendencia de la economía local en cuanto al comportamiento de los sectores productivos existentes y la capacidad adquisitiva de los ciudadanos.

#### **1.2 Entorno Social**

Identificar los factores sociales presentes en el municipio que puedan afectar al sistema como el fenómeno de los desplazados o el impacto de las políticas y planes de desarrollo del gobierno municipal.

Durante el ciclo de vida del convenio, contrato o concesión, pueden presentarse variaciones macroeconómicas o sociales imprevistas que afecten considerablemente el flujo de fondos, por esto, es recomendable ciclos de vida cortos (menores o iguales a 5 años) que permitan revisar el funcionamiento del sistema, corregir errores, optimizar costos y brindar un mejor servicio.

### **2. Caracterizar la red de alumbrado público**

#### **2.1. Inventario del sistema**

Es más útil mientras mejor detallado se encuentre. Debe contemplar el número y tipo de luminarias existente especificando su potencia real (incluyendo la potencia del balasto o circuito de encendido), el tipo de fuente luminosa que usa y el nivel de tensión al cual se encuentra conectada, así como la potencia instalada en semaforización y señalización ya que este es el punto de partida para determinar la carga instalada.

Conviene que contenga cantidad y tipo de estructuras de apoyos, cantidad y eficiencia de los transformadores exclusivos de la red, cantidad y calibre de conductores de la red, cantidad de contadores de energía del sistema e inventario de tallado de todos los accesorios presentes.



## **2.2. Carga instalada**

Es la potencia instalada para la red de alumbrado público incluyendo semaforización y señales de tránsito. Debe especificarse el total de carga instalada por nivel de tensión en el que se encuentra conectada dado que el precio de KW-h difiere en cada nivel.

Se multiplica el número de luminarias de cada tipo por la potencia de una de ellas, este proceso se repite para cada clase de luminaria y luego se suman los totales junto con la potencia instalada en semáforos y señales de tránsito, esto se hace por nivel de tensión.

## **2.3. Eficiencia actual del sistema**

Se determina a partir de una muestra significativa de puntos del sistema ( mayor al 80%) del total existentes que cubra las diversas zonas presentes en el municipio que posean características de operación diferentes, mientras el sistema esta en operación, de la siguiente manera:

$$\%eficiencia = \frac{TotalPuntosContados - CantidadPuntosApagados}{TotalPuntosContados} \times 100$$

## **2.4. Propietario de la Red**

Si la red pertenece al municipio no existe cargo por uso de la misma pero si la red pertenece a la empresa distribuidora presente en el municipio o cualquier otra entidad privada debe destinarse parte del recaudo al pago de este cargo.

## **2.5. Estado de repotenciación**

Se hace necesario definir si existe, no existe, esta en proceso, hace falta o no hace falta, debido a su participación, desde el punto de vista financiero, en el flujo de fondos del contrato o concesión y a su influencia en la cantidad de energía consumida en el sistema a través del tiempo.

Si existe y esta en proceso o hace falta, se requiere determinar el valor de la inversión inicial requerida. La fuente de financiamiento es un préstamo bancario obtenido directamente por el contratista más un aporte directo a manera de capital de riesgo. Como consecuencia de esto, los pagos de los préstamos con los respectivos intereses y el retorno del capital de riesgo, son incorporados directamente al flujo financiero base de la concesión



y por ende a las tarifas finalmente cobradas Esto con el propósito de no comprometer los cupos de endeudamiento del municipio.

Conforme se realiza repotenciación la carga instalada en el sistema disminuye haciendo que el costo de la energía consumida baje, permitiendo obtener un monto adicional que puede destinarse al pago del préstamo adquirido y al retorno del capital de riesgo y así reducir la tasa. Es necesario actualizar el inventario teniendo en cuenta el ahorro de energía que ocasiona la repotenciación al calcular la carga instalada. Este ahorro La tabla 1 muestra las equivalencias entre luminarias de sodio y de mercurio así como el ahorro de potencia que se obtiene en la sustitución de una unidad.

Equivalencias entre luminarias de sodio y luminarias de mercurio						
Mercurio			Sodio		Diferencia de Potencia Consumida	Ahorro Porcentual
Potencial Nominal	Potencia con Pérdidas		Potencial Nominal	Potencia con Pérdidas		
125W	138W		Cambiar por	70W	81,45W	56,55W
250W	270W	Cambiar por	150W	169,52W	100,48W	37,21%
400W	428W	Cambiar por	250W	280,12W	147,88W	34,55%

Tabla 1

## 2.6. Expansión del sistema

Puede darse hacia distintos escenarios como autopistas, zonas de interés social, escenarios deportivos, parques y demás sitios públicos que requieren del servicio.

Deben tenerse en cuenta los planes de desarrollo municipal y los proyectos de crecimiento desarrollados por la administración para cuantificar el valor de la obras de expansión factibles de ser realizadas durante el tiempo de duración del convenio y el momento específico en que se quieren poner en marcha los proyectos de expansión para fijar la cuota que se carga periodo a periodo en el flujo financiero.

Parte del dinero adquirido mediante préstamo bancario o capital de riesgo del concesionario es destinado a los proyectos de expansión inmediatos y debe tenerse en cuenta al fijar la cuota que se paga para amortizar la inversión inicial más lo intereses y la recuperación del capital de riesgo.

La expansión modifica la carga instalada, por tal razón es necesario actualizar el inventario del sistema conforme se ejecutan los proyectos.



## 2.7. Identificación y ponderación de vulnerabilidades del sistema

El vandalismo, hurtos, riesgos por fenómenos ambientales como lluvia eléctrica, inundaciones, terremotos, ataques guerrilleros y demás deben identificarse y ponderarse dada su influencia en el costo de operación y mantenimiento del sistema y a la posibilidad que generan de cambiar parte considerable del sistema.

## 3. Caracterizar sectores contribuyentes

Es importante conocer detalladamente cada uno de los diferentes sectores contribuyentes que existen en el municipio para poder modelar su comportamiento a lo largo del ciclo de vida del convenio, contrato o concesión; para esto se debe obtener la información que sugiere cada uno de los siguientes puntos:

- Identificar sectores existentes en el municipio ( Residencial, Comercial, Industrial y Oficial)
- Conformación de cada sector: ningún sector social es uniforme, así como en el sector residencial existen estratos, las industrias y locales comerciales existen de varios tamaños y presentan niveles de consumo de energía que pueden generar grupos más homogéneos dentro de estos sectores, para aplicar tasas que sean más progresivas.
- Tamaño de cada sector: es importante conocer que porcentaje de participación tiene cada sector dentro del recaudo total por consumo de energía ya que esto es una medida del impacto que tiene cada uno en la tasa aplicada. Además no es lo mismo un crecimiento de un sector X del 1% anual cuando este sector tiene inicialmente P contribuyentes que cuando tiene por ejemplo 10P contribuyentes.
- Rata de crecimiento: junto con el consumo de energía por sectores, permite modelar la tendencia del consumo de energía y el recaudo. Es necesario conocer mediante datos estadísticos como ha crecido cada sector en número de contribuyentes para un número significativo de años.
- Consumo actual de energía domiciliaria en cada sector en moneda corriente, si se pretende discriminar el sector residencial por sectores, es necesario conocer el consumo por estratos, si se pretende generar subgrupos dentro de los sectores comercial e industrial, también a de conocerse el consumo por subgrupo.
- Historial de consumo de energía domiciliaria para determinar la tendencia del consumo.
- Tendencia del consumo de energía eléctrica domiciliaria en cada sector: es un modelo del comportamiento de cada sector en cuanto a su consumo.
- Determinar impacto de planes de desarrollo municipal y políticas administrativas en cada uno de los sectores.
- Identificar y ponderar vulnerabilidades del sistema: capacidad de pago de los contribuyentes, riesgos por fenómenos ambientales como lluvia eléctrica, inundaciones,



terremotos entre otros; ataques guerrilleros impacto del fenómeno de los desplazados, crecimiento del numero de zonas de intereses social.

#### **4. Definición de costos de funcionamiento del sistema**

##### **4.1. Consumo de energía**

Si no hay contador para el sistema la resolución CREG 043 de 1995 establece la formula para el cálculo del consumo de energía:

$$Q \times Fu \times T = kWh$$

Donde:

Q: Carga (sumatoria de luminarias instaladas en kW)

Fu: Factor de Utilización (50%)

T: Horas de período: 720 para liquidación mensual y 1440 para bimestral.

kWh: Kilovatios-hora de consumo en el período.

Si no se ha determinado la carga instalada, ésta se calculará teniendo en cuenta la potencia de cada una de las luminarias existentes y su número; calculándose el consumo con un factor de utilización del 50 %.

Luego este valor se multiplica por el Costo unitario del kW-h del nivel de tensión correspondiente, este valor lo calcula la empresa comercializadora de energía de acuerdo con la formula que aparece en el anexo #1 de la resolución CREG 031 de 1997.

Finalmente se suman los valores para cada nivel, junto con la energía consumida en escenarios donde exista contador.

Debe tener en cuenta el impacto de la repotenciación en la reducción de la carga instalada en alumbrado público, a medida que se realiza y el incremento en la carga debido a los planes de expansión. Este costo además se incrementa mes a mes con el IPC dentro del flujo de fondos proyectado.

##### **4.2. Costo de operación, administración y mantenimiento del sistema**

Tiene en cuenta el valor de la mano de obra bajo los lineamientos de contratación de la ley 80, el precio de los insumos del sistema (luminarias, postes, equipo eléctrico, conductores, accesorios etc.). Se proyecta teniendo en cuenta el incremento de los precios en el tiempo (IPC) y el crecimiento del sistema que generan las obras de expansión.



### **4.3. Costo de facturación y recaudo**

Convencionalmente se genera un convenio con la empresa comercializadora de energía para que realice la facturación en el mismo recibo de energía domiciliar y se encargue de recaudar el dinero propio del alumbrado público a través de las entidades bancarias presentes y en las oficinas que tenga dispuestas para este fin.

Puede ser un costo fijo que se incrementa con el IPC definido en común acuerdo entre la administración municipal y la empresa comercializadora o bien un porcentaje del recaudo del impuesto de alumbrado público también acordado por las partes que intervienen en el convenio.

### **4.4. Costo de interventoría**

Es conveniente no amarrar el valor de este costo al recaudo por impuesto de alumbrado público fijándolo como un porcentaje del mismo ya que un consumo mayor implica un valor mayor para el costo de interventoría y esto puede generar un mal desempeño de la parte interventora. Se recomienda fijar un salario fijo de acuerdo a las condiciones requeridas en el interventor como por ejemplo con base en el nivel profesional requerido.

### **4.5. Costo de repotenciación**

Puede existir o no existir, estar en diferentes etapas de su ciclo de vida, o ser necesario crearlo, hace necesaria la proyección en el tiempo. Requiere un estudio cuidadoso de cómo se recupera la inversión para este concepto.

Se basa en el número de luminarias de mercurio que aun existen en el sistema y cuanto cuesta su reemplazo.

Se define una cuota mensual que cubra la amortización de la deuda adquirida por este concepto así como los intereses de la misma. Si esta en proceso debe tenerse en cuenta la reducción en el consumo de energía que esto genera dado que al reducirse el costo de consumo la diferencia entre el valor inicial del costo de consumo y el valor luego de la repotenciación puede destinarse al pago de la deuda.

### **4.6. Costo de expansión**

El sistema puede expandirse de muchas formas: Crecimiento por iluminación de autopistas, crecimiento hacia zonas de interés social, hacia parques o escenarios deportivos.

De acuerdo la cantidad de obras de expansión proyectadas para el tiempo de duración del contrato se fija un valor inicial que se incrementa con el IPC y que permita desarrollarlos.



Si existe una inversión inicial de expansión este valor se suma a la inversión inicial de repotenciación y se paga en la cuota definida para este concepto.

#### **4.7. Impuestos y gastos bancarios**

De la ley 142 de 1994 ART. 24.—Régimen tributario. Todas las entidades prestadoras de servicios públicos están sujetas al régimen tributario nacional y de las entidades territoriales...

Del estatuto tributario ARTÍCULO 211. EXENCION PARA EMPRESAS DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS. Todas las entidades prestadoras de servicios públicos son contribuyentes de los impuestos nacionales, en los términos definidos por el Estatuto Tributario....

Además existen gastos debido al movimiento de dinero en los bancos.

Este monto se destina para el impuesto de Renta, industria y comercio, el impuesto de timbre nacional, tableros.

Sin embargo, dado que el alumbrado público no es un servicio domiciliario, no existe claridad sobre los impuestos que se deben pagar y por esto se debe estar pendiente de las decisiones que tomen las autoridades competentes frente a este tópico.

#### **4.8. Contingencias y hurtos**

Se fija un porcentaje del recaudo de acuerdo con el nivel de vandalismo presente y al grado en que impactan los eventos imprevistos al sistema.

#### **4.9. Publicidad**

Puede ser necesario promocionar en medios locales el cuidado al sistema de alumbrado público. Depende de la cantidad de publicidad que se quiera dar y de la tarifa que manejan los medios locales de comunicación. Se incrementa con el IPC, aunque no es necesario para el sistema

#### **4.10. Otros**

Puede darse el caso de la existencia de otros costos como seguros, etc.



## 5. Ingresos

Teniendo el recaudo por concepto de consumo de energía eléctrica domiciliaria para cada sector y subgrupo existente y caracterizado cada uno. Se toma una combinación de porcentajes que cubra el costo total de funcionamiento del sistema de alumbrado público en el mes actual.

Para el sector residencial los subgrupos pueden ser los estratos o agrupaciones de estos que presenten características similares. Para los sectores comercial e industrial los subgrupos pueden realizarse teniendo en cuenta el promedio de consumo de energía en los últimos años de forma que sea clara la discriminación. El sector oficial puede dividirse de acuerdo a la finalidad del contribuyente: centros educativos, de salud, de cultura, de protección a la población vulnerable, de recreación y deporte etc.

Se proyecta el flujo de fondos para los meses necesarios con el objeto de determinar si se presentan saldos de caja negativos en algún momento. Esta proyección esta basada en el entorno macroeconómico definido en 5.1, el crecimiento esperado del sistema estimado en 5.2, el crecimiento de cada sector contribuyente, su tendencia de consumo establecidos en 5.3, y su impacto en cada costo definido en 4. Para esto se observa la relación Beneficio / Costo.

De existir una relación Beneficio / Costo menor a uno, se procede a incrementar punto a punto, sector a sector, subgrupo a subgrupo el porcentaje destinado al impuesto partiendo de los sectores y subgrupos mejor posicionados económicamente en el municipio. Este proceso se repite hasta obtener el juego de porcentajes que cubra el costo total en todos los momentos de la proyección.

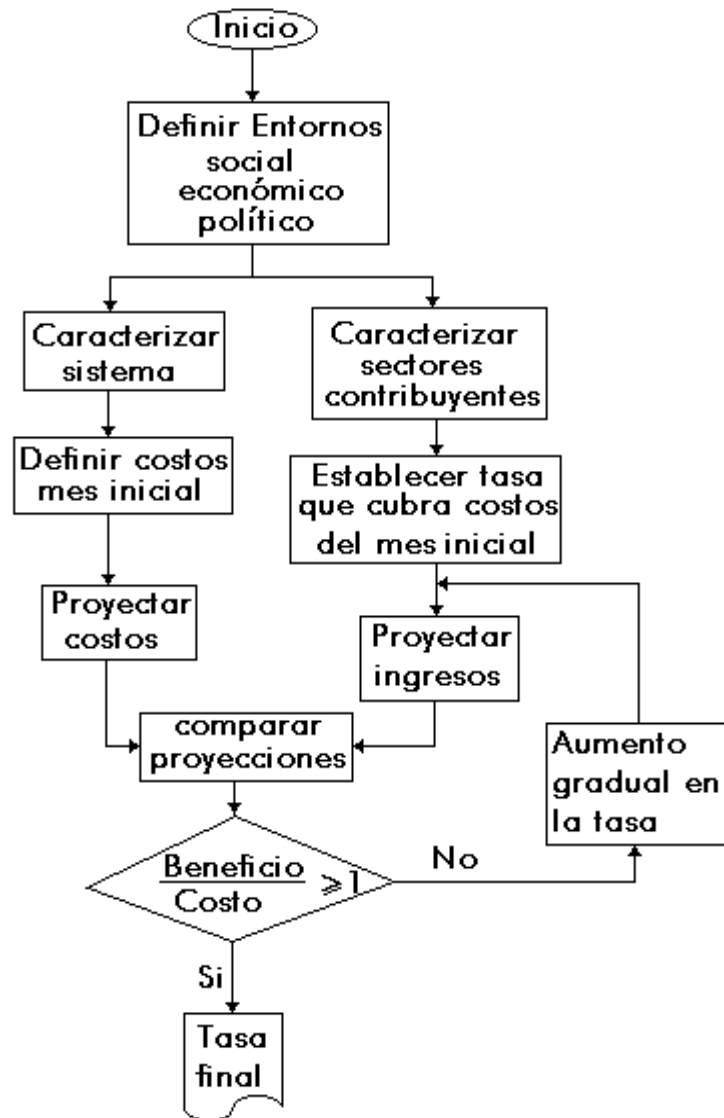
El esquema de la pagina siguiente muestra como proceder en la aplicación de cada numeral para obtener la tasa para el servicio.

## OBSERVACIONES

- ❖ La metodología propuesta no grava a los predios sin edificar.
- ❖ Se hace necesaria la participación de la oficina de planeación municipal y demás dependencias municipales que puedan brindar parte de la información requerida, así como la colaboración de la empresa comercializadora de energía presente en el municipio y responsable del servicio de energía eléctrica domiciliaria.
- ❖ El flujo de fondos requiere seguimiento continuo y reajuste anual de acuerdo a la meta de inflación esperada, determinada por el Banco de la República.
- ❖ Se proponen unos formularios que recogen información necesaria para ejecutar el flujo en ACCES.



Esquema para definir el impuesto de alumbrado público como un porcentaje del consumo domiciliario de energía eléctrica





ANEXO B

**FORMULARIOS DEL PROGRAMA PARA CALCULAR LA TASA DE  
ALUMBRADO PÚBLICO COMO UN PORCENTAJE DEL RECAUDO DE  
ENERGÍA ELÉCTRICA DOMICILIARIA\***

**Formulario 1: CONDICIONES MACROECONÓMICO SOCIALES DEL PACTO**

**Formulario 2: DATOS DEL INVERSIONISTA**

**Formulario 3: DATOS DEL SECTOR RESIDENCIAL**

**Formulario 4: DATOS DEL SECTOR COMERCIAL**

**Formulario 5: DATOS DEL SECTOR INDUSTRIAL**

**Formulario 6: DATOS DEL SECTOR OFICIAL**

**Formulario 7: VARIACIÓN RELATIVA DE LAS TASAS**

**Formulario 8: DATOS DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO**

**Formulario 9: COSTO CONSUMO DE ENERGÍA**

**Formulario 10: COSTO ADMINISTRACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

**Formulario 11: COSTO FACTURACIÓN Y RECAUDO**

**Formulario 12: COSTO INTERVENTORIA**

**Formulario 13: CUOTA PARA EXPANSIÓN**

**Formulario 14: CUOTA PARA INVERSIÓN INICIAL DE EXPANSIÓN Y  
REPOTENCIACIÓN**

**Formulario 15: SEGUROS**

**Formulario 16: IMPUESTOS**

---

\* Corresponde a la administración municipal adquirir los datos necesarios en cada formulario, queda definir competencias de los responsables y formas de llevar a cabo los estudios previos necesarios. Se recomienda concordancia con el plan de ordenamiento territorial y el plan de desarrollo municipal.



## **Formulario 1: CONDICIONES MACROECONÓMICO SOCIALES DEL PACTO\***

- Pide fecha de inicio del pacto FI (dd/mm/aa)
- Pide fecha final del pacto FF (dd/mm/aa)
- Calcula número de años con base en fechas NA
- Calcula número de meses con base en fechas NM

Se recomienda pactos cuyo ciclo de vida dure 8 años dada la aprobación de la reelección que permite especular sobre una tendencia económica que puede mantenerse en este intervalo de tiempo.

- ❖ Pide inflación proyectada para cada uno de los NA años INFA\_1...INFA\_NA: el usuario selecciona a criterio el valor de la inflación anual para el tiempo de duración del pacto. Se recomienda usar valores históricos suministrados por el DANE en su pagina WEB [http://suamox03.dane.gov.co:7778/pls/ipc/ipc\\_web.pagina\\_principal](http://suamox03.dane.gov.co:7778/pls/ipc/ipc_web.pagina_principal)
- ❖ Pide IPC como porcentaje de la inflación anual :  
( IPC enero + ... + IPCA diciembre = 100%), ver ejemplo en la sección 1.3.2 IPC como porcentaje de la inflación anual según promedio (2000-2005) del libro de grado.
- ❖ Calcula valor de IPC de acuerdo al porcentaje fijado para cada año y de acuerdo al valor de INFA\_1 ... INFA\_NA
- ❖ Cualquiera de estas opciones se puede habilitar o no habilitar, sino se habilita existe un valor por defecto.

## **Formulario 2: DATOS DEL INVERSIONISTA**

- Pide monto de la inversión inicial en pesos INVINI : se usa para repotenciación inicial y obras de expansión inmediatas.
- Pide interés de retorno del capital en porciento INTRETCAP : con base en el WACC del inversionista y el interés de la deuda adquirida por parte del mismo ante una entidad bancaria.

---

\* todo los formularios tienen los siguientes botones

- Botón que lleva a la lista de formularios
- Botón que lleva al formulario anterior
- Botón que lleva al siguiente formulario
- Botón que cierra el programa
- Botón de ayuda



### **Formulario 3: DATOS DEL SECTOR RESIDENCIAL**

- Pide orden de prioridad del sector para ajustar la tasa (de 1 a 4)

Para cada estrato del 1 al 6 pide:

- Recaudo de energía eléctrica domiciliaria para el mes inicial en pesos
- Incremento en el recaudo, porcentaje de crecimiento mensual en pesos
- Tasa inicial del impuesto
- Pide un orden de prioridad para ajustar tasa de cada estrato

### **Formulario 4: DATOS DEL SECTOR COMERCIAL**

Pide orden de prioridad del sector para ajustar la tasa (de 1 a 4: es el número de sectores: 1. residencial, 2 comercial, 3 industrial y 4 comercial ). El programa al evaluar la relación beneficio/costo, itera si está es menor que 1, el criterio de iteración es la prioridad dada a cada sector y a cada subsector

prioridad 1 es el primero que incrementa tasa del tributo, así el subgrupo con prioridad 1 dentro del grupo con prioridad 1 será el primero en tener un incremento en la tasa; el proceso continua internamente en el sector con prioridad 1 hasta que sus subgrupos se acomoden al valor que cumple el requisito de beneficio/costo o hasta que se llegue a la acomodación de tasas en subgrupo de acuerdo con los siguiente parámetros: primero se definen condiciones de variación relativa de las tasas:

1. *puntos máximos entre tasa y tasa de subgrupos*
2. *rango en el que puede variar la tasa tope máximo y tope mínimo de la tasa en cada subsector como en cada sector.*
3. *paso de incremento de la tasa*
4. *el paso varia en cada iteración para un subsector diferente de acuerdo a su prioridad en el sector, cuando todos los subgrupos del sector con prioridad 1 varíen empiezan a variar de igual manera los subsectores del sector 2, lo mismo para todos los sectores hasta que el proceso se repite y nuevamente se incrementa en un paso la tasa del subsector con prioridad 1 del sector con prioridad 1 y se repite hasta que se cumpla la relación beneficio/beneficio.*
5. *El resultado es una tabla de flujo de fondos proyectado para el pacto, una grafica de variación de beneficios y costos en el tiempo y el valor de la relación beneficio/costo en el momento en que se quiera conocer este valor.*



6. *Puede darse el caso que la combinación de tasas supere considerablemente la condición  $B/C > 1$  debe fijarse el valor máximo de esta relación así como la forma en que se ajusta la tasa para que la relación se acerque a 1 hasta un punto válido:*  
Se reduce la tasa empezando por el subsector de menos capacidad contributiva (prioridad más baja del sector de prioridad 4) cada iteración para un subsector diferente en todos los sectores hasta que se repita para el primero, y se llegue al fin a la combinación de las tasa que garantiza  $1 < B/C < \varepsilon$  donde  $\varepsilon$  es el valor máximo aceptable para la relación.

Para cada subsector del 1 al 6 pide:

- Rango de tensión de cada subsector (no pueden traslaparse)
- Recaudo de energía eléctrica domiciliaria para el mes inicial
- Incremento en el recaudo, porcentaje de crecimiento mensual: Con base en estudios serios de la oficina de planeación municipal sustentados en el historial de consumo de cada subsector y en tendencias de crecimiento del número de suscriptores en los mismos se debe determinar el crecimiento porcentual para cada mes.
- Tasa inicial del impuesto
- Pide un orden de prioridad para ajustar tasa de cada subsector

#### **Formulario 5: DATOS DEL SECTOR INDUSTRIAL**

Pide orden de prioridad del sector para ajustar la tasa (de 1 a 4)

Para cada subsector del 1 al 6 pide:

- Rango de tensión de cada subsector (no pueden traslaparse): *si los rangos se traslapan existe un error, el programa no corre si los rangos se traslapan.*
- Recaudo de energía eléctrica domiciliaria para el mes inicial
- Incremento en el recaudo, porcentaje de crecimiento mensual: estimado en base análisis de datos estadísticos, generalmente la fuente es la electrificadora de la zona.
- Tasa inicial del impuesto
- Pide un orden de prioridad para ajustar tasa de cada subsector

#### **Formulario 6: DATOS DEL SECTOR OFICIAL**

Pide orden de prioridad del sector para ajustar la tasa (de 1 a 4)

Para Hospitales, colegios y universidades, edificios administrativos de entidades oficiales, policía nacional, bomberos, edificios culturales, iglesias y ONG's pide

- Recaudo de energía eléctrica domiciliaria para el mes inicial
- Incremento en el recaudo, porcentaje de crecimiento mensual
- Tasa inicial del impuesto
- Pide un orden de prioridad para ajustar tasa de cada subsector



### **Formulario 7: VARIACIÓN RELATIVA DE LAS TASAS**

Paso de la tasa: valor del incremento

Pide diferencia máxima entre tasas de cada sector

Pide diferencia máxima entre tasas de cada subsector en cada sector

Pide rangos de variación de la tasa en cada uno de los sectores

Pide rangos de variación de la tasa en cada uno de los subsectores

### **Formulario 8: DATOS DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Pide:

- Carga instalada en nivel 1 de tensión CINT1 (con pérdidas incluidas) en mes inicial
- Carga que tiene contador en el nivel 1 en mes inicial
- Crecimiento esperado en la carga del nivel 1 porcentaje mensual de incremento
- Carga instalada en nivel 2 de tensión CINT2 (con pérdidas incluidas) en mes inicial
- Carga que tiene contador en el nivel 2 en mes inicial
- Crecimiento esperado en la carga del nivel 2 porcentaje mensual de incremento
- Eficiencia del sistema
- Propietario de la red
- Monto activos depreciables
- Tiempo de depreciación de activos

Se calcula el consumo de energía de acuerdo a la resolución CREG 043 de 1995 para carga sin contador y para carga con contador se multiplica la carga consumida medida por el costo unitario del kilowatt-hora para el nivel correspondiente.

### **Formulario 9: COSTO CONSUMO DE ENERGÍA**

- Costo Unitario kW-h del nivel 1 en mes inicial
- Costo Unitario kW-h del nivel 2 en mes inicial
- Escoger entre crecimiento con IPC o crecimiento con IPP
- Periodo de facturación (720 ó 1440) de acuerdo con Res CREG 043 de 1995.

### **Formulario 10: COSTO ADMINISTRACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Pide salario y cantidad de ingenieros, técnicos, ayudantes, contadores, secretarias, aseadoras, mensajeros. Calcula nomina total del mes de acuerdo con ley 80 de 1993.

Pide aumento del salario para cada año del convenio como un porcentaje

Pide valor mensual de las herramientas

Pide valor mensual de la grúa



Pide valor mensual de los insumos del sistema (luminarias, bombillas, equipo eléctrico etc)  
*es recomendable fijarlo con base en valores históricos.*  
Pide valor mensual de las herramientas

### **Formulario 11: COSTO FACTURACIÓN Y RECAUDO**

Pide escoger entre ser un porcentaje del recaudo o fijar un monto inicial que se incrementa con IPC (su valor debe ser regulado) mediante convenio con la electrificadora de la zona se aprovecha el sistema de recaudo de energía eléctrica domiciliaria.

### **Formulario 12: COSTO INTERVENTORIA**

Pide escoger entre ser un porcentaje del recaudo o fijar un monto inicial que se incrementa con IPC (su valor debe ser regulado, si se fija un monto inicial este puede determinarse de acuerdo al nivel profesional que requiere el cargo y a la ley 80 de 1993

### **Formulario 13: CUOTA PARA EXPANSIÓN**

Fijar un monto inicial que se incrementa con IPC

Se proyecta cubrir proyectos de expansión a corto plazo (2 a 4 años) que puedan generarse en el convenio. Con base en datos históricos de expansión del sistema.

### **Formulario 14: CUOTA PARA INVERSIÓN INICIAL DE EXPANSIÓN Y REPOTENCIACIÓN**

Se supone que si hace falta repotenciación luego de la inversión inicial, esta se carga a la cuota para futuras expansiones. Se calcula la cuota que cubre amortización de la deuda de la inversión inicial más los intereses para el tiempo de duración del pacto:

$$A = \frac{P(1+i)^n(i)}{(1+i)^n - 1} \quad (1)$$

$$i_e = (1+r_m)^m - 1 \quad (2)$$

Donde

$A$ : Valor de la cuota periódica que se carga al flujo de fondos

$P$ : Valor de la inversión inicial

$i$ : Interés pagado por el capital de inversión( mensual, trimestral, semestral etc)



$n$  : Numero de cuotas o periodos de liquidación

$i_e$  : Interés efectivo anual

$r_m$  :Tasa de interés vencida por periodo de liquidación (mensual ,trimestral, semestral etc)

$m$  : Numero de veces en el año en que se liquidan intereses 12 para liquidación mensual.

Fijar un monto inicial que se incrementa con IPC: si la inversión inicial no cubre todo el costo de repotenciación se fija una cuota para

### **Formulario 15: SEGUROS**

Pide escoger entre ser un porcentaje del recaudo de energía eléctrica domiciliaria o Fijar un monto inicial que se incrementa con IPC.

El pacto debe fijar pólizas de cumplimiento y se deben adquirir seguros de responsabilidad civil

### **Formulario 16: IMPUESTOS**

De la ley 142 de 1994 ART. 24.—Régimen tributario. “Todas las entidades prestadoras de servicios públicos están sujetas al régimen tributario nacional y de las entidades territoriales (...)”

Del estatuto tributario ARTÍCULO 211. “EXENCIÓN PARA EMPRESAS DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS. Todas las entidades prestadoras de servicios públicos son contribuyentes de los impuestos nacionales, en los términos definidos por el Estatuto Tributario (...)”

El alumbrado público no es servicio público domiciliario sino complementario y estas leyes no son claramente aplicables, se recomienda fijar el valor como se aplica para una empresa de servicio públicos domiciliarios.

### **Formulario 17: USO DE RED**

Se pacta con empresa comercializadora local, crece con el IPC, IPP, o con un porcentaje de crecimiento mensual acordado en el pacto. Si la red es del municipio no existe.

---

Llenos los formularios el programa proyecta los costos y los ingresos para el tiempo de duración del convenio, posteriormente revisa la relación Beneficio/ Costo si es mayor que 1 la combinación es la seleccionada, sino, es incrementa gradualmente la tasa empezando por sector sector de prioridad 1 y así hasta que encuentre la combinación de tasas que haga que la relación Beneficio/Costo sea mayor o igual a 1.



## ANEXO C: Código de Visual Basic aplicado a Excel para el desarrollo del Flujo

En Excel se realizó un software ad hoc con ayuda de Visual Basic, en la primera hoja del libro de Excel se ingresan los datos como se ve en la siguiente figura:

	A	B	C	D	E	F
1	<b>DATOS DE ENTRADA AL PROGRAMA</b>					
2	<b>PROYECCIÓN DEL FLUJO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO</b>					
3	<b>DATOS DE SECTORES Agosto de 2005</b>					
4	<b>RESIDENCIAL</b>	<b>COMERCIAL</b>	<b>INDUSTRIAL</b>	<b>OFICIAL</b>		
5	<b>Consumo de energía domiciliaria en pesos</b>					
6	\$ 228,444,417.0	\$ 177,451,218.0	\$ 92,906,741.0	\$ 18,216,113.0		
7	<b>Tasa del impuesto de A.P. en p.u.</b>					
8	0.1200	0.1800	0.1000	0.1200		
9	<b>Crecimiento anual proyectado en p.u.</b>					
10	0.0180	0.0200	0.0060	0.0010		
11						
12	<b>VALORES DE AGOSTO DEL 2005</b>					
13	Carga Instalada Nivel 1(KW)			429.92	<input type="button" value="CALCULAR"/>  <input type="button" value="LIMPIAR"/>	
14	Carga Instalada Nivel 2 (KW)			0		
15	Costo Unitario KW-h Nivel 1			\$ 225.81		
16	Costo Unitario KW-h Nivel 2			\$ 227.66		
17	Eficiencia del sistema en por unidad p.u.			0.99		
18	operación y mantenimiento			\$ 10,027,846.31		
19	Expansión			\$ 7,166,231.00		
20	Impuestos y Gastos Bancarios			\$ 519,973.00		
21	Crecimiento Anual del sistema p.u.			0.01		
22	Publicidad			\$ 500,000.00		
DATOS / Flujo Mensual / Flujo Anual / IPC historico y Proyectado						

Figura A

Se generan el flujo mensual en la hoja 2 y presentado en forma anual en la hoja 3 al dar clic en el botón calcular por que se ejecuta el siguiente código:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
'Definición de variables
```

```
Dim i As Integer, t As Integer, tt As Integer, j As Integer
```

```
Dim año As Integer, añoVar As Integer
```

```
Dim numAños As Integer
```

```
'Proyección apartir de agosto de 2005
```



For i = 43 To 246

'Ingresos por impuesto del ap

'recaudo\*tasa\*crecimiento anual esperado

```
Hoja2.Cells(42, 3) = _  
((Hoja1.Cells(6, 2) * Hoja1.Cells(8, 2) )) + _  
((Hoja1.Cells(6, 3) * Hoja1.Cells(8, 3) )) + _  
((Hoja1.Cells(6, 4) * Hoja1.Cells(8, 4) )) + _  
((Hoja1.Cells(6, 5) * Hoja1.Cells(8, 5) ))
```

'Se incrementa mes a mes con el IPC y el crecimiento anual esperado/12

```
Hoja2.Cells(i, 3) = _  
Hoja2.Cells(i - 1, 3) * (1 + (Hoja2.Cells(i, 22) / 100)) * _  
(1 + ((Hoja1.Cells(10, 2) / 12) + (Hoja1.Cells(10, 3) / 12) _  
+ (Hoja1.Cells(10, 4) / 12) + (Hoja1.Cells(10, 5) / 12)) / 4)
```

'Inversión Repotenciación

```
Hoja2.Cells(42, 4) = 0
```

```
Hoja2.Cells(i, 4) = 0
```

'Total ingresos

```
Hoja2.Cells(42, 5) = Hoja2.Cells(42, 3) + Hoja2.Cells(42, 4)
```

```
Hoja2.Cells(i, 5) = _
```

```
Hoja2.Cells(i, 3) + Hoja2.Cells(i, 4) + (Hoja2.Cells(i - 1, 20) * 0.00003)
```

'EGRESOS

'Consumo de energía

'Incrementado mensualmente con IPC y crecimiento esperado del Sistema

```
Hoja2.Cells(42, 6) = _
```



$$(Hoja1.Cells(13, 4) * Hoja1.Cells(15, 4) * Hoja1.Cells(17, 4) * 720 * 0.5) + \_ \\ (Hoja1.Cells(14, 4) * Hoja1.Cells(16, 4) * Hoja1.Cells(17, 4) * 720 * 0.5)$$

$$Hoja2.Cells(i, 6) = (1 + Hoja1.Cells(21, 4) / 12) * \_ \\ Hoja2.Cells(i - 1, 6) * (1 + (Hoja2.Cells(i, 22) / 100))$$

'Costo de operación y mantenimiento

$$Hoja2.Cells(42, 7) = Hoja1.Cells(18, 4)$$

$$Hoja2.Cells(i, 7) = Hoja2.Cells(i - 1, 7) * (1 + (Hoja2.Cells(i, 22) / 100))$$

'Costo de facturación y recaudo

$$Hoja2.Cells(42, 8) = Hoja2.Cells(42, 3) * 0.03 * 1.16$$

$$Hoja2.Cells(i, 8) = Hoja2.Cells(i, 3) * 0.03 * 1.16$$

'Costo de publicidad

$$Hoja2.Cells(42, 9) = Hoja1.Cells(22, 4)$$

$$Hoja2.Cells(i, 9) = Hoja2.Cells(i - 1, 9) * (1 + (Hoja2.Cells(i, 22) / 100))$$

'Costo de seguros

$$Hoja2.Cells(42, 10) = Hoja2.Cells(42, 3) * 0.006$$

$$Hoja2.Cells(i, 10) = Hoja2.Cells(i, 3) * 0.006$$

'Costo de contingencias y hurtos

$$Hoja2.Cells(42, 11) = Hoja2.Cells(42, 3) * 0.006$$

$$Hoja2.Cells(i, 11) = Hoja2.Cells(i, 3) * 0.006$$

'Costo de interventoria

$$Hoja2.Cells(42, 12) = Hoja2.Cells(42, 3) * 0.02 * 1.16$$

$$Hoja2.Cells(i, 12) = Hoja2.Cells(i, 3) * 0.02 * 1.16$$



'Gastos fiduciarios

Hoja2.Cells(42, 13) = 0

Hoja2.Cells(i, 13) = 0

'Costo de impuestos y gastos bancarios

Hoja2.Cells(42, 14) = Hoja1.Cells(20, 4)

Hoja2.Cells(i, 14) = \_

Hoja2.Cells(i - 1, 14) \* (1 + (Hoja2.Cells(i, 22) / 100))

'Repotenciación

Hoja2.Cells(42, 15) = 13095000

Hoja2.Cells(i, 15) = 13095000

'Costo de obras adicionales y expansiones

'Se fijo en el convenio en \$7,000,000. de enero de 2005

'en agosto según histórico se encuentra en \$7,166,321

'de ahí en adelante se incrementa con IPC

Hoja2.Cells(42, 16) = Hoja1.Cells(19, 4)

Hoja2.Cells(i, 16) = \_

Hoja2.Cells(i - 1, 16) \* (1 + (Hoja2.Cells(i, 22) / 100))

'Total egresos

Hoja2.Cells(42, 17) = \_

Hoja2.Cells(42, 6) + Hoja2.Cells(42, 7) \_

+ Hoja2.Cells(42, 8) + Hoja2.Cells(42, 9) + Hoja2.Cells(42, 10) \_

+ Hoja2.Cells(42, 11) + Hoja2.Cells(42, 12) + Hoja2.Cells(42, 13) \_

+ Hoja2.Cells(42, 14) + Hoja2.Cells(42, 15) + Hoja2.Cells(42, 16)

Hoja2.Cells(i, 17) = \_



Hoja2.Cells(i, 6) + Hoja2.Cells(i, 7) \_  
+ Hoja2.Cells(i, 8) + Hoja2.Cells(i, 9) + Hoja2.Cells(i, 10) \_  
+ Hoja2.Cells(i, 11) + Hoja2.Cells(i, 12) + Hoja2.Cells(i, 13) \_  
+ Hoja2.Cells(i, 14) + Hoja2.Cells(i, 15) + Hoja2.Cells(i, 16)

Hoja2.Cells(42, 19) = Hoja2.Cells(42, 17)

Hoja2.Cells(i, 19) = Hoja2.Cells(i, 17)

'total ingresos

Hoja2.Cells(42, 18) = Hoja2.Cells(43, 5)

Hoja2.Cells(i, 18) = Hoja2.Cells(i, 5)

'Saldo de caja operativa

'Suma ingresos con - egresos

Hoja2.Cells(42, 20) = Hoja2.Cells(43, 18) - Hoja2.Cells(43, 19)

Hoja2.Cells(i, 20) = Hoja2.Cells(i, 18) - Hoja2.Cells(i, 19)

Next i

FlujoEnAños

End Sub

Public Sub FlujoEnAños()

Hoja3.Cells(7, 3) = Hoja2.Cells(7, 3)

Hoja3.Cells(7, 4) = Hoja2.Cells(7, 4)

Hoja3.Cells(7, 5) = Hoja2.Cells(7, 5)

Hoja3.Cells(7, 6) = Hoja2.Cells(7, 6)

Hoja3.Cells(7, 7) = Hoja2.Cells(7, 7)

Hoja3.Cells(7, 8) = Hoja2.Cells(7, 8)

Hoja3.Cells(7, 9) = Hoja2.Cells(7, 9)



Hoja3.Cells(7, 10) = Hoja2.Cells(7, 10)  
Hoja3.Cells(7, 11) = Hoja2.Cells(7, 11)  
Hoja3.Cells(7, 12) = Hoja2.Cells(7, 12)  
Hoja3.Cells(7, 13) = Hoja2.Cells(7, 13)  
Hoja3.Cells(7, 14) = Hoja2.Cells(7, 14)  
Hoja3.Cells(7, 15) = Hoja2.Cells(7, 15)  
Hoja3.Cells(7, 16) = Hoja2.Cells(7, 16)  
Hoja3.Cells(7, 17) = Hoja2.Cells(7, 17)  
Hoja3.Cells(7, 18) = Hoja2.Cells(7, 18)  
Hoja3.Cells(7, 19) = Hoja2.Cells(7, 19)  
Hoja3.Cells(7, 20) = Hoja2.Cells(7, 20)

t = 7

For i = 7 To 247

    j = i + 1

    año = Year(Hoja2.Cells(i, 25))

    añoVar = Year(Hoja2.Cells(j, 25))

    If añoVar = año Then

        Hoja3.Cells(t, 3) = Hoja3.Cells(t, 3) + Hoja2.Cells(j, 3)

        Hoja3.Cells(t, 4) = Hoja3.Cells(t, 4) + Hoja2.Cells(j, 4)

        Hoja3.Cells(t, 5) = Hoja3.Cells(t, 5) + Hoja2.Cells(j, 5)

        Hoja3.Cells(t, 6) = Hoja3.Cells(t, 6) + Hoja2.Cells(j, 6)

        Hoja3.Cells(t, 7) = Hoja3.Cells(t, 7) + Hoja2.Cells(j, 7)

        Hoja3.Cells(t, 8) = Hoja3.Cells(t, 8) + Hoja2.Cells(j, 8)

        Hoja3.Cells(t, 9) = Hoja3.Cells(t, 9) + Hoja2.Cells(j, 9)

        Hoja3.Cells(t, 10) = Hoja3.Cells(t, 10) + Hoja2.Cells(j, 10)

        Hoja3.Cells(t, 11) = Hoja3.Cells(t, 11) + Hoja2.Cells(j, 11)

        Hoja3.Cells(t, 12) = Hoja3.Cells(t, 12) + Hoja2.Cells(j, 12)

        Hoja3.Cells(t, 13) = Hoja3.Cells(t, 13) + Hoja2.Cells(j, 13)



```
Hoja3.Cells(t, 14) = Hoja3.Cells(t, 14) + Hoja2.Cells(j, 14)
Hoja3.Cells(t, 15) = Hoja3.Cells(t, 15) + Hoja2.Cells(j, 15)
Hoja3.Cells(t, 16) = Hoja3.Cells(t, 16) + Hoja2.Cells(j, 16)
Hoja3.Cells(t, 17) = Hoja3.Cells(t, 17) + Hoja2.Cells(j, 17)
Hoja3.Cells(t, 18) = Hoja3.Cells(t, 18) + Hoja2.Cells(j, 18)
Hoja3.Cells(t, 19) = Hoja3.Cells(t, 19) + Hoja2.Cells(j, 19)
Hoja3.Cells(t, 20) = Hoja3.Cells(t, 20) + Hoja2.Cells(j, 20)
```

Else

```
t = t + 1
```

```
Hoja3.Cells(t, 3) = Hoja3.Cells(t, 3) + Hoja2.Cells(j, 3)
Hoja3.Cells(t, 4) = Hoja3.Cells(t, 4) + Hoja2.Cells(j, 4)
Hoja3.Cells(t, 5) = Hoja3.Cells(t, 5) + Hoja2.Cells(j, 5)
Hoja3.Cells(t, 6) = Hoja3.Cells(t, 6) + Hoja2.Cells(j, 6)
Hoja3.Cells(t, 7) = Hoja3.Cells(t, 7) + Hoja2.Cells(j, 7)
Hoja3.Cells(t, 8) = Hoja3.Cells(t, 8) + Hoja2.Cells(j, 8)
Hoja3.Cells(t, 9) = Hoja3.Cells(t, 9) + Hoja2.Cells(j, 9)
Hoja3.Cells(t, 10) = Hoja3.Cells(t, 10) + Hoja2.Cells(j, 10)
Hoja3.Cells(t, 11) = Hoja3.Cells(t, 11) + Hoja2.Cells(j, 11)
Hoja3.Cells(t, 12) = Hoja3.Cells(t, 12) + Hoja2.Cells(j, 12)
Hoja3.Cells(t, 13) = Hoja3.Cells(t, 13) + Hoja2.Cells(j, 13)
Hoja3.Cells(t, 14) = Hoja3.Cells(t, 14) + Hoja2.Cells(j, 14)
Hoja3.Cells(t, 15) = Hoja3.Cells(t, 15) + Hoja2.Cells(j, 15)
Hoja3.Cells(t, 16) = Hoja3.Cells(t, 16) + Hoja2.Cells(j, 16)
Hoja3.Cells(t, 17) = Hoja3.Cells(t, 17) + Hoja2.Cells(j, 17)
Hoja3.Cells(t, 18) = Hoja3.Cells(t, 18) + Hoja2.Cells(j, 18)
Hoja3.Cells(t, 19) = Hoja3.Cells(t, 19) + Hoja2.Cells(j, 19)
Hoja3.Cells(t, 20) = Hoja3.Cells(t, 20) + Hoja2.Cells(j, 20)
```

End If

Next i



End Sub

Al dar clic en el botón limpiar se ejecuta el código

```
Private Sub CommandButton2_Click()  
Hoja2.Range("c42:t246").ClearContents  
Hoja3.Range("c7:t27").ClearContents  
End Sub
```



**ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. ESP.**

**DEPARTAMENTO DE ALUMBRADO PUBLICO**

**RESUMEN INVENTARIO DE CARGA INSTALADA SAN GIL**

URBANO	DESCRIPCIÓN	Luminarias Georeferenciadas	Total	Potencia [w]	Perdidas Balasto [w]	Perdidas Arrancador [w]	Perdidas Condens [w]	Potencia con Perdidas [w]	Potencia Instalada [Kw]
	HALOGENO	2	2	500				500,00	1,00
		7	7	1000				1000,00	7,00
				1500				1500,00	
	MIXTA			125				125,00	
				160				160,00	
	METAL HALIDE	2	2	70	11,00		1,00	82,00	0,54
		31	31	250	19,00		1,00	270,00	13,27
		45	45	400	27,00		1,00	428,00	50,45
	INCANDESCENTE	1	1	100				100,00	0,10
1		1	150				150,00	0,15	
MERCURIO	99	99	125	12,00		1,00	138,00	13,66	
	51	51	250	19,00		1,00	270,00	13,77	
	40	40	400	27,00		1,00	428,00	17,12	
SODIO	2554	2554	70	11,00	0,05	0,40	81,45	208,02	
	382	382	150	19,00	0,12	0,40	169,52	64,76	
	23	23	250	29,00	0,12	1,00	280,12	6,44	
	5	5	400	40,00	0,12	1,00	441,12	2,21	
			1000	120,00	0,12	1,00	1121,12		
<b>Subtotal</b>		<b>3243</b>						<b>398,48</b>	

RURAL	DESCRIPCIÓN	Luminarias Georeferenciadas	Total	Potencia [w]	Perdidas Balasto [w]	Perdidas Arrancador [w]	Perdidas Condens [w]	Potencia con Perdidas [w]	Potencia Instalada [Kw]
	HALOGENO	1	1	500				500,00	0,50
				1000				1000,00	
				1500				1500,00	
	MIXTA	2	2	125				125,00	0,25
				160				160,00	
	METAL HALIDE			70	11,00		1,00	82,00	
		4	4	250	19,00		1,00	270,00	1,71
		2	2	400	27,00		1,00	428,00	2,24
	INCANDESCENTE			100				100,00	0,45
3		3	150				150,00	12,01	
MERCURIO	87	87	125	12,00		1,00	138,00	1,08	
	4	4	250	19,00		1,00	270,00		
			400	27,00		1,00	428,00		
SODIO	160	160	70	11,00	0,05	0,40	81,45	13,03	
	1	1	150	19,00	0,12	0,40	169,52	0,17	
			250	29,00	0,12	1,00	280,12		
			400	40,00	0,12	1,00	441,12		
			1000	120,00	0,12	1,00	1121,12		
<b>Subtotal</b>		<b>264</b>						<b>31,44</b>	

TOTAL	DESCRIPCIÓN	Luminarias Georeferenciadas	Total	Potencia [w]	Perdidas Balasto [w]	Perdidas Arrancador [w]	Perdidas Condens [w]	Potencia con Perdidas [w]	Potencia Instalada [Kw]
	HALOGENO	3	3	500				500,00	1,50
		7	7	1000				1000,00	7,00
				1500				1500,00	
	MIXTA	2	2	125				125,00	0,25
				160				160,00	
	METAL HALIDE	2	2	70	11,00		1,00	82,00	0,54
		35	35	250	19,00		1,00	270,00	14,98
		47	47	400	27,00		1,00	428,00	52,69
	INCANDESCENTE	1	1	100				100,00	0,10
4		4	150				150,00	0,60	
MERCURIO	186	186	125	12,00		1,00	138,00	25,67	
	55	55	250	19,00		1,00	270,00	14,85	
	40	40	400	27,00		1,00	428,00	17,12	
SODIO	2714	2714	70	11,00	0,05	0,40	81,45	221,06	
	383	383	150	19,00	0,12	0,40	169,52	64,93	
	23	23	250	29,00	0,12	1,00	280,12	6,44	
	5	5	400	40,00	0,12	1,00	441,12	2,21	
			1000	120,00	0,12	1,00	1121,12		
<b>Subtotal</b>		<b>3507</b>						<b>429,92</b>	

Total Luminarias y reflectores	<b>3.507</b>	Unidad
Total Potencia Instalada	<b>429,92</b>	[Kw]
Total Energía Consumida	<b>154.773</b>	[Kwh/mes]

ACEPTADO POR:

JEFE DEPARTAMENTO ALUMBRADO PUBLICO

CORDINADOR INVENTARIOS



## BIBLIOGRAFÍA

- Leyes 142 y 143 de 1994
- Resoluciones CREG 043 del 95, 043 del 96, 089 del 96, 076 del 97, 070 del 98, 101 de 2001, 082 de 2002.
- Norma Técnica Colombiana NTC 900 (Primera actualización 1998)
- Reglamento único de A.P. De Bogotá
- Estatuto Tributario
- Plan de Ordenamiento Territorial de San Gil 2003
- Plan de Desarrollo Municipal de San Gil 2001 - 2003
- Plan nacional de desarrollo 2002 – 2006
- URIBE, Alvaro. 2019 Visión Colombia II Centenario
- MOKATE, Karen. Evaluación financiera de proyectos de inversión 2ª Edición, Editorial Alfaomega 2004.
- WHITE, Jhon A. Ingeniería Económica, Editorial Limusa S.A. 2001
- IBARRA, David. El buen uso del dinero, Editorial Limusa S.A 1997
- EROSSA, Victoria. Proyectos de inversión en ingeniería, Editorial Limusa S.A 1987.
- Proyecto de acuerdo 050 de 2003 primer debate “por el cual se establece la tasa de alumbrado público para el distrito capital de Bogotá”

### Paginas Web consultadas

- [www.presidencia.gov.co](http://www.presidencia.gov.co)
- [www.banrep.gov.co](http://www.banrep.gov.co)
- [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)
- [www.superservicios.gov.co](http://www.superservicios.gov.co)
- [www.creg.gov.co](http://www.creg.gov.co)
- [www.essa.com.co](http://www.essa.com.co)
- [www.upme.com.co](http://www.upme.com.co)
- [www.minminas.gov.co](http://www.minminas.gov.co)