

**GESTIÓN DE UN PROYECTO SOCIAL UTILIZANDO BALANCE SCORE CARD**

**JUAN PABLO QUIJANO BARÓN**

**PROYECTO DE GRADO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES PARA OPTAR  
POR EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**ASESORA**

**MARÍA CATALINA RAMÍREZ CAJIAO**

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C. 2010**



## Contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	7
2. JUSTIFICACIÓN .....	8
3. ALCANCE .....	9
4. OBJETIVOS .....	10
5. MARCO TEÓRICO .....	10
5.1. Ingenieros Sin Fronteras .....	10
Historia .....	10
Misión .....	10
Visión .....	11
Generalidades.....	11
Principios de ISF .....	12
Forma de operación .....	13
Proyectos de ISF .....	15
5.2. Proyecto Icononzo, Tolima .....	16
Historia .....	16
Objetivos.....	16
Justificación .....	19
Actores.....	20
Fases del Proyecto .....	21
5.3. Balance Score Card .....	22
5.4. Mapa estratégico .....	24
5.5. Balance Score Card Social .....	25
5.6. Balance Score Card Ambiental.....	29
5.7. Balance Score Card para proyectos .....	30
6. METODOLOGÍA .....	32
7. DESARROLLO.....	33
7.1. TASCOI.....	33
7.2. PESTAL.....	34
7.3. DOFA.....	39

7.4.	Definición de la oferta de valor.....	40
7.5.	Definición de procesos claves .....	40
7.6.	Identificación de perspectivas.....	40
7.7.	Análisis estructural de la estrategia .....	42
8.	RESULTADOS.....	46
8.1.	Balance Score Card.....	46
8.2.	Mapa Estratégico .....	58
8.3.	Validación .....	59
9.	LIMITACIONES.....	61
10.	CONCLUSIONES.....	62
11.	REFERENCIAS.....	64
12.	ANEXOS .....	68
12.1.	ACTA DE REUNION.....	68
12.2.	BASE DE DATOS PROGRAMAS DE CAPACITACION .....	69
12.3.	ENCUESTA A LA POBLACION.....	70
12.4.	ENCUESTA MIEMBROS ISF.....	71
12.5.	ENCUESTA UNIVERSIDADES ISF .....	72
12.6.	BASE DE DATOS INTEGRANTES DE ISF.....	73
12.7.	HOJA DE CONTROL .....	74
12.8.	PRESUPUESTO.....	75
12.9.	INSTRUMENTO DE VALORACION DEL PROYECTO .....	77
12.10.	ACTA DE VISITAS .....	78
12.11.	BASE DE DATOS DE LA POBLACION .....	79
12.12.	CRONOGRAMA .....	80

## Índice de Figuras

Figura 1. Estructura organizacional ISF. Fuente: ISF.....	12
Figura 2. Metodología CDIO .....	13
Figura 3. Metodología PAR .....	14
Figura 4. Diagrama de flujo de proyectos en ISF. Fuente: ISF .....	14
Figura 5. Fotografía de la escuela de la vereda El Mesón .....	17
Figura 6. Fotografía de los baños de la escuela de la vereda El Mesón .....	17
Figura 7. Diagrama del Proyecto Icononzo.....	19
Figura 8. Actores del proyecto Icononzo.....	20
Figura 9. Fases del proyecto Icononzo .....	21
Figura 10. Fase de diagnóstico del proyecto Icononzo .....	21
Figura 11. Perspectivas del cuadro de mando integral (Kaplan & Norton, 1992).....	24
Figura 12. Ejemplo Mapa Estratégico. Fuente: (Kaplan & Norton, Mapa estratégico: Convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles., 2004). .....	25
Figura 13. BSC para empresas sociales. Fuente: (Wei Skillner, Austin, Leonard, & Stevenson, 2007). .....	26
Figura 14. Propuesta de Balance Score Card. Fuente: (Meadows and Pike, 2009). .....	28
Figura 15. Mapa estratégico para una Organización No Gubernamental. Fuente: (Gil, Giner, & Griful, 2006) .....	28
Figura 16. Metodología .....	32

## Índice de Figuras

Tabla 1. Parámetros Microbiológicos.....	37
Tabla 2. Parámetros Físicos .....	37
Tabla 3. Parámetros Químicos (efectos adversos a la salud).....	37
Tabla 4. Parámetros Químicos (efectos económicos e indirectos a la salud).....	37
Tabla 5. Análisis DOFA .....	39
Tabla 6. Descripción de objetivos estratégicos sociales.....	42
Tabla 7. Descripción de objetivos estratégicos ambientales .....	43
Tabla 8. Descripción de objetivos estratégicos procesos internos .....	43
Tabla 9. Descripción de objetivos estratégicos Stake Holders.....	44
Tabla 10. Descripción de objetivos estratégicos aprendizaje y crecimiento .....	44
Tabla 11. Descripción de objetivos estratégicos cartera.....	44
Tabla 12. Balance Score Card Perspectiva social cuadro # 1.....	46
Tabla 13. Balance Score Card Perspectiva social cuadro # 2.....	47
Tabla 14. Balance Score Card Perspectiva social cuadro # 3.....	48
Tabla 15. Balance Score Card Perspectiva Ambiental cuadro # 1.....	49
Tabla 16. Balance Score Card Perspectiva Procesos Internos cuadro # 1.....	50
Tabla 17. Balance Score Card Perspectiva Procesos Internos cuadro # 2.....	51
Tabla 18. Balance Score Card Perspectiva Stakeholders cuadro # 1.....	52
Tabla 19. Balance Score Card Perspectiva Stakeholders cuadro # 2.....	53
Tabla 20. Balance Score Card Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento cuadro # 1.....	54
Tabla 21. Balance Score Card Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento cuadro # 2.....	55
Tabla 22. Balance Score Card Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento cuadro # 3.....	56
Tabla 23. Balance Score Card Perspectiva Cartera cuadro # 1.....	57
Tabla 24. Abreviaciones.....	57
Tabla 25. Resumen de indicadores.....	57
Tabla 26. Validación de objetivos estratégicos con el PESTAL.....	59
Tabla 27. Validación de los objetivos con la identidad organizacional.....	60

## **1. INTRODUCCIÓN**

Vivimos en un mundo competitivo, en donde el éxito depende de la rapidez de respuesta y de la anticipación a cambios en las necesidades de los clientes (Stalk, Evans, & Shulman, 1992).

Dadas las condiciones del entorno, se ve la necesidad de llevar a cabo una estrategia, entendida como el grupo de objetivos y vías por las cuales la organización buscará cumplir sus metas, llevar a cabo su misión, visión y además diferenciarse de sus competidores (Grasseová, 2010).

No obstante, en la realidad se observa una brecha entre lo planteado y los resultados de la implementación de la estrategia. Esto puede ser producto del insuficiente involucramiento de la gerencia, por falta de relación entre la estrategia y el presupuesto, escasos incentivos al personal ó por insuficiente conocimiento de la estrategia por parte de los empleados.

Como resultado Kaplan y Norton proponen el Balance Score Card (BSC), un sistema de gestión, el cual sirve para formular, implementar, monitorear y evaluar la estrategia (Kaplan & Norton, El Cuadro de Mando Integral., 2000).

Así mismo plantean el mapa estratégico. Herramienta que proporciona una marco para ilustrar el vínculo entre activos intangibles, tangibles, objetivos estratégicos y creación de valor. Además, ilustra las relaciones causa-efecto y muestra a los empleados de una forma clara la estrategia y cómo su trabajo ayuda a la consecución de la misión y visión. De esta forma se alinean esfuerzos, generando un trabajo coordinado.

El BSC y el mapa estratégico comenzaron a ser ampliamente utilizados por organizaciones y empresas públicas y privadas de diferentes sectores de la sociedad con el fin de gestionar su estrategia.

No obstante, no es claro cómo aplicar estas herramientas en situaciones en donde el factor financiero no sea el principal, como lo es el caso de organizaciones ambientales y/o sociales.

En este trabajo, se utilizará el BSC y el mapa estratégico para analizar la gestión de un proyecto social de ingeniería, entendido como un proyecto el cual tiene como objetivo lograr beneficios sociales a partir de una intervención técnica de ingeniería, pero siguiendo unos principios básicos de la organización que lo implementa (Ingenieros Sin Fronteras – Colombia).

Primero se describirá la organización Ingenieros Sin Fronteras – Colombia, su forma de trabajo y sus principios. Posteriormente se describirá el proyecto al cual se aplicarán las herramientas y por último se abordarán los conceptos, metodología y desarrollo del BSC y mapa estratégico.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Pese a la gran difusión del BSC y del mapa estratégico, éstos han sido objetos de diferentes críticas. Una de ellas es el no tener en cuenta la sostenibilidad, entendida como el equilibrio de los aspectos sociales, económicos y ambientales en donde se dé uso de los recursos presentes sin comprometer la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras (Naciones Unidas, 1987).

Además no se incluyen conceptos como la responsabilidad social, la ética del negocio, inversión en comunidad, protección ambiental, derechos humanos, entre otros indicadores no financieros.

La responsabilidad social y ambiental ha venido a ser parte importante de la misión y visión de las organizaciones en respuesta a las realidades del entorno, a las presiones gubernamentales y a la creciente preocupación de la población por dichos temas.

Las acciones que realicen las organizaciones en estos temas no pueden ser actos aislados de intervención filantrópica, sino que por el contrario, se deben integrar a la operación y a la gestión administrativa, de tal forma que contribuyan a la consecución de los objetivos estratégicos (Petrini & Pozzebon, 2009). Es así que las mediciones de sostenibilidad y medio ambiente pueden ser entendidos como directores del futuro comportamiento financiero (Palme & Tillman, 2007).

En organizaciones sin ánimo de lucro como ISF se busca, a partir de la ingeniería aplicada a la parte ambiental, generar un bien social. Este beneficio se demuestra en que intervenciones sanitarias pueden decrecer la incidencia de diarrea en un 32% (Fewtrell, Kaufmann, Kay, Enanoria, Haller, & Colford, 2005) o puede ahorrar más de 750 millones de dólares al año por pérdida de productividad como consecuencia de un agua inadecuada para el consumo (Kara, Nelson, & Murray, 2008).

De esta forma, intervenciones sanitarias o ambientales ayudan a mejorar la calidad de vida al igual que ayudan a cumplir otros objetivos como el desarrollo económico o seguridad alimentaria (United Nations, 2009).

Es por eso que se busca que las personas dispongan de un agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible. Además el agua es un derecho que posibilita el mejoramiento de la calidad de vida, el bienestar general de la población y la vida digna (Defensoría del Pueblo, 2009).

Se puede inferir que indicadores financieros no son suficientes para medir y evaluar la gestión de la estrategia de los proyectos de esta organización, ya que en el sector social, los resultados financieros actúan como una restricción a la misión de la organización y no son una meta independiente.

De esta forma es necesario pensar en otra forma de evaluar este tipo de proyectos, los cuales aborde las metas y objetivos desde el punto de vista social y ambiental. A partir de lo anterior surgió la pregunta: ¿Cómo evaluar un proyecto social de ingeniería a través de un BSC?, partiendo de la hipótesis que la modificación del BSC de tal forma que incluya variables de sostenibilidad ambiental, social y económica ayuda a gestionar un proyecto de esta clase.

Esto es lo que se buscará responder en el presente trabajo de investigación, teniendo en cuenta que en un proyecto social está planteado a una diferente escala de tiempo que el de una organización. Además, interactúan diferentes Stake Holders y los objetivos financieros se deben entender de otra forma: no se busca maximizar las ganancias o los beneficios de los accionistas, sino dar un buen uso del presupuesto lo cual permita alcanzar los objetivos sociales y ambientales.

### **3. ALCANCE**

Con este trabajo se busca desarrollar el Balance Score Card para un proyecto social de Ingenieros Sin Fronteras (ISF) – Colombia en Icononzo, Tolima. De esta forma, se busca incluir aspectos sociales, económicos y ambientales que permitan una mejor gestión y control.

Finalmente, se desea que sea un modelo para que sea aplicado en posteriores oportunidades a los demás proyectos de ISF.

## **4. OBJETIVOS**

El objetivo principal es elaborar un BSC y un mapa estratégico para medir, evaluar y controlar la gestión de un proyecto de Ingenieros Sin Fronteras en el municipio de Icononzo, Tolima. Además, como objetivos específicos se encuentran:

- Reducir la brecha existente entre estrategia e implementación.
- Determinar los accionistas, clientes, procesos y habilidades del proyecto.
- Establecer objetivos, metas e indicadores para cada una de las perspectivas que permitan alcanzar y medir los objetivos sociales y ambientales del proyecto.
- Estipular la frecuencia, forma y responsable de la medición de los indicadores.
- Diseñar el Balance Score Card como un sistema administrativo que asegura la gestión en un proyecto social.

## **5. MARCO TEÓRICO**

### **5.1. Ingenieros Sin Fronteras**

#### **Historia**

En el año 2007 estudiantes y profesores de la Universidad de los Andes y la Corporación universitaria Minuto de Dios, preocupados por la falta de acceso a un agua segura, principalmente en las zonas rurales de Colombia y dados los efectos adversos en la calidad de vida que este problema genera, decidieron reunirse bajo el nombre de Ingenieros sin Fronteras (ISF) Colombia.

Este grupo, inspirado en la organización internacional Ingenieros sin Fronteras (ISF – EWB) se interesó en mejorar la calidad de vida de comunidades vulnerables mediante proyectos de ingeniería que ofrecieran soluciones sostenibles, investigación y educación.

Desde entonces, ISF - Colombia realiza proyectos en diferentes lugares del país, brindando soluciones culturalmente adecuadas enfocadas a la calidad del agua, generando conocimiento, haciendo partícipes de las soluciones a las comunidades y dejando una enseñanza social a los estudiantes.

#### **Misión**

“Ingenieros sin Fronteras - Colombia es una organización constituida por profesores, estudiantes y egresados de las facultades de ingeniería que en alianza con las comunidades, pretende contribuir a la calidad de vida de estas, mediante proyectos de

ingeniería que sean económicamente sostenibles y culturalmente viables. Mediante estos proyectos

-la organización promueve el desarrollo de estudiantes de ingeniería e ingenieros con experiencia aplicada y con conciencia social y medioambiental.

- Además genera autonomía en la comunidad.”<sup>1</sup>

### **Visión**

“Ingenieros sin Fronteras - Colombia es un grupo de investigación de diferentes facultades de ingeniería reconocidas por su nivel de investigación y docencia. Consolidado y enfocado a mejorar la calidad de vida de las comunidades en alta situación de vulnerabilidad en Colombia, reconocido y apoyado por distintas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, que lidera proyectos enfocados hacia las distintas ramas de la ingeniería de las instituciones universitarias, las cuales se identifican con la responsabilidad social y trabajo en equipo; ofreciendo propuestas sostenibles para trabajar los distintos componentes y contribuir a una forma diferente de aprendizaje en ingeniería.”<sup>2</sup>

### **Generalidades**

ISF Colombia no es una organización asistencialista, por el contrario busca realizar una intervención comunitaria en donde se concibe, diseña e implementan soluciones integrales de ingeniería, en donde se hace partícipe a la comunidad en todo el proceso, lo cual permite un efecto duradero y significativo.

Las soluciones son culturalmente apropiadas, innovadoras y de bajo costo, lo cual las hace sostenibles al largo plazo. Además se busca la transferencia de conocimiento y la adjudicación de la tecnología por parte de la comunidad.

Paralelamente genera procesos de investigación aplicada y una educación social a los estudiantes.

La estructura organizacional se compone por una junta directiva conformada por integrantes de las diferentes universidades. Así mismo se genera una división por institución aprovechando las fortalezas de cada una, las cuales se integran en proyectos específicos desarrollados a lo largo del país.

---

<sup>1</sup>Página de internet Ingenieros sin Fronteras Colombia. (25 de Agosto de 2010). ISF. Obtenido de <http://isfcolombia.uniandes.edu.co/>

<sup>2</sup> Ibídem

Con el fin de llevar un control, en cada proyecto hay un profesor responsable, unos estudiantes asignados y un interlocutor en la zona donde se esté llevando a cabo la intervención.

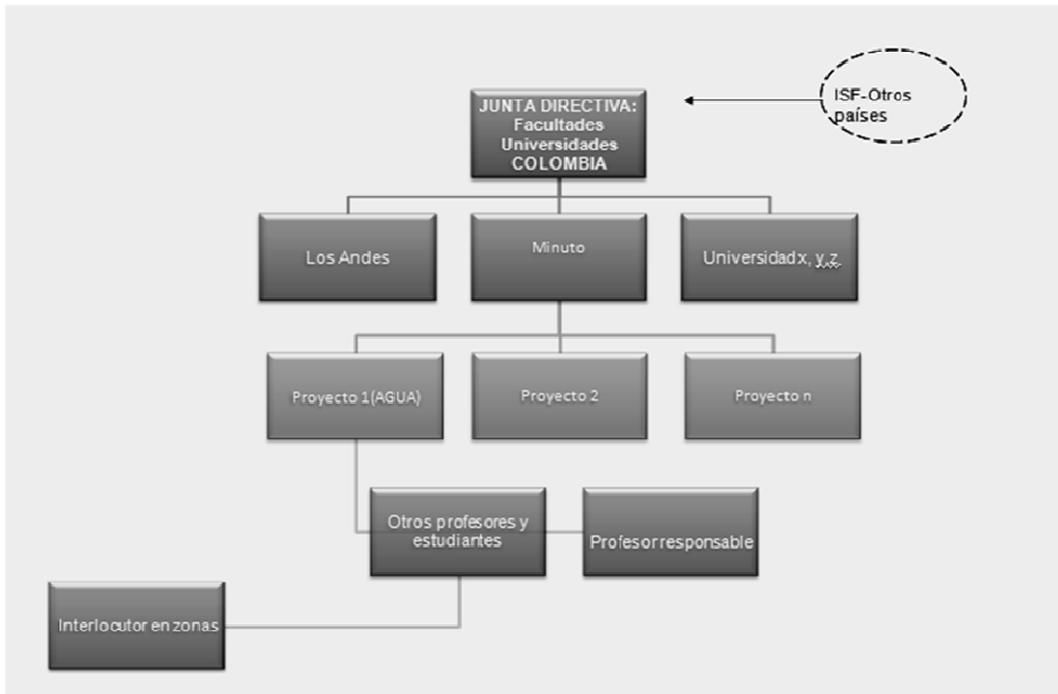


Figura 1. Estructura organizacional ISF. Fuente: ISF

De esta forma, ISF Colombia ha operado y ha buscado llegar a lugares más apartados mediante universidades en otras zonas (Tolima, Norte de Santander, Choco, Guajira) que se apropien de los proyectos dentro de su jurisdicción, pero que cuenten con la asesoría y todo el Know How de la organización.

### Principios de ISF

ISF trabaja bajo los siguientes principios<sup>3</sup>:

- Lo importante es mejorar la calidad de vida de las personas
- Metodología de participación comunitaria: la comunidad es un actor activo en encontrar, diseñar e implementar las soluciones a sus problemas y son los responsables de darle continuidad.
- Educación como medio de desarrollo: el propósito de ISF es formar una conciencia y profesionales con responsabilidad social.

<sup>3</sup> Ibídem

- Soluciones culturalmente apropiadas: es necesario se consiente del entorno, de sus necesidades y sus particularidades. Desde ese punto cada intervención y solución será diferente y responderá a las características de la comunidad.
- Investigación aplicada: se busca generar conocimiento, documentarlo, replicarlo e implementarlo en comunidades vulnerables.
- Replicabilidad: se pretende llegar a soluciones fácilmente replicables por la misma población en otras comunidades.
- Gradualismo: ISF se fundamenta en procesos lentos pero continuos para generar grandes cambios.
- Sostenibilidad: se buscan soluciones autosuficientes y a largo plazo.

### Forma de operación

ISF se basa en dos metodologías para desarrollar sus proyectos: Concebir, Diseñar, Implementar y Operar (CDIO) y Participatory Action Research (PAR). La primera, consiste en dar herramientas a los estudiantes para que solucionen problemas complejos y se basa en el siguiente diagrama:

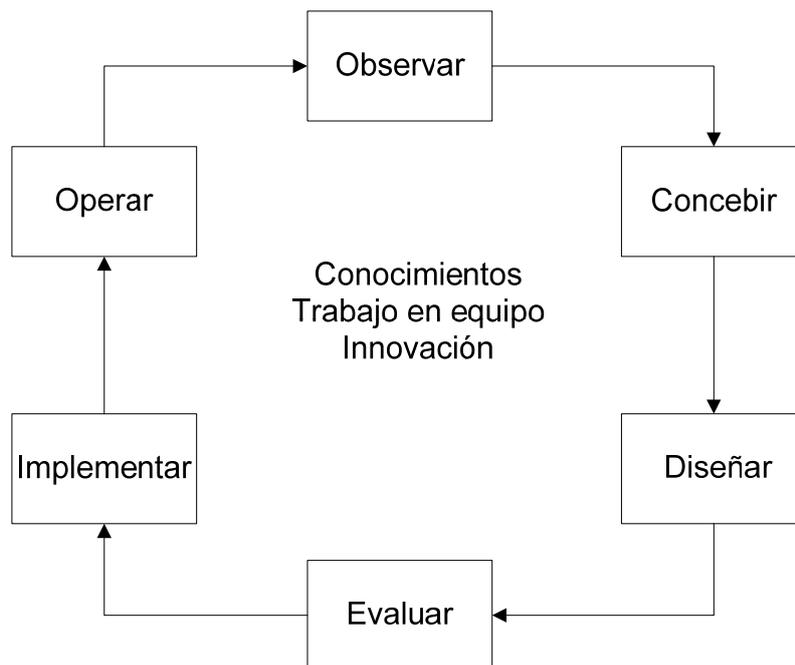


Figura 2. Metodología CDIO

La segunda, es una metodología de participación la cual vincula a los principales actores, en este caso a la comunidad en donde se realiza el proyecto, a la institución universitaria encargada y a ISF. La forma en que funciona PAR se muestra a continuación:



Figura 3. Metodología PAR

El siguiente diagrama muestra la forma de operación de ISF Colombia para nuevos proyectos<sup>4</sup>:

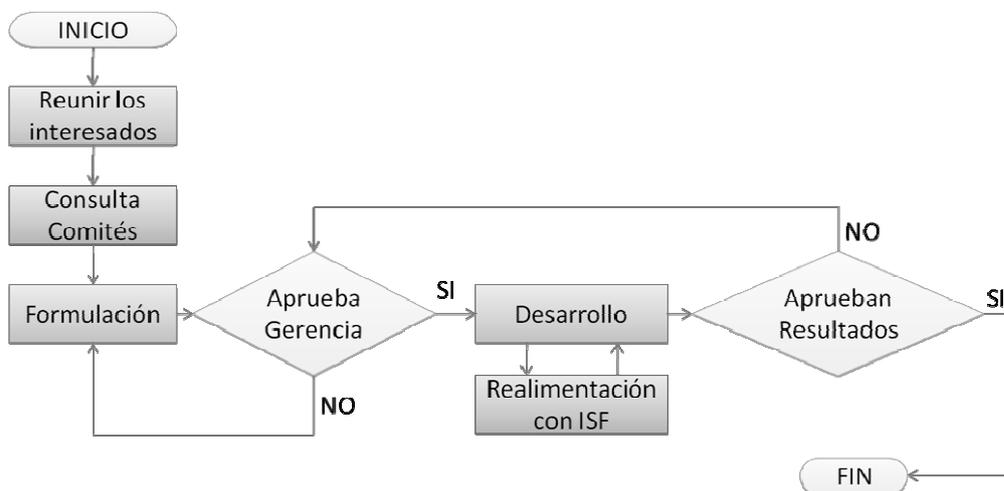


Figura 4. Diagrama de flujo de proyectos en ISF. Fuente: ISF

<sup>4</sup> Pagina de internet Ingenieros sin Fronteras Colombia. (25 de Agosto de 2010). ISF. Obtenido de <http://isfcolombia.uniandes.edu.co/>

## **Proyectos de ISF**

A continuación se describen los actuales proyectos que está llevando a cabo ISF Colombia:

- Proyecto Cundinamarca

En el 2007, tras la conformación de ISF-Colombia, se emprendió la tarea de buscar una comunidad vulnerable que fuera apropiada para que la organización trabajara allí. Después de tener diferentes opciones, se eligió la vereda Torres en Guayabal de Siquima.

Identificado el problema con la calidad del agua y los efectos en las personas, se realizaron talleres con la comunidad para explicarles a cerca de la problemática y la necesidad de implementación de filtros para la mejora.

Es así como se diseñaron filtros de arena que removían sólidos suspendidos, materia orgánica y microorganismos como coliformes fecales. La ventaja de esta tecnología era que tenía porcentajes de remoción altos, bajos costos de construcción y operación, y una simple forma de mantenimiento y uso.

En el 2008 con ayuda de la comunidad, los filtros fueron instalados y hasta el momento todos siguen en funcionamiento (Ramírez et al., 2010). Además, se han realizando visitas de inspección y control para verificar que los filtros sigan trabajando adecuadamente.

- Proyecto Bogotá

Aprovechando las sinergias y la experiencia de la Corporación Universitaria Minuto de Dios en diferentes comunidades, ISF vio la oportunidad de generar un proyecto en la comunidad de Mochuelo, en Ciudad Bolívar, en donde el Centro de Estudios en Vivienda de Interés Social – CENVIS ya hace más de dos años ha llevado a cabo el proyecto “Vivienda Saludable”.

ISF se encargará de temas respecto al saneamiento básico de agua, para lo cual mejoró la tecnología de los filtros utilizados en el proyecto de Cundinamarca, generando una mayor facilidad de operación y una mejor remoción de contaminantes y agentes patógenos.

Así mismo se están llevando a cabo campañas para el cuidado y recolección adecuada del agua. También se está capacitando a la comunidad en el mantenimiento de los filtros y la participación que deben llevar a cabo en el proyecto.

Actualmente se está llevando a cabo un proyecto piloto, realizado en Mochuelo Bajo, en el barrio Barranquitos, en el cual se instalará la tecnología a 4 familias con las cuales se busca que se conviertan en agentes multiplicadores del proceso y ejerzan un liderazgo en la comunidad.

- Otros proyectos

ISF está en la tarea de llevar a cabo diferentes proyectos que beneficien cada vez más a más personas a lo largo del país. Es así como se están gestionando nuevos proyectos en Pamplona, Guasca, Cumaral, Páramo, entre otros.

## **5.2. Proyecto Icononzo, Tolima**

### **Historia**

Icononzo es un municipio perteneciente al departamento del Tolima, ubicado en la parte central de Colombia, aproximadamente a 130 km (dos horas) de la capital. Limita con el departamento los municipios de Venecia, Cabrera, Fusagasugá y Pandi (Cundinamarca) y con los municipios de Melgar, Villarrica y Cunday (Tolima). Tiene una extensión de cerca de 24.000 hectáreas y cuenta con un clima templado (Alcaldía de Icononzo, 2010).

Este proyecto nace a mediados del 2010 del interés de la comunidad preocupada por la cantidad y la calidad del agua a la cual tienen acceso. De este modo, son ellos quienes contactan a ISF y se comprometen a brindar toda la ayuda y colaboración.

Tras una visita a la comunidad, se estableció el contacto con el alcalde y con personas de la comunidad, y se determinó por medio de muestreos de la calidad del agua que las comunidades veredales no cuentan con un recurso hídrico apropiado para el consumo.

Con el objetivo de establecer nuevas alianzas que le permitieran tener un campo de acción más amplio a ISF, se instituyó un acuerdo de cooperación con la Universidad de Ibagué, para que ésta, con ayuda de ISF, fuera quien ejecutara y llevara a cabo el proyecto.

Se realizaron visitas a la comunidad y a través de una matriz de selección se decidió desarrollar un proyecto para mejorar la calidad del agua y para diseñar un sistema de distribución del recurso hídrico en la vereda en la vereda el Mesón de Guatimbol. Así mismo se realizará una campaña de concientización del buen uso del recurso hídrico.

Es así como se planteó un proyecto en busca de mejorar las condiciones de vida de población vulnerable en la comunidad de Icononzo, principalmente en la escuela de la vereda, el cual debe cumplir las condiciones de economía, replicabilidad y funcionalidad.

### **Objetivos**

El objetivo es contribuir a la calidad de vida de una comunidad rural del municipio de Icononzo, mediante un proyecto de ingeniería económicamente sostenible y culturalmente viable, enfocados en la mejora de las condiciones del agua y a través de un diseño de acueducto veredal.

Primero se buscará mejorar la calidad del agua de la escuela de la vereda. Posteriormente se busca que la población replique el modelo a toda la vereda. Como elemento adicional, se busca concientizar sobre el buen uso del recurso y diseñar el sistema de distribución que les permitiría contar con otra fuente para obtener el recurso.



**Figura 5. Fotografía de la escuela de la vereda El Mesón**



**Figura 6. Fotografía de los baños de la escuela de la vereda El Mesón**

Además se pretende (Ingenieros Sin Fronteras, 2010):

- Diseñar una herramienta de diagnóstico socioeconómico y de la calidad del agua para la comunidad de Icononzo.
- Aplicar y ajustar la herramienta de diagnóstico a las comunidades veredales del municipio de Icononzo que cuenten con fuentes existentes de abastecimiento de agua.
- Evaluar la situación actual de la comunidad frente a sus NBI (Necesidades básicas insatisfechas) y su posible participación en el proyecto.
- Realizar un plan de seguimiento al proyecto.
- Seleccionar una vereda para proponer una estrategia de intervención técnico-social con el fin de mejorar y mantener la calidad del servicio de agua para consumo humano.
- Contribuir a la calidad de vida mediante el diagnóstico ambiental, económico, social y técnico de las comunidades con fuentes existentes de abastecimiento de agua.
- Diseñar un sistema de potabilización que mejore la calidad del agua y así mismo repercuta en la calidad de vida de las personas.
- Diseñar un sistema de distribución que le permita a las personas el acceder al recurso hídrico.
- Generar una conciencia del cuidado del recurso hídrico.
- Brindar los elementos suficientes a las comunidades para que el sistema sea replicable en las otras veredas del municipio.

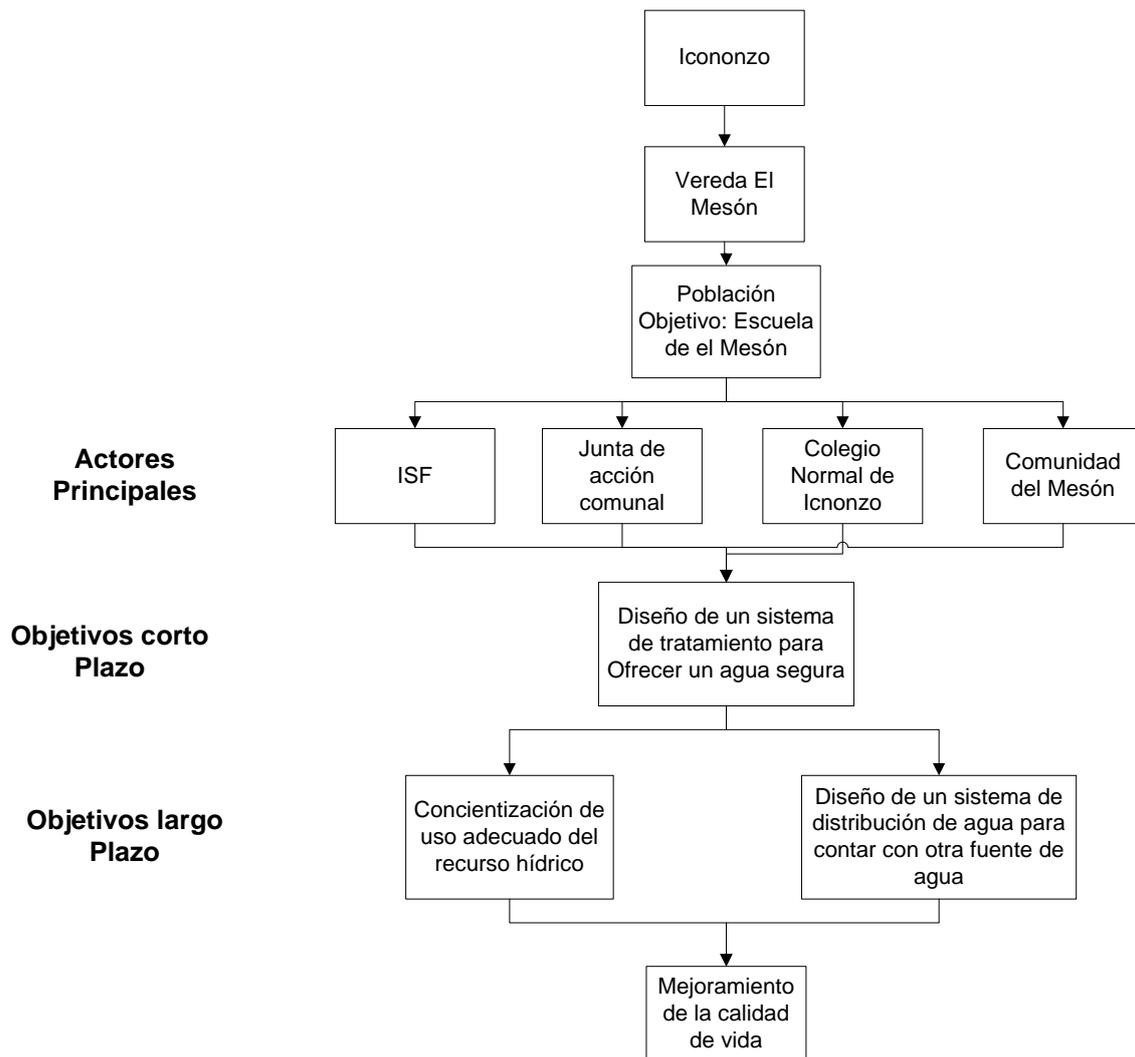


Figura 7. Diagrama del Proyecto Icononzo

### Justificación

La vereda obtiene el agua del acueducto San Carlos. Tras visitas a la vereda se percató que el agua era escasa, principalmente en época de verano y que por lo general no contaban con un agua apta para el consumo a tal punto que en la escuela de la vereda se veían obligados a comprar agua de botellón ya que de lo contrario los estudiantes se veían expuestos a enfermedades.

Muestreos y pruebas de laboratorio constataron la mala calidad del agua, que no solo no cumplía con características físicas de color y apariencia, sino que contaba con una turbiedad considerable y un contenido alto de coliformes.

Según Edgar Gutiérrez, habitante de la zona, en la vereda hay aproximadamente 40 viviendas y 60 habitantes, de los cuales más o menos la mitad son niños y es tal la preocupación que tienen con respecto al recurso hídrico que él cree que la mayoría de la población estaría dispuesta a colaborar para tratar el tema.

Dada la situación problemática, que está afectando a un número considerable de personas, principalmente población vulnerable como niños y ancianos, y por la disposición de la comunidad a colaborar y ser actores activos en el proyecto, se justificó la presencia y ayuda de ISF en esta vereda.

### Actores

Se determinaron los actores principales a considerar en el proyecto: Alcalde de Icononzo, presidentes de las juntas de acción comunal (de cada una de las veredas), los presidentes de los acueductos veredales, los estudiantes del colegio Normal de Icononzo, la comunidad, los estudiantes de la escuela de la vereda y las universidades que conforman ISF.

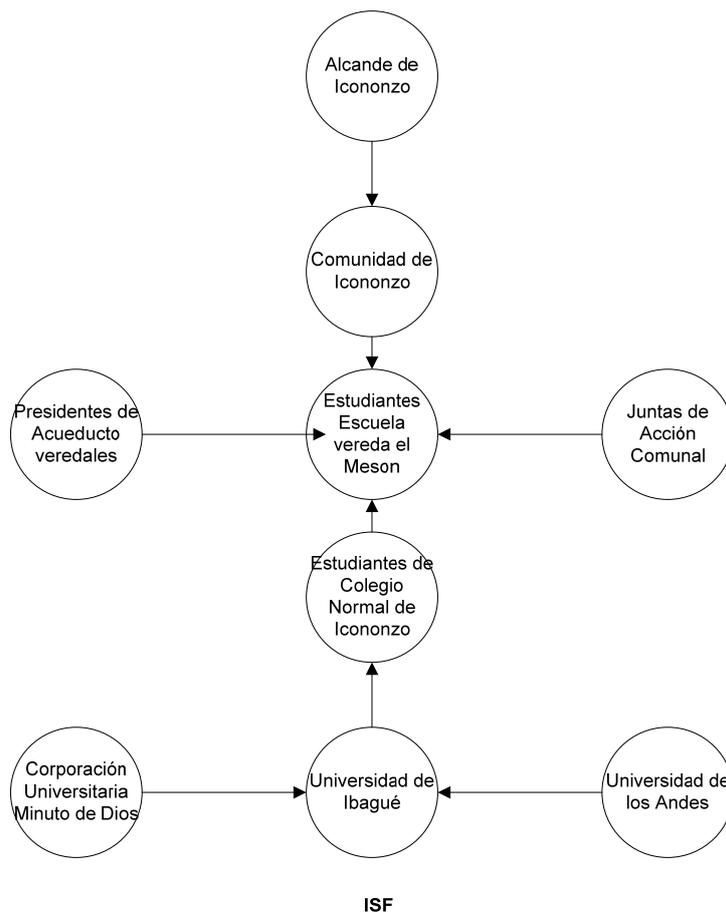


Figura 8. Actores del proyecto Icononzo

## Fases del Proyecto

El proyecto se divide en tres fases principales acompañado de una fase de evaluación y control que asegure la realización y buen direccionamiento.

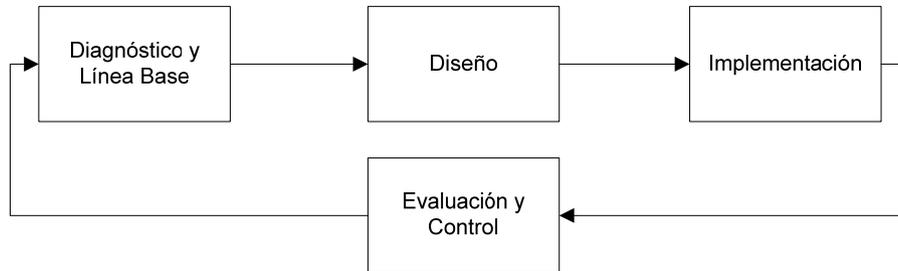


Figura 9. Fases del proyecto Icononzo

Actualmente el proyecto se encuentra en la fase de diagnóstico y línea base, el cual se describe seguidamente:

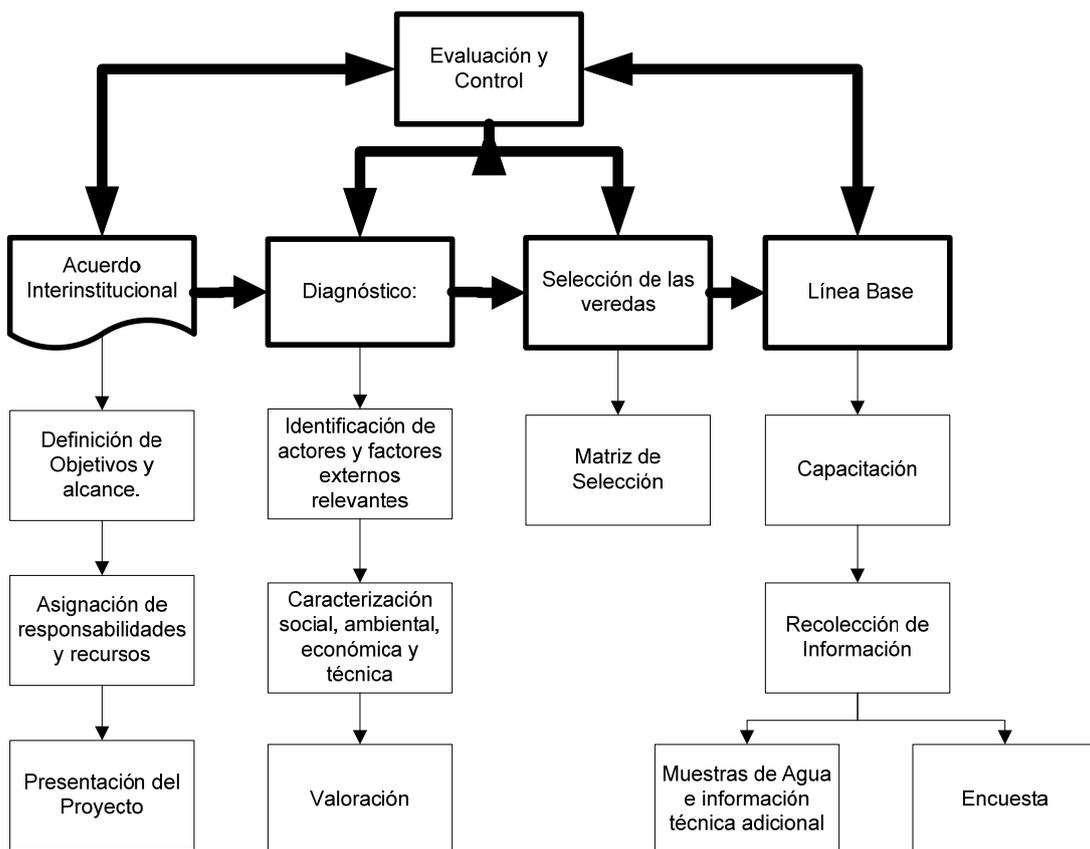


Figura 10. Fase de diagnóstico del proyecto Icononzo

Una vez finalice la primera fase, se contará con la información necesaria para el diseño del sistema de distribución y de tratamiento de agua, y se seguirá con la fase de

implementación, la cual estará condicionada a la consecución de recursos y al apoyo de la comunidad.

### **5.3. Balance Score Card**

Según Kaplan & Norton, el BSC es una herramienta de gestión, de tal forma que las actividades operacionales estén alineadas con la misión, visión y objetivos a largo plazo. De esta forma se busca cerrar la brecha entre estrategia e implementación (Kaplan & Norton, *Balanced Scorecard – Measures that Drive Performance.*, 1992).

De este modo, el BSC se ha convertido en un medio útil para la formulación, implementación, monitoreo y evaluación, y es utilizado ampliamente por diversas organizaciones (Grasseová, 2010).

La principal idea del BSC es la de balancear y alcanzar una coordinación y unión entre toda la cadena de valor (Hui, 2010). Así mismo, es la mejor forma de alinear la estrategia y la estructura de la organización (Kaplan & Norton, *How to Implement a New Strategy Without Disrupting Your Organization.*, 2006) y es por eso que se busca crear un equilibrio entre el largo con el corto plazo, entre indicadores financieros y no financieros, y entre las perspectivas más importantes en el foco estratégico de una organización: lo financiero, los clientes, los procesos internos y el capital humano.

Kaplan y Norton plantean el abordar estas cuatro perspectivas entendidas de la siguiente manera:

- **Financiera:** El objetivo de toda empresa es generar valor. Es por eso que es común encontrar la evaluación financiera de la compañía en términos de estados financieros e indicadores. Los objetivos financieros sirven de enfoque para las otras perspectivas del BSC, pero al realizarlos, es necesario tener en cuenta dimensiones tanto de corto y largo plazo, con el fin de garantizar la sustentabilidad.

Según Boada & Gil, en esta perspectiva es necesario medir tres aspectos: (1) el crecimiento y la diversificación de los ingresos (2) la reducción de coste y mejora de la productividad (3) utilización de los activos y estrategia de inversión (Boada Grau & Gil Ripoll, 2009).

- **Cliente:** la satisfacción del cliente es fundamental para alcanzar los objetivos de la empresa y es por eso que la misión y la visión deben estar alineadas con el mercado y sus segmentos (Kaplan & Norton, *El Cuadro de Mando Integral.*, 2000). En esta perspectiva se busca medir, entre otras cosas, el incremento, la adquisición, la satisfacción y rentabilidad de los clientes.

- **Procesos Internos:** esta perspectiva se refiere a todas las actividades que agregan valor al producto y/o servicio y que son reconocidas por el cliente. Es por eso que se necesita reconocer la cadena de valor interna: como se produce y entrega la propuesta de valor al cliente y a partir de allí enfocarse en mejorar los procesos clave (Kaplan & Norton, Mapa estratégico: Convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles., 2004).

Se busca medir procesos de gestión de operaciones, de gestión de clientes, de innovación y de regulación o sociales.

- **Aprendizaje y crecimiento:** el objetivo es identificar la infraestructura o recursos humanos necesarios para cumplir con los objetivos y para crecer a largo plazo (Kaplan & Norton, Balanced Scorecard – Measures that Drive Performance., 1992). Estos objetivos son indispensables para conseguir los de las otras perspectivas y se consiguen por medio de potenciar las capacidades de los empleados, sistemas de satisfacción, su retención, medición de valores y la cultura, gestión de las competencias, comunicación interna, formación, evaluación del desempeño y del rendimiento, selección de personal, procesos de acogida y desvinculación en la empresa, planificación de plantillas, trabajo de equipo, gestión del cambio, liderazgo, relaciones laborales, plan de carrera, entre otros (Boada Grau & Gil Ripoll, 2009).

Esta perspectiva permite la creación de una estrategia sostenible, permitiendo una mejor adaptación al entorno socioeconómico, a la par con un desarrollo de los empleados de la empresa (Boada Grau & Gil Ripoll, 2009).

Esta perspectiva mide principalmente activos intangibles, los cuales se pueden clasificar en tres categorías (Kaplan & Norton, Mapa estratégico: Convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles., 2004):

- Capital humano: habilidades, competencias y conocimiento.
- Capital de la información: sistemas de información, redes e infraestructura.
- Capital organizacional: capacidad de cambio, aprendizaje y comunicación.

Es de este modo que los empleados aprecian su papel, se desarrollan profesionalmente, lo que permite mejorar los procesos internos y así mismo ofrecer un mejor servicio/producto al cliente, lo que repercutirá en el alcance de los objetivos del negocio expresados en buenos resultados financieros (Meadows & Pike, 2009).

En 1992, Kaplan & Norton plantearon el BSC de la siguiente manera:

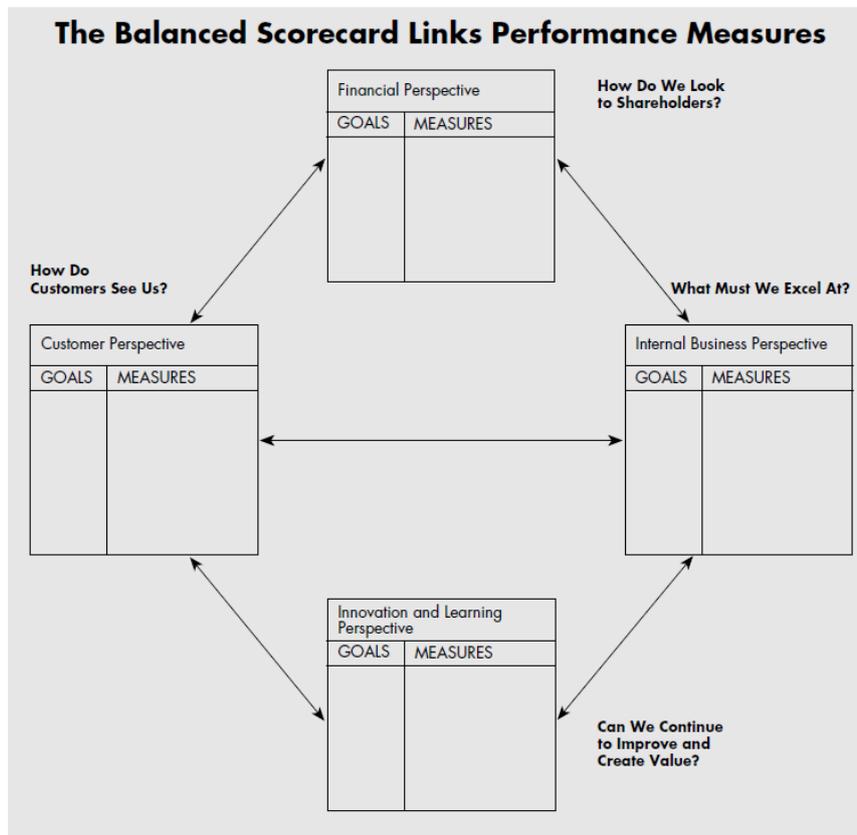


Figura 11. Perspectivas del cuadro de mando integral (Kaplan & Norton, 1992).

#### 5.4. Mapa estratégico

El mapa estratégico es una forma visual del BSC en donde muestra los objetivos de la compañía y las relaciones entre estos. Está dividido en las mismas perspectivas que el BSC y muestra cómo los objetivos de las perspectivas bajas, ayudan a la obtención de los objetivos de las perspectivas altas (Grasseová, 2010).

También muestra la integración de los objetivos estratégicos de la compañía deben estar integrados y permite ilustrar de forma clara lo que desea alcanzar, cómo lo desea alcanzar y en qué medidas se basa para evaluar su desempeño (Kaplan & Norton, 2000).

Lo más importante del mapa estratégico son las relaciones causa y efecto entre sus objetivos y el reconocer estas relaciones se convierte el mayor reto al realizarlo.

El mapa estratégico se basa en equilibrar fuerzas contradictorias, en ofrecer una propuesta de valor diferenciada para el cliente, en que el valor se crea mediante procesos internos de negocios y que la alineación estratégica determina el valor de los activos intangibles (Kaplan & Norton, El Cuadro de Mando Integral., 2000).

A continuación se muestra un ejemplo de lo que se presenta en el mapa estratégico:

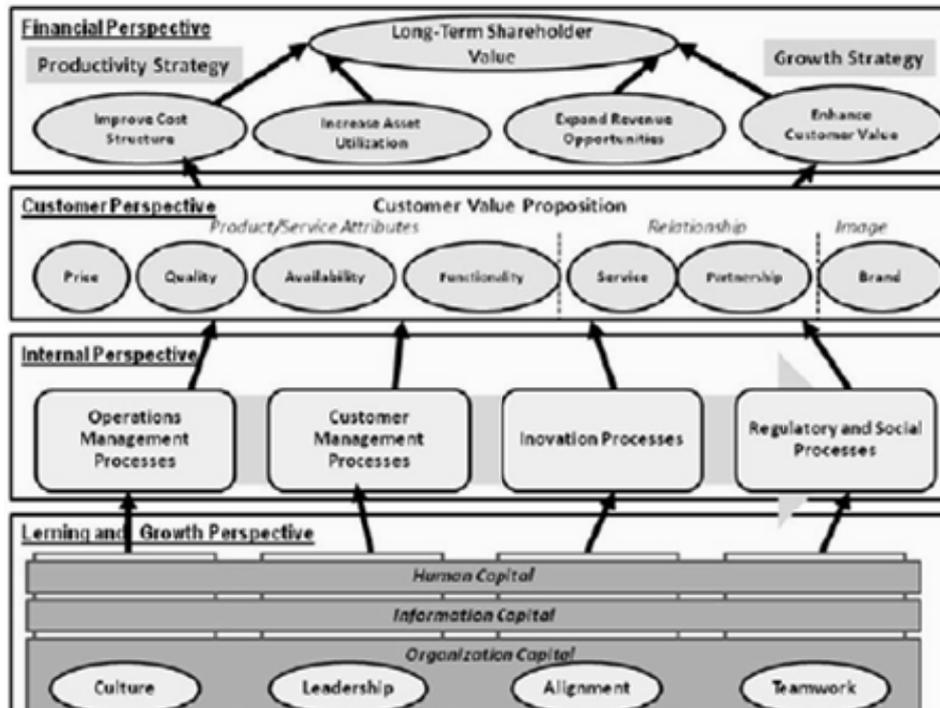


Figura 12. Ejemplo Mapa Estratégico. Fuente: (Kaplan & Norton, Mapa estratégico: Convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles., 2004).

### 5.5. Balance Score Card Social

Con las secciones previas, se observó cómo el BSC se basa principalmente en el alcance de objetivos financieros, sin embargo hay organizaciones de tipo social que no se enfocan en sus resultados económicos sino en alcanzar unos fines sociales.

En consecuencia, el BSC se ha venido modificando de forma que pueda ser aplicado en estos casos. Según Kaplan y Norton, los resultados no deben ser medidos en términos económicos, sino que pueden ser medidos en términos de mejoramiento educacional, salud u cualquier otra forma que el objetivo de la empresa desee generar (Kaplan & Norton, Mapa estratégico: Convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles., 2004).

Wei Skillner, Austin, Leonard, & Stevenson, plantean un BSC orientado a la administración de empresas sociales. La perspectiva financiera se plantea como un sustento para las demás perspectivas y para cumplir la misión de la organización.

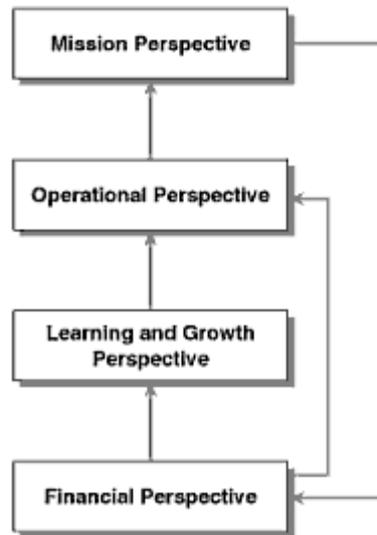


Figura 13. BSC para empresas sociales. Fuente: (Wei Skillner, Austin, Leonard, & Stevenson, 2007).

Meadows y Pike, plantean que las empresas sociales, dado que tienen un complejo rango de stakeholders, deben mostrar mayores resultados sociales (Meadows & Pike, 2009), pero así mismo deben demostrar eficiencia y efectividad en el manejo de los recursos, para que los stakeholders sigan invirtiendo en el proyecto (Gil, Giner, & Griful, 2006).

Desde el punto de vista anterior, las empresas sociales deberán por una parte mostrar que manejan de buena forma los recursos económicos y que por otro lado, son capaces de transformar esos recursos, más esfuerzo y tiempo, en mayores beneficios sociales.

Es así como las organizaciones sociales también deben evaluar sus indicadores financieros, agregando una cuantificación de los objetivos sociales (no necesariamente de forma económica), enfocarse en el retorno social por encima de las ganancias y maximizar los beneficios generados para reinvertirlos en el logro de mayor impacto social (Meadows & Pike, 2009).

La perspectiva financiera en este tipo de empresas es tomada más como una perspectiva de presupuesto, la cual se enfocará en permitir a la organización cumplir los requerimientos actuales sin comprometer los compromisos futuros (Gil, Giner, & Griful, 2006).

Gil, Giner & Griful proponen que en estos casos lo que esta perspectiva deberá responder es lo siguiente:

- ¿Qué recursos necesito para cumplir con mi misión y visión?
- ¿La organización usa sus recursos eficientemente?
- ¿Qué recursos tiene que obtener la organización para alcanzar los objetivos propuestos y satisfacer a las partes interesadas?

Otra diferencia con las empresas tradicionales es que normalmente los clientes no son quienes eligen el servicio, sino que son atendidos en base a requerimientos u observaciones especificadas por la ONG, ya que la meta es aliviar cualquier tipo de necesidad desatendida que un grupo de personas pueda tener (Gil, Giner, & Griful, 2006).

Esto nuevamente hace variar el BSC, puesto que la perspectiva del cliente no puede ser entendida de la misma forma. En este caso el cliente no tiene la capacidad de elegir el servicio y en muchas ocasiones ni siquiera lo ha pedido.

Además, es necesario diferenciar dos grupos de clientes: aquellos que reciben los servicios en base a una necesidad y las partes concernientes, que son los promotores, aquellos que proveen los fondos, entre otros (Grasseová, 2010). Cada una de estas partes deberá tener objetivos estratégicos diferentes.

En cuanto a los procesos internos, se requiere responder qué procesos deben ser mejorados en orden de satisfacer las necesidades de las partes y cómo estos ayudan a cumplir la labor social y las metas estratégicas (Gil, Giner, & Griful, 2006).

Por otra parte, la perspectiva de aprendizaje y crecimiento tiende aparecer como una de las más importantes, puesto que el mayor recurso de toda organización social son sus miembros. Los recursos humanos son un elemento clave, debido a que estos ponen mucho esfuerzo y tiempo en él, permitiendo que el proyecto sea exitoso (Gil, Giner, & Griful, 2006)

Como lo afirma Meadows & Pike, esta perspectiva son las tuercas y tornillos que permiten la construcción de las capacidades de la organización y es la que permite la realización de un éxito duradero (Meadows & Pike, 2009).

Por último, otros autores afirman que no siempre la perspectiva financiera debe ser la inicial y así mismo se pueden cambiar las otras perspectivas. Por ejemplo, algunas posibilidades para agregar son:

- Perspectiva de las partes concernientes (Grasseová, 2010).
- Perspectiva de la eficiencia social (Gil, Giner, & Griful, 2006)
- Perspectiva del retorno social de la inversión (Meadows & Pike, 2009).

Algunos ejemplos propuestos por Meadows & Pike y por Gil, Giner, & Griful se muestran en las Figuras 11 y 12 respectivamente.

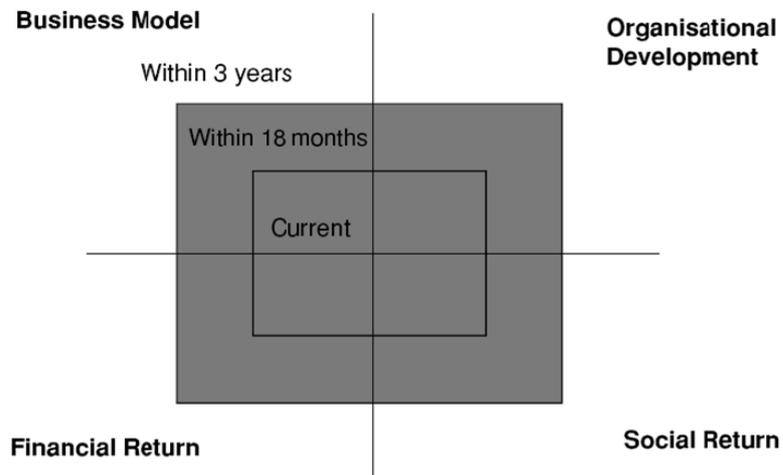


Figura 14. Propuesta de Balance Score Card. Fuente: (Meadows and Pike, 2009).

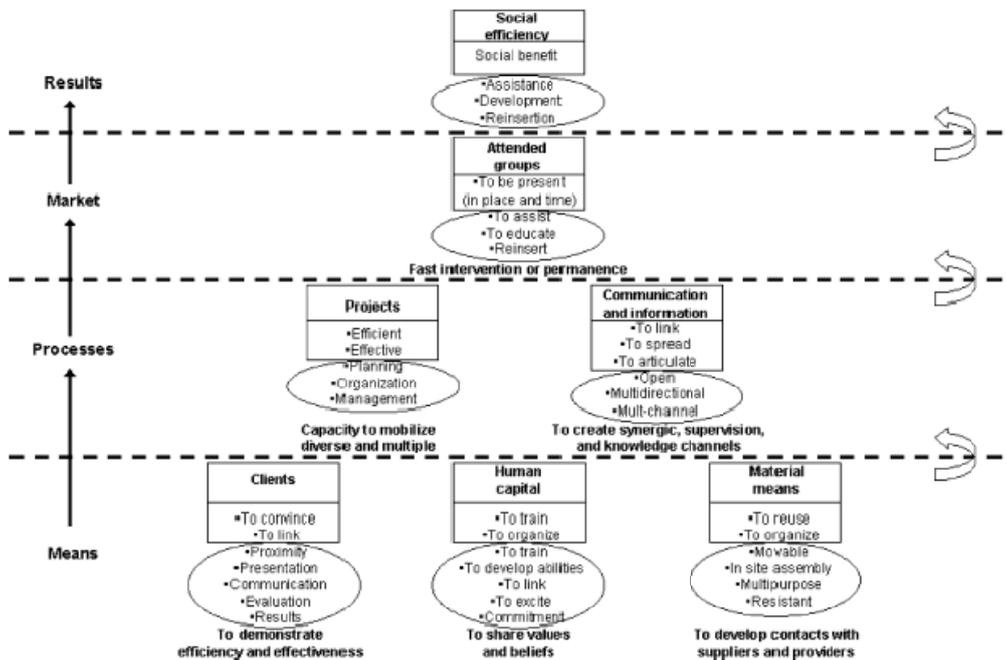


Figura 15. Mapa estratégico para una Organización No Gubernamental. Fuente: (Gil, Giner, & Griful, 2006)

## **5.6. Balance Score Card Ambiental**

En caso de que se trate de una organización ambiental o alguna que busque fines ambientales, no es trivial cómo abarcar esta temática dentro del BSC y así mismo cómo lograr que las mediciones financieras reflejen la sostenibilidad.

La responsabilidad ambiental se traduce en políticas, programas o prácticas aplicadas a todo lo largo y ancho de la cadena de valor, observable en las operaciones, decisiones y procesos que minimizan el riesgo y reducen los impactos futuros (Petrini & Pozzebon, 2009).

Alcanzar una excelencia ambiental es un tema estratégico puesto que repercute en la imagen, competitividad, productividad, puede ser un factor clave para la escogencia del servicio/producto, entre otros aspectos que afectarán el futuro de la empresa (Lansiluoto & Jarvenpaa, 2010). Es por eso que según Kaplan y Norton alcanzar una excelencia ambiental y social es parte a largo plazo de la creación de valor de la estrategia (Kaplan & Norton, 2004).

De este modo, realizar medidas ambientales y de sostenibilidad pueden ser tomadas como conductoras del desempeño financiero del futuro (Palme & Tillman, 2007) y de ahí se desprende la necesidad de tomarlas en cuenta e incluirlas en el BSC.

Diferentes aproximaciones se han planteado para incluir la esfera ambiental dentro del BSC. Palme & Tillman, plantean la administración ambiental. Este concepto une información ecológica junto con datos financieros expresados en forma económica (Palme & Tillman, 2007).

A lo anterior se le ha llamado Indicadores de Desarrollo Sostenible (IDS) que cuentan con cifras económicas (en el numerador) y datos ambientales (en el denominador). Estos contribuyen a lograr una sostenibilidad ambiental y ayudan en el proceso de planeación y toma de decisiones (Palme & Tillman, 2007).

Palme & Tillman plantean la opción de agregar una nueva perspectiva al BSC la cual se llame "Sostenibilidad", "no-mercado" o "sociedad" en donde se tengan en cuenta todos estos IDS.

Lansiluoto & Jarvenpaa formulan mediciones ambientales basados en cómo estos afectan los costos y están conectados a la variable financiera. Proponen seis mediciones: consumo energético, recuperación de calor, residuos, agua, aguas residuales, y la cantidad de material de embalaje (Lansiluoto & Jarvenpaa, 2010).

Petrini & Pozzebon proponen cuatro estrategias: (1) integrar los indicadores ambientales en las perspectivas más vulnerables en términos de sostenibilidad. (2) Integrar indicadores ambientales en todas las perspectivas. (3) implementar una nueva perspectiva que aborde lo social y ambiental. (4) Combinación de las tres anteriores. A esto es lo que los autores llaman un “total Sustainable Balance Score Card” (Petrini & Pozzebon, 2009).

Por otra parte, Aras & Crowther plantean la realización de diferentes BSC uno para cada una de las partes: económico, ambiental y social, sin embargo se enfrenta a la tarea compleja de administrar múltiples perspectivas (Aras & Crowther, 2009).

Mientras tanto, Wei Skillner, Austin, Leonard, & Stevenson proponen el uso de diferentes tipos de indicadores (Wei Skillner, Austin, Leonard, & Stevenson, 2007):

- Indicadores de condiciones ambientales
- Indicadores de operación ambiental
- Indicadores del rendimiento de la administración ambiental.

Otros acercamientos a indicadores ambientales se han realizando a través de sistemas de gestión como la ISO 14001, el Eco-Management and Audit System (EMAS) u otros estándares para sistemas de administración ambiental. A pesar de cuál sea la forma de aproximación, Lansiluoto & Jarvenpaa afirman que el establecimiento de objetivos ambientales es un proceso largo, pero al implementarlas al BSC las convierte en medidas viables y medidas concretas (Lansiluoto & Jarvenpaa, 2010).

### **5.7. Balance Score Card para proyectos**

Mientras que las organizaciones se basan en una estructura orientada hacia la cadena de valor, otras organizaciones lo hacen mediante una estructura enfocada en proyectos. Este aspecto tiene repercusiones en el BSC, ya que la evaluación del rendimiento de un proyecto es diferente del rendimiento de una compañía.

Un aspecto es la escala temporal. Para una compañía el planteamiento de la visión y sus metas pueden ser a largo plazo. Mientras tanto en un proyecto los objetivos son para todo el proyecto el cual muchas veces tiene una duración menor a cinco años.

Según Li Hui, en un proyecto se deben abordar las perspectivas del BSC de una forma diferente (Hui, 2010):

- Financiera: Asegurarse de que los flujos de caja sean los suficientes durante todas las fases del proyecto para que se pueda seguir avanzando.
- Clientes: En muchas ocasiones los clientes del proyecto son los mismos dueños.

- Procesos Internos: uno de los mayores procesos internos es el de la administración de los costos, procesos y la calidad, junto con métodos de comunicación y cooperación.
- Aprendizaje y Crecimiento: los proyectos deben estar más enfocados a incentivos y experiencias de corto plazo, atendiendo a los requerimientos inmediatos de los proyectos. En esta perspectiva es necesario evaluar la comunicación entre las diferentes partes, la adaptación de los colaboradores a las condiciones en donde se realiza el proyecto, las influencias de la sociedad local y la economía, el cumplimiento de las leyes locales y la afinidad de los aspectos del proyecto a las tradiciones y costumbres locales.

## 6. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este trabajo se siguió con la metodología expuesta en la figura # 13.

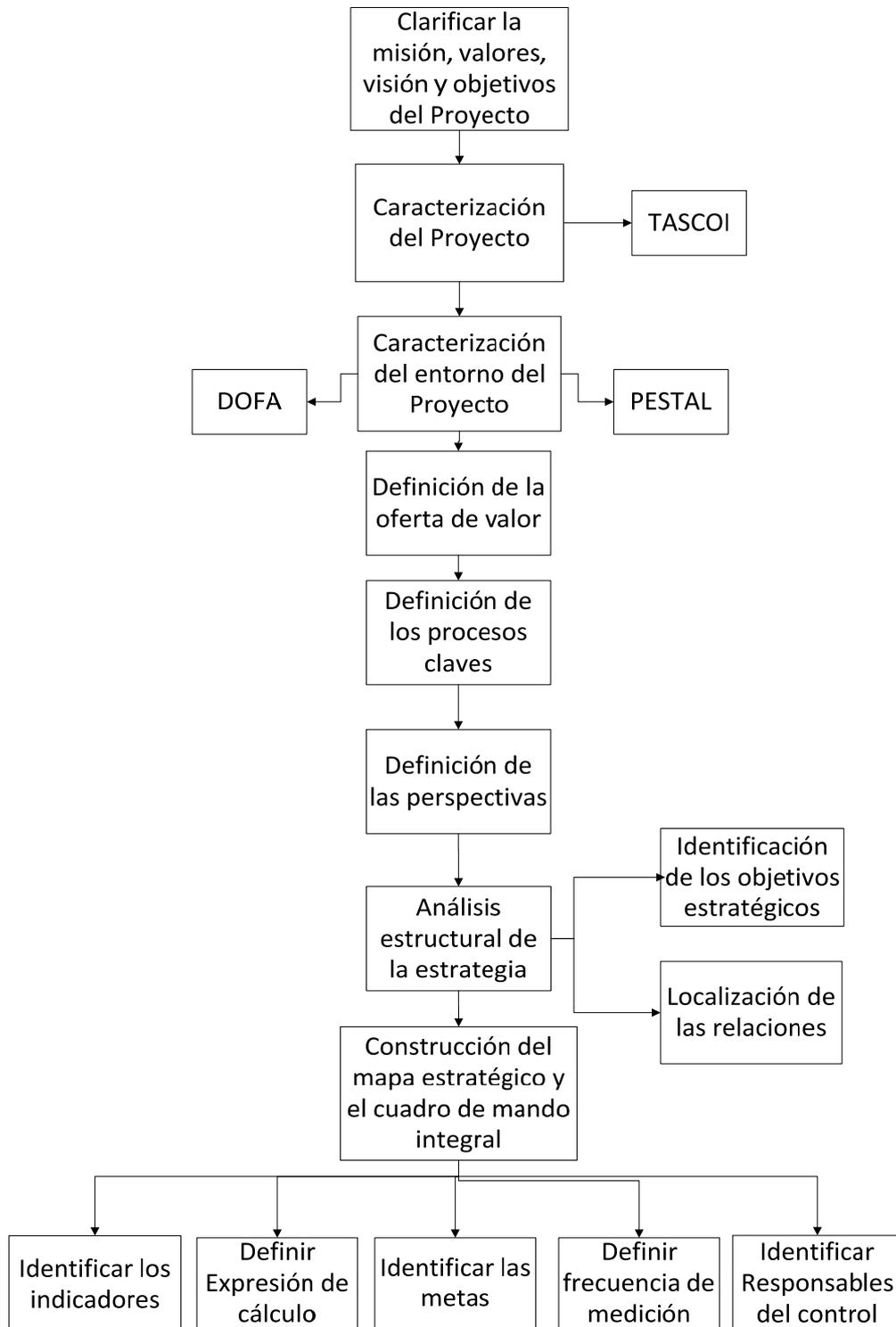


Figura 16. Metodología

## 7. DESARROLLO

A continuación se presenta el desarrollo del trabajo según la metodología sugerida recientemente.

La misión, visión, valores y objetivos del proyecto fueron aclarados en el marco teórico y fueron verificados a través de reuniones con los integrantes del proyecto y con la organización ISF. Todo lo anterior fue la base para el desarrollo de este trabajo, mostrado en los siguientes numerales.

### 7.1. TASCOI

Para la caracterización del proyecto se utilizó la herramienta TASCOI, en donde se busca definir y aclarar cuál es la transformación, quiénes son los actores, quiénes son los proveedores o aquellos que se encargan de dar los recursos necesarios para la transformación, quiénes son los clientes o beneficiarios de la transformación, cuales son los propietarios del proyecto y aquellos intervinientes que pueden afectar el libre desarrollo.

1. **Transformación:** ISF – Colombia, a través de sus estudiantes y profesores, suministra conocimiento aplicado de ingeniería mediante proyectos sostenibles y culturalmente adecuados para mejorar la calidad de vida de comunidades marginales del país, junto con una cooperación activa con la comunidad en cuestión.  
De este modo se mejorará la calidad de vida de habitantes de la vereda El Mesón, mediante la implementación de un sistema de potabilización y diseño de un sistema de distribución.
2. **Actores:** ISF – Colombia, estudiantes del colegio Normal de Icononzo, estudiantes de la escuela de la vereda El Mesón, comunidad de Icononzo, juntas de acción comunal, presidente de la junta de acción comunal, presidente del acueducto.
  - Investigadores Uniandes 2010-2: Nathalia Torres, Daniela Trujillo, Laura Flórez, Laura Jimena Granados, Rocío Ortiz, Juan Pablo Quijano.
  - Investigadores Uniminuto 2010-2: Luisa Arias, Nathalia Pabon y Maryluz Franco.
  - Investigadores Unibagué 2010-2: Hernando Betancourt, Paola Tibaquirá, Javier Mauricio López, Cindy Johanna Vasquez, Isabel Cristina Morales. Colaboración de 9 estudiantes.

3. **Suppliers (Proveedores):** Universidad de Ibagué, Corporación Universitaria el Minuto de Dios, Universidad de los Andes.
4. **Clientes:** Habitantes de la vereda del municipio de Icononzo – El Mesón. Principalmente los niños (18) de la escuela de la vereda.
5. **Owners (Propietarios):** ISF-Colombia, Comunidad de Icononzo.
  - Coordinador del proyecto en Bogotá ISF 2010-2: Diana Calvo
  - Coordinador del proyecto en Unibagué 2010-2: Alfonso Cubillos
  - Coordinador del proyecto general 2010-2: Catalina Ramírez, Camilo Torres (Bogotá) y Alfonso Cubillos (Ibagué)
6. **Intervinientes:** Alcaldía de Icononzo, Presidentes de Acueductos veredales, juntas de acción comunal.

## 7.2. PESTAL

Para caracterizar el macroentorno del proyecto se utilizó el PESTAL, con el cual se pretende determinar que está sucediendo y que sucederá en términos de Política, Economía, Socio-Cultural, Tecnológico, Ambiental y Legal. De igual forma se utilizó para observar el estado de Icononzo en estos aspectos.

### 1. Política:

En el mundo se vive una gran preocupación por el acceso al recurso y que éste cuente con una buena calidad. Es por eso que existe una política global encabezada por las Naciones Unidas, reflejada en las metas del milenio para 2015, la cual busca reducir a la mitad el número de personas sin acceso al agua (United Nations, 2009).

Para el caso colombiano, existe la política pública de abastecimiento agua y saneamiento básico para la zona rural, en donde se pretende que para el 2015 el 55.9% de la zona rural cuente con abastecimiento de agua segura (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2004). En este mismo documento se plantean, entre otros, los siguientes objetivos:

- Garantizar a la población el acceso a un agua segura y soluciones en cuanto a saneamiento básico.
- Desarrollar mecanismos que promuevan mayores niveles de asignación y ejecución de los recursos, así como fortalecer el control social y la veeduría de las comunidades.

- Promover el desarrollo de tecnologías costo-efectivas y sostenibles para el abastecimiento de agua y mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico.

En cuanto a Icononzo, se han intentado desarrollar planes departamentales de agua potable, sin embargo han sido insuficientes. Por otra parte, el alcalde del pueblo está comprometido y dispuesto a aportar con el proyecto.

## **2. Económica:**

Las principales actividades económicas de Icononzo son la de la ganadería y la agricultura. Sin embargo, por la escases del agua, esta última actividad se ha visto afectada, dado a las prohibiciones del uso del recurso para el riego.

Icononzo era un municipio cafetero y era apoyado ampliamente por la federación de cafeteros de Colombia, sin embargo esta actividad se ha venido reduciendo. De esta forma ha dado paso a cultivo de frutales como el Banano, Naranja, Mandarina, Guayaba y Aguacate. Esta actividad está poco tecnificada por lo que se desarrolla de forma manual, sin embargo se ha enfrentado al problema de la falta de mano de obra por la migración de personas jóvenes a la ciudad (Alcaldía de Icononzo, 2010).

Por otra parte en algunas fincas se realiza la actividad de piscicultura de forma artesanal y principalmente para el consumo. También existe una explotación de una mina de carbón en la vereda de Parroquia Vieja y cerca al casco urbano se encuentra un pozo petrolero, por lo cual el municipio es acreedor de regalías.

## **3. Socio – Cultural:**

Un sexto de la población mundial sufre de enfermedades gastrointestinales al no poder acceder a un agua en condiciones de calidad adecuadas. Si la situación sigue como actualmente se encuentra, para el 2030 el 67% de la población estará en esta situación (United Nations, 2009).

Según Ramírez Et al, en Colombia en el 2008, había cerca de 13.6 millones de personas viviendo en áreas rurales, de las cuales 39.7% no contaban con un sistema de abastecimiento de agua, 60% no tenían sistemas sanitarios o de alcantarillado y solo el 11% podían acceder a aguas tratadas para mejorar la calidad del recurso (Ramírez, Muñoz, Maldonado, & Bejarano, 2009).

Lo anterior se agrava al contrastar con las cifras entregadas por la defensoría del pueblo, en donde afirman que para el año 2007 murieron aproximadamente 7.460 personas por causas posiblemente relacionadas con el agua (Defensoría del Pueblo, 2009).

Icononzo es un municipio que cuenta con 32 veredas y un centro urbano. Cuenta con una población principalmente mayor, lo que reduce la mano de obra para trabajar en el campo. Es una población trabajadora, principalmente con educación primaria y bachillerato.

#### **4. Tecnológica:**

La tecnología ha contribuido en la fuente, la colección, el almacenamiento, el tratamiento y en la distribución a mejorar la calidad del agua (Brikke & Bredero, 2003). Es por eso que ha sido promovida como medio para la reducción de enfermedades atribuidas a la mala calidad del agua.

En Colombia, Colciencias junto al Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA y las Universidades buscan contribuir al mejoramiento de la calidad del agua mediante el desarrollo e implementación de tecnologías que permitan un uso eficiente y el acceso a un mejor recurso (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2004).

Son diferentes las tecnologías disponibles en el mercado. Una de ellas es la desinfección solar, la cual aprovecha la luz ultravioleta para matar todos los microorganismos causantes de las enfermedades gastrointestinales (Moser & Mosler, 2008).

Otras tecnologías son los filtros de arena, la filtración con membranas o diferentes alternativas químicas como el ozono o el cloro, las cuales permiten tener acceso a un agua segura.

Una de las alternativas más económicas es la filtración lenta a través de arena. Este funciona haciendo pasar el agua por medio de la arena, en donde las partículas e impurezas son retenidas en el medio filtrante, en donde se generan procesos de degradación de materia orgánica. Esto genera liberar al agua en gran proporción de sólidos suspendidos, microorganismos y color (Huisman & Wood, 1974).

En el caso de Icononzo es escaso el desarrollo tecnológico en cuanto a distribución y calidad del agua. La distribución se realiza en la zona rural por medio de mangueras o tubería en PVC y tan sólo cuentan con algunos tanques de almacenamiento y unos pocos desarenadores.

Además, la topografía ha sido la responsable de la falta de tecnificación en diferentes campos, afectando principalmente a la agricultura.

## 5. Ambiental:

La urbanización no regulada, la tala de la vegetación, la falta de tratamiento de aguas residuales, la carencia de servicios de saneamiento básico para las poblaciones rurales y los residuos de actividades industriales, agropecuarias y mineras afectan la conservación de los ríos (FAO, 2002).

En Colombia el 95% de las aguas residuales domésticas e industriales se vierten a los ríos sin ningún tipo de tratamiento y cerca del 65% de estos vertimientos se realizan en ríos o quebradas de montaña (Camacho, 2006).

Dada la problemática del agua, el gobierno nacional se dispuso a regular diferentes parámetros para determinar si un agua es potable o no y así asegurar que no se generen efectos adversos tras su consumo. Los parámetros están plasmados en la Resolución 2115 del 2007, algunos de los cuales se muestran a continuación:

Tabla 1. Parámetros Microbiológicos

Parámetros Microbiológicos		
	Filtración por Membrana	Sustrato Definido
Coliformes Totales	0 UFC/100 cm <sup>3</sup>	0 microorganismos/100 cm <sup>3</sup>
E-Coli	0 UFC/100 cm <sup>3</sup>	0 microorganismos/100 cm <sup>3</sup>

Tabla 2. Parámetros Físicos

Parámetros Físicos	
Olor y Sabor	Aceptable
pH	6,5 – 9
Turbidez	2 UNT
Color Aparente	0

Tabla 3. Parámetros Químicos (efectos adversos a la salud)

Parámetros Químicos (efectos adversos a la salud)			
Arsénico As	Cadmio Cd	Selenio Se	Plomo Pb
Cobre Cu	Mercurio Hg	Níquel Ni	Cianuro libre y disociable CN-

Tabla 4. Parámetros Químicos (efectos económicos e indirectos a la salud)

Parámetros Químicos (efectos económicos e indirectos a la salud)	
Alcalinidad Total CaCO	200 mg/L
Dureza Total	300 mg/L
Zinc Zn	3 mg/L
Fosfatos (PO <sub>4</sub> )-3	0,5 mg/L

En Icononzo se ha abordado el tema ambiental mediante proyectos como la planta de tratamiento en Basconta, fábricas para la preparación de abonos orgánicos (veredas Dosquebradas y La Laja) y mejorando las redes de alcantarillado del casco urbano.

Icononzo busca alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) por lo que pretende obtener una sostenibilidad medio ambiental, reforestar e incorporar infraestructura de acueducto y saneamiento básico (Alcaldía de Icononzo, 2010).

## **6. Legal:**

Las leyes más importantes en cuanto a ordenamiento y calidad del agua en el país se enlistan a continuación:

- Resolución número 1096 del año 2000
- Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS 2000)
- Resolución 151 del 2001
- Resolución número 2115 del año 2007
- Resolución 8430 del año 2003
- Decreto número 3039 del año 2007
- Resolución 2115 del 2007 (se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano).
- Plan de Ordenamiento Territorial (POT)
- Ley 373 de junio de 1997 (programa para el uso eficiente y ahorro de agua)

### 7.3. DOFA

El análisis de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA) es una herramienta de análisis muy útil para analizar el proyecto, su entorno y saber responder ante él y poder aprovecharlo.

A continuación se muestra el DOFA para el proyecto de Icononzo, el cual se tuvo en cuenta para la realización del BSC y el mapa estratégico.

Tabla 5. Análisis DOFA

<b>Debilidades</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultad en la comunicación.</li> <li>• Sólo una reunión general por semana, por lo que el avance es lento.</li> <li>• Distancia entre las universidades y entre las ciudades e Icononzo.</li> <li>• Mal estado de las vías inter-veredales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar a los estudiantes de los colegios, para que sean replicadores de la experiencia en otras veredas del municipio.</li> <li>• Una mayor facilidad de entrar a la comunidad a través de los estudiantes.</li> <li>• Oportunidades de crear muy buenos lazos entre las tres universidades para la realización de nuevos proyectos.</li> <li>• Concursar en diferentes convocatorias para conseguir recursos para la implementación del proyecto.</li> <li>• Contar con apoyo gubernamental para la implementación del proyecto.</li> </ul>
<b>Fortalezas</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena unión entre el grupo de trabajo.</li> <li>• Se encuentra un apoyo y compromiso de la comunidad, el alcalde y las instituciones universitarias.</li> <li>• Se han conseguido recursos a través de las universidades para la realización del proyecto.</li> <li>• Se tiene la experiencia de los proyectos pasados.</li> <li>• Se cuenta con trabajadoras sociales que permiten un mejor trato con la comunidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida de los directores de proyecto y paralización del mismo.</li> <li>• Corte de relaciones entre las universidades inmersas en el proyecto.</li> <li>• Poca disponibilidad de la comunidad para aportar al proyecto.</li> <li>• Disputas dentro de la comunidad que impidan la realización del proyecto.</li> <li>• Mezcla del proyecto con política o políticos.</li> </ul>

#### **7.4. Definición de la oferta de valor**

La oferta de valor de ISF se puede resumir en las siguientes viñetas:

- Mejorar la calidad de vida de los estudiantes de la escuela de la vereda El Mesón, ofreciéndoles un agua de mejor calidad.
- Generar conciencia para mejorar el uso del recurso hídrico.
- Generar investigación en ingeniería aplicada.
- Educación social y técnica para los estudiantes de las universidades.
- Diseño de sistema para mejoramiento de la calidad del agua.
- Diseño de sistema para la distribución del recurso hídrico.
- Metodología para la intervención social.

#### **7.5. Definición de procesos claves**

Para la generación de valor en el proyecto de Icononzo, ISF posee los siguientes procesos claves:

- Ciencia
- Investigación
- Educación y aprendizaje
- Generar conocimiento
- Creación de redes
- Intervención comunitaria
- Desarrollar capacidades y competencias
- Ingeniería aplicada

#### **7.6. Identificación de perspectivas**

La identificación de las perspectivas se dio de tal forma que se abarcaran todos los aspectos de la organización y se le diera la relevancia requerida a los aspectos consignados en la identidad organizacional.

Primero, se observó que las cuatro perspectivas tradicionales (Financiera, Clientes, Procesos internos, Aprendizaje y crecimiento) no alcanzaban a abarcar todos los aspectos de la organización y del proyecto. En caso de realizar el BSC y el mapa estratégico de esa forma no se comprenderían todos los elementos relevantes y necesarios.

En consecuencia se plantearon dos nuevas perspectivas: la social y la ambiental, y se modificaron las demás de tal forma que se ajustaran a la situación. A continuación se explica cada una de ellas:

- Social: Esta perspectiva se incluyó ya que este es el fin último de ISF. En la identidad de la organización se expresa su fin social y es necesario enfocar todos los esfuerzos a esto. El objetivo de esta perspectiva es medir los beneficios sociales del proyecto como el de mejoramiento de la calidad de vida y de este modo determinar si todos los esfuerzos de la organización contribuyendo a este fin.
- Ambiental: dado que a partir de intervenciones ambientales se pretende mejorar la calidad de vida, es necesario evaluar esto desde un punto diferente al tradicional. Se vio la necesidad de incluir esta perspectiva para que a través de indicadores y mediciones ambientales se comparen con estándares y se determine la eficiencia y buen funcionamiento de las herramientas técnicas empleadas.

Una segunda posibilidad era incluir esta perspectiva dentro de los procesos internos, pero dada la importancia que recae en las intervenciones ambientales con el fin de llegar a un beneficio social, se pensó apartarla, para darle una mayor importancia.

- Procesos internos: en esta perspectiva se requiere responder qué procesos deben ser mejorados de tal forma que se realice la labor social deseada por la organización.
- Stake Holders (Clientes): para evitar la ambigüedad que al hablar de clientes se considere únicamente a la comunidad o a la población, se decidió llamar esta perspectiva como Stake Holders. De este modo se toman en cuenta las universidades, la comunidad y los estudiantes, ya que estos son las partes más interesadas en el proyecto. El objetivo de esta perspectiva es el medir la satisfacción de cada una de las partes y alinearlos de tal forma que sean la base para la realización de los procesos internos.
- Aprendizaje y crecimiento: el objetivo es atender los requerimientos inmediatos de los proyectos en cuanto a personal y las habilidades que deben poseer para que puedan realizar un buen trabajo que repercuta en beneficios sociales. Además pretende evaluar la comunicación entre las diferentes partes y establecer una infraestructura tecnológica que promueva un trabajo eficiente.
- Cartera (Financiera): esta es una perspectiva de apoyo, la cual busca la eficiencia y efectividad en el manejo de los recursos de tal forma que se desarrolle de una

buena forma el proyecto y sin que se afecte su continuidad o viabilidad. Así transformará los recursos, esfuerzo y tiempo, en beneficios sociales y ambientales.

La propuesta se basa en que la cartera ya no es lo más importante, sino más bien sirve para darle viabilidad al proyecto, mientras que la perspectiva de aprendizaje y crecimiento sirve para adquirir todas las capacidades y personal para realizar los procesos internos que permiten un cambio en lo ambiental, los cuales repercuten en cambios sociales como el mejoramiento de la calidad de vida. Los Stake Holders se alinean para ser la base para la obtención de los objetivos sociales y ambientales y para el adecuado desarrollo de los procesos internos.

### 7.7. Análisis estructural de la estrategia

#### 1. Identificación de los objetivos estratégicos

En esta sección se identificaron los objetivos estratégicos a partir de todos los elementos metodológicos realizados en esta sección.

Tabla 6. Descripción de objetivos estratégicos sociales

COD	Objetivo Estratégico	Descripción
OS1	Mejorar la calidad de vida de comunidades vulnerables	Este es el objetivo principal de ISF y todas sus acciones apuntan a esto.
OS2	Mejoramiento en salud	El mejoramiento de la calidad de vida se consigue por medio de un mejoramiento en la salud
OS3	Generar soluciones culturalmente adecuadas	La intervención y cualquier actividad realizada debe estar acorde a las costumbres y cultura de la población
OS4	Transferir el conocimiento a las comunidades	Se busca que las comunidades se apropien del proyecto y del conocimiento, para que sean entes activos y replicadores
OS5	Producir autonomía en la comunidad	La comunidad debe ser un ente autónomo que desarrolle, aplique y promueva el proyecto
OS6	Generar conocimiento	ISF es una organización social y a la vez académica por lo cual busca generar conocimiento
OS7	Formar ingenieros consientes de la realidad social nacional	ISF busca formar a sus estudiantes y generar un cambio a través de la educación

**Tabla 7. Descripción de objetivos estratégicos ambientales**

OA1	Mejoramiento en la calidad del agua	ISF se enfoca en intervenciones en ingeniería aplicados al mejoramiento de la calidad del agua, para así ofrecer un agua segura
OA2	Cumplimiento de parámetros ambientales	Para el mejoramiento de la calidad del agua es necesario cumplir con diferentes parámetros ambientales
OA3	Obtener un mayor acceso al recurso hídrico	No sólo es necesario contar con agua de buena calidad, sino también con la cantidad adecuada para satisfacer las necesidades.
OA4	Generar soluciones sostenibles	Es necesario que los proyectos guarden un equilibrio entre el corto y el largo plazo, y entre la parte ambiental, económica y social.

**Tabla 8. Descripción de objetivos estratégicos procesos internos**

OPI1	Cumplir con los plazos del proyecto	Para cumplir con los objetivos y para la satisfacción de las partes, es necesario cumplir con los plazos y realizar las acciones en el tiempo estipulado.
OPI2	Brindar soluciones técnicamente viables	La viabilidad técnica pretende que sea innovador, de bajo costo, de fácil uso y acorde a las necesidades.
OPI3	Generar soluciones replicables	El objetivo pretende que las soluciones sean fácilmente aprendidas y aplicadas en otros lugares por parte de la comunidad
OPI4	Desarrollar Procesos de capacitación (Formación externa)	Para transferir el conocimiento y para realizar las capacitaciones es necesario desarrollar procesos de capacitación.
OPI5	Aplicar e incentivar la investigación	La generación de conocimiento y las bases para las soluciones técnicas se deben basar en la investigación aplicada
OPI6	Actuar de forma gradualista	ISF se basa en procesos duraderos y continuos para asegurar la sostenibilidad del proyecto.
OPI7	Coordinar y supervisar proyecto	Una coordinación y supervisión es indispensable para cumplir los plazos y objetivos del proyecto.
OPI8	Proyectar imagen	Darse a conocer como una organización social es indispensable para entrar de una forma más fácil a las comunidades y para conseguir patrocinadores de nuevos recursos.
OPI9	Desarrollar una metodología de intervención social - Educación como medio de desarrollo	Para mejorar la calidad de vida se busca llegar a la comunidad por medio de una metodología basada en la educación.

**Tabla 9. Descripción de objetivos estratégicos Stake Holders**

OC1	Ofrecer espacios para tesis y proyectos	Se busca que los estudiantes universitarios encuentren temas para desarrollar sus proyectos que a su vez le sirvan a la organización.
OC2	Desarrollar una cooperación con la comunidad	La comunidad debe ser un actor activo en el proyecto.
OC3	Crear una red de cooperación entre universidades	ISF se compone de instituciones universitarias y la cooperación entre ellas es indispensable para alcanzar sus objetivos.
OC4	Generar un acompañamiento a la comunidad	ISF debe asesorar a la comunidad realizando visitas, mientras que la comunidad se encarga del trabajo día a día.

**Tabla 10. Descripción de objetivos estratégicos aprendizaje y crecimiento**

OAC1	Promover una efectiva comunicación interna	La comunicación interna es esencial para la coordinación y para la realización adecuada de todas las actividades.
OAC2	Estructurar un grupo Interdisciplinario	Con este objetivo se busca contar con la variedad suficiente de estudiantes y disciplinas que permitan un trabajo adecuado.
OAC3	Promover el trabajo en equipo	Dado que ISF se compone de diferentes disciplinas es necesario un trabajo en equipo
OAC4	Desarrollar capacidades y competencias	Se requiere de estudiantes y profesores competentes y con las habilidades suficientes para poder trabajar en la comunidad.
OAC5	Manejo efectivo de la información e Integración de datos	Un manejo efectivo de la información promueve la eficiencia en procesos y el reúso de información

**Tabla 11. Descripción de objetivos estratégicos cartera**

OF1	Obtener eficiencia y efectividad en el manejo de los recursos financieros	Este objetivo permitirá contar con los recursos necesarios en cada etapa del proyecto.
OF2	Obtener nuevos recursos para el proyecto	Esto permitirá llegar a más personas y mantener la viabilidad del proyecto

## 2. Localización de las relaciones en la matriz de análisis estructural

Se analizaron las relaciones entre los objetivos estratégicos en donde 1 es que hay relación y “vacío” es que la relación es débil o nula.

COD	OS1	OS2	OS3	OS4	OS5	OS6	OS7	OA1	OA2	OA3	OA4	OPI1	OPI2	OPI3	OPI4	OPI5	OPI6	OPI7	OPI8	OPI9	OC1	OC2	OC3	OC4	OAC1	OAC2	OAC3	OAC4	OAC5	OF1	OF2	Total			
OS1																																0			
OS2	1																																1		
OS3																																	0		
OS4			1		1																												2		
OS5			1																														1		
OS6				1																													1		
OS7																																	0		
OA1		1																															1		
OA2									1																									1	
OA3	1																																	1	
OA4				1																														1	
OPI1	1																																	1	
OPI2									1	1	1																							3	
OPI3																	1																	1	
OPI4													1																					1	
OPI5						1							1								1													3	
OPI6			1								1																							2	
OPI7												1							1															2	
OPI8												1																						1	
OPI9					1						1																							2	
OC1							1									1																		2	
OC2													1	1																				2	
OC3														1	1																			2	
OC4														1																				1	
OAC1																							1	1										2	
OAC2																								1											1
OAC3																								1											1
OAC4												1										1			1									3	
OAC5																									1		1								2
OF1																		1																1	
OF2																																1			1
Total	3	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	0	1	0	0	0	1	0	43	

## 8. RESULTADOS

### 8.1. Balance Score Card

Tabla 12. Balance Score Card Perspectiva social cuadro # 1

	Objetivos Estratégicos	ID	Indicador	Forma de medición	Nivel Base	Meta	Iniciativas	Responsable	Frecuencia
Social 1	Mejorar la calidad de vida de comunidades vulnerables	S1	Aumento en el bienestar gracias a una mejor calidad del agua	Percepción de mejoramiento del bienestar (1 - 10)	0	10	Encuesta a la población 001	Trabajador social	Semestral
		S2	Satisfacción de la comunidad	Calificación promedio del trabajo realizado por ISF (1 - 10)	P.D.	8	Encuesta a la población 001	Trabajador social	Semestral
		S3	Reducción de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)	NBI Inicial - NBI actual	P.D.	P.D.	Encuesta de caracterización social	Luis Camilo Caicedo	Anual
	Mejoramiento en salud	S4	Reducción en enfermedades gastrointestinales	(Enfermedades gastrointestinales (inicial) - Enfermedades gastrointestinales (actual))/Enfermedades gastrointestinales (inicial)	0	P.D.	Encuesta a la población 001	Trabajador social	Semestral

Tabla 13. Balance Score Card Perspectiva social cuadro # 2

Social 2	Generar soluciones culturalmente adecuadas	S5	Afinidad de los aspectos del proyecto a las tradiciones y costumbres locales	Porcentaje de afinidad del proyecto	0	100%	Instrumento de valoración	Miguel González	Antes de la implementación
	Transferir el conocimiento a las comunidades	S6	Cantidad de habilidades adquiridas por los habitantes	Porcentaje de habilidades adquiridas	0	100%	Encuesta 001	Trabajador social	Semestral
		S7	Brindar los elementos suficientes a las comunidades	Porcentaje de conocimiento transferido	0	100%	Encuesta 001	Trabajador social	Semestral
	Producir autonomía en la comunidad	S8	Independencia	Porcentaje de personas capaces de construir y realizar mantenimiento al filtro	0	100%	Encuesta a la población 001	Trabajador social	Semestral

Tabla 14. Balance Score Card Perspectiva social cuadro # 3

Social 3	Generar conocimiento	S9	Papers Escritos	Numero de Papers escritos	0	5		Miguel González	Semestral
		S10	Publicaciones	Número de publicaciones en revistas indexadas	0	5		Miguel González	Semestral
	Formar ingenieros consientes de la realidad social nacional	S11	Conciencia social	Nivel de conciencia social de los estudiantes (1 - 10)	P.D.	10	Encuesta 002	Trabajador social	Semestral

Tabla 15. Balance Score Card Perspectiva Ambiental cuadro # 1

Ambiental	Mejoramiento en la calidad del agua	A1	Agua segura	Porcentaje de seguridad del Agua	0	100%		Ing. Ambiental	Trimestral
	Cumplimiento de parámetros ambientales	A2	Olor y Sabor	Olor y Sabor del agua	IA	Aceptable	Muestreo - Metodología de muestreo (MM)	Ing. Ambiental	Trimestral
		A3	pH	Medidor de pH	P.D.	6,5 – 9	Muestreo - MM	Ing. Ambiental	Trimestral
		A4	Turbidez	Turbidímetro	13,3 UNT	2 UNT	Muestreo - MM	Ing. Ambiental	Trimestral
		A5	Color Aparente	Indicadores de color	P.D.	0	Muestreo - MM	Ing. Ambiental	Trimestral
		A6	Coliformes Totales	Filtración por membrana	IC	0 UFC/100 cm <sup>3</sup>	Muestreo - MM	Ing. Ambiental	Trimestral
		A7	E-Coli	Filtración por membrana	IC	0 UFC/100 cm <sup>3</sup>	Muestreo - MM	Ing. Ambiental	Trimestral
	Obtener un mayor acceso al recurso hídrico	A8	Aumento en el acceso al recurso hídrico	Cantidad promedio del recurso disponible diaria por persona	0	50 L/hab.día	Muestreo - MM	Ing. Ambiental	Semestral
	Generar soluciones sostenibles	A9	Sostenibilidad del Proyecto	Porcentaje de sostenibilidad del proyecto	0	100%	Instrumento de valoración	Ing. Ambiental	Semestral

Tabla 16. Balance Score Card Perspectiva Procesos Internos cuadro # 1

<b>Procesos Internos 1</b>	Cumplir con los plazos del proyecto	P1	Alcance	Obtenido/Planeado	0	1	Cronograma del proyecto	Luis Camilo Caicedo	Semestral
		P2	Avance	Porcentaje de avance del proyecto	0	100%	Cronograma del proyecto	Luis Camilo Caicedo	Mensual
	Brindar soluciones técnicamente viables	P3	Innovación	Nivel de innovación del proyecto (1-10)	0	10	Instrumento de valoración	Miguel González	Trimestral
		P4	Costo efectividad	Costo del filtro/Costo filtro Guayabal	0	menor a 1	Presupuesto del prototipo	Luis Camilo Caicedo	Antes de realizar el prototipo
		P5	Funcionalidad	Nivel de funcionalidad (1-10)	0	10	Instrumento de valoración	Miguel González	Antes de realizar el prototipo
		P6	Durabilidad	Duración del filtro	0	6 meses	Hoja de control 001	Miguel González	Semestral
	Generar soluciones replicables	P7	Replicabilidad	Numero de replicasiones	0	3		Luis Camilo Caicedo	Semestral
	Desarrollar Procesos de capacitación (Formación externa)	P8	Programas de capacitación	Número de programas de capacitación	2	5	Base de datos 001	Miguel González	Semestral

Tabla 17. Balance Score Card Perspectiva Procesos Internos cuadro # 2

<b>Procesos Internos 2</b>	Aplicar e incentivar la investigación	P9	Aplicación	Número de investigaciones aplicadas	0	3		Luis Camilo Caicedo	Semestral
	Actuar de forma gradualista	P10	Gradualidad	Duración del proyecto/continuidad	0	1		Miguel González	Semestral
	Coordinar y supervisar proyecto	P11	Coordinación y supervisión	Nivel de coordinación y supervisión del proyecto (1-10)	0	10		Luis Camilo Caicedo	Semestral
	Proyectar imagen	P12	Imagen del Proyecto	Nivel de imagen (1-10)	10	10	Encuesta 003	Miguel González	Semestral
	Desarrollar una metodología de intervención social - Educación como medio de desarrollo	P13	Instrumentos metodológicos	Número de instrumentos metodológicos	0	10		Luis Camilo Caicedo	Semestral

Tabla 18. Balance Score Card Perspectiva Stakeholders cuadro # 1

<b>Stakeholders 1</b>	Ofrecer espacios para tesis y proyectos	C1	Tesis en curso	Número de Tesis en curso	2	2		Miguel González	Semestral
		C2	Proyectos en curso	Número de proyectos en curso	0	2		Miguel González	Semestral
	Desarrollar una cooperación con la comunidad	C3	Número de estudiantes colegio normal de Icononzo	Número de estudiantes del colegio normal de Icononzo en el proyecto	0	10		Trabajador social	Semestral
		C4	Cantidad de personas trabajando activamente	Porcentaje de personas trabajando activamente	40%	100%		Trabajador social	Semestral
		C5	Estado de las relaciones con la Comunidad	Nivel promedio de las relaciones con la comunidad (1-10)	P.D.	10	Encuesta 001	Trabajador social	Semestral

Tabla 19. Balance Score Card Perspectiva Stakeholders cuadro # 2

<b>Stakeholders 2</b>	Crear una red de cooperación entre universidades	C6	Evaluar el estado de las relaciones entre las Universidades	Calificación promedio de las relaciones Uniandes - Uniminuto - Unibagué (1-10)	9	10	Encuesta 003	Miguel González	Semestral
		C7	Satisfacción de las Universidades	Promedio de satisfacción de las universidades (1-10)	P.D.	10	Encuesta 003	Luis Camilo Caicedo	Semestral
	Generar un acompañamiento a la comunidad	C8	Visitas	Número de visitas a la comunidad	3	1	Acta de visitas 001	Miguel González	Semestral

Tabla 20. Balance Score Card Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento cuadro # 1

Aprendizaje y Crecimiento 1	Estructurar un grupo Interdisciplinario	AC1	Diversidad de actores académicos	Número de profesores	2	4	Encuesta 002	Miguel González	Mensual
		AC2		Número de estudiantes de maestría	1	1	Encuesta 002	Luis Camilo Caicedo	Mensual
		AC3		Número de estudiantes de pregrado	8	8	Encuesta 002	Miguel González	Mensual
		AC4		Número de egresados	0	1	Encuesta 002	Miguel González	Mensual
		AC5		Número de interlocutores en la zona	1	2	Base de datos 003	Miguel González	Mensual
		AC6	Interdisciplinariedad	Porcentaje de ingenieros ambientales	36%	30%	Base de datos 002	Miguel González	Mensual
		AC7		Porcentaje de ingenieros industriales	36%	30%	Base de datos 002	Miguel González	Mensual
		AC8		Porcentaje de trabajadores sociales	27%	30%	Base de datos 002	Miguel González	Mensual
		AC9		Porcentaje de otras profesiones	0%	10%	Base de datos 002	Miguel González	Mensual

Tabla 21. Balance Score Card Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento cuadro # 2

<b>Aprendizaje y Crecimiento 2</b>	Promover una efectiva comunicación interna	AC10	Vías de comunicación	Número de vías de comunicación	3	4		Luis Camilo Caicedo	Mensual
		AC11	Velocidad de respuesta	Intervalo de tiempo promedio de respuesta	3	1 día		Miguel González	Mensual
		AC12	Cantidad de reuniones	Número Promedio de reuniones semanales	1	2	Actas de reunión 001	Luis Camilo Caicedo	Mensual
	Promover el trabajo en equipo	AC13	Porcentaje de confianza en los compañeros de trabajo	Promedio de confianza (1-10)	P.D.	10	Encuesta 002	Luis Camilo Caicedo	Semestral
		AC14	Satisfacción de los estudiantes	Porcentaje de satisfacción	P.D.	100%	Encuesta 002	Miguel González	Semestral
	Manejo efectivo de la información e Integración de datos	AC15	Bases de datos	Número de bases de datos	0	3		Luis Camilo Caicedo	Semestral
		AC16	Publicación de datos e información del proyecto	Archivos y documentos del proyecto/Archivos y documentos publicados	P.D.	1		Miguel González	Mensual

Tabla 22. Balance Score Card Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento cuadro # 3

Aprendizaje y Crecimiento 3	Desarrollar capacidades y Competencias (Formación interna)	AC17	Cantidad de actividades y habilidades adquiridas por los miembros de ISF	Manejo del recurso hídrico	0	100%	Encuesta 002	Luis Camilo Caicedo	Semestral
		AC18		Construcción del filtro	0	100%	Encuesta 002	Miguel González	Semestral
		AC19	Desempeño de los integrantes del grupo	Calificación promedio del trabajo realizado por cada miembro del grupo (1-10)	P.D.	10	Encuesta 002	Miguel González	Semestral
		AC20		Porcentaje de líderes dentro del grupo	P.D.	100%	Encuesta 002	Luis Camilo Caicedo	Semestral
		AC21	Capacitaciones técnicas	Número de capacitaciones técnicas realizadas	1	3	Actas de reunión 001	Miguel González	Semestral
		AC22	Capacitaciones sociales	Número de capacitaciones sociales realizadas	1	3	Actas de reunión 001	Trabajador social	Semestral

**Tabla 23. Balance Score Card Perspectiva Cartera cuadro # 1**

<b>Cartera</b>	Obtener eficiencia y efectividad en el manejo de los recursos financieros	F1	Retorno social de la inversión	Beneficios sociales/Inversión inicial	P.D.	1	Presupuesto del proyecto	Miguel González	Trimestral
		F2	Ejecución del presupuesto	Porcentaje de ejecución del presupuesto	P.D.	P.D.	Presupuesto del proyecto	Miguel González	Mensual
	Obtener nuevos recursos para el proyecto	F3	Recursos adicionales	Cantidad de recursos adicionales	0	600000	Presupuesto del proyecto	Miguel González	Mensual

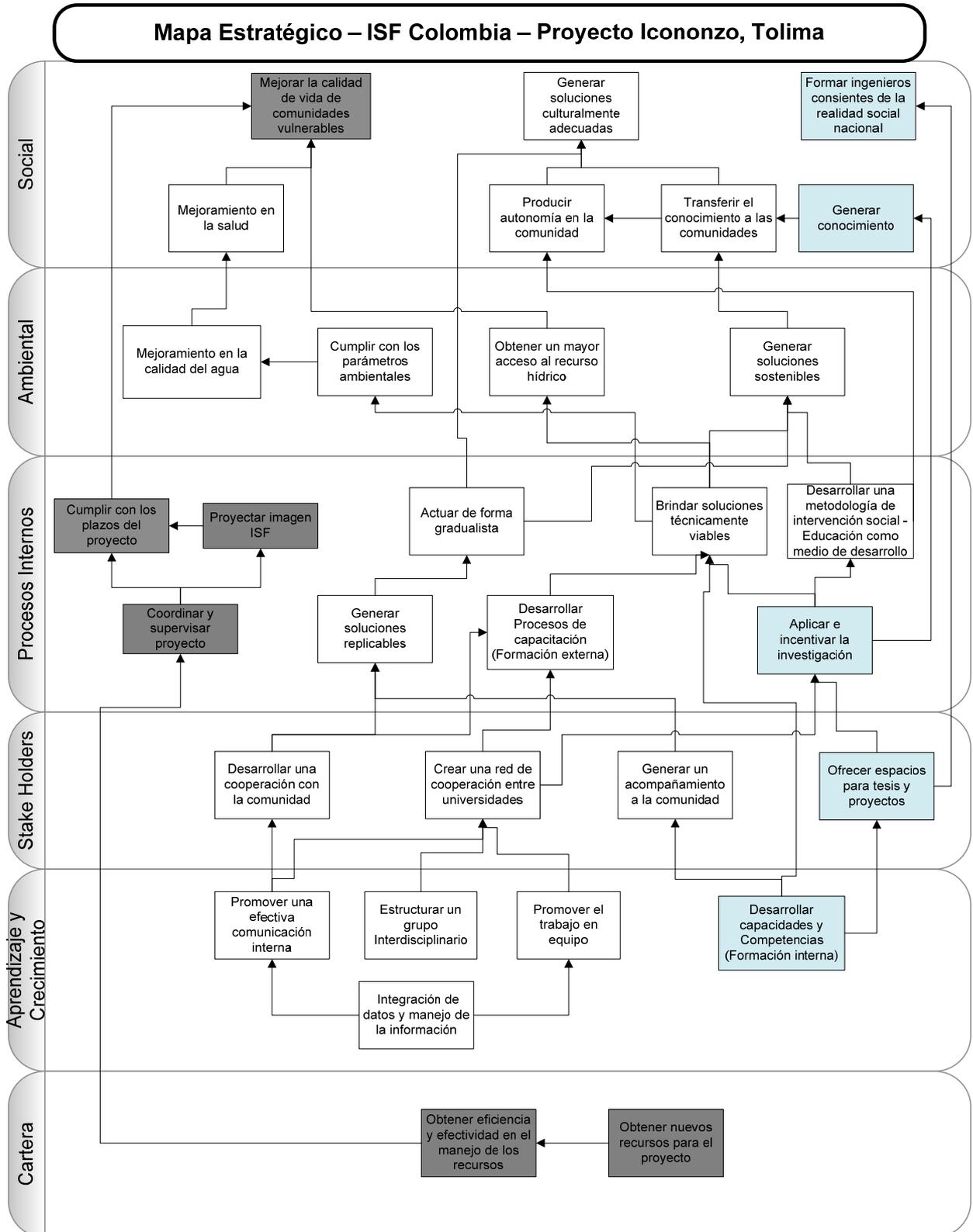
**Tabla 24. Abreviaciones**

IA	INACEPTABLE
IC	INCONTABLES
A	ACEPTABLE
PD	POR DEFINIR

**Tabla 25. Resumen de indicadores**

<b>Perspectiva</b>	<b>Abreviación</b>	<b>#</b>
Social	S	11
Ambiental	A	9
Procesos Internos	P	13
Stakeholders	C	8
Aprendizaje y Crecimiento	AC	22
Cartera	F	3
<b>Total</b>		<b>66</b>

## 8.2. Mapa Estratégico



### 8.3. Validación

Con el objetivo de verificar que la estrategia responda a los requerimientos del entorno se construyó una matriz de los objetivos estratégicos contra el PESTAL. Se observa que uno o varios elementos responden a cada una las perspectivas, y de esta forma se infiere que los objetivos estratégicos tienen en cuenta a los elementos del entorno.

Tabla 26. Validación de objetivos estratégicos con el PESTAL

	COD		P	E	S	T	A	L	TOTAL
Social	OS1	Mejorar la calidad de vida de comunidades vulnerables	1		1		1		3
	OS2	Mejoramiento en salud			1	1			2
	OS4	Transferir el conocimiento a las comunidades		1	1				2
	OS6	Generar conocimiento				1			1
Ambiental	OA1	Mejoramiento en la calidad del agua	1			1	1	1	4
	OA2	Cumplimiento de parámetros ambientales	1				1	1	3
	OA3	Obtener un mayor acceso al recurso hídrico		1		1			2
	OA4	Generar soluciones sostenibles	1				1	1	3
Procesos Internos	OPI2	Brindar soluciones técnicamente viables	1		1			1	3
	OPI5	Aplicar e incentivar la investigación	1			1			2
	OPI9	Desarrollar una metodología de intervención social - Educación como medio de desarrollo				1			1
	OPI7	Coordinar y supervisar proyecto	1						1
Stake Holder	OC2	Desarrollar una cooperación con la comunidad	1						1
	OC4	Generar un acompañamiento a la comunidad	1						1
Aprendizaje y crecimiento	OAC4	Desarrollar capacidades y Competencias	1		1				2
Cartera	OF1	Obtener eficiencia y efectividad en el manejo de los recursos financieros	1						1
<b>TOTAL</b>			<b>11</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>32</b>

Por otra parte se realizó una validación de los objetivos estratégicos contra la identidad organizacional, para ver si el modelo se ajusta a los principios de la organización y del proyecto.

**Tabla 27. Validación de los objetivos con la identidad organizacional**

	COD	MISION	VISION	PRINCIPIOS ISF	CDIO	PAR	OBJ DEL PROYECTO	ACT. COMPL	TOTAL
<b>Social</b>	OS1	1	1	1			1		4
	OS2	1	1	1					3
	OS3	1		1			1		3
	OS4	1	1	1					3
	OS5	1		1					2
	OS6		1			1			2
	OS7	1	1	1					3
<b>Ambiental</b>	OA1			1			1		2
	OA2							1	1
	OA3						1		1
	OA4	1	1	1			1		4
<b>Procesos Internos</b>	OPI1						1		1
	OPI2						1		1
	OPI3			1			1		2
	OPI4					1			1
	OPI5		1	1	1	1			4
	OPI6			1					1
	OPI7						1		1
	OPI8							1	1
	OPI9		1	1			1		3
<b>Stake Holders</b>	OC1			1					1
	OC2	1		1					2
	OC3					1			1
	OC4			1					1
<b>Aprendizaje y crecimiento</b>	OAC1							1	1
	OAC2	1	1						2
	OAC3		1			1			2
	OAC4							1	1
	OAC5							1	1
<b>Cartera</b>	OF1						1		1
	OF2							1	1
<b>TOTAL</b>		<b>9</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>57</b>

Se aprecia que todos los objetivos responden a la misión, visión, los principios organizacionales, la metodología CDIO, la metodología PAR, los objetivos del proyecto o las actividades complementarias. De esta forma se puede decir que las herramientas planteadas responden a la identidad organizacional.

Por otra parte, el modelo fue validado por miembros de ISF para verificar que se ajustara a las acciones realizadas por la organización y para que abordara todos sus aspectos y procesos.

Por último, se realizaron reuniones con los stakeholders (universidades y con la comunidad) para determinar cuáles son sus objetivos y necesidades para verificar que se estén teniendo en cuenta.

## **9. LIMITACIONES**

Esta es una propuesta nueva de cómo realizar un BSC y un mapa estratégico para una organización social, universitaria, de ingeniería, que a través de intervenciones ambientales busca mejorar la calidad de vida. Dada la complejidad no se encontró en la literatura un modelo que se ajustara a estas necesidades, por lo tanto se llevó a cabo un ejercicio metodológico y académico para brindar una propuesta. De esta forma este modelo es una primera aproximación y se deja abierto para que sea refinado.

Por otra parte se requiere validarlo, por una parte con todos los stakeholders y por otro lado con la comunidad, pero para ello es necesario diseñar talleres y elementos didácticos de tal forma que sea entendible.

## 10. CONCLUSIONES

- El Balance Score Card (BSC) sirve para formular, implementar, monitorear y evaluar la estrategia. Además permite alinear esfuerzos e integrar a la operación y a la gestión administrativa. Se construyó el BSC y el mapa estratégico a partir de la misión, visión, y objetivos estratégicos, los elementos del entorno y la metodología de ISF. Gracias a lo anterior se obtuvo coherencia en los objetivos e indicadores planteados y en la herramienta diseñada.
- El mapa estratégico permite ver las relaciones de causa y efecto presentes entre los objetivos estratégicos y permite mostrar las relaciones entre estos. De esta forma accede a comunicar la estrategia.
- El diseño de indicadores se ha traducido en encuestas, mediciones e instrumentos que permiten controlar y gestionar la estrategia al igual que son base cuantificable para la toma de decisiones.
- ISF brinda soluciones integrales de ingeniería, culturalmente adecuadas, innovadoras, de bajo costo, enfocadas a la calidad del agua, mejorando la calidad de vida de las comunidades, generando conocimiento, haciendo partícipes de las soluciones a las comunidades y dejando una enseñanza social a los estudiantes. La complejidad de esta organización y de sus acciones, no permite aplicar las herramientas tradicionales del BSC y Mapa Estratégico.
- Los indicadores financieros no son suficientes para medir y evaluar la gestión de un proyecto social de ingeniería el cual tiene como objetivo lograr beneficios sociales. En consecuencia, se vio la necesidad de abordar dos nuevas perspectivas que abarcaran aspectos sociales y ambientales estratégicos de la organización.
- Mediciones de sostenibilidad y medio ambiente pueden ser entendidos como directores del futuro comportamiento financiero y como herramientas para generar un bien social.
- La cartera en este caso no es la perspectiva más importante, sino más bien sirve para darle viabilidad al proyecto, mientras que la perspectiva de aprendizaje y crecimiento sirve para adquirir todas las capacidades y personal para realizar los procesos internos que permiten un cambio en lo ambiental, los cuales repercuten en cambios sociales

como el mejoramiento de la calidad de vida. Los Stake Holders se alinean para ser la base para la obtención de los objetivos sociales y ambientales y para el adecuado desarrollo de los procesos internos.

- La perspectiva social es la más importante, ya que es el fin último de la organización y de esta forma debe estar en la cima del BSC y del Mapa Estratégico.
- La perspectiva de Stakeholders se requiere para medir la satisfacción de las diferentes partes interesadas en el proyecto y para alinearlos con el fin de conseguir los beneficios sociales y ambientales.
- La perspectiva de Procesos Internos se requiere para responder qué procesos deben ser mejorados en orden de satisfacer las necesidades de las partes y cumplir la labor social.
- La perspectiva de cartera (financiera) se diseña como un sustento para las demás perspectivas y para cumplir la misión de la organización. Un buen uso del presupuesto (eficiencia y efectividad) en el manejo de los recursos permitirá alcanzar los objetivos sociales y ambientales y asegurará los flujos de caja necesarios para cumplir los requerimientos actuales sin comprometer los compromisos futuros
- El objetivo financiero será el de transformar los recursos, más esfuerzo y tiempo, en mayores beneficios sociales.
- La perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento es necesaria puesto que permite atender los requerimientos inmediatos del proyecto en cuanto a comunicación, la infraestructura de la información y los recursos humanos.
- Dada la validación y los elementos metodológicos se puede decir que estas herramientas ayudarán a gestionar este proyecto social de ingeniería llevado a cabo por ISF.

## 11. REFERENCIAS

Alcaldía de Icononzo. (2010). *Icononzo*. Recuperado el 10 de 2010, de <http://icononzo-tolima.gov.co/>

Aras, C., & Crowther, D. (2009). *A handbook of corporate governance and social responsibility*.

Bennett, M., Rikhandsson, P., & Schuegger, S. (2003). *Environmental management accounting - Purpose and Progress*.

Boada Grau, J., & Gil Ripoll, C. (2009). Gestión Estratégica de Recursos Humanos como Antecedente del Balanced Scorecard. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones* .

Brikke, F., & Bredero, M. (2003). Selecting an appropriate technology for water supply projects. *Linking tech* .

Camacho, L. A. (2006). Calibración y comparación de modelos de transporte de solutos en ríos de montaña. *XXII Congreso latinoamericano de hidráulica*. Ciudad Guayana, Venezuela.

Defensoría del Pueblo. (2009). *ABC del derecho humano al agua*. Bogotá.

Díaz, A., & Torres, M. H. (2004). El Cuadro de Mando Integral para la implementación y el control estratégico. *Ingeniería Mecánica* , 59-63.

FAO. (2002). Año internacional de la montaña. *Revista internacional de silvicultura e industrias forestales* .

Fewtrell, L., Kaufmann, R., Kay, D., Enanoria, W., Haller, L., & Colford, J. (2005). *Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis*.

Gil, M. d., Giner, F., & Griful, C. (2006). The Strategic Social Map of a Nongovernmental Organization. *International Advances in Economic Research* , 105–114.

Gonzalez, M., Caicedo, L., & Quijano, J. (2010). Ingenieros sin Fronteras - Colombia: Responsabilidad Social de las Escuelas de Ingeniería con las comunidades marginales del país. *II Foro Voluntariado Juvenil y Responsabilidad Social Universitaria* .

Grasseová, M. (2010). UTILIZATION OF BALANCED SCORECARD IN PUBLIC ADMINISTRATION. *REVISTA ACADEMIEI FORTELOR TERESTRE* , 57.

Hui, L. (2010). Building up a Performance Indicator System of International Projects, Based on the Balanced Scorecard . *Management Science and Engineering, Vol. 4, No. 2* , pp. 82-91.

Huisman, L., & Wood, W. (1974). *Slow Sand Filtration*. Geneva, Switzerland.

Ingenieros sin Fronteras Colombia. (25 de Agosto de 2010). *ISF*. Obtenido de <http://isfcolombia.uniandes.edu.co/>

Ingenieros Sin Fronteras. (2010). *Icononzo, Tolima*. Bogotá.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. ( 2004). Keeping Score on Community Investment. *H E S S E L B E I N & C O M P A N Y* .

Kaplan, R., & Norton, D. (1992). Balanced Scorecard – Measures that Drive Performance. *The Harvard Business Review*.

Kaplan, R., & Norton, D. (2006). Alignment: Como alinear la Organización a la Estrategia a través del Balanced Scorecard. *Harvard Business School Press*.

Kaplan, R., & Norton, D. (2000). *El Cuadro de Mando Integral*. Barcelona: Gestión 2000.

Kaplan, R., & Norton, D. (2000). Having Trouble With Your Strategy? Then Map It. *Harvard Business Review* .

Kaplan, R., & Norton, D. (2006). How to Implement a New Strategy Without Disrupting Your Organization. *Harvard Business Review* .

Kaplan, R., & Norton, D. (2004). *Mapa estratégico: Convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles*. Barcelona: Gestión 2000.

Kaplan, R., & Norton, D. (2008). *The Execution Premium: Integrando la estrategia y las operaciones para lograr ventajas competitivas*. Barcelona, España: Ediciones Deusto.

Kara, L., Nelson, & Murray, A. (2008). *Sanitation for Unserved Populations: Technologies, Implementation Challenges, and Opportunities*.

Lansiluoto, A., & Jarvenpaa, M. (2010). Greening the balanced scorecard. *Business Horizons* , 385—395.

Meadows, M., & Pike, M. (2009). Performance Management for Social Enterprises. *Springer Science* .

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2004). *Política pública de abastecimiento agua y saneamiento básico para la zona rural de Colombia*. Bogotá.

Moser, S., & Mosler, H.-J. (2008). Differences in influence patterns between groups predicting the adoption of solar disinfection technology for drinking water in Bolivia. *Soc Sci Med* 67 , 497–504.

Naciones Unidas. (1987). *Documento de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Informe Brundtland. «Nuestro Futuro en Común», Resolución aprobada por la Asamblea General, A/RES/42/187*.

Palme, U., & Tillman, A.-M. (2007). Sustainable development indicators: how are they used in Swedish water utilities? *Environmental Systems Analysis* .

Petrini, M., & Pozzebon, M. (2009). Managing sustainability with the support of business intelligence: Integrating socio-environmental indicators and organisational context. *Journal of Strategic Information Systems* 18 , 178–191.

Quintana, M. J., & Molina, E. C. (s.f.). Los indicadores de gestión y el cuadro de mando en las entidades no lucrativas. *Universidad de Málaga, CIRIE* .

Ramírez, C., Muñoz, F., Maldonado, A., & Bejarano, A. (2009). Ingenieros Sin Fronteras: ingeniería e innovación al servicio de la comunidad. . *Conferencia internacional Academia Journals.com*.

Ramírez, M. C., Bengo, I., Mereu, R., R., A. X., & Silva, J. C. (2010). Participative Methodology for Local Development: The Contribution of Engineers Without Borders from Italy and Colombia: Towards the Improvement of Water Quality in Vulnerable Communities . *Springer Science+Business Media* .

Saghaei, R. G. (2009). Using Structural Equation Modeling in Causal Relationship Design for Balanced-Scorecards' Strategic Map. *Engineering and Technology V 37* , 2070-3740.

Schaltegger, S., Burritt, R., & Petersen, H. (2003). *Introduction to corporate environmental management*.

Silva, J. (2009). *Diseño de mapa estratégico y cuadro de mando integral para Listos S.A.* Bogotá: Universidad de los Andes.

Stalk, G., Evans, P., & Shulman, L. (1992). Competing on capabilities: the new rules of corporate strategy. *Harvard Business Review* .

United Nations. (2 de July de 2009). *Economic and Social Council: achieving the internationally agreed development goals on water and sanitation*. . Recuperado el Octubre de 2010, de <http://www.un.org/en/ecosoc/docs/pdfs/08%20Background%20Note%20Water%20Sanitation%209%>

United Nations. (16 de March de 2009). *The third United Nations world water development report: Water in a changing world*. Recuperado el Octubre de 2010, de <http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr3/tableofcontents.shtml>

Wei Skillner, J., Austin, J., Leonard, H., & Stevenson, H. (2007). *Entrepreneurship in the social sector*.

World Bank. (2002). *Tasa de crecimiento Poblacional*. Recuperado el Octubre de 2010, de <http://www.810worldbank.org/depweb/spanish/modules/social/pgr/index.html>

**12. ANEXOS**

**12.1. ACTA DE REUNION**

**ACTA DE REUNION 001 - ISF**

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Asistentes:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Motivo:** REUNION  CAPACITACIÓN   
(Marcar con una X) OTRO  ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**Tema:** \_\_\_\_\_

**Avances:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Compromisos:** \_\_\_\_\_  
(Con fechas y Responsables)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Fecha de la Próxima reunión:** \_\_\_\_\_ **Hora:** \_\_\_\_\_  
**Lugar:** \_\_\_\_\_

**Responsable de la digitalización de esta acta y su posterior divulgación:**  
\_\_\_\_\_

**12.2. BASE DE DATOS PROGRAMAS DE CAPACITACION**

**Base de datos # 001 - Programas de Capacitación**

<b>ID</b>	<b>Nombre del programa de capacitación</b>	<b>Duración</b>	<b>Responsable</b>	<b>Material disponible</b>	<b>didáctico</b>	<b>Elementos Necesarios</b>
S001	Capacitación para la realización de la encuesta	hora y media	Luisa	Presentación de Power Point		Computador - Video beam - Copias de la encuesta
T001	Capacitación para la Toma de Muestras	hora y media	Rocío Ortiz	Presentación de Power Point		Computador - Video beam - Frascos de Muestreos - Medidor de pH - Turbidímetro Portátil

**12.3. ENCUESTA A LA POBLACION**

**ENCUESTA A LA POBLACIÓN – 001**

Fecha: \_\_\_\_\_  
Lugar de encuesta: \_\_\_\_\_  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Sexo: M  F

**Preguntas**

1. Considera usted que ha mejorado su bienestar con el mejoramiento del agua (1 - 10): \_\_\_\_\_
2. ¿Cada cuanto tiempo sufre usted o sus hijos de enfermedades gastrointestinales?: \_\_\_\_\_
3. Cómo considera usted que ha sido el trabajo realizado por ISF (1 - 10): \_\_\_\_\_
4. ¿Le han enseñado la forma de hacerle mantenimiento al filtro? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
5. ¿Le han enseñado la forma de construir filtro? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
6. ¿Cada cuanto se le hace mantenimiento al filtro? \_\_\_\_\_
7. ¿Cómo se hace el mantenimiento?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. ¿Qué se necesita para construir un filtro?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. ¿Cómo se construye un filtro?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
10. Califique el Proyecto (1-10): \_\_\_\_\_

ENCUESTADOR: Calificar las respuestas 6-9 (1 - 10)

6. \_\_\_\_\_ 8. \_\_\_\_\_  
7. \_\_\_\_\_ 9. \_\_\_\_\_ Promedio \_\_\_\_\_

**12.4. ENCUESTA MIEMBROS ISF**

**ENCUESTA MIEMBROS ISF - 002**

**Fecha:** \_\_\_\_\_  
**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** M  F   
**Cargo:** Estudiante: \_\_\_\_\_ Profesor: \_\_\_\_\_  
 Otro: \_\_\_\_\_ ¿Cual? \_\_\_\_\_

**Preguntas**

1. Califique el Proyecto (1-10): \_\_\_\_\_
2. Para cada miembro califique la Confianza que a usted le inspira ( C ), el Trabajo ( T ) y el nivel de Liderazgo ( L ) cada miembro del grupo (1-10):

	C	T	L
1 _____			
2 _____			
3 _____			
4 _____			
5 _____			
6 _____			
7 _____			
8 _____			
9 _____			
10 _____			
11 _____			
12 _____			
13 _____			
14 _____			
15 _____			

3. Califique su nivel de conciencia social alcanzado (1 - 10): \_\_\_\_\_
4. ¿ISF ha incrementado su conciencia social? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
5. Si su respuesta anterior es si, ¿por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. Califique su aprendizaje a cerca del manejo del recurso hídrico (1-10): \_\_\_\_\_
7. Califique su aprendizaje a cerca de la construcción del filtro (1-10): \_\_\_\_\_
8. Califique su aprendizaje a cerca del mantenimiento del filtro (1-10): \_\_\_\_\_
9. Califique su satisfacción con ISF (1-10): \_\_\_\_\_

Comentarios y sugerencias:

**12.5. ENCUESTA UNIVERSIDADES ISF**

**ENCUESTA UNIVERISDADES ISF - 003**

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Universidad:** \_\_\_\_\_

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Cargo:** \_\_\_\_\_

**Sexo:** M  F

**Preguntas**

1. Califique la satisfacción de su Universidad con ISF (1-10)
2. Califique la satisfacción de su Universidad con el proyecto (1-10)
3. Califique de 1 a 10 el estado de las relaciones entre las universidades:

Uniandes - Uniminuto \_\_\_\_\_

Uniminuto - Unibagué \_\_\_\_\_

Unibagué - Uniandes \_\_\_\_\_

**Sugerencias o comentarios:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**12.7. HOJA DE CONTROL**

**Hoja de Control # 001**

**Filtro #** \_\_\_\_\_

**Lugar:** \_\_\_\_\_ **Coordenadas:** \_\_\_\_\_

**Fecha de construcción:** \_\_\_\_\_

**Fechas de Mantenimiento:**

**Persona que realizó el  
mantenimiento:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Fecha de reemplazo del filtro:** \_\_\_\_\_

**12.8. PRESUPUESTO**

<b>Actividades</b>	<b>Totales</b>
<b>Organización Interna</b>	
Convocatoria a estudiantes	\$ 0
Presentación interna del proyecto	\$ 0
<b>Subtotal Organización Interna</b>	<b>\$ 0</b>
<b>Diagnostico</b>	
Entrevista con alcalde y ediles	\$ 0
Vista al acueducto y toma de muestras	\$ 0
Análisis fisicoquímicos y microbiológicos:	
Sólidos Totales	\$ 159.750
Sólidos Totales disueltos TSD	\$ 159.750
Sólidos suspendidos Totales	\$ 159.750
E. Coli y Coliformes Totales	\$ 525.000
Oxigeno Disuelto	\$ 165.000
pH	\$ 155.250
Turbidez	\$ 172.500
Conductividad Eléctrica	\$ 155.250
Dureza Total	\$ 175.500
Alcalinidad	\$ 120.000
Hierro total	\$ 450.000
<b>Sub total Análisis fisicoquímicos y microbiológicos</b>	<b>\$ 2.397.750</b>
Toma de muestras	\$ 0
Diseño y validación de la encuesta	\$ 0
Entrenamiento a encuestadores (capacitación y manual de encuestadores)	\$ 0
Prueba piloto encuestas	\$ 0
Entrevista a la comunidad población	\$ 0
Presentar proyecto a la comunidad	\$ 0
Actividades con la comunidad	\$ 0
Entrevista a la comunidad población	\$ 0
Presentar proyecto a la comunidad	\$ 0
Diagnostico	\$ 0
<b>Subtotal Diagnóstico</b>	<b>\$ 4.795.500</b>
<b>Selección de Vereda</b>	
Gestionar actores internos	\$ 0
Gestionar actores externos	\$ 0
Revisar normatividad	\$ 0
Evaluar congruencia de la actividad con las actividades plasmadas en el plan de desarrollo municipal	\$ 0

Análisis de encuestas (SAS y/o SPSS)	\$ 0
<b>Subtotal Selección de vereda</b>	<b>\$ 0</b>
<b>Diseño y Construcción del Sistema</b>	
Diseño del plan del recurso hídrico	\$ 0
Diseño del sistema	\$ 0
Planeación de indicadores de impacto del proyecto (técnicos y de apropiación)	\$ 0
Evaluación adquirían de materiales	\$ 0
<b>Subtotal Diseño y Construcción del sistema</b>	<b>\$ 0</b>
<b>Pruebas y Prototipo</b>	
Visita Prototipo	\$ 0
Toma de muestras	\$ 0
Análisis fisicoquímicos y microbiológicos	\$ 0
<b>Subtotal Pruebas y Prototipo</b>	<b>\$ 0</b>
<b>Implementación</b>	
Compra de materiales	\$ 0
Transporte materiales	\$ 0
Adecuaciones del terreno y conexiones	\$ 0
Implementación	\$ 0
Visitas Implementación	\$ 0
Toma de muestras	\$ 0
Análisis fisicoquímicos y microbiológicos	\$ 0
<b>Subtotal Implementación</b>	<b>\$ 0</b>
<b>Evaluación y Control</b>	
Evaluación de indicadores de apropiación	\$ 0
Visitas de seguimiento	\$ 0
<b>Subtotal Evaluación y Control</b>	<b>\$ 0</b>
<b>Divulgación</b>	
Generación de Artículos	\$ 0
Actividad con la comunidad	\$ 0
<b>Subtotal Divulgación</b>	<b>\$ 0</b>
<b>Personal Académico</b>	
Profesor Instructor	\$ 1.334.400
Profesor Asistente	\$ 2.116.800
Estudiante de pregrado	\$ 2.075.652
Estudiante de apoyo	\$ 691.884
<b>Subtotal Personal Académico</b>	<b>\$ 6.218.736</b>
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 11.014.236</b>
<b>Imprevistos (10%)</b>	<b>\$ 1.101.424</b>
<b>Total</b>	<b>\$ 12.115.660</b>

## 12.9. INSTRUMENTO DE VALORACION DEL PROYECTO

### Instrumento de valoración # 001

#### Afinidad del proyecto

1. ¿El Proyecto es acorde a las costumbres de la zona?
2. ¿Qué tan fácil ha sido su implementación?
3. ¿Cuál fue la aceptación de la comunidad?
4. ¿Cómo ha sido su uso?

#### Nivel de innovación del proyecto (1-10)

5. ¿Cuál fue la innovación?
6. ¿Qué tiene este proyecto que no tenga otros?
7. ¿Qué tecnología se uso?
8. ¿Cuáles son las ventajas o desventajas de esta tecnología?

#### Nivel de funcionabilidad (1-10)

9. ¿Qué cantidad de patógenos remueve?
10. ¿Qué cantidad de sólidos totales remueve?
11. ¿Cuál es su vida útil?
12. ¿Qué tan difícil es su construcción?
13. ¿Qué tan difícil es su mantenimiento?
14. ¿Qué capacidad tiene?

#### Sostenibilidad del proyecto

15. ¿Qué tan sostenible es el proyecto?

Ambiental\_\_\_\_ Social\_\_\_\_ Económico\_\_\_\_

**12.10. ACTA DE VISITAS**

**ACTA DE VISITAS 001 - ISF**

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Asistentes:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Motivo:** MUESTREO  CAPACITACIÓN   
(Marcar con una X) OTRO  ¿Cual? \_\_\_\_\_

**Tema:** \_\_\_\_\_

**Avances:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Compromisos:** \_\_\_\_\_  
(Con fechas y Responsables) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Fecha de la Próxima visita:** \_\_\_\_\_

**Responsable de la digitalización de esta acta y su posterior divulgación:**  
\_\_\_\_\_



## 12.12. CRONOGRAMA

