

**PROPUESTA PARA LA AUTOSOSTENIBILIDAD DE LA GRANJA DEL PADRE LUNA DE GUASCA A  
PARTIR DE UN PORTAFOLIO DE PROYECTOS PARA EL AUMENTO DE INGRESOS, LA INNOVACIÓN  
Y EL APRENDIZAJE**

**SILVANA VARGAS TOSCANO  
MARÍA PAULA FLÓREZ JIMÉNEZ**

**ASESORA:  
Dra. MARÍA CATALINA RAMÍREZ CAJIAO**

**Proyecto de grado para aspirar al título de Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**BOGOTÁ**

**JUNIO DE 2013**

## CONTENIDO

INDICE DE TABLAS .....	4
INDICE DE IMÁGENES .....	5
INDICE DE DIAGRAMAS.....	6
INDICE DE ANEXOS .....	7
1. JUSTIFICACIÓN .....	8
2. INTRODUCCIÓN.....	9
3. CONTEXTO .....	10
3.1. GRANJAS DEL PADRE LUNA .....	10
3.2. GUASCA .....	10
4. SITUACIÓN ACTUAL.....	12
5. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	16
6. OBJETIVOS .....	16
6.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
7. MARCO TEÓRICO .....	17
7.1. GESTION DE PROYECTOS .....	17
7.2. POTABILIZACIÓN DEL AGUA .....	20
7.3. PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LECHE .....	23
7.4. MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL SUELO.....	26
8. MARCO METODOLÓGICO .....	27
8.1. PLANEACIÓN INTERACTIVA.....	27
8.1.1. CONTEXTOS EN LOS QUE SE HA APLICADO EXITOSAMENTE .....	29
7.2. MODELO CANVAS .....	31
9. DESARROLLO METODOLOGICO.....	32
9.1. METODOLOGÍA DE LA PLANEACIÓN INTERACTIVA.....	32
9.1.1. FASES.....	32
9.1.2. EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPIOS.....	55
9.2. MODELO CANVAS .....	59
10. ANALISIS DOFA .....	60
11. PROPUESTA .....	61

<b>12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>67</b>
<b>13. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>69</b>
<b>14. ANEXOS .....</b>	<b>72</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición y proporción poblacional de veredas en Guasca por kilómetro cuadrado....	10
Tabla 2. Descripción e intereses de los actores dentro de la Granja Padre Luna de Guasca.....	13
Tabla 3. Parámetros de calidad de agua según la norma técnica colombiana .....	20
Tabla 4. Propiedades del Filtro SkyHydrant .....	23
Tabla 5. Discrepancias del sistema.....	36
Tabla 6. Conflictos en el sistema .....	38
Tabla 7. Proyecciones de referencia para la Granja del Padre Luna de Guasca .....	39
Tabla 8. Ideales, Objetivos y Metas del diseño idealizado para la Granja del Padre Luna de Guasca .....	42
Tabla 9. Ingresos por concepto de leche sin máquina de ordeño Vs. Con máquina de ordeño.....	44
Tabla 10. Análisis de resultados de la calidad de agua de la muestra tomada del pozo profundo de la granja.....	45
Tabla 11. Indicadores de evaluación .....	48
Tabla 12. Planeación de Recursos Proyecto Fortalecimiento de la producción de leche en la Granja Padre Luna de Guasca y sus derivados .....	49
Tabla 13. Planeación de Recursos Proyecto Potabilización del agua de la Granja Padre Luna de Guasca .....	51
Tabla 14. Planeación de Recursos Proyecto Innovación e investigación en producción agrícola en la Granja del Padre Luna de Guasca .....	52
Tabla 15. Expectativas y Suposiciones sobre la planeación .....	57

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Mapa de guasca dividido por veredas.....	11
Imagen 2. Filtro SkyHydrant (Fundación Siemens, 2012) .....	22

## INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. TASCOT de la Granja .....	15
Diagrama 2. Vida de un proyecto.....	17
Diagrama 3. Descripción general de los procesos de la Gestión del alcance del Proyecto .....	19
Diagrama 4. Proceso de tratamiento para la potabilización de agua .....	21
Diagrama 5. Montaje máquina de ordeño .....	24
Diagrama 6. Organigrama Granja del Padre Luna de Guasca .....	33
Diagrama 7. Flujograma de ordeño .....	34
Diagrama 8. Orden de aprobación de los proyectos para la granja .....	35
Diagrama 9. Visión inicial vs. Nueva visión propuesta para la Granja del Padre Luna de Guasca ....	40
Diagrama 10. Encargados y sus funciones dentro del portafolio de proyectos propuesto .....	54
Diagrama 11. Gestión del conocimiento en la Granja del Padre Luna de Guasca .....	55
Diagrama 12. Flujo de información en organigrama de unidades de planeación .....	56
Diagrama 13. Organigrama de unidades de planeación por niveles .....	57
Diagrama 14. Funciones dentro de cada nivel .....	58
Diagrama 15. Modelo DOFA del portafolio de proyectos.....	60
Diagrama 16. Proyecto 1: Potabilización del agua de la Granja Padre Luna de Guasca .....	62
Diagrama 17. Proyecto 2: Fortalecimiento de la producción de leche en la Granja Padre Luna de Guasca y sus derivados .....	64
Diagrama 18. Proyecto 3: Innovación e investigación en producción agrícola en la Granja del Padre Luna de Guasca .....	66

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. ACTA 7 DE FEBRERO – REUNIÓN INICIAL DE EMPALME ENTRE ACTORES.....	72
Anexo 2. ACTA 11 DE FEBRERO – TALLER PEQUEÑOS CIENTÍFICOS CON DOCENTES.....	74
Anexo 3. ACTA 16 DE FEBRERO – VISITA GRANJA PADRE LUNA DE GUASCA .....	76
Anexo 4. ACTA 26 DE FEBRERO – VISITA HUERTOS ECOLÓGICOS Y SIEMENS .....	79
Anexo 5. ACTA 16 DE MARZO – VISITA A LA GRANJA DEL PADRE LUNA DE GUASCA.....	86
Anexo 6. ACTA 18 DE ABRIL – REUNIÓN DE AVANCES PROYECTO GRANJA DEL PADRE LUNA.....	88
Anexo 7. ACTA 2 DE MAYO – REVISIÓN PROYECTO AGUAS GRANJA.....	95
Anexo 8. TALLER 13 DE ABRIL – INTEGRACIÓN CON LOS NIÑOS DE LA GRANJA .....	97
Anexo 9. TALLER 20 DE ABRIL – ¿QUÉ ES UN FILTRO? .....	99
Anexo 10. ENCUESTA PERCEPCIÓN DE LA GRANJA DEL PADRE LUNA DE GUASCA .....	108
Anexo 11. RESULTADOS PERCEPCIÓN DE LA GRANJA DEL PADRE LUNA DE GUASCA.....	109
Anexo 12. INFORME DE RESULTADOS MUESTRA POZO PROFUNDO GRANJA PADRE LUNA DE GUASCA .....	111
Anexo 13. HOJA DE VIDA DE INDICADORES .....	112
Anexo 14. SOLICITUD ASISTENCIA FINANCIERA A LA EMBAJADA DE ALEMANIA .....	119
Anexo 15. TALLER DE PRODUCCIÓN DE AREQUIPE.....	127
Anexo 16. TALLER DE FAMILIARIZACIÓN CON LA SONDA.....	132

## 1. JUSTIFICACIÓN

A nivel global se está viviendo un cambio en la cultura organizacional, Naciones Unidas está gestionando diez grandes principios que regirán nuestro planeta este nuevo milenio a través de la iniciativa Pacto Global. Los principios que conforman este pacto buscan generar impacto en cuatro áreas: Derechos Humanos, Medio Ambiente, Estándares Laborales y Anticorrupción (Global, 2004). El pacto cuenta con dos objetivos (The Global Compact, 2007):

1. Incorporar los diez principios en las actividades empresariales que la empresa realiza, tanto en el país de origen, como en sus operaciones alrededor del mundo.
2. Llevar a cabo acciones que apoyen los objetivos de desarrollo de Naciones Unidas, como por ejemplo los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODMs).

Siemens es una empresa multinacional, miembro del Pacto Global, que por medio de la Responsabilidad Corporativa aplica en la práctica los principios del pacto. La empresa vela por la sostenibilidad a través de actividades e iniciativas, conocidas como Ciudadanía Corporativa, que son motivadas por la responsabilidad social y la conciencia medioambiental (Siemens, Responsabilidad Social, 2013). Las áreas en las que desarrolla actividades de Ciudadanía Corporativa son: educación en ciencia y tecnología, asistencia social y humanitaria, y responsabilidad por el medio ambiente (Siemens, 2013).

Ingenieros Sin Fronteras Colombia es una organización constituida por la Universidad de los Andes y la Corporación Universitaria del Minuto de Dios, de acuerdo a su misión “desarrolla proyectos en temas de Agua y Emprendimiento, con el fin de generar espacios de Aprendizaje Activo para sus estudiantes, y construir oportunidades de desarrollo con las comunidades, que participan como beneficiarios y co-investigadores” (Universidad de los Andes, 2013). Las intervenciones se realizan alineadas con los planes de la administración estatal y con los Objetivos del Milenio propuestos por las Naciones Unidas, buscando generar autonomía de las comunidades a través de metodologías que las involucran en el desarrollo de proyectos.

Este trabajo promueve los objetivos de sostenibilidad y responsabilidad social de Siemens y de la organización Ingenieros Sin Fronteras Colombia, por medio de una propuesta para la autosostenibilidad de la Granja del Padre Luna de Guasca, que logre generar impacto sobre las posibilidades de aprendizaje y desarrollo de los jóvenes de la región del Guavio.

## **2. INTRODUCCIÓN**

La fundación Granjas del Padre Luna de Guasca es una organización fundada en 1936 con el propósito de albergar jóvenes y niños con hogares problemáticos para educarlos en temas agrícolas, académicos, éticos y morales. La jurisdicción eclesiástica de la Diócesis de Facatativá es propietaria del terreno en donde se encuentra la fundación.

Por los últimos siete años, la empresa Siemens, por medio de la Fundación Siemens, se ha hecho responsable de garantizar la sostenibilidad de la granja a través de donaciones mensuales por parte de sus funcionarios. En Noviembre del 2012 La Fundación Siemens realizó una alianza con Los Misioneros de la Anunciación, una comunidad religiosa que presta sus servicios de forma gratuita a diferentes causas sociales con el fin de complementar el proceso de aprendizaje de sus miembros, la alianza es renovada anualmente y generalmente implica la rotación del personal.

La Universidad de los Andes, a través de la organización Ingenieros Sin Fronteras Colombia, se ha involucrado en el proceso, trabajando junto con estudiantes y profesores vinculados, para ofrecer soluciones de ingeniería a los problemas de la Granja.

La Fundación Siemens ha visto la necesidad de hacer algunos cambios en la granja, sin dejar de lado su labor de responsabilidad corporativa, por lo cual ha reunido esfuerzos junto con la Diócesis de Facatativá, los Misioneros de la Anunciación, la organización Ingenieros Sin Fronteras Colombia y la Universidad de los Andes para reestructurar la forma de sostenimiento de la granja. Con base en esto, el objeto de este documento es diseñar una propuesta, basada en herramientas de ingeniería, que permita gestionar proyectos dirigidos a incrementar los ingresos propios de la granja y que involucren a los niños y jóvenes que la habitan, logrando que representen para ellos un reto, una oportunidad de aprendizaje y que contribuyan en su proyecto de vida.

### 3. CONTEXTO

#### 3.1. GRANJAS DEL PADRE LUNA

En el año 1931, el padre de origen campesino, Joaquín Luna Serrano inició el proyecto de crear una fundación con el fin de acoger a los niños campesinos víctimas de la ola de violencia vivida en la época. El propósito de la iniciativa era disponer lugares en los que se les brindara a los niños un hogar, escuela y granja, capacitándolos en temas de agro para evitar la migración a las grandes ciudades. En 1936 abrieron sus puertas las primeras granjas en Cundinamarca y Tolima, extendiéndose por varios departamentos del país, llegando a ser más de 30 instalaciones y albergando a más de 45.000 niños (Enciso, 2005).

A mediados de la década de los 80, con el fallecimiento del padre Joaquín Luna Serrano, su proyecto comenzó a decaer (Posada, 1999). Se vendieron algunas de las granjas o se devolvieron a diferentes diócesis las que se tenían por el sistema de comodato y en 1978 ante la perspectiva del cierre definitivo se determinó que la administración jurídica, laboral y económica de las granjas restantes pasaría a la diócesis de Facatativá.

A pesar de los esfuerzos realizados por la diócesis de Facatativá por mantener las puertas de las granjas restantes abiertas, hoy en día solo prevalece la que está ubicada en Guasca. Esta granja cuenta con una extensión de tierra de 26 fanegadas ( $166.400m^2$ ) y alberga 23. Adicionalmente, se encuentra bajo el comodato de Siemens, quien a través de la Fundación Siemens, realiza donaciones mensuales y talleres de responsabilidad social y corporativa para los niños que habitan en la granja.

#### 3.2. GUASCA

Guasca es un municipio del Departamento de Cundinamarca ubicado en la provincia del Guavio, cuenta con un área de 38.232 Ha y para el 2012 una población de 14.044 habitantes según el DANE. Limita al norte con el Municipio de Guatavita, al sur con los Municipios de La Calera y Fómeque, al Oriente con el Municipio de Junín y al occidente con el Municipio de Sopó.

La población está distribuida en 15 veredas y en el territorio del casco urbano, en una proporción 30% urbano y 70% rural<sup>1</sup>. La Tabla 1 muestra la composición y la proporción poblacional de cada vereda por kilómetro cuadrado (Pedraza, 2012).

**Tabla 1. Composición y proporción poblacional de veredas en Guasca por kilómetro cuadrado.**

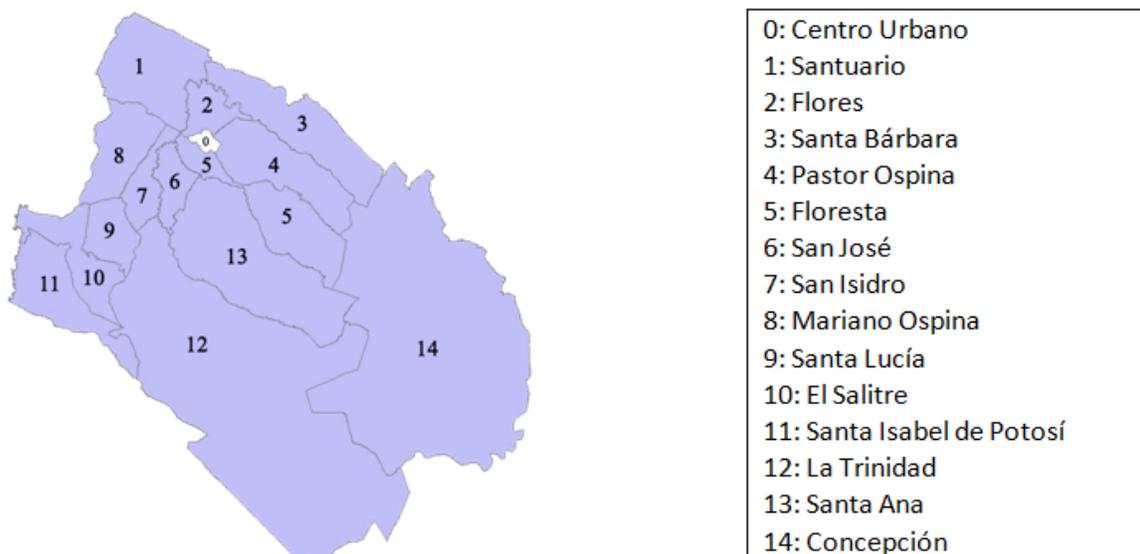
No.	Sector	No de habitantes	área km2	hb/ km2
1	VEREDA LA FLORESTA ISECTOR	962	15.79	54
2	VEREDA SAN JOSE	735	5.42	147
3	VEREDA SAN ISIDRO	413	5.33	83
4	VEREDA FLORES	556	4.94	111

<sup>1</sup> De acuerdo a la Organización de Cooperación y de Desarrollo Económico (OCDE) la comunidad rural se compone de todos aquellos territorios locales donde la densidad de población es inferior a 150 habitantes por Km2.

5	VERESA PASTOR OSPINA	841	15.87	52
6	VEREDA SANTA LUCIA	310	5.65	51
7	VEREDA SANTA ANA ALTA	690	33.83	20
8	VEREDA EL SANTUARIO	298	18.5	17
9	VEREDA SANTA BARBARA	305	19.21	16
10	VEREDA MARIANO OSPINA	326	11.22	29
11	VEREDA EL SALITRE ALTO	529	10.59	48
12	VEREDA SANTA ISABEL DE POTOSI	184	14.93	12
13	VEREDA LA TRINIDAD SECTOR BETANIA	150	11.4	13
14	VEREDA CONCEPCION	69	95.9	0.72
15	CASCO URBANO	3640	8.8	404

FUENTE: Plan de desarrollo Municipio de Guasca (Pedraza, 2012)

El tamaño de la población que habita cada zona es un elemento importante en la determinación de la capacidad del municipio para atender las necesidades de sus habitantes, debido a que la distribución establece las prioridades de inversión (Pedraza, 2012). En la Imagen 1 se puede observar el mapa de Guasca dividido por veredas, de donde se destacan La Trinidad y Concepción por su gran tamaño. La Granja del Padre Luna está ubicada en la Vereda Santuario, la cual representa el 3% de la población de Guasca.



**Imagen 1. Mapa de guasca dividido por veredas**

FUENTE: Plan de desarrollo Municipio de Guasca (Pedraza, 2012)

Con una temperatura promedio de 16°C y una precipitación media anual oscilante entre 600 y 200 mms, el aspecto productivo de Guasca se divide principalmente en los siguientes subsectores (CORPOGUAVIO, 2012):

- Cultivos de papa
- Empresas floricultoras
- Empresas hortofrutícolas
- Granjas avícolas

- Porcicultura
- Ganadería doble propósito<sup>2</sup>

De lo anterior se destacan las actividades de siembra de cultivos transitorios. Guasca se concentra en la papa y la alverja y aunque estas cuentan con la mayor cantidad de area producida, recientemente surgieron dos organizaciones, AGRAGUA y ASOFRESAG, enfocadas en la producción ecológica de fresas y hortalizas, que se han asociado y aumentado su tamaño en los últimos años, ganando reconocimiento y relevancia en la región. (Pedraza, 2012) Guasca es el municipio del Guavio que cuenta con la mayor cantidad de gremios enfocados en trabajar en productos agrícolas ecológicos, productos lácteos, floricultores y organizaciones ambientales (CORPOGUAVIO, 2012)

#### **4. SITUACIÓN ACTUAL**

La Granja del Padre Luna de Guasca actualmente cuenta con un terreno de 26 fanegadas, aproximadamente 8 están siendo ocupadas para albergar a los 23 niños que viven en ella, 4 se utilizan para la producción de leche y el resto del terreno no está siendo utilizado para un propósito concreto. Desde su fundación, la granja ha tenido la característica de ser un internado, hoy solo recibe personal masculino con problemas en el hogar. Siemens pretende que a partir de este año se inicie el desarrollo de un nuevo enfoque para la granja, logrando que deje de ser un internado y se concentre en proporcionarles a los jóvenes de la región espacios donde tengan herramientas para trabajar en su desarrollo personal e intelectual. De igual forma, busca disminuir la dependencia que tiene la granja de las donaciones de la Fundación Siemens, aumentando los ingresos propios, obtenidos a través de las actividades que se realizan en ésta y despertando el interés de nuevos patrocinadores.

Para lograr los objetivos propuestos por Siemens, se encuentran involucrados distintos actores, cada uno con un interés particular. En la Tabla 2, presentado a continuación, se describe el rol de cada uno de los actores y su interés dentro de la Granja.

---

<sup>2</sup> Ganadería doble propósito: hace referencia a la ganadería para la producción de carne y de leche.

Tabla 2. Descripción e intereses de los actores dentro de la Granja Padre Luna de Guasca

<p><b>Siemens</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> empresa que tiene en comodato la Granja y se encarga del sostenimiento de ésta como parte de su programa de responsabilidad corporativa.</li> <li>• <b>Interés:</b> busca ayudar a esta fundación como parte de su labor de responsabilidad social corporativa.</li> </ul>
<p><b>Fundación Siemens</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> fundación respaldada por Siemens que se encargada de realizar proyectos de responsabilidad corporativa.</li> <li>• <b>Interés:</b> busca asegurar un buen futuro para los niños y jóvenes de la granja mediante la diversificación de las fuentes de ingresos, a través del aumento del número de donantes de la granja e implementación de proyectos para la autosostenibilidad.</li> </ul>
<p><b>Diócesis de Facatativá</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> es la propietaria del terreno en donde se encuentra la Granja del Padre Luna de Guasca.</li> <li>• <b>Interés:</b> busca el bienestar de los niños que habitan en la granja y continuidad de esta.</li> </ul>
<p><b>Misioneros de la Anunciación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> voluntarios encargados de administrar la granja y de convivir con los niños.</li> <li>• <b>Interés:</b> ayudar en el proceso de formación de los niños y jóvenes de la granja.</li> </ul>
<p><b>Ingenieros Sin Fronteras</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> organización encargada de proponer proyectos innovadores y de alto impacto, relacionados con actividades rurales y pensadas desde la ingeniería, para fomentar el desarrollo de la comunidad y el aprendizaje de los jóvenes.</li> <li>• <b>Interés:</b> lograr que los estudiantes que están terminando su carrera académica apliquen los conocimientos adquiridos durante ésta, por medio de propuestas pensadas para la granja.</li> </ul>
<p><b>Psicóloga de la Granja</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> persona encargada de brindar acompañamiento, guía y cosejo a los niños durante su proceso en la granja.</li> <li>• <b>Interés:</b> busca que la granja sea un lugar en el que los niños superen sus dificultades personales y logren formarse como personas integrales.</li> </ul>
<p><b>Trabajador de la Granja</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> encargado del cuidado de las vacas, de la actividad de ordeño, preparación y entrega de la leche a los clientes.</li> <li>• <b>Interés:</b> aumentar los ingresos de la granja por concepto de producción y venta de leche.</li> </ul>
<p><b>Universidad de la Salle</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> organización encargada de llevar a cabo la planeación y ejecución del proyecto "La tienda del Agua" de Siemens.</li> <li>• <b>Interés:</b> realizar un estudio de la calidad del agua del pozo profundo y de aguas lluvias, proponer un proceso de tratamiento para potabilizarla e implementar el sistema propuesto.</li> </ul>

Además de estos actores directos, se encuentran en el entorno otros actores externos que también están relacionados con la Granja del Padre Luna de Guasca, entre estos actores se encuentran: el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), los padres de familia de los niños que viven en la granja y los voluntarios que realizan visitas de labor social.

- El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) es un ente regulador que se encarga de realizar visitas periódicas a la granja para evaluar que se cumplan las condiciones básicas requeridas por la ley.
- Los padres de los niños que viven en la granja participan mediante contribuciones mensuales, bien sean monetarias o de tiempo, de acuerdo a su situación económica. Su participación en las decisiones administrativas de la granja es despreciable.
- Los voluntarios que realizan visitas de labor social son funcionarios de Siemens y algunos estudiantes del Colegio Andino. El propósito de las visitas realizadas por los funcionarios de Siemens varía de acuerdo a los conocimientos y habilidades que tenga el personal que vista. Por el lado del Colegio Andino, uno de los hermanos que Administra la Granja se encarga de proponer la agenda y las actividades que tomaran lugar en la visita, él realiza esta tarea de acuerdo al tema que considere relevante para el aprendizaje de los niños.

La producción y venta de leche es la única actividad llevada a cabo en la granja que genera algún tipo de ingreso adicional a las donaciones, esta representa un poco menos del 20% de los ingresos mensuales de la granja. En este momento hay doce vacas, de las cuales nueve se mantienen en estado de producción de 80 litros diarios de leche en promedio. La actividad de ordeño se realiza de forma manual por un empleado de la granja.

Basado en la experiencia con el ordeño, se ha identificado que el agua es un recurso indispensable para la obtención de la leche. En la actualidad, la mitad del consumo de agua en granja se atribuye al cuidado requerido por las vacas, el cual es en promedio de  $4m^3$ , esto influye significativamente en el monto mensual que se le paga al acueducto que es de aproximadamente 660.000,00 pesos (Anexo 5).

La granja cuenta con un pozo profundo en el que, de acuerdo a un estudio de aguas realizado el 8 de abril de 2013 por la Universidad de los Andes (Anexo 12), cuenta con la presencia de altos niveles de algunos metales, minerales y coliformes, indicando la no potabilidad del agua. El pozo tiene una profundidad aproximada de 95 mts, lo cual lo convierte en una fuente importante de agua. Adicionalmente la granja cuenta con un sistema de recolección de aguas lluvias que llega a la parte de abajo de la finca sin ser reutilizada, debido a obstrucciones presentes en las tuberías del sistema.

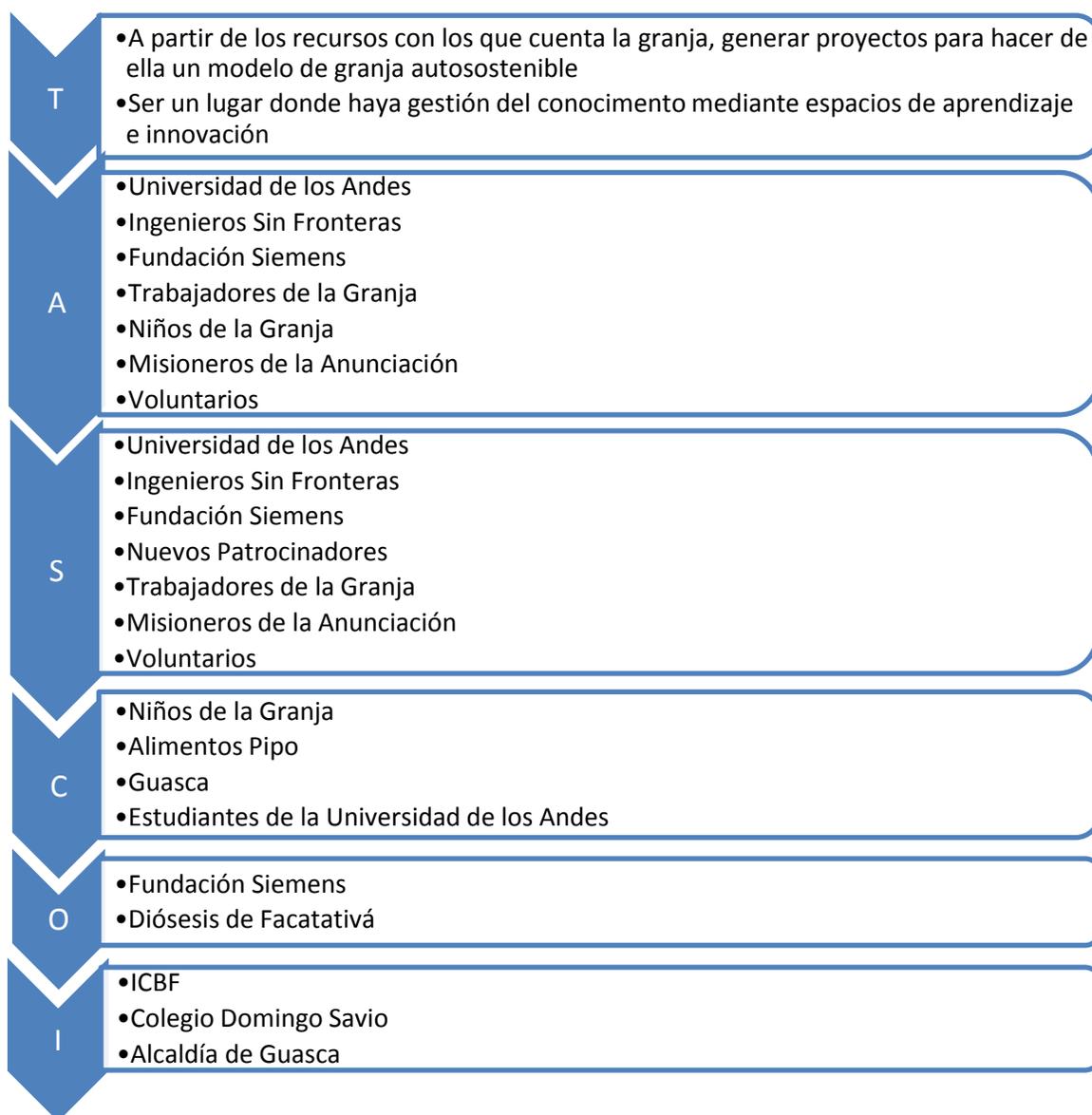
Siemens está gestionando un proyecto llamado “La tienda del agua” que consiste en la construcción de una planta de tratamiento para potabilizar el agua del pozo y posteriormente embotellarla y venderla. De igual manera, es de su interés realizar el mantenimiento de unos canales del sistema de recolección de aguas, que ya se encuentra instalado en la granja, para poder hacer uso de este, potabilizando el agua recolectada, a través del filtro SkyHydrant. La Fundación Siemens está dispuesta a invertir en la granja, aportando equipos como el filtro SkyHydrant y una marmita para la producción de arequipe. (Anexo 6 y Anexo 7)

Un último aspecto de la actualidad de la granja contempla la inclusión del proyecto de grado de un estudiante de La Universidad de los Andes. Él se encuentra realizando el diseño de un prototipo de

una sonda para el estudio de suelos, que permitirá medir el estado de diferentes parámetros del suelo, indispensables para el desarrollo adecuado de cultivos.

Con base en la situación actual descrita, se ilustra un TASCOI que define la identidad de la granja como un centro de innovación rural en el que se generan ingresos y se crea conocimiento a partir de proyectos y espacios de aprendizaje.

**Diagrama 1. TASCOI de la Granja**



## **5. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Debido a las condiciones descritas anteriormente, se pudo ver que los ingresos de la granja dependen de la Fundación Siemens, su único patrocinador, en más del 80%. Adicionalmente, aunque la granja cuenta con una extensión de tierra de 26 fanegadas, no es autosostenible debido a que este terreno aún no está siendo utilizado para ningún propósito concreto. Sumado a esto se tiene el hecho que los niños que viven en la Granja del Padre Luna de Gusaca no están involucrados con las actividades que se realizan en ésta.

A raíz del problema identificado, se puede que existen varias situaciones problemáticas que afectan a la granja y por ende, para poder proponer una solución que los abarque todos es preciso preguntarse:

¿Cómo se pueden crear procesos de aprendizaje con los niños de la Granja del Padre Luna de Guasca mediante el desarrollo de una propuesta de autosostenibilidad para esta?

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. OBJETIVO GENERAL**

Realizar una propuesta que permita llevar a cabo proyectos que generen ingresos a la Granja del Padre Luna de Guasca y procesos de innovación en los niños que viven en ella y en la región del Guavio.

### **6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un diagnóstico completo de la situación actual de la granja.
- Utilizar una metodología para desarrollar una propuesta de proyectos e integrar a los actores mediante su participación en la toma de decisiones.
- Proponer una forma de caracterizar la tierra para determinar su vocación.
- Caracterizar el agua del pozo de la Granja y evaluar su posible potabilización.
- Proponer una fuente alterna para la obtención de agua potable para la granja.
- Proponer un sistema para aumentar la producción de leche y mejorar la calidad del producto.
- Evaluar la posibilidad de transformar la leche de la granja en un producto derivado de ésta que se pueda vender.
- Involucrar a los niños de la granja en el proceso de autosostenibilidad.
- Hacer una propuesta para realizar en los próximos seis meses que involucre los recursos identificados en la granja.
- Esquematizar las acciones que se deben realizar para darle continuidad a la propuesta.

## 7. MARCO TEÓRICO

### 7.1. GESTION DE PROYECTOS

De acuerdo al Project Management Institute (PMI), un proyecto se puede definir como un “esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o un resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos de un proyecto o se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto” (Project Management Institute, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2008).

Para dar cumplimiento a los propósitos del proyecto, es necesario contar con una persona o un equipo de personas que, a través de sus conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas, se encarguen de darle dirección a los proyectos. Para poder integrar todos estos requerimientos se recomienda la aplicación de 5 procesos fundamentales, que en conjunto constituyen el ciclo de vida del proyecto (Project Management Institute, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2008).

1. Iniciación
2. Planificación
3. Ejecución
4. Seguimiento y control
5. Cierre

Diagrama 2. Vida de un proyecto



Para manejar varios proyectos es recomendable elaborar un portafolio de proyectos que agrupe 2 o más proyectos o programas que se agrupen con el propósito de facilitar la gestión efectiva del trabajo requerido para cumplir los objetivos estratégicos definidos. Es fundamental tener presente que para que haya gestión del portafolio debe existir una relación entre la dirección de la organización y la dirección de proyectos, donde haya una alineación entre las estrategias y las prioridades, basadas en los riesgos, el financiamiento y el plan estratégico de la empresa (Project Management Institute, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2008).

El director de proyecto que se asigne para la ejecución, es el encargado de alcanzar los objetivos establecidos en la etapa de planeación, garantizando la entrega a término de los resultados esperados. Cuando una organización está realizando más de un proyecto en el mismo periodo de tiempo, puede existir más de un director de proyecto, este grupo de personas debe responder ante el director del portafolio, quien es responsable de conocer en qué consiste cada uno de los proyectos que componen el portafolio y sostener una relación estrecha con cada director de proyecto (Project Management Institute, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2008).

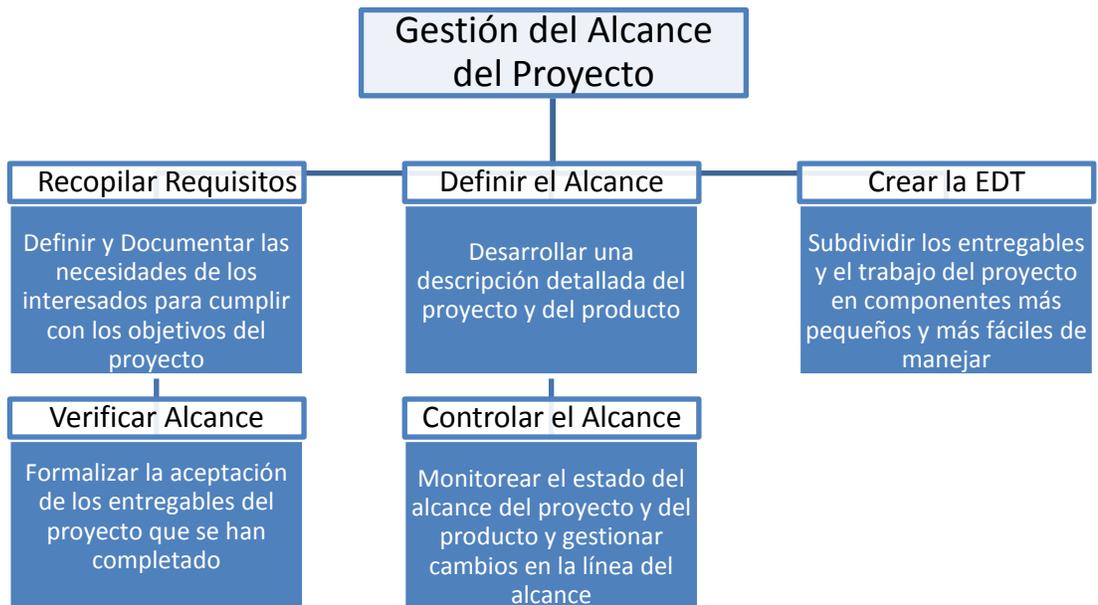
Los procesos del equipo de dirección de proyectos son agrupados en 5 categorías, que interactúan una entre sí, cada una de las cuales tiene una relación directa con una de las etapas que componen la vida del proyecto (Diagrama 2), esto debido a que cada grupo del proceso está dirigido a garantizar la gestión de una de las etapas del ciclo de vida, para que el resultado conjunto obtenido sea exitoso.

Según PMI, las acciones de integración que se realizan para cada una de las etapas del ciclo de vida del proyecto, son dirigidas a “la toma de decisiones en cuanto a la asignación de recursos, balanceo de objetivos, alternativas contrapuestas, y manejar las interdependencias entre las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos” (Project Management Institute, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2008). A continuación se describen los procesos de integración general.

- Desarrollo acta de Constitución del Proyecto: documento que autoriza formalmente el inicio del proyecto o de una fase, y las expectativas y requisitos que se tienen del mismo.
- Desarrollo del Plan para la Dirección del Proyecto: documentación de las acciones que definen, integran y coordinan todos los planes.
- Dirección y Gestión de la Ejecución del Proyecto: ejecución del trabajo definido en el Plan para la Dirección del Proyecto.
- Monitoreo y Control del Trabajo del Proyecto: monitoreo, revisión y regulación de los avances basándose en los objetivos definidos en el Plan para la Dirección del Proyecto.
- Realizar Control Integrado de Cambios: gestión de cambios realizados al Plan para la Dirección del Proyecto.
- Cierre de Proyecto o Fase: finalizar todas las actividades en todos los grupos de procesos de la dirección de proyectos.

Un elemento que no puede quedar por fuera del proceso de planeación es definir el alcance del proyecto, al hacer esto se puede identificar claramente qué se incluye y qué no se incluye dentro del proyecto, permitiendo al director del proyecto y a su equipo saber en qué punto parar, evitando extensiones innecesarias del proyecto o trabajo adicional no requerido. El PMBOK, brinda una descripción de los procesos de Gestión del Alcance del Proyecto que deben cumplirse antes de su ejecución.

**Diagrama 3. Descripción general de los procesos de la Gestión del alcance del Proyecto**



El éxito de un proyecto depende de muchos factores, tanto externos como internos, que pueden provenir de cualquiera de las partes implicadas, es por esto que en el proceso de planificación hay que hacer la distinción de aquellos factores ambientales que pueden influir, ya sea positivamente o negativamente, en el proyecto (PMI, 2008).

El resultado del proyecto le concierne, no solo a la organización para la que se está gestionando, sino que también a las personas u organizaciones interesadas, también conocidos como los stakeholders, que participan activamente en el proyecto y/o que se pueden ver afectados por la ejecución o terminación del mismo (PMI, 2008). Los principales ejemplos de stakeholders planteados por el PMI son:

- Clientes/Usuarios
- Patrocinador
- Directores del portafolio/Comité de revisión del portafolio
- Directores del programa
- Oficina de dirección de proyectos (PMO)
- Directores del proyecto
- Equipo del proyecto
- Gerentes funcionales
- Gerentes operacionales
- Vendedores/Socios de negocios

## 7.2. POTABILIZACIÓN DEL AGUA

Para caracterizar el agua de la granja y evaluar su condición, es necesario compararla con una norma vigente de potabilización de agua. La norma técnica colombiana establece cuáles son las condiciones que debe presentar el agua para que pueda ser consumida sin peligro. En la Tabla 3, se presenta lo estipulado por la norma con respecto a las características que debe presentar el agua:

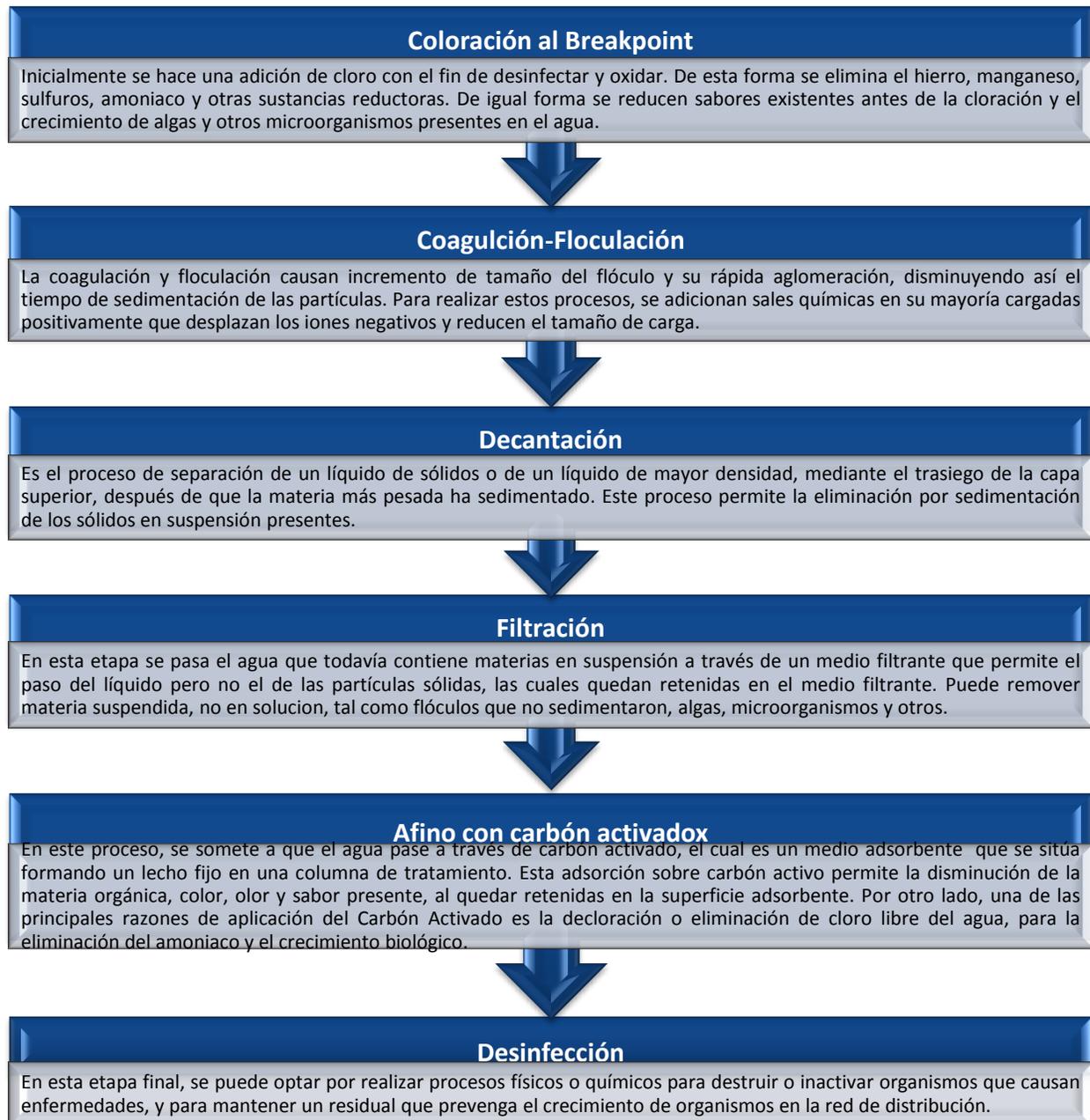
**Tabla 3. Parámetros de calidad de agua según la norma técnica colombiana**

REQUISITO	VALOR		
Color, expresado en unidades de la escala	15		
Color y sabor	inobjetable		
Turbiedad, expresada en unidades nefelométricas	2		
Sólidos totales	200		
pH	6.5-9.0		
SUSTANCIAS	VALOR PERMITIDO		EXPRESADAS COMO
	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	
Arsénico	-	0,05	mg/L As
Aluminio	-	0,2	mg/L Al
Bario	-	1	mg/L Ba
Boro	-	1	mg/L B
Cadmio	-	0,005	mg/L Co
Cianuro	-	0,1	mg/L Cn
Cinc	-	5	mg/L Zn
Cloruros	-	250	mg/L Cl
Cobre	-	1	mg/L Cu
Cromo Hexavalente	-	0,05	mg/L Cr+6
Dureza Total	30	150	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Fenoles	-	0,001	mg/L Fenol
Hierro total	-	0,3	mg/L Fe
Magnesio	-	36	mg/L Mg
Manganeso	-	0,1	mg/L Mn
Mercurio	-	0,001	mg/L Hg
Nitratos	-	45	mg/L NO <sub>3</sub>
Nitritos	-	0,01	mg/L NO <sub>2</sub>
Plomo	-	0,01	mg/L Po
Plata	-	0,05	mg/L Ag
SAB	-	0,5	mg/L SAB
Selenio	-	0,01	mg/L Se
Sulfatos	-	250	mg/L SO <sub>4</sub>
Grasas y Aceites	-	No	mg/L

FUENTE: Norma técnica Colombiana (Ministerio de Salud Pública, s.f)

Ahora bien, ya sabiendo lo estipulado por la norma en cuanto a las características que debe presentar el agua para ser potable, se debe ahondar en mecanismos que permitan potabilizarla en caso de no serlo. En el Diagrama 4 se presentan las etapas más comunes que se llevan a cabo en un proceso de tratamiento. Se debe tener en cuenta que no siempre es necesario realizar todas las etapas; el proceso que se debe realizar, depende de las características que presente el agua que se quiera tratar.

**Diagrama 4. Proceso de tratamiento para la potabilización de agua**



FUENTE: Tratamiento Utilizados en Potabilización del agua (Romero, s.f)

Por otro lado, teniendo en cuenta que La Fundación Siemens trabaja junto a la SkyJuice Foundation, fundación que produce el filtro SkyHydrant (Imagen 2) y que está dispuesta a donarlo para las necesidades de la granja (Anexo 7), es necesario profundizar en las propiedades de éste. El filtro SkyHydrant trabaja bajo la tecnología de membranas de ultra-filtración a presión baja, la cual es eficaz en la eliminación de todas las especies no disueltas en el agua. En la Tabla 4. Propiedades del Filtro SkyHydrant, se exponen las propiedades del filtro.



Imagen 2. Filtro SkyHydrant (Fundación Siemens, 2012)

**Tabla 4. Propiedades del Filtro SkyHydrant**

El filtro remueve	Químicos que no remueve	Minerales que no remueve	Parámetros sobre los que no tiene efecto	Otras sustancias que no remueve
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacterias</li> <li>• Protozoos</li> <li>• Coliformes totales</li> <li>• Coliformes fecales</li> <li>• Turbiedad menor al 0.1 NTU</li> <li>• Sólidos totales suspendidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arsénico</li> <li>• Cadmio</li> <li>• Cromo</li> <li>• Cobre</li> <li>• Cianuro</li> <li>• Plomo</li> <li>• Mercurio</li> <li>• Niquel</li> <li>• Nitrato</li> <li>• Nitrito</li> <li>• Sulfato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dureza</li> <li>• Calcio</li> <li>• Carbonato</li> <li>• Hierro</li> <li>• Magnesio</li> <li>• Manganeso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PH</li> <li>• Alcalinidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salinidad</li> <li>• Cloridio</li> <li>• Sodio</li> <li>• conductividad</li> </ul>

FUENTE: SKYHYDRANT™ FACT SHEET (SkyJuice Foundation)

El filtro SkyHydrant ha sido instalado en diferentes partes del país, en el 2011 la Fundación Siemens donó 55 filtros móviles al Programa del Gobierno Nacional Colombia Humanitaria, ayudando de esta manera a más de 50.000 personas afectadas por la ola invernal de ese año. Durante el 2012, fueron instalados estos filtros en el territorio Colombiano: 30 en Cauca, 2 en Chocó, 42 en Antioquia, 7 en Bolivia, 3 en Atlántico, 2 en la Guajira y 7 en Cesar. Al mismo tiempo, desde impulsa los siguientes programas:

**Programa Fundación EPM: “Agua para la Educación, Educación para El Agua”:** “Este programa busca mejorar la calidad de vida y las condiciones de salud de la comunidad educativa rural del Departamento de Antioquia, por medio de la implementación de soluciones tecnológicas adecuadas para el suministro seguro del agua potable a escuelas rurales oficiales”. Desde el 2011 con ayuda de la Fundación Siemens, se han instalado 40 filtros en diferentes instituciones educativas de Antioquia. (Fundación Siemens, 2012)

**Aguayuda:** “Fundación internacional, sin ánimo de lucro, que busca proporcionar agua limpia y educación a miles de personas vulnerables en los países en desarrollo, a través de implementaciones de soluciones de agua y saneamiento rentables y sostenibles”. Con ayuda de la Fundación Siemens, lleva a cabo proyectos en Riohacha instalando filtros SkyHydrant. (Fundación Siemens, 2012)

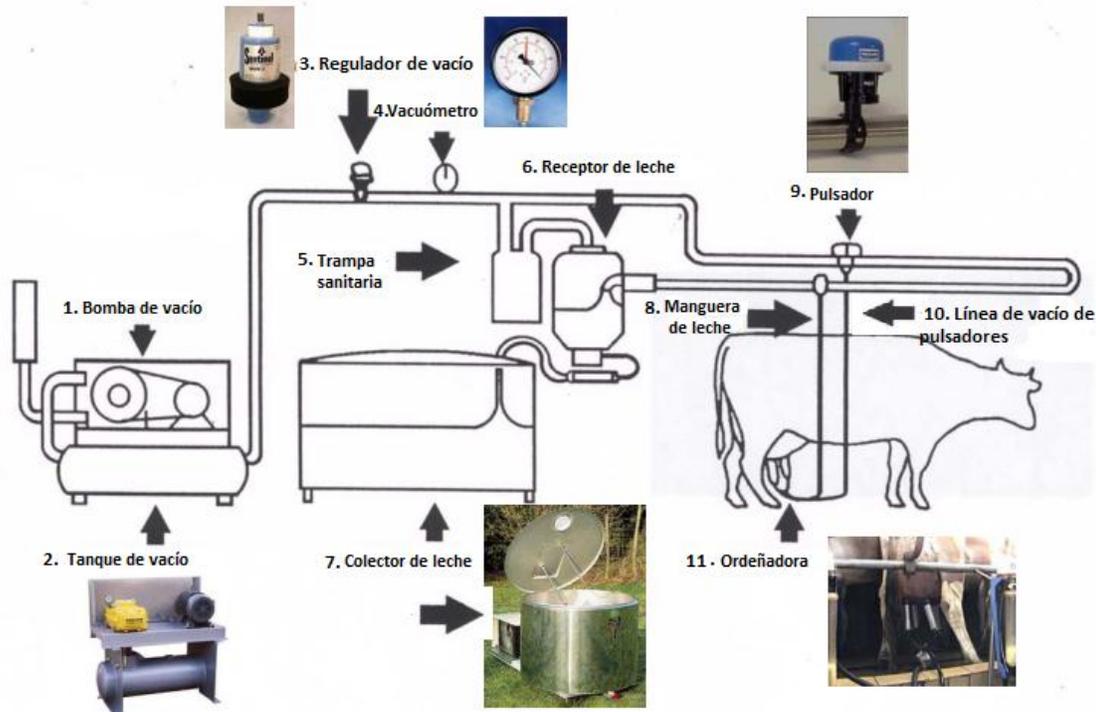
### 7.3. PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LECHE

#### PRODUCCIÓN DE LECHE

Entre las alternativas que la Unión de Ganaderos de Jalisco (Jalisco, s.f) soporta para lograr aumentar la producción de leche y mejorar la calidad del producto se encuentra realizar un ordeño mecánico. Este método garantiza la reducción del tiempo de ordeño, los altos niveles de productividad, la eficiencia e higiene para el proceso y la estandarización de este. Lo anterior representa un incremento en los ingresos del productor gracias al aumento en la calidad de la

leche que obtiene. (Perulactea, 2012) En el Diagrama 5 se ilustra un esquema del montaje de la máquina de ordeño.

**Diagrama 5. Montaje máquina de ordeño**



FUENTE: Equipos para ordeño (Gasque, 2002)

A continuación se hace una descripción de las partes que conforman un equipo de ordeño y su función (Delgado, 2010).

1. La bomba de vacío: es la generadora de la fuerza de succión, que permite la extracción de la leche de la glándula mamaria. Esta bomba se acopla al sistema de tuberías que succionan aire expulsándolo al exterior, lo cual genera el vacío interno requerido para el ordeño.
2. Tanque de distribución: es un dispositivo en donde el vacío se acumula. Su función es la de mantener un nivel de vacío más o menos constante.
3. Regulador de Vacío: es un dispositivo calibrado que se encarga de la admisión de aire hacia el sistema, para que el dispositivo se mantenga a una presión por encima de la atmosférica.
4. Vacuómetro: es el componente que permite monitorear el nivel de vacío de un equipo operado.
5. Trampa sanitaria: es el dispositivo de desfogue para el tanque de recepción.
6. Receptor de la leche: es un dispositivo que se emplea antes de que la leche sea evacuada al tanque de refrigeración.

7. Colector de leche: dispositivo en donde se recibe la leche cuando esta fluye en un sistema cerrado de línea de leche, está sujeto a las variaciones de vacío.
8. Manguera de leche: es la línea que lleva la leche al tanque de recepción.
9. Pulsadores: la función de los pulsadores consiste en permitir la entrada y la salida de aire a las pezoneras para producir el efecto ordeño/masaje de manera alterna. Estos elementos pueden ser neumáticos o electromagnéticos. Se ubican en las líneas de vacío y pueden operar sobre una o dos ordeñadoras a la vez. Esto quiere decir que inyecta o remueve aire de las pezoneras, abriéndolas o cerrándolas según las fases de ordeño y descanso.
10. Línea de vacío de pulsadores: es la línea a la que se conectan los pulsadores. Es recomendable que esta línea sea independiente de la línea de leche, esto ayuda sustancialmente a mantener estabilidad de vacío en el sistema.
11. Ordeñadoras: son las piezas que se colocan a los pezones para la correcta extracción de la leche.

Al terminar el ordeño se procede a realizar el exprimido residual de la ubre, el cual se denomina “apurado”. Consiste en presionar la ordeñadora hacia abajo con el fin de provocar la caída de leche residual de la cisterna de la ubre a la cisterna del pezón. Y una vez finalizado el proceso, se lava la máquina para evitar posibles contagios.

## **TRANSFORMACIÓN DE LECHE**

La leche de vaca es un producto que puede ser utilizado como materia prima para la producción de una gran variedad de alimentos. Estos pueden ser resultado de su transformación, como el queso y el yogur, o pueden ser derivados, como el arequipe y el postre de natas.

El arequipe es un producto que no requiere una alta inversión en tecnología, para su producción industrial, el único equipo que se necesita es una marmita. La marmita es un equipo que permite la producción de arequipe en gran cantidad. Es un sistema de calentamiento indirecto que consiste en una cámara llamada camisa de vapor, que rodea el recipiente donde se coloca el material que se desea calentar. La marmita suele ser de forma semiesférica y puede contener un agitador mecánico y un sistema de volteo para facilitar la salida del producto. Hay dos tipos de marmita: abierta y cerrada. En la abierta el producto es calentado a presión atmosférica, mientras que en la cerrada se emplea vacío, lo que facilita la extracción de aire del producto por procesar y permite hervirlo a temperaturas menores que las requeridas a presión atmosférica. Esto último reduce la degradación de aquellos componentes del alimento que son sensibles al calor, favoreciendo la conservación de las características nutritivas de la leche, con lo que se obtienen productos de mejor calidad. (Marmita al Vapor, s.f)

La sección interna de la marmita, así como el tubo de descarga, el sistema de agitación y la tapadera, son construidas en acero inoxidable. La base que sostiene la semiesfera, así como la tubería para vapor se puede construir en materiales metálicos. Las dimensiones están determinadas por la capacidad del equipo, que por lo general se expresa en litros. Las más pequeñas tienen una capacidad de 60 litros y las más grandes de 400 litros o más. (Marmita al Vapor, s.f)

Las marmitas de vapor necesitan de una caldera como fuente de vapor. El producto a calentar o mezclar se debe remover en forma manual o con un agitador incorporado para que el producto no se pegue. En cuanto a la vida útil, la carcasa puede durar veinte años o más y las válvulas y tuberías a vapor deben revisarse constantemente para cerciorarse que funciona bien, de lo contrario, un aumento descontrolado de la presión puede hacer estallar la marmita. (Marmita al Vapor, s.f)

#### **7.4. MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL SUELO**

De acuerdo a la tesis de Sebastián Arévalo Ribón, en la industria agrícola existen diferentes herramientas con las cuales se pueden medir parámetros del suelo como, Ph, conductividad, humedad, temperatura, etc. Este tipo de herramientas son útiles para conocer y controlar el desarrollo de un cultivo en particular. De acuerdo a su investigación, actualmente existen diferentes instrumentos de medición para las características del suelo, pero por su alto costo son pocas las personas del medio que tienen acceso a estas. Menciona que entre los diferentes tipos de instrumentos, se encuentran unos que miden la conductividad eléctrica a través del contacto directo con el suelo como el VERS3100 (GAT, s.f) (Technologies, s.f) o como el EM38 (Rollán, 2006) que hace una medición indirecta. A continuación se exponen dos ejemplos de dispositivos a la venta en el mercado actual:

**Time Domain Reflectometry (TDR):** es un dispositivo que se basa en el mismo principio que un radar, midiendo el retraso de una señal eléctrica que es emitida desde el extremo del cable (Geonics Limited, 2013). El principio de funcionamiento consiste en tomar el tiempo que se demora la señal desde que es emitida hasta que es refleja, esto pasa cada vez que se encuentra con un cambio de medio (Atkinson, 2002). En el mercado se pueden encontrar una TDR por un costo de 5795 dólares (Test Equipment Connection, s.f). Actualmente Colsistem (Colsistem, s.f) es una empresa que distribuye diferentes equipos de medición, en esta empresa se puede conseguir un TRD por un precio de 4.000.000 COP, según la cotización de adquisición de meteorología marca Spectrum hecha en el 2012.

**Frequency Domain Reflectometry (FDR):** dispositivo que tiene la capacidad de realizar mediciones similares a la TDR, midiendo los parámetros de reflexión de una onda emitida a través de un medio (Ramkumar, s.f) (Scientific, 2013) .

## 8. MARCO METODOLÓGICO

### 8.1. PLANEACIÓN INTERACTIVA

Para la planeación de una propuesta para la granja, es necesario llevar a cabo una metodología sistémica apropiada para la evaluación de la situación actual que de ésta. La Granja del Padre Luna de Guasca se puede caracterizar como un sistema complejo, que cuenta con gran número de actores involucrados, se ve afectado por acontecimientos del entorno, y además es un sistema en el que las interacciones de los agentes, dados sus distintos intereses, se pueden clasificar como pluralistas. Por lo anterior, según Michael Jackson (Jackson, 2003), la metodología que se ajusta adecuadamente para solucionar una situación problemática, en un sistema complejo pluralista, es la Planeación Interactiva. Ésta busca que los actores interesados se pongan de acuerdo con una visión para lograr un futuro ideal del sistema, proponiendo los medios para alcanzarlo y a la vez desarrollando etapas del ciclo de vida de un proyecto. Esta metodología permite establecer las brechas entre la actualidad del sistema y el futuro ideal, e identificar los recursos (materiales y humanos) necesarios para minimizar esas brechas (Jackson, Applied Systems Thinking, 2003).

La planeación interactiva fue propuesta Russell Ackoff (Pachón, 2010), según él, para evaluar una situación, las personas deben cambiar su forma de pensar y considerar que son parte de un todo en donde muchas partes interactúan, y por lo tanto el objetivo de un sistema debe ser evaluado en un contexto mucho más amplio. Tener diferentes intereses, resalta la importancia de enfocarse en un futuro construido desde la situación actual, en el cual no solo se solucionen, sino que también se disuelvan los problemas. Es por esto que Ackoff propone rediseñar el futuro de las organizaciones al considerar la afectación del entorno y reducir las posibles variaciones en el comportamiento de éste. Esto se logra por medio de los tres principios bajo los que se fundamenta la planeación interactiva, estos principios son el de participación, el de continuidad y el holístico. A continuación se describe cada uno de ellos.

- i) *Principio de participación:* plantea que la planeación debe ser realizada por todos aquellos que se vean afectados por la esta y por esto deben involucrarse en ella, para que de esta manera entiendan la organización y su rol dentro de la misma.
- ii) *Principio de continuidad:* propone que el plan debe ser continuamente revisado, porque pueden ocurrir eventos inesperados y éste puede no desarrollarse como se esperaba; también podrían haber cambios en el entorno de la organización que modifiquen la situación inicial a partir de la cual se construyó el futuro deseado.
- iii) *Principio holístico:* sostiene que se debe utilizar el principio de coordinación para que las unidades de una organización, en un mismo nivel, planeen en conjunto, ya que sus interacciones son las que generan problemas. También se debe tener en cuenta el principio de integración, en el cual unidades, en distintos niveles, deben planear al tiempo y en conjunto, ya que las decisiones que se toman en un nivel, por lo general, afectan los otros niveles.

La planeación interactiva también está constituida por distintas fases, sin embargo se debe aclarar que no existe un orden determinado de éstas, es decir, éstas pueden llevarse a cabo en cualquier orden. De igual forma se ha visto que ninguna de las fases puede llegar a completarse totalmente y que el resultado de cualquiera de éstas puede llevar a que se requieran ajustes en alguna otra. A continuación se describen cada una de las fases (Metodología de Planeación Interactiva, s.f).

### **Fase 1: Formulación de la problemática**

En esta fase se establece el estado en el que se encuentra la organización estudiada. Se detectan el conjunto de amenazas, la naturaleza de éstas y el conjunto de oportunidades que presenta el sistema. Esta formulación requiere tres diferentes tipos de estudios:

- i) *Análisis de sistemas:* se describe el estado en el que se encuentra la organización, su influencia en el medio ambiente que la rodea y la forma en la que es influida por éste.
- ii) *Análisis de las obstrucciones:* se determinan aquellos obstáculos u obstrucciones que impiden el desarrollo de la organización. Hay dos tipos de obstrucciones: discrepancias y conflictos. Las discrepancias son aquellas diferencias entre lo que la organización es y lo que se cree que es. En cuanto a los conflictos, estos se presentan cuando hay más de un interés y el alcance de uno impide el logro del otro. Estos conflictos pueden ser: internos de los individuos, entre los individuos, entre los individuos y la organización o parte de ella, dentro de las unidades, entre las unidades del mismo nivel, dentro de la organización como un todo, entre la organización y grupos externos.
- iii) *Preparación de proyecciones y escenarios de referencia.* En esta etapa se realizan extrapolaciones hacia el futuro de la forma en que se comportará la organización, basándose en la conducta reciente. Se determina el futuro que le espera a la organización si no ocurren cambios significativos en su conducta o en la del medio ambiente que la afecta y se proponen escenarios para evadir la problemática.

### **Fase 2: Planeación de los fines**

En esta fase se especifican los fines que se buscan alcanzar en la implementación del diseño idealizado del sistema, garantizando que este sea técnicamente factible, operacionalmente viable y capaz de rápido aprendizaje y adaptación. Los fines son el resultado que persiguen las acciones y son de tres tipos:

- i) *Los ideales:* son los fines que se suponen inalcanzables, pero hacia los cuales se cree que es posible avanzar.
- ii) *Los objetivos:* son los fines que no se espera alcanzar sino hasta después del periodo para el que se planea, pero hacia los que se podía ir avanzando durante el periodo de planeación.
- iii) *Las metas:* son los fines que se espera alcanzar dentro del periodo cubierto por el plan.

Para definir los ideales es necesario realizar un diseño idealizado el cual se construye a partir del establecimiento de una misión, la especificación sus propiedades y el diseño del sistema.

Adicionalmente se requiere proponer las metas, que son medios para alcanzar los objetivos que a su vez permiten alcanzar los ideales.

### **Fase3: Planeación de los medios**

En esta fase se seleccionan los medios que se utilizarán para llegar a los fines, es decir para aproximarse al futuro deseado, teniendo en cuenta que se parte del escenario de referencia. Entre estos se encuentran:

- i) *Los actos*: son acciones que requieren relativamente poco tiempo.
- ii) *Las series de acciones, procedimientos o procesos*: consiste en una secuencia de actos dirigidos a producir el resultado deseado.
- iii) *Las prácticas*: son los actos frecuentemente repetidos o series de acciones.
- iv) *Los proyectos*: son sistemas de acciones simultáneas y secuenciales o ambas, dirigidas a los resultados deseados.
- v) *Los programas*: son sistemas de proyectos dirigidos a los resultados deseados.

### **Fase 4: Planeación de los recursos**

En esta fase se deben establecer los recursos necesarios y la forma de conseguir aquellos que no estén disponibles. Para la planeación de los recursos se debe definir el tipo de recursos que se requerirá, la cantidad de estos recursos, la cantidad disponible, las brechas entre los requerimientos y las disponibilidades, y la forma de acabar estas brechas. Entre los recursos que se deben tener en cuenta está todo lo referente a suministros, instalación, personal y dinero.

### **Fase 5: Diseño de la implementación y el control**

Es en esta fase, en la que se define la actividad que va a hacer cada actor involucrado, además del cuándo y el dónde lo va a hacer.

#### **8.1.1. CONTEXTOS EN LOS QUE SE HA APLICADO EXITOSAMENTE**

##### **La Universidad de Hull y el Ghetto Mantua (Jackson, 2002)**

A finales de 1960, el ghetto Mantua en Filadelfia era una zona de subdesarrollo crítico, contaba con una población de alrededor de 22.000 personas, de las cuales el 98% eran negros que vivían en considerable pobreza. El grupo guiado por Ackoff propuso que mientras que se proporcionara ayuda, la comunidad era responsable de encontrar la forma de resolver sus problemas.

Cuatro personas del ghetto, empezaron a trabajar por el desarrollo de su comunidad, utilizando los recursos que les brindaba el Centro de Estudios de Sistemas de la Universidad de Hull. Durante el primer fin de semana del proyecto, el equipo desarrolló un programa para sus actividades y reuniones semanales con el profesorado universitario, después de 6 meses, tras aumentar el número de solicitudes de ayuda provenientes de la comunidad, se consiguió mayor financiación, a

través de la Fundación Anheuser-Busch y de la Fundación Ford, lo cual permitió llevar a cabo el proyecto por 2 años. Durante su transcurso, se involucraron otros grupos del ghetto, los Mantua Community Planners y los Young Great Society, quienes tenían gran influencia en la comunidad y contribuyeron en la obtención de logros significativos en temas de educación, posibilidades de empleo, desarrollo urbano y recreación. Adicionalmente, se crearon dos periódicos semanales, un boletín informativo y se organizaron reuniones públicas para discutir los planes y los temas de importancia para la comunidad.

A través de la metodología se consiguió que la misma comunidad planificara un futuro deseable de forma continua, adaptable y participativa, teniendo en cuenta los recursos disponibles. Más adelante este ejemplo, inspiró muchos proyectos como el “Community OR” que se llevó a cabo en el Reino Unido.

### **Avance en la gerencia de The Great Atlantic and Pacific Tea Company gracias a la participación de sus empleados** (Jackson, 2002)

La cadena de supermercados The Great Atlantic and Pacific Tea Company (A&P), experimentó pérdidas por más de doce años, numerosos cambios administrativos y una masiva reducción de sus tiendas, principalmente por la presión ejercida por parte del sindicato de trabajadores que exigían mejor compensación salarial. Los costos laborales que afrontaba A&P eran del 15% de sus ingresos de operación, mientras que los de la industria eran tan solo del 10%.

Tras el cierre de 60 tiendas, A&P decidió tomar acción y, como primera medida, el almacén redujo de forma drástica el personal contratado. Al no conseguir los resultados deseados, a comienzo de los ochenta, se buscó la ayuda de consultores externos para explorar una posible alternativa al cierre de tiendas de la zona de Filadelfia. Los consultores llegaron a la conclusión que era necesario una reforma en la política de gestión y práctica, independientemente de quién la estaba manejando. Así mismo ayudó a los dirigentes sindicales a entender la necesidad de ampliar su papel tradicional dentro de la organización de la administración y la negociación. En marzo de 1982, el sindicato presentó una oferta para comprar varias tiendas a A&P.

Un tiempo después de la venta, al A&P ver los resultados de dos de las tiendas administradas por la unión sindical, llegaron a la conclusión que los empleados tenían una gran cantidad conocimientos relevantes que los dueños anteriores no tenían, tornándose receptivos al concepto de participación de los trabajadores en la gestión de la compañía. Junto con la unión sindical, la compañía inició “Quality-of-Work-Life Plan”. Dentro del plan estaba plasmado la reapertura de al menos 20 tiendas bajo una nueva subsidiaria de A&P llamada Super Fresh. Además de la apertura, se incluyó que los trabajadores recibirían el 1% del total de ventas de la compañía, si los costos laborales no superaban el 10% de los costos operativos totales.

Para garantizar el desarrollo y el éxito del plan, la compañía utilizó la metodología de Planeación Interactiva. A mitad de Junio de 1982, aproximadamente 30 personas fueron asignadas a tres grupos de diseño, donde se incluían empleados de A&P y de Super Fresh de todos los niveles (presidente, administradores de ventas, empleados de tiempo completo, empleados de medio

tiempo). Los tres grupos generaron un diseño idealizado para la cadena de supermercados, el cual fue socializado y sintetizado por parte de los integrantes. Para el año 2007, 75 locales Super Fresh estaban en operación en Pensilvania, New Jersey, Delaware, Maryland y Virginia.

## 7.2. MODELO CANVAS

El Canvas es un modelo de negocio que describe la lógica de cómo una organización crea, entrega, y captura valor. Es una herramienta que simplifica los pasos para generar un modelo de negocio rentable, sustentado en la propuesta de valor para los clientes de los productos o servicios que ofrece una organización (Modelo Canvas, s.f). Para la creación del modelo Canvas se debe tener en cuenta:

**Clientes:** son los grupos de personas a los cuales se quiere ofrecer el producto/servicio.

**Propuesta de valor:** Trata del problema que se debe solucionar para el cliente y cómo se le da respuesta con los productos y/o servicios. Explica el producto o servicio que se ofrece a los clientes y especifica qué problema se le está ayudando a resolver.

**Canales de distribución:** Se centra en cómo se entrega la propuesta de valor a los clientes. Determina cómo debe ser la comunicación y cómo alcanzar y entregar la propuesta.

**Relaciones con los clientes:** Se debe especificar qué tipo de relación esperan nuestros clientes y qué relación se ha establecido con ellos.

**Fuentes de ingresos:** Representan la forma en que en la organización genera los ingresos para cada cliente. Se debe especificar cuál es el valor que los clientes están dispuestos a pagar, actualmente cuál es el valor que se paga y cómo se paga. De igual manera se debe indicar cuál es el aporte de las fuentes de ingresos al total de los ingresos.

**Recursos claves:** Se describen los recursos más importantes necesarios para el funcionamiento del negocio; para la propuesta de valor, los canales de distribución, la relación con los clientes, los flujos de ingresos; así como tipo, cantidad e intensidad

**Actividades clave:** Se debe establecer las actividades clave que requiere la propuesta de valor, los canales de comunicación y distribución, al igual que la relación con los clientes y los flujos de ingresos.

**Alianzas Claves:** Se definen las alianzas necesarias para ejecutar el modelo de negocio con garantías, que complementen las capacidades y optimicen la propuesta de valor. Se deben definir los socios, los proveedores clave y los recursos que se adquieren de estos, y las actividades que desarrollan los demás aliados.

**Estructura de costos:** Describe todos los costos en los que se incurre al operar el modelo de negocio. Se trata de conocer y optimizar los costos para intentar diseñar un modelo de negocio sostenible, eficiente y escalable. Se debe definir cuáles son los recursos claves y las actividades más costosas.

## **9. DESARROLLO METODOLOGICO**

### **9.1. METODOLOGÍA DE LA PLANEACIÓN INTERACTIVA**

#### **9.1.1. FASES**

Como se mencionó anteriormente en el marco metodológico, la planeación interactiva está constituida por distintas fases. A continuación se describe la forma en que se desarrolló cada una de éstas.

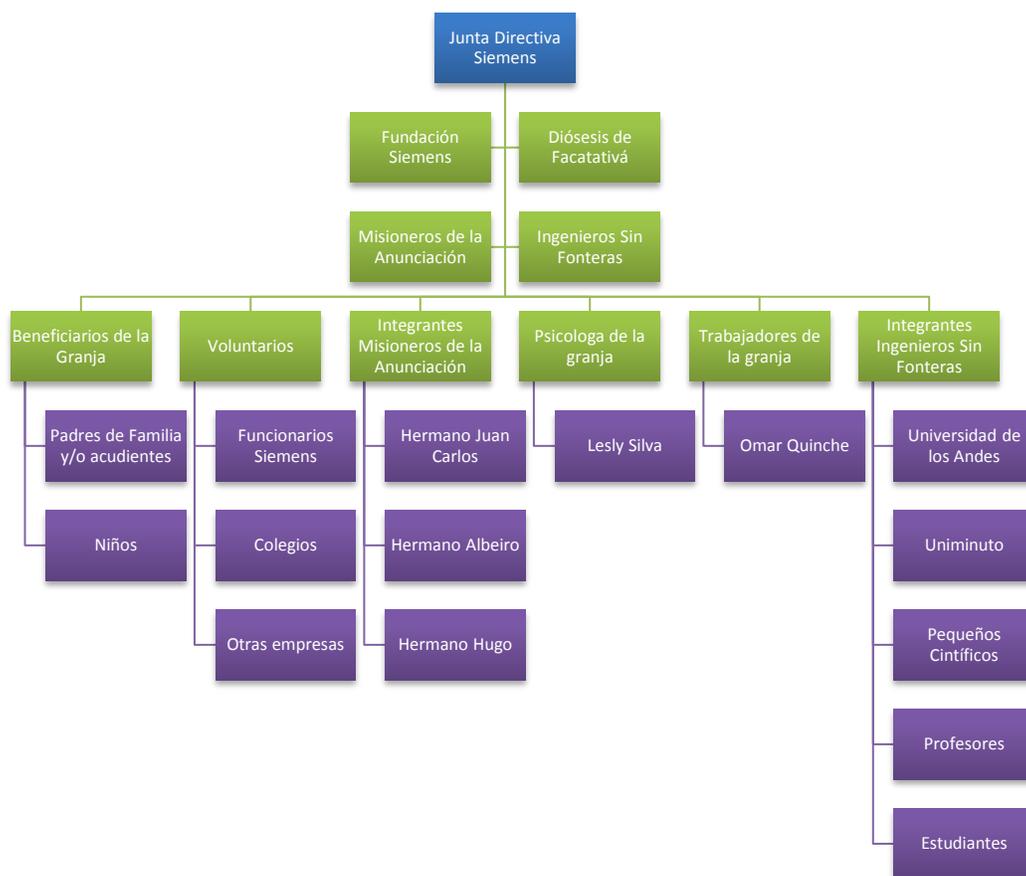
#### **Fase 1: Formulación de la problemática**

Se detectaron el conjunto de amenazas, la naturaleza de éstas y el conjunto de oportunidades que presenta la organización. Esta formulación requirió 3 diferentes tipos de estudios:

i) Análisis de sistemas

A partir de un taller de discusión realizado (Anexo 4) con los principales actores de cada organización involucrada (Tabla 2), se definió que el sistema para el que se va a planear es La Granja del Padre Luna de Guasca, la cual es una organización sin ánimo que alberga a niños y jóvenes con hogares problemáticos para educarlos en temas agrícolas, académicos, éticos y morales. El organigrama de la granja se encuentra a continuación:

Diagrama 6. Organigrama Granja del Padre Luna de Guasca



La Granja opera como un hogar para los niños donde se les promueve el estudio y se les facilita el acceso a un colegio. Adicionalmente, se realizan actividades en las que se les enseñan aspectos básicos de agropecuaria. Estas actividades son coordinadas por los administradores de la Granja que son los hermanos de la comunidad religiosa Misioneros de la Anunciación, quienes están pendientes de los niños todo el día. Estos niños son atendidos frecuentemente por una psicóloga que los ayuda en su proceso de adaptación en la Granja y les brinda apoyo personal.

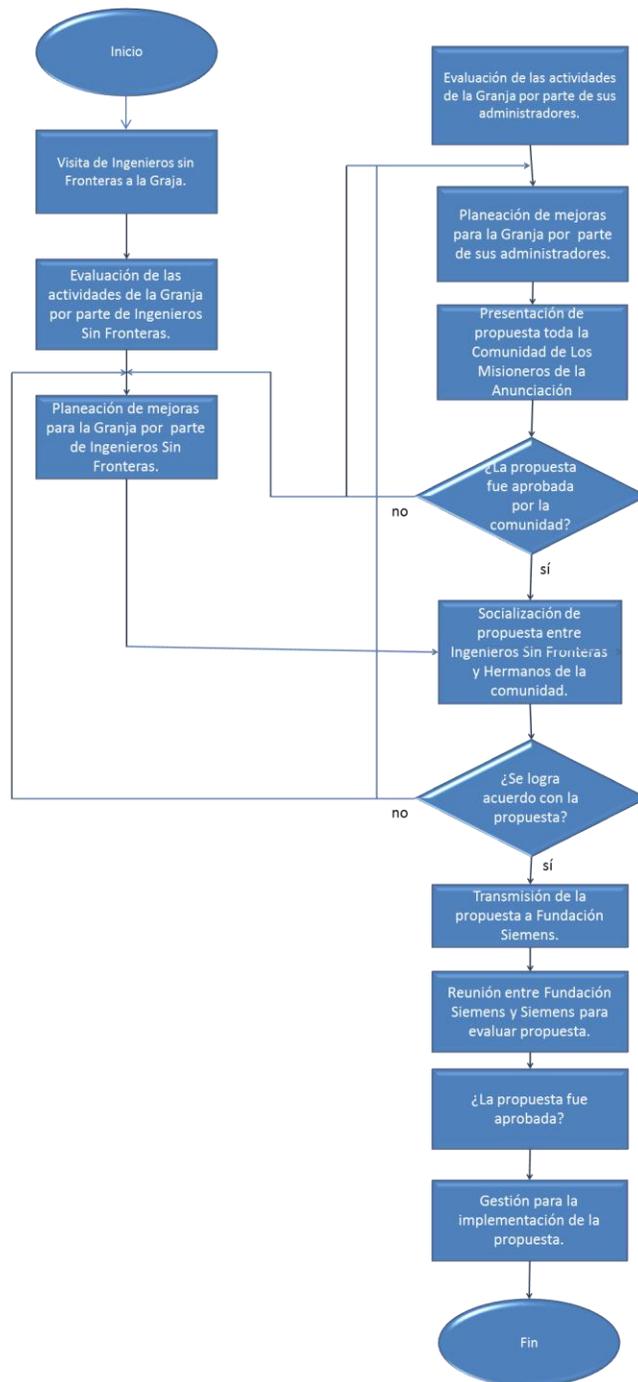
En la granja se realiza la actividad de producción y venta de leche con la cual se obtienen algunos ingresos. Esta actividad la coordina un empleado de la granja, quien se encarga del ordeño y el procesamiento de la leche para poder venderla a Alimentos Pipo. La actividad de ordeño la realiza manualmente, dos veces al día.

Diagrama 7. Flujograma de ordeño



Todas las actividades que se realizan en la granja deben ser pasadas previamente por la junta de Siemens y la Fundación Siemens, quien tiene la granja en comodato, estas dan la aprobación final apoyándose, en algunos casos, del grupo de Ingenieros Sin Fronteras de la Universidad de los Andes. Este último grupo, semestralmente cuenta con un equipo de estudiantes y profesores que evalúan la situación problemática y basados en sus conocimientos proponen una solución adecuada.

Diagrama 8. Orden de aprobación de los proyectos para la granja



Finalmente se resalta que el propósito establecido en las reuniones realizadas con los actores identificados (Anexo 1 y Anexo 4), es que las actividades y proyectos realizados tengan como finalidad poder brindarles a los niños y jóvenes de la granja un lugar apropiado para crecer y desarrollarse como individuos y como futuros profesionales. De igual forma se busca lograr que la

Granja pueda ser autosostenible para que su mantenimiento y perduración no dependa de donaciones.

Con el propósito de encontrar la percepción que tienen los individuos que habitan o trabajan en el entorno que rodea a la granja, se realizó una encuesta en el casco urbano de Guasca y locales cercanos a la granja. Del total de encuestados, el 60% saben qué es la Granja del Padre Luna, pero únicamente el 10% tiene una idea de la misión y visión con la cual fue creada. Sin embargo, las encuestas evidencian que no han tenido ningún contacto con los niños que la habitan, ni conocen con certeza su situación actual, pero perciben que no está teniendo ningún impacto sobre la comunidad y tampoco que la comunidad esté teniendo impacto sobre ésta (Anexo 11).

ii) Análisis de las obstrucciones

Teniendo en cuenta lo que se encontró en el análisis del sistema, se realizó una comparación entre lo que es la granja y la percepción que la gente tiene de ella, para determinar las brechas existentes. En la Tabla 5 se encuentra el análisis de las discrepancias propuestas por Ackoff (Pachón, 2010).

**Tabla 5. Discrepancias del sistema**

DISCREPANCIAS	DESCRIPCIÓN
Con respecto a los fines de la organización	<p><b>Realidad:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Busca albergar a niños y jóvenes con hogares problemáticos y educarlos en temas agrícolas, académicos, éticos y morales.</li> <li>2. Ejecutar proyectos que les permita aumentar los ingresos de la granja para disminuir la dependencia de las donaciones de Siemens.</li> </ol> <p><b>Percepción:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recoger a niños de Guasca y Bogotá, y enseñarles las actividades que se pueden hacer en el campo para que de esta manera en un futuro puedan llegar a administrar su propia granja.</li> <li>2. Ser una granja autosostenible.</li> </ol>
Con respecto a los medios de la organización	<p><b>Realidad:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los niños se encuentran inscritos en el Colegio Domingo Savio y en la granja se cuenta con personas capacitadas para proporcionarles a los niños una formación integral y un apoyo psicológico.</li> <li>2. Se realizan proyectos continuamente sin que estos pasen por las etapas mínimas requeridas de la vida de un proyecto (Diagrama 2). Lo cual se ve reflejado en la falta de planeación conjunta y documentación del proceso.</li> </ol> <p><b>Percepción:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Igual a la realidad.</li> <li>2. La planeación conjunta con la granja y documentación del proceso no son necesarios debido a que no se ha tenido éxito</li> </ol>

	en ningún proceso.
<b>Con respecto a los recursos</b>	<p><b>Realidad:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se cuenta con los recursos necesarios para garantizar el bienestar de los niños. Estos recursos provienen de donaciones y voluntariado.</li> <li>2. Se cuenta con algunos de los recursos útiles para iniciar la ejecución de algunos proyectos, sin embargo, estos no son suficientes y por lo tanto hay que hacer una inversión inicial.</li> </ol> <p><b>Percepción:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Igual a la realidad.</li> <li>2. Aunque la granja cuenta con recursos útiles para iniciar la ejecución de algunos proyectos, ninguna de las actividades que se está realizando actualmente está generando o generará ingresos importantes.</li> </ol>
<b>Con respecto a la estructura organizacional y administración</b>	<p><b>Realidad:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La forma de administrar la granja cambia cada año debido a la manera en la que opera la comunidad religiosa Los Misioneros de la Anunciación.</li> <li>2. Las actividades que se ejecutan, normalmente no están a cargo de una persona que cuente con el conocimiento sobre la dirección de proyectos para poder aplicarlo en el campo y obtener un buen desempeño. De igual manera no posee características personales de líder.</li> </ol> <p><b>Percepción:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se considera un problema la rotación continua del personal de la granja.</li> <li>2. Cualquier individuo que proponga un proyecto va a poder llevarlo a cabo.</li> </ol>
<b>Con respecto a los participantes de la organización y el medio ambiente</b>	<p><b>Realidad:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los niños de la granja interactúan en tres ambientes; en el colegio Domingo Savio, donde se relacionan con habitantes de la región del Guavio; en la Granja, donde se relacionan con los empleados y los voluntarios; y en sus hogares, donde se relacionan con sus familiares y amigos cercanos. Frente a estas relaciones el Bienestar Familiar (ICBF) interviene mensualmente o de acuerdo a como la situación lo requiera, para regular el estado de los niños.</li> <li>2. La granja recibe donaciones para poder mantenerse y realizar algunos proyectos con el ánimo de aumentar sus ingresos propios. Corpoguavio interviene en la situación, en el caso que alguno de los proyectos que se quieran realizar involucre la explotación de recursos naturales.</li> </ol> <p><b>Percepción:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aunque se piensa que otro actor que debe estar involucrado es el Bienestar Familiar (ICBF), no se ve de forma clara cuál es su interacción.</li> <li>2. Se considera que la fundación Siemens es el único</li> </ol>

	patrocinador de la granja. Se piensa que se puede realizar la explotación de las fuentes hídricas presentes en la granja sin necesidad de tramitar ningún tipo de permiso.
--	---

Ackoff también plantea que pueden existir conflictos entre los deseos de los stakeholders debido a que divergen, impidiendo el avance de al menos uno de ellos. Los conflictos que se presentan en la organización se pueden ver en la Tabla 6.

**Tabla 6. Conflictos en el sistema**

<b>CONFLICTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Conflictos internos de los individuos</b>	Se puede detectar que existe conflicto interno de los niños por el hecho de que la mayoría tienen problemas graves en sus hogares, no son educados coherentemente con lo que se les enseña en la granja, lo cual, de acuerdo a lo encontrado en el primer taller realizado el 13 de abril con los niños y la psicóloga de la granja,
<b>Conflictos entre los individuos</b>	No aplica.
<b>Conflictos entre los individuos y la empresa o partes de ella</b>	No aplica.
<b>Conflictos dentro de las unidades</b>	No aplica.
<b>Conflictos entre las unidades del mismo nivel</b>	Se puede ver que hay un conflicto con los niños porque no todos tienen los mismos intereses y por ejemplo no todos sienten gusto por aprender sobre el campo.
<b>Conflictos dentro de la organización como un todo</b>	No aplica.
<b>Conflictos entre la organización y los grupos externos</b>	En ocasiones se observa un conflicto entre la Granja del Padre Luna de Guasca y el Bienestar Familiar (ICBF) debido a que este ente regulador es percibido como una interviniente que tiene la capacidad de alterar drásticamente el funcionamiento de la granja.

iii) Preparación de proyecciones y escenarios de referencia

Las proyecciones de la Granja del Padre Luna de Guasca se realizan con el objetivo hacer extrapolaciones de la actuación de la organización, desde su pasado reciente hacia el futuro, para ver las implicaciones de continuar con el modelo de inversión y desarrollo de proyectos que se ha seguido por los últimos años. En la Tabla 7, se muestran las proyecciones, basadas en el consumo y manejo de los recursos adquiridos para la granja, por su principal patrocinador, Siemens.

Tabla 7. Proyecciones de referencia para la Granja del Padre Luna de Guasca



La marmita de arequipe, el sistema de recolección de aguas lluvias, el pozo profundo y la máquina de bombeo del agua son recursos que están siendo desaprovechados, debido a que los proyectos para los cuales se compraron ya no se están llevando a cabo pues tuvieron resultados desfavorables. Por otro lado, recursos como los animales, las frutas y las hortalizas, adquiridas para cultivo, no han tenido un buen resultado porque se evidencia falta de preparación y de un estudio previo de las necesidades básicas requeridas para su desarrollo exitoso.

Basado en las características del medio ambiente, se pudo ver que en la medida que no haya un cambio significativo en la conducta de granja, el dinero que se obtenga por parte de la actividad de producción de leche, va a seguir siendo menos del 20% de los ingresos totales de la granja. Esto quiere decir que Fundación Siemens tendrá que seguir donando la misma cantidad de dinero que

dona actualmente. De igual forma, se seguirá evidenciando un gasto por consumo de agua del acueducto para el cuidado del ganado.

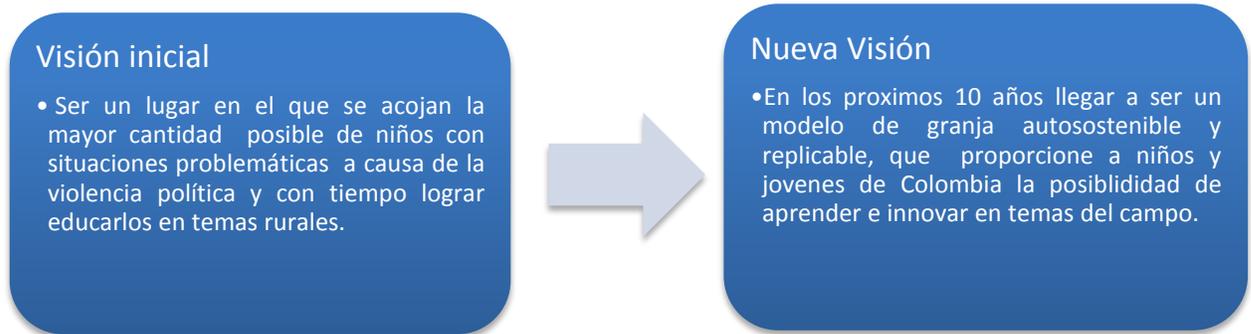
Ninguna de las actividades mencionadas previamente cuenta con un estudio inicial, un proceso claro de seguimiento, control y evaluación. Adicionalmente no todos los actores involucrados tienen conocimiento acerca de la totalidad de dichas actividades, debido a que no hay una documentación que soporte su realización y a que el personal de la granja ha cambiado en los últimos años.

En cuanto a la educación en temas rurales que los niños reciben en la granja se ha visto un desinterés por parte de la administración y de los niños por realizar actividades que impliquen un acercamiento a estos temas. Si la situación continuase igual, la visión inicial que tuvo el Padre Luna de la granja no se cumpliría.

Con base en lo expuesto anteriormente, se propone replantear una visión de la granja para que sea socializada entre los actores y se puedan enfocar los esfuerzos para trabajar hacia su cumplimiento.

La problemática corriente es el resultado de los proyectos sin planeación ni seguimiento que se han hecho en la granja hasta el día de hoy. Para evadir que en el futuro esta situación se siga presentando en la granja, es necesario hacer cambios que permitan minimizar las obstrucciones, iniciando por el establecimiento de una nueva visión.

#### Diagrama 9. Visión inicial vs. Nueva visión propuesta para la Granja del Padre Luna de Guasca



Una vez establecida la nueva visión de la granja se puede proceder a proponer unos cambios, que permiten evadir la problemática identificada, para que esta se pueda cumplir en el periodo de tiempo establecido. A continuación se plantean distintos escenarios, bajo los cuales se podrían obtener los resultados deseados:

- Pasar de ordeño manual a mecánico mediante la compra de un equipo de ordeño. Bajo este escenario se esperaría que el proceso de producción de leche fuera más higiénico y se produjera leche de mejor calidad, en consecuencia más empresas

podían estar interesadas en comprar el producto y pagarían un mayor precio por este. De igual forma, esta máquina permitiría aumentar el número de vacas en producción.

- Implementar un proceso de tratamiento a las aguas lluvias recolectadas y al agua del pozo, con el fin de que sean utilizadas para el mantenimiento del ganado y las necesidades de la granja.
- Desarrollar un proyecto de cultivos adecuado para las características particulares del terreno. Para esto es indispensable iniciar mediante un proyecto que establezca, a través de pruebas científicas, las características del suelo.
- Integrar a los niños en los proyectos y actividades innovadoras que se desarrollan en la granja, de una forma didáctica, para que se motiven y aprendan, por medio de talleres lúdicos que les instruyan sobre estos temas.
- Establecer indicadores que midan el avance de los escenarios propuestos y documentar el proceso para cada uno de ellos.

## **Fase 2: Planeación de los fines**

La misión propuesta a continuación, sobre la cual surgen los fines para realizar el diseño idealizado del sistema, se definió a partir reuniones en las que se contó con la participación de los actores involucrados (Anexo 4).

### *Misión*

*Hacer de la Granja del Padre Luna de Guasca un lugar que cuente con los recursos necesarios para el desarrollo e implementación de proyectos de innovación en temas del campo, brindando a niños y jóvenes un espacio abierto al aprendizaje.*

### *Diseño idealizado*

Las propiedades deseadas del diseño idealizado, realizadas en base a la misión propuesta, apuntan a lograr un equilibrio entre las expectativas y los recursos con los que cuenta la granja. De acuerdo a esto se propone que la granja preste el servicio de un centro de innovación rural, donde se desarrollen proyectos que cumplan con un ciclo de vida establecido y que por ende sean documentados, generando gestión del conocimiento. Como resultado de algunos proyectos establecidos se espera obtener productos orgánicos para la venta. Este centro está dirigido a los jóvenes y niños de la región del Guavio, y a las empresas y colegios que quieran colaborar con donaciones o voluntariado. La producción en la granja va a realizarse en pequeños lotes de calidad por los voluntarios, la administración y algunos niños mayores, estos serán vendidos a las empresas patrocinadoras y en la feria de Guasca para lograr la autosostenibilidad de la misma. La iniciativa se dará a conocer por medio de publicidad voz a voz, generada por la excelente calidad de los productos y servicios ofrecidos al público, los cuales cumplen con todos los requerimientos legales necesarios.

**Tabla 8. Ideales, Objetivos y Metas del diseño idealizado para la Granja del Padre Luna de Guasca**

IDEALES	OBJETIVOS	METAS
<p><b>Ser un modelo de granja autosostenible que no dependa de donaciones de Siemens</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar ingresos</li> <li>• Disminuir costos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar productos propios de la granja y venderlos.</li> <li>• Iniciar a cultivar productos ecológicos en el terreno de la granja.</li> <li>• Encontrar formas de reducir costos en los procesos existentes de la granja</li> </ul>
<p><b>Desarrollar proyectos en los que se lleven a cabo procesos de innovación en los que participen jóvenes y niños de la región del Guavio</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir los proyectos propuestos</li> <li>• Lograr que la granja sea un centro de aprendizaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprometer a la los actores vinculados con su rol en la granja</li> <li>• Lograr conseguir más patrocinadores para los proyectos propuestos</li> <li>• Contar con profesores, estudiantes universitarios y otros voluntarios para el desarrollo de los proyectos</li> <li>• Garantizar que haya gestión del conocimiento</li> </ul>

### **Fase3: Planeación de los medios**

Al comparar el diseño idealizado y los escenarios de referencia se determinó que existen brechas entre estos que tienen que ser cubiertas.

#### **Brechas**

- A. En el diseño idealizado se espera que la granja sea autosostenible, sin embargo, lo que se observa en los escenarios de referencia es que, si no ocurren cambios significativos en la forma de actuar de la organización, la granja va a continuar dependiendo en un 80% de las donaciones de la Fundación Siemens.
- B. En el diseño idealizado se propone utilizar los recursos con los que cuenta la granja actualmente en el desarrollo de los proyectos pensados, de acuerdo al marco de referencia estos recursos están son desaprovechados y no se espera que haya cambio alguno en esta situación.
- C. En el marco de referencia se evidencia una falla en los procesos de gestión del conocimiento y de la documentación de proyectos, esto genera una brecha con respecto a lo propuesto en el modelo idealizado ya que en este se espera que si se generen estos procesos.

- D. En la propuesta idealizada se espera que todas las personas que participen de los proyectos, incluyendo los niños, estén allí por iniciativa propia. En el marco de referencia se observa que algunos los niños de la granja no tienen interés en los proyectos rurales.

Para cerrar las brechas identificadas es necesario establecer los medios que permiten aproximarse a cubrir los objetivos y metas de a la propuesta idealizada. Para esto se proponen los siguientes actos, procedimientos, prácticas, proyectos y programas:

## **BRECHAS A Y B**

Estas dos brechas dependen una de la otra para lograr su cierre, por lo tanto se analizan de forma conjunta.

### *Los actos*

- Tomar una muestra de agua del pozo de la Granja del Padre Luna de Guasca.
- Probar sonda en el terreno de la Granja del Padre Luna de Guasca para encontrar la vocación de la tierra.
- Aprender a preparar arequipe y ver la utilidad de la marmita que se encuentra en la granja en este proceso.
- Instalar máquina de ordeño para mejorar la producción y la calidad de leche.

### *Procedimientos*

#### **1. Evaluar la actividad de producción de leche en la granja.**

En un comienzo se evaluó la actividad de producción de leche que se realiza en la granja, ya que ésta es la que le está generando actualmente ingresos propios. Se determinó el número de vacas con las que cuenta y los litros de leche que se alcanzan a ordeñar diariamente. Esta cifra es de alrededor de 81 litros diarios, lo cual representa ingresos quincenales de aproximadamente \$ 1.044.900,00.

#### **2. Proponer la forma de aumentar los ingresos por producción de leche.**

Considerando que la actividad de producción de leche se ha venido desarrollando de forma continua, debido a que se cuenta con una persona que tiene conocimiento acerca de estos temas, se pensó en una propuesta para aumentar los ingresos de la granja por concepto de producción y venta de leche. Puesto que Alimentos Pipo está dispuesto a comprar una mayor cantidad de leche, se propuso invertir en una máquina de ordeño para poder aumentar el número de vacas de la granja, realizando el proceso más rápido y con una mejor calidad del producto final. A continuación en la Tabla 9, se muestra la diferencia de ingresos por concepto de producción y venta de leche, con y sin máquina de ordeño, lo cual resulta en una diferencia del 33,33% en los ingresos.

**Tabla 9. Ingresos por concepto de leche sin máquina de ordeño Vs. Con máquina de ordeño**

Producción lts/día/vaca	9	
Precio de venta	\$ 860,00	
<b>Recurso</b>	<b>Sin Máquina de ordeño</b>	<b>Con Máquina de Ordeño</b>
Vacas	9	12
Producción lts/día	81	108
Ganancia diaria	\$ 69.660,00	\$ 92.880,00
Ganancia quincenal	\$ 1.044.900,00	\$ 1.393.200,00

**3. Proponer un producto a base de leche que se pueda vender para incrementar ingresos de la granja.**

Teniendo en cuenta que la máquina de ordeño incrementaría el número de litros de leche que se producen actualmente, se pensó como otra opción para generar ingresos, obtener un nuevo producto a base de ésta que se pueda vender en la cafetería de Siemens y en la feria de Guasca. Con base en lo discutido con los actores (Anexo 6) y en lo obtenido a partir de la encuesta realizada en Guasca (Anexo 11) se pudo establecer que el arequipe, el yogurt y el kumis, son productos que la gente consume regularmente en estos lugares y por ende, los que se proponen producir en la granja a partir de la leche.

**4. Evaluar otras posibles actividades que se realizan en la granja.**

Teniendo en cuenta que además del terreno que se utiliza para el pastoreo, hay otra parte del terreno que no está siendo aprovechado, se propone que utilizarlo para cultivo. La gente de Guasca regularmente consume frutas y verduras (Anexo 11), por lo que se propone identificar la vocación al suelo de la granja, para empezar a producir lo que mejor se adecue a sus condiciones. Un estudiante de la Universidad de los Andes, perteneciente al grupo de Ingenieros sin Fronteras, propuso realizar una tesis para diseñar una sonda que permita medir las características del suelo.

**5. Tomar la muestra de agua del pozo de la Granja del Padre Luna de Guasca para evaluar su estado.**

Teniendo en cuenta lo realizado anteriormente, se determinó que para disminuir costos asociado a las actividades que se pretenden realizar en la Granja del Padre Luna de Guasca, es necesario disminuir costos asociados al agua de abastecimiento. Para esto se pensó inicialmente en obtener agua del pozo profundo con el que cuenta la granja y potabilizarla y de esta manera no tener que requerir de agua del acueducto.

## 6. Caracterizar la muestra de agua del pozo.

Después de tomar la muestra del agua del pozo de la Granja del Padre Luna en Guasca, se caracterizó con ayuda del equipo de Laboratorio de Ingeniería Ambiental de la Universidad de los Andes (Anexo 12).

## 7. Comparar resultados de la caracterización de la muestra de agua con la Norma Técnica Colombiana presentada en la Tabla 3 y determinar sobre cuáles parámetros tiene impacto el filtro SkyHydrant basándose en la Tabla 4.

A continuación, en la Tabla 10 se sintetizan los resultados de dicho proceso. Los parámetros que se encuentran resaltados en verde son los que cumplen con la norma, los resaltados en amarillo son los que no cumplen con la norma pero son tratados por el filtro y los resaltados en naranja son los que no cumplen con la norma y tampoco son tratados por el filtro de Siemens.

**Tabla 10. Análisis de resultados de la calidad de agua de la muestra tomada del pozo profundo de la granja**

Parámetro	Resultado	Cantidad máxima	Unidades	Cumple con la norma	El filtro tiene impacto
coliformes fecales	<30	1,8	NMP/100mL	no se sabe	Sí
coliformes totales	36	1,8	NMP/100mL	no	Sí
nitratos	<0.8	45	mg/L-N	sí	No
nitritos	<0.003	0,01	mg/L-N	sí	No
arsénico	<0.021	0,05	mg/L-AS	sí	No
cadmio	<0.006	0,005	mg/L-Cd	no se sabe	No
calcio	243	250	mg/L-Ca	sí	No
Cinc	0,012	5	mg/L-Zn	sí	No
cobre	<0.010	1	mg/L-Cu	sí	No
chromo total	<0.032	0,05	mg/L-Cr	sí	No
hierro	18,9	0,3	mg/L-Fe	no	No
magnesio	49,4	36	mg/L-Mg	no	No
manganeso	1,17	0,1	mg/L-Mn	no	No
níquel	<0.006	0,07	mg/L-Ni	sí	No
plomo	0.012	0,01	mg/L-Pb	no	No
selenio	<0.010	0,01	mg/L-Se	sí	No
sodio	478	200	mg/L-Na	no	No
sólidos totales	3102	200	mg/L	no	Sí
.pH	6,7	6.5-8.5	-	sí	No

**8. Identificar el proceso a seguir para el tratamiento del agua del pozo de la Granja del Padre Luna en Guasca y los costos asociados a éste.**

Se puede ver que el agua del pozo de la granja tiene gran cantidad de metales y minerales, que en su mayoría no son tratados por el filtro SkyHydrant. En este caso se debe seguir un proceso completo de tratamiento en el que se incluyan las etapas presentadas en el Diagrama 4.

De acuerdo a lo establecido por los funcionarios de la Universidad de la Salle, la inversión que debe hacerse para potabilizar el agua del pozo de la Granja del Padre Luna de Guasca, es equivalente a la de construir una planta de tratamiento de agua, lo cual supera las expectativas de dinero presupuestadas por la Fundación Siemens (Anexo 7).

**9. Evaluar una forma alternativa para la obtención de agua potable con los recursos dispuestos en la Granja del Padre Luna de Guasca.**

Habiendo descartado la iniciativa de potabilizar el agua del pozo de la granja, se evaluó la posibilidad de obtener agua potable a través de otras fuentes. Teniendo en cuenta lo discutido en una reunión con un representante de Siemens, un representante de la fundación Siemens y con el equipo de la Universidad de la Salle, se decidió que una alternativa es la recolección y tratamiento de aguas lluvias mediante el sistema que ya se encuentra instalado en la granja y el filtro SkyHydrant respectivamente (Anexo 6).

*Las prácticas*

- Ordeño diario de las vacas.
- Producción semanal de arequipe.

**BRECHAS C Y D**

Estas dos brechas se disminuyen en conjunto ya que el interés de los niños por los talleres que se realicen, dependerán de cierta forma de la continuidad que tengan los proyectos que se realizan en la granja.

*Los actos*

- Proponer indicadores para medir y controlar los avances sobre cada uno de los proyectos propuestos.
- Diseñar talleres para vincular a los niños de la granja en los proyectos propuestos.

## *Procedimientos*

- 1. Realizar un taller introductorio con los niños en el que se establezca un acercamiento inicial y se haga una presentación formal por parte de la Universidad de los Andes ante ellos.**

Se preparó un taller con el que se buscaba establecer la percepción que tienen los niños de la Granja Padre Luna de Guasca y sus expectativas a futuro. Para esto fue necesario generar confianza entre los niños de la granja y los estudiantes de la Universidad de los Andes, por lo que se realizó una pequeña actividad de integración. De igual manera se les informó acerca de los proyectos que se están llevando a cabo en la granja, los que se van a realizar y la importancia que tienen en la granja.

- 2. Realizar un taller didáctico con los niños en donde se les enseñe qué es y para qué sirve un filtro de agua.**

Se realizó un taller en el que se les enseñó a los niños y jóvenes de la granja de una forma didáctica, la forma que en que funciona un proceso de filtración, para que de esta manera entendieran el propósito de instalar un filtro en la granja (Anexo 9).

- 3. Proponer un taller para que los niños mayores de la granja aprendan a preparar el arequipe.**

Se diseñó una cartilla con los pasos para hacer arequipe, con la que los niños y jóvenes de granja pueden aprender a prepararlo. Se busca que estos empiecen a producir este producto y lo vendan semanalmente en la Feria de Guasca. Esta receta se usará en un comienzo para la producción en pequeñas cantidades, ya que cuando se requiera producir arequipe en mayor cantidad, se requerirá de la marmita con la que cuenta la granja (Anexo 15).

- 4. Proponer un taller con el estudiante de ingeniería electrónica que está desarrollando la sonda, para que los niños se familiaricen con el tipo de tecnología utilizada.**

De acuerdo a la información proporcionada, se espera que en el primer taller los niños conozcan cuál es el tipo de tecnología que se puede llegar a utilizar para conocer el estado de una de las variables del suelo que van a ser medidas a través de la sonda. Durante el taller se les mostrará a los niños una de las herramientas que va tener la sonda, en la cual se va enviar un mensaje por twitter o por bluetooth, que va indicar en qué momento la tierra requiere agua. Este mensaje se va poder visualizar en un dispositivo móvil, por ejemplo, un celular o una tablet. (Anexo 16)

- 5. Proponer indicadores con ayuda de otro estudiante de Ingeniería Industrial para medir y controlar los avances sobre cada uno de los proyectos propuestos.**

Para que los talleres y los proyectos tengan continuidad, se propuso la creación de indicadores de desempeño. Mauricio Pérez, estudiante de Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes, realizó una tesis en la cual se propuso una serie de indicadores donde el objetivo general era “Generar una herramienta útil y práctica para que los encargados de la granja puedan monitorear de manera eficaz y eficiente los proyectos y actividades que se realizan en la misma” (Pérez, 2013). Los indicadores propuestos en este trabajo, se muestran en la Tabla 11. Estos se pueden ver en más detalle en Anexo 13.

**Tabla 11. Indicadores de evaluación**

		INDICADORES	
Frecuencia de Evaluación	Aprendiza Niños	Autosostenibilidad	
DIARIA	-	Cantidad de leche ordeñada Cantidad de leche vendida a terceros Ingresos por venta de leche Higiene de la leche	
MENSUAL	Conocimiento de los niños acerca de la producción de leche Talleres propuestos por los niños sobre transformación de leche Conocimiento de los niños sobre potabilización del agua Talleres propuestos por los niños sobre potabilización del agua Cantidad de estudios llevados a cabo con la sonda Conocimiento de los niños sobre la sonda para el estudio de los suelos Conocimiento de los niños sobre el uso de los suelos de la granja	Porcentaje de aumento en ingresos por venta de leche Cantidad de nuevos clientes interesados en la leche Cantidad de arequipe producido Rendimiento de arequipe-leche Ingreso por venta de arequipe Cantidad de agua potabilizada Porcentaje de reducción en el consumo del agua del acueducto Porcentaje de reducción de costos por consumo de agua del acueducto Cantidad de cultivos aptos para el cultivo en suelo de la granja Cantidad de cultivos nuevos en la granja	
SEMESTRAL	Conocimiento de los niños acerca de innovación rural. Talleres propuestos por los niños sobre proyectos de innovación rural.	cantidad de proyectos en implementación en la granja Cantidad de proyectos implementados en la granja Porcentaje de aumento de los ingresos de la granja semestralmente.	

*Las prácticas*

- Realizar reuniones de control y evaluación del estado de los indicadores propuestos para cada proyecto, de acuerdo a la forma establecida para cada uno.

- Realizar talleres con los niños para familiarizarlos con los proyectos propuestos por los estudiantes y profesores de la Universidad de los Andes, vinculados con Ingenieros Sin Fronteras.

Los siguientes medios se proponen para cubrir las cuatro brechas identificadas:

#### *Los proyectos*

**Proyecto 1:** Potabilización del agua del agua lluvia de la Granja del Padre Luna de Guasca.

**Proyecto 2:** Fortalecimiento de la producción de leche en la Granja del Padre Luna de Guasca y producción de arequipe a partir de esta.

**Proyecto 3:** Innovación e investigación en producción agrícola en la Granja del Padre Luna de Guasca.

#### *Los programas*

Integrar todos los proyectos en un portafolio para que sea implementado en el segundo semestre del 2013 en cabeza de estudiantes y profesores de la Universidad de los Andes, para de esta forma lograr que la Granja del Padre Luna de Guasca sea un centro de aprendizaje autosostenible. Este se divide en la parte educativa, que consiste en los talleres realizados con los niños de la granja y en la parte de innovación y aplicación de conocimientos, que consiste en el desarrollo de los trabajos de grado de los estudiantes universitarios sobre los proyectos propuestos.

#### **Fase 4: Planeación de los recursos**

Recursos necesarios Proyecto Fortalecimiento de la producción de leche en la Granja Padre Luna de Guasca y sus derivados

**Tabla 12. Planeación de Recursos Proyecto Fortalecimiento de la producción de leche en la Granja Padre Luna de Guasca y sus derivados**

<b>Fortalecimiento de la producción de leche en la Granja Padre Luna de Guasca y sus derivados</b>			
<b>Suministros</b>	<b>Costo por Unidad (COP)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total del Artículo (COP)</b>
Azúcar blanco Castilla (bulto x 50 kg)	\$ 76,000.00	1	\$ 76,000.00
Condimento bicarbonato de sodio El Rey (bolsa x 500 g)	\$ 3,900.00	3	\$ 11,700.00
Sal Refisal (bolsa x 1000 g)	\$ 850.00	3	\$ 2,550.00

Caja con empaques de arequipe con capacidad para 2 onzas(cada caja trae 25 empaques)	\$ 3,350.00	20	\$ 670,000.00
Caja con empaques de arequipe con capacidad para 9 onzas(cada caja trae 25 empaques)	\$ 8,550.00	5	\$ 42,750.00
Pasto acrobat (rye grass) hibrido perenne (bulto x 50 lb)	\$ 223,776.00	6	\$ 1,342,656.00
Alquiler tractor local (1 hora)	\$ 150,000.00	12	\$ 1,800,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 3,945,656.00</b>
<b>Instalación y Equipos</b>	<b>Costo por Unidad (COP)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total del Artículo (COP)</b>
Vaca	\$ 2,500,000.00	3	\$ 7,500,000.00
Equipo de ordeño	\$ 5,000,000.00	1	\$ 5,000,000.00
Marmita Arequipe	\$ 2,200,000.00	1	\$ 2,200,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 14,700,000.00</b>
<b>Personal</b>	<b>Costo por Unidad (COP)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total del Artículo (COP)</b>
Transporte Gestores	\$ 10,000.00	30	\$ 300,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 300,000.00</b>
<b>TOTAL GLOBAL</b>			<b>\$ 18,945,656.00</b>

Actualmente se cuenta con la marmita de arequipe y con 12 vacas que son ordeñadas manualmente. Si se quiere Realizar el proyecto es necesario comprar los insumos para producir el arequipe y la máquina de ordeno para poder aumentar la producción.

Con el propósito de conseguir una fuente de financiación para los proyectos, la organización Ingenieros Sin Fronteras con la colaboración de Pequeños Científicos, presentaron una propuesta (

Anexo 14) ante la convocatoria de la Embajada de Alemania, para que patrocinara este proyecto con los insumos requeridos.

Recursos necesarios para el Proyecto Potabilización del agua de la Granja Padre Luna de Guasca

En este proyecto se tiene un objetivo común con la empresa Siemens, pues algunos de sus funcionarios están trabajando en el proyecto de la construcción de una planta de tratamiento para la potabilización del agua del pozo profundo. Adicionalmente estos funcionarios también fueron los que diseñaron el sistema de recolección de aguas lluvias que se encuentra actualmente en la granja y de la misma forma están evaluando la posibilidad de hacer un mantenimiento a estos canales. De acuerdo a lo discutido con los funcionarios, ellos son los encargados de presupuestar y conseguir los recursos para proceder a realizar estos dos proyectos, razón por la cual, en este documento solo se contempla como gasto para la Fundación Siemens, la adquisición del filtro SkyHydrant. (Anexo 7)

**Tabla 13. Planeación de Recursos Proyecto Potabilización del agua de la Granja Padre Luna de Guasca**

<b>Potabilización del agua de la Granja Padre Luna de Guasca</b>			
<b>Suministros</b>	<b>Costo por Unidad (COP)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total del Artículo (COP)</b>
Caracterización del agua lluvia	\$ 331,052.00	1	\$ 331,052.00
<b>TOTAL</b>	\$ 331,052.00	1	\$ 331,052.00
<b>Instalación y Equipos</b>	<b>Costo por Unidad (COP)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total del Artículo (COP)</b>
Filtro SkyHydrant de Siemens	\$ 7,500,000.00	1	\$ 7,500,000.00
<b>TOTAL</b>	\$ 7,500,000.00	1	\$ 7,500,000.00
<b>TOTAL GLOBAL</b>			<b>\$ 7,831,052.00</b>

Se espera contar con el Filtro SkyHydrant de Siemens para realizar el tratamiento de las aguas lluvias para este proyecto y que el personal encargado de realizar las instalaciones sea conformado por los voluntarios de la empresa como parte de su labor social y empresarial.

Recursos necesarios para el Proyecto Innovación e investigación en producción agrícola en la Granja del Padre Luna de Guasca

**Tabla 14. Planeación de Recursos Proyecto Innovación e investigación en producción agrícola en la Granja del Padre Luna de Guasca**

<b>Innovación e investigación en producción agrícola en la Granja del Padre Luna de Guasca</b>			
<b>Suministros</b>	<b>Costo por Unidad (COP)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total del Artículo (COP)</b>
Estructura Mecánica (Sonda y Caja)	\$ 400,000.00	5	\$ 2,000,000.00
Otros (resistencias, capacitores, wiring, etc.)	\$ 350,000.00	5	\$ 1,750,000.00
Generación de Manuales (CD, impresos, etc.)	\$ 300,000.00	1	\$ 300,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 4,050,000.00</b>
<b>Instalación y Equipos</b>	<b>Costo por Unidad (COP)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total del Artículo (COP)</b>
SensordepH	\$ 111,600.00	5	\$ 558,000.00
Sensor de Humedad	\$ 18,430.00	5	\$ 92,150.00
Sensor de Temperatura	\$ 27,780.00	5	\$ 138,900.00
Sensor de Conductividad	\$ 73,000.00	5	\$ 365,000.00
Detector de Humedad	\$ 279,100.00	5	\$ 1,395,500.00
Sistema de Comunicación	\$ 400,000.00	5	\$ 2,000,000.00
Tarjeta	\$ 150,000.00	5	\$ 750,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 5,299,550.00</b>
<b>Personal</b>	<b>Costo por Unidad (COP)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total del Artículo (COP)</b>
Transporte Gestores	\$ 10,000.00	30	\$ 300,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 300,000.00</b>
<b>TOTAL GLOBAL</b>			<b>\$ 9,649,550.00</b>

Actualmente un estudiante y una profesora de ingeniería electrónica de los Andes se encuentran realizando el prototipo de la sonda.

Este proyecto fue incluido dentro de la propuesta presentada a la Embajada de Alemania por la organización Ingenieros Sin Fronteras con la colaboración de Pequeños Científicos (Anexo 14).

#### **Fase 5: Diseño de la implementación y el control**

Para darle continuidad al proyecto se propone dejar un líder en cada uno de los niveles identificados para que sean los encargados de velar por el cumplimiento de cada proyecto, de acuerdo a la planeación establecida y que adicionalmente cuenten con canales de comunicación para transmitir la información entre niveles, generando así gestión del conocimiento como se muestra en el Diagrama 11.

## Diagrama 10. Encargados y sus funciones dentro del portafolio de proyectos propuesto

### Encargados dentro de la Granja

- **Hermanos Juan Carlos Larco (líder):** supervisar las actividades propuestas para los niños y jóvenes de la granja y colaborar en la planeación de los talleres.
- **Omar Quinche:** cuidado de las vacas y de la actividad de ordeño, preparación y entrega de la leche para el desarrollo del proyecto de fortalecimiento de la producción de leche en la Granja Padre Luna de Guasca y sus derivados
- **Hermanos Hugo:** supervisar las actividades propuestas para los niños y jóvenes de la granja y colaborar en la planeación de temas de educación física.
- **Hermano Albeiro:** supervisar las actividades propuestas para los niños y jóvenes de la granja y colaborar en la planeación de temas de tecnología en informática.
- **Leslie Silva:** como psicóloga de la granja se debe encargar de complementar las actividades y talleres propuestos para los niños y jóvenes de la granja.

### Encargados dentro de La Universidad de los Andes

- **Catalina Ramirez (líder):** supervisar el desarrollo de los proyectos propuestos de acuerdo a lo planeado.
- **Juan Pablo Sanabria:** supervisar el desarrollo de los proyectos propuestos de acuerdo a lo planeado y proporcionar un acompañamiento y documentación de información relevante.
- **Diana Duarte:** supervisar el desarrollo de los proyectos propuestos de acuerdo a lo planeado y proporcionar un acompañamiento y documentación de información relevante.
- **Profesora Alba Ávila:** asesora en el desarrollo y ejecución de la sonda y los talleres relacionados, para la continuidad del Proyecto Innovación e investigación en producción agrícola en la Granja del Padre Luna de Guasca.
- **Sebastián Arvelao:** desarrollo y ejecución de la sonda y los talleres relacionados, para la continuidad del Proyecto Innovación e investigación en producción agrícola en la Granja del Padre Luna de Guasca.
- **María Paula Flórez:** darle continuidad al proyecto de aguas, terminando de implementar los talleres restantes y asegurando la obtención de recursos, nuevos aliados y voluntarios.

### Encargados dentro de Siemens y la Fundación Siemens

- **Lukas Socarrás (líder):** supervisar el desarrollo de los proyectos propuestos de acuerdo a lo planeado por la junta de Siemens y servir como puente de comunicación entre niveles.
- **Katarina Steinwachs:** supervisar el desarrollo de los proyectos propuestos de acuerdo a lo planeado por la junta de Siemens.
- **Martha Merchán:** continuar con la ejecución del proyecto de potabilización del agua de la Granja Padre Luna de Guasca.
- **Funcionarios Siemens y voluntarios:** Participar de algunas de las actividades propuestas para la Granja.

Diagrama 11. Gestión del conocimiento en la Granja del Padre Luna de Guasca



Adicionalmente Mauricio Pérez realizó una tesis en la cual se propuso una serie de indicadores donde el objetivo general era “Generar una herramienta útil y práctica para que los encargados de la granja puedan monitorear de manera eficaz y eficiente los proyectos y actividades que se realizan en la misma.” De esta manera se propone tener en cuenta estos indicadores para realizar un control de los avances y resultados de los proyectos propuestos.

### 9.1.2. EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPIOS

Como se mencionó en el marco metodológico, los principios en los que se fundamenta la metodología de planeación interactiva son el principio de participación, el principio de continuidad y principio holístico. Se puede ver que lo desarrollado en las fases propuestas anteriormente, cumple con estos tres principios.

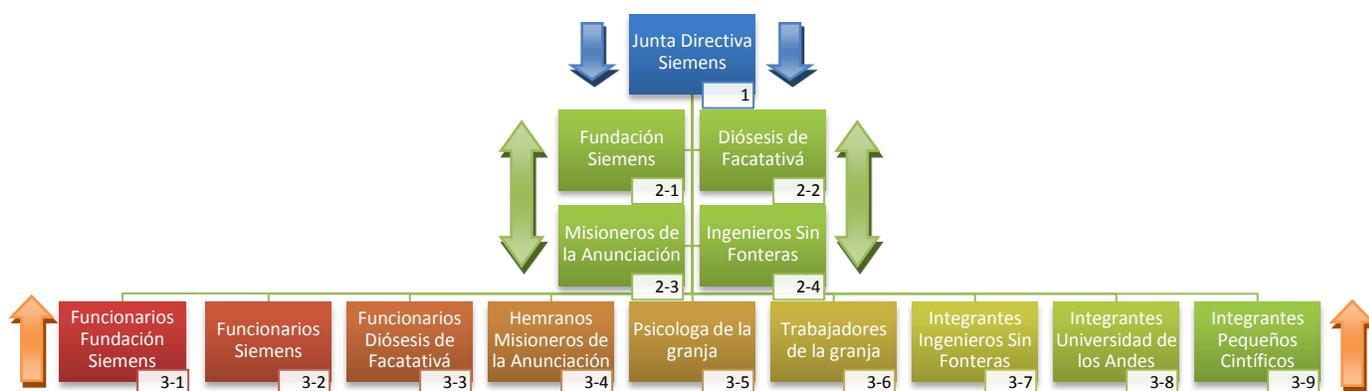
Para el desarrollo de todas las fases se tuvo en cuenta lo establecido en reuniones en las que participaron los principales actores decisores; en la fase inicial del proceso de desarrollo del proyecto se llevaron a cabo 2 espacios de discusión (Anexo 1 y Anexo 4) junto a los actores que intervienen en la primera etapa de planeación, allí cada uno de ellos dio a conocer sus percepción de lo que hoy en día es la granja y de lo que esperan pueda llegar a ser en el futuro, con base en lo cual se logró definir una visión compartida a largo plazo de la Granja Padre Luna de Guasca.

Una vez establecida la visión de la granja, se procedió a involucrar a los niños en el proyecto, mediante el desarrollo de un proceso paralelo en el cual, por medio de talleres, se les enseñaba

acerca de las actividades que estaban tomando lugar en la granja y con los que a la vez se estableció un puente de comunicación con el que se logró conocer su opinión acerca la granja, de los proyectos que habían tomado lugar en el pasado y de los que querían ser implementados en el futuro. En las reuniones y actividades mencionadas se pudo cumplir con el principio de participación.

Ahora bien, con respecto al principio de continuidad, basándose en lo encontrado en las reuniones realizadas, se propone que la planeación sea socializada en todas las unidades involucradas para que haya efectividad y eficiencia en el proceso de ejecución. El Diagrama 12 muestra un organigrama por unidades, con los principales representantes de cada una, este indica hacia dónde se debe mover la información de acuerdo a la unidad en la que se encuentre, de esta manera la planeación realizada la unidad 1 debe ser transmitida a las unidades 2-1, 2-2, 2-3, 2-4, quienes a su vez deben transmitir la planeación propia a la unidad superior y a las unidades inferiores. Las unidades 3-1 a 3-9 deben incluir dentro de su propia planeación la información recibida de las otras unidades y de igual manera transmitir sus planes a las unidades superiores (2-1 a 2-4).

**Diagrama 12. Flujo de información en organigrama de unidades de planeación**



Una vez establecida la situación, a través de las visitas realizadas a la granja, fue posible determinar los avances que se habían hecho, las posibles dificultades que habían surgido y las posibles fallas en la comunicación que podrían llevar a retrasos o cambios en la propuesta; información que se utilizó para establecer explícitamente las expectativas y las que se muestran en la Tabla 15 suposiciones asociadas con toda la planeación.

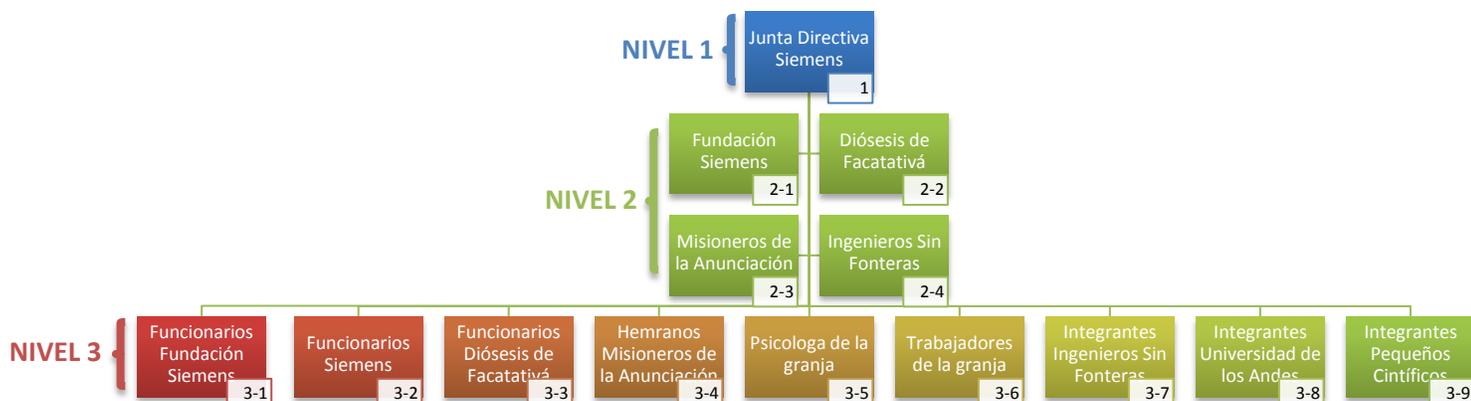
Tabla 15. Expectativas y Suposiciones sobre la planeación



Para realizar el monitoreo del avance de las expectativas que se tienen sobre los proyectos propuestos, es necesario realizar visitas y evaluaciones constantes de lo que está ocurriendo en la granja. Estas revisiones permiten aterrizar los planes y encaminarlos hacia un resultado factible, teniendo en cuenta que cada cambio implica la socialización de la información con los actores.

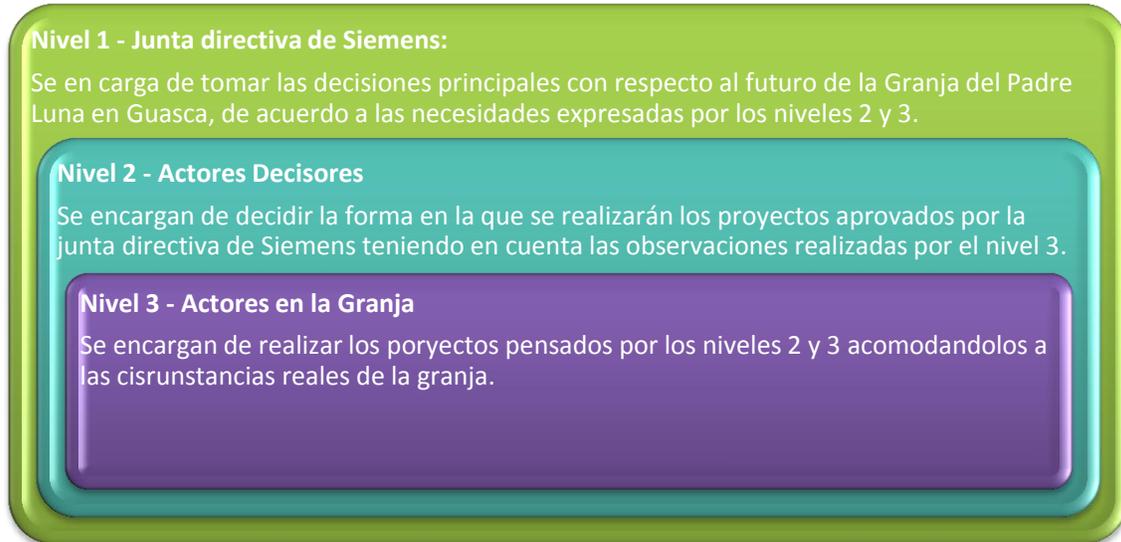
Por otro lado, con respecto al principio holístico, se logró ver que la coordinación e integración representan puntos clave en el éxito de la implementación del portafolio de proyectos propuesto. Con el objetivo de que haya coordinación e integración entre los actores se definieron 3 niveles de planeación que se pueden ver en el Diagrama 13.

Diagrama 13. Organigrama de unidades de planeación por niveles



En cada uno de estos niveles se toman decisiones con respecto a la granja, las cuales deben ser comunicadas efectivamente entre sí. Para el éxito y continuidad del proyecto, es crucial que haya comunicación dentro y entre los niveles.

#### Diagrama 14. Funciones dentro de cada nivel



## 9.2. MODELO CANVAS

My business model canvas				
Key Partners	Key Activities	Value Propositions	Customer Relationship	Customer Segments
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ingenieros Sin Fronteras Colombia</li> <li>-Fundación Siemens</li> <li>-Misioneros de la Anunciación</li> <li>-Diócesis de Facatativá</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Producción de leche</li> <li>-Documentación de procesos y actividades</li> <li>-Producción de arequipe</li> <li>-Purificación de agua</li> <li>-----Key Resources-----</li> <li>-Agua</li> <li>-Vacas</li> <li>-Voluntarios</li> <li>-Marmita de arequipe</li> <li>-Máquina de ordeño</li> <li>-Filtro SkyHydrant</li> <li>-Sonda para medir las propiedades de la tierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Modelo de granja autosostenible</li> <li>-Aprendizaje e innovación en temas del campo</li> <li>-Gestión del conocimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se espera tener una relación en la que las dos partes ganen. El cliente recibe un producto o servicio de muy buena calidad y a la vez, la Granja del Padre Luna de Guasca se ve beneficiada por esta relación, recibiendo ingresos y conocimiento del voluntario</li> <li>----- Channels -----</li> <li>-Feria del Guasca</li> <li>-Proveedores de la cafetería de Siemens</li> <li>-Publicidad voz a voz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los niños de la granja y de la región del Guavio</li> <li>-Colegios, universidades y empresas</li> <li>-Comunidad de Guasca</li> <li>-Voluntarios</li> </ul>
<b>Cost Structure</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Recursos Proyecto Fortalecimiento de la producción de leche en la Granja Padre Luna de Guasca y sus derivados</li> <li>-Proyecto Potabilización del agua de la Granja Padre Luna de Guasca</li> <li>-Proyecto Innovación e investigación en producción agrícola en la Granja del Padre Luna de Guasca</li> </ul>			<b>Revenue Streams</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Patrocinadores de la Granja</li> <li>-Venta de leche</li> <li>-Venta de Arequipe</li> </ul>	

## 10. ANALISIS DOFA

Diagrama 15. Modelo DOFA del portafolio de proyectos

<p style="text-align: center;"><b>CONTEXTO INTERNO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CONTEXTO EXTERNO</b></p>	<p><b><u>FORTALEZAS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Alianza con Siemens</li> <li>ii. Alianza con Ingenieros Sin Fronteras Colombia</li> <li>iii. Alianza con la Diócesis de Facatativá</li> <li>iv. Alianza con los Misioneros de la Anunciación</li> <li>v. Disposición del personal actual</li> <li>vi. Recursos propios de la granja que pueden ser explotados</li> </ul>	<p><b><u>DEBILIDADES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Rotación de personal</li> <li>ii. Falta de documentación</li> <li>iii. Falta de patrocinadores</li> <li>iv. La granja no es autosostenible</li> <li>v. Proceso de ordeño manual</li> <li>vi. Desaprovechamiento de los recursos de la granja</li> <li>vii. No hay participación activa de los niños en las actividades que se realizan en la granja</li> </ul>
<p><b><u>OPORTUNIDADES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Hay voluntarios dispuestos a participar en los proyectos de la granja que cuentan con preparación y conocimiento para trabajar en el cumplimiento de la misión y visión de la granja.</li> <li>ii. Existe la posibilidad de encontrar nuevos patrocinadores.</li> <li>ii. Posibilidad de vender productos de la granja en diferentes lugares.</li> </ul>	<p><b><u>OF</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Por medio de las alianzas con Siemens e Ingenieros sin Fronteras Colombia, conseguir más voluntarios para el desarrollo de talleres.</li> <li>ii. Realizar una alianza con cafetería de Siemens y con la alcaldía de Guasca para la venta de los productos de la granja</li> <li>iii. Presentar una propuesta a la Embajada de Alemania en la que se exponga el proyecto que se está gestionando con los recursos de la granja.</li> </ul>	<p><b><u>OD</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Elaborar un portafolio para poder vender los productos producidos en la granja en la cafetería de Siemens y en la feria de Guasca</li> <li>ii. Realizar una propuesta para conseguir financiación de la Embajada de Alemania</li> <li>iii. Formar nuevas alianzas con colegios y empresas para conseguir recursos humanos y económicos</li> </ul>
<p><b><u>AMENAZAS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Falta de continuidad en el proceso por no divulgación y capacitación del personal involucrado</li> <li>ii. No tener del permiso con el ICBF para realizar los talleres de producción con los niños</li> <li>ii. Generar una dependencia muy alta del proyecto La Tienda del Agua</li> </ul>	<p><b><u>AF</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Redactar una propuesta para presentar al ICBF donde se consigan los permisos necesarios para ejecutar el proyecto y los talleres con los niños.</li> <li>ii. Realizar proyectos de grado dirigidos a solucionar las debilidades de la granja.</li> <li>iii. Instalar el Filtro SkyHydrant para potabilizar el agua lluvia recolectada.</li> </ul>	<p><b><u>AD</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Definir un líder que documente el proceso por el próximo semestre y que le dé continuidad al proceso</li> <li>ii. Fortalecer la producción de la leche mediante la adquisición de un equipo de ordeño.</li> <li>iii. Demostrar al ICBF el propósito por el cual se quieren involucrar a los niños en los talleres.</li> </ul>

## 11. PROPUESTA

Se propone un portafolio de proyectos que se pueden llevar a cabo en la granja en un periodo de seis meses. Cada proyecto tendrá un encargado que se asegurará de la ejecución del mismo. Adicionalmente, cada proyecto tendrá paralelamente tres sesiones de talleres lúdicos, en los que niños y jóvenes de la granja y de la región, tendrán la oportunidad de familiarizarse con cada uno de estos proyectos. De esta manera, la granja será en un centro de aprendizaje práctico. La primera sesión de talleres uno de los proyectos se realizó como parte del desarrollo de la prueba piloto de la metodología utilizada para la búsqueda de solución al problema planteado. Se debe tener en cuenta que aunque esta es la propuesta que se hace actualmente, está sujeta a reestructuración dependiendo de las situaciones que vayan emergiendo a través del desarrollo de la misma y de las interacciones entre los actores del mismo nivel y entre los distintos niveles definidos en la planeación. Los proyectos que se proponen son:

### Proyecto 1: Potabilización del agua de la Granja Padre Luna de Guasca

Se propone lograr establecer un diseño conjunto, entre Ingenieros Sin Fronteras, Siemens y Fundación Siemens del proceso óptimo de tratamiento de las fuentes de agua identificadas. Concretamente Ingenieros Sin Fronteras busca evaluar la factibilidad de incluir el filtro SkyHydrant de Siemens en el diseño propuesto.

#### *Persona a cargo del proyecto:*

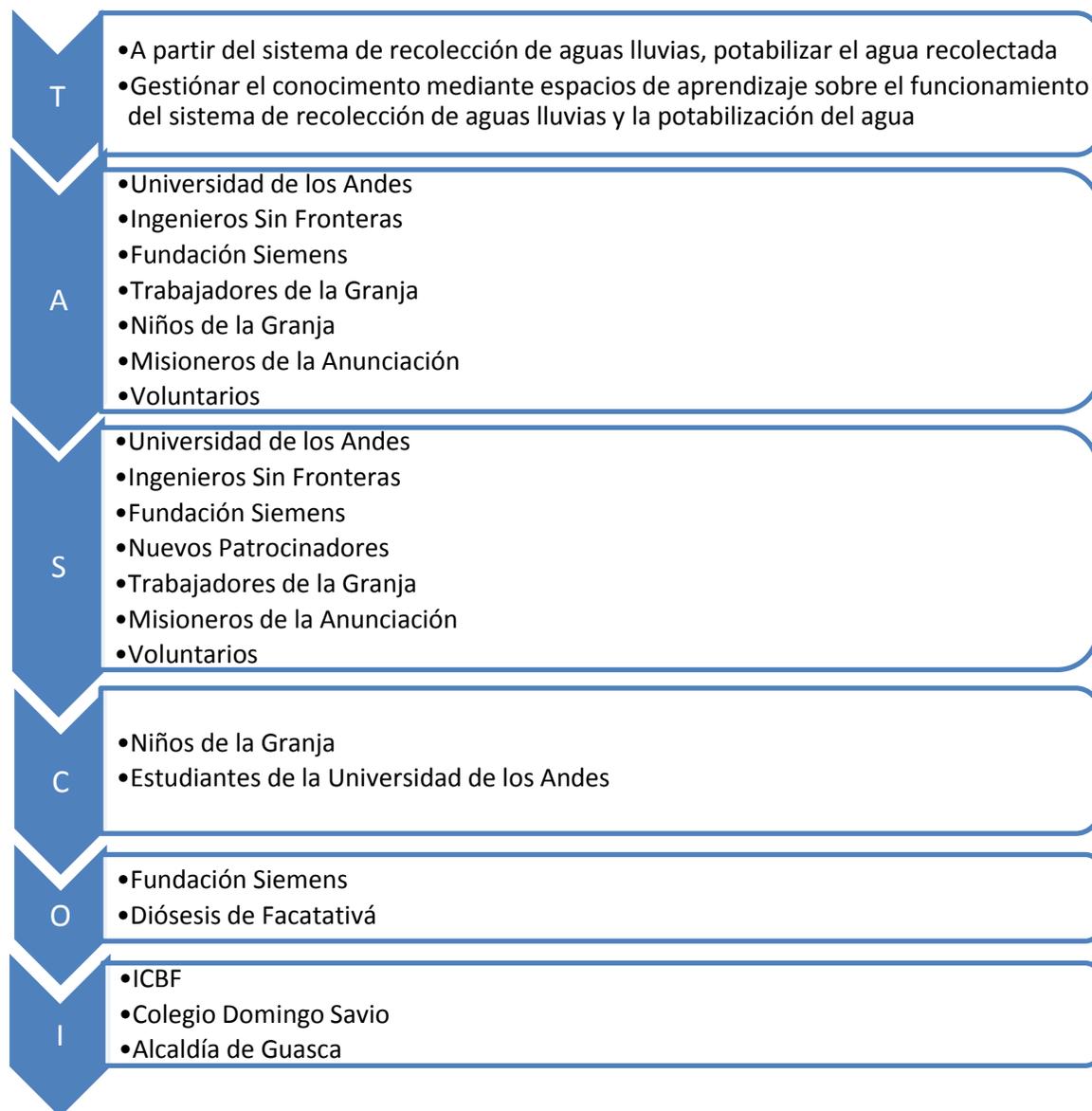
Por parte de Ingenieros Sin Fronteras estará a cargo de este proyecto, un profesor del departamento de Ingeniería Ambiental y un estudiante de tesis del mismo departamento. Por parte de Siemens un funcionario encargado de gestión de proyectos. Por parte de la Fundación Siemens un funcionario experto en el uso del filtro SkyHydrant.

#### *Talleres:*

1. Sesión introductoria: Se les enseña a los niños y jóvenes de la Granja del Padre Luna de Guasca, la importancia que tiene asegurarse que el agua sea potable antes de su consumo. Se les enseña uno de los posibles tratamientos que se le puede hacer a un agua no apta para el consumo para que pueda ser consumida. Para esto se construye de una forma lúdica un filtro de arena portátil.
2. Reconocimiento del sistema de recolección de aguas lluvias y procesos de potabilización: Antes del taller se envía a los niños la ficha técnica del filtro SkyHydrant y bibliografía donde se expliquen las etapas de un sistema de recolección de aguas. En la primera parte del taller, se hace un recorrido por la granja mostrando las diferentes partes del sistema de recolección y tratamiento de aguas lluvias. En la segunda parte del taller, se les enseña a los niños la forma en la que funciona el filtro que se piensa instalar en la granja.
3. Sesión a cargo de un grupo de niños de la Granja del Padre Luna de Guasca: Un grupo de niños se ofrece como voluntario para dirigir este taller. La Idea es que le trasmitan el conocimiento adquirido en los dos talleres anteriores, a jóvenes y niños del municipio.

A continuación se muestra en TASCOT del proyecto:

**Diagrama 16. Proyecto 1: Potabilización del agua de la Granja Padre Luna de Guasca**



## Proyecto 2: Fortalecimiento de la producción de leche en la Granja Padre Luna de Guasca y sus derivados

Se propone reforzar la producción de leche, la cual es la única actividad de las que se realizan en la granja que le proporciona ingresos. Para aumentar la producción de leche, se propone la compra de 3 vacas, para llegar a un total de 12 en producción. Para que el ordeño de estas vacas sea óptimo, se propone la compra de una máquina de ordeño, la cual permitirá que el proceso se lleve a cabo de una forma más eficiente y la leche que se obtenga sea de mejor calidad.

Adicionalmente parte de la leche que se produzca, se transformará para obtener otros productos, que se venderán en las ferias del municipio y al proveedor de alimentos de Siemens, de esta manera se espera obtener también ingresos a través de este producto, inicialmente se producirá arequipe.

### *Persona a cargo del proyecto:*

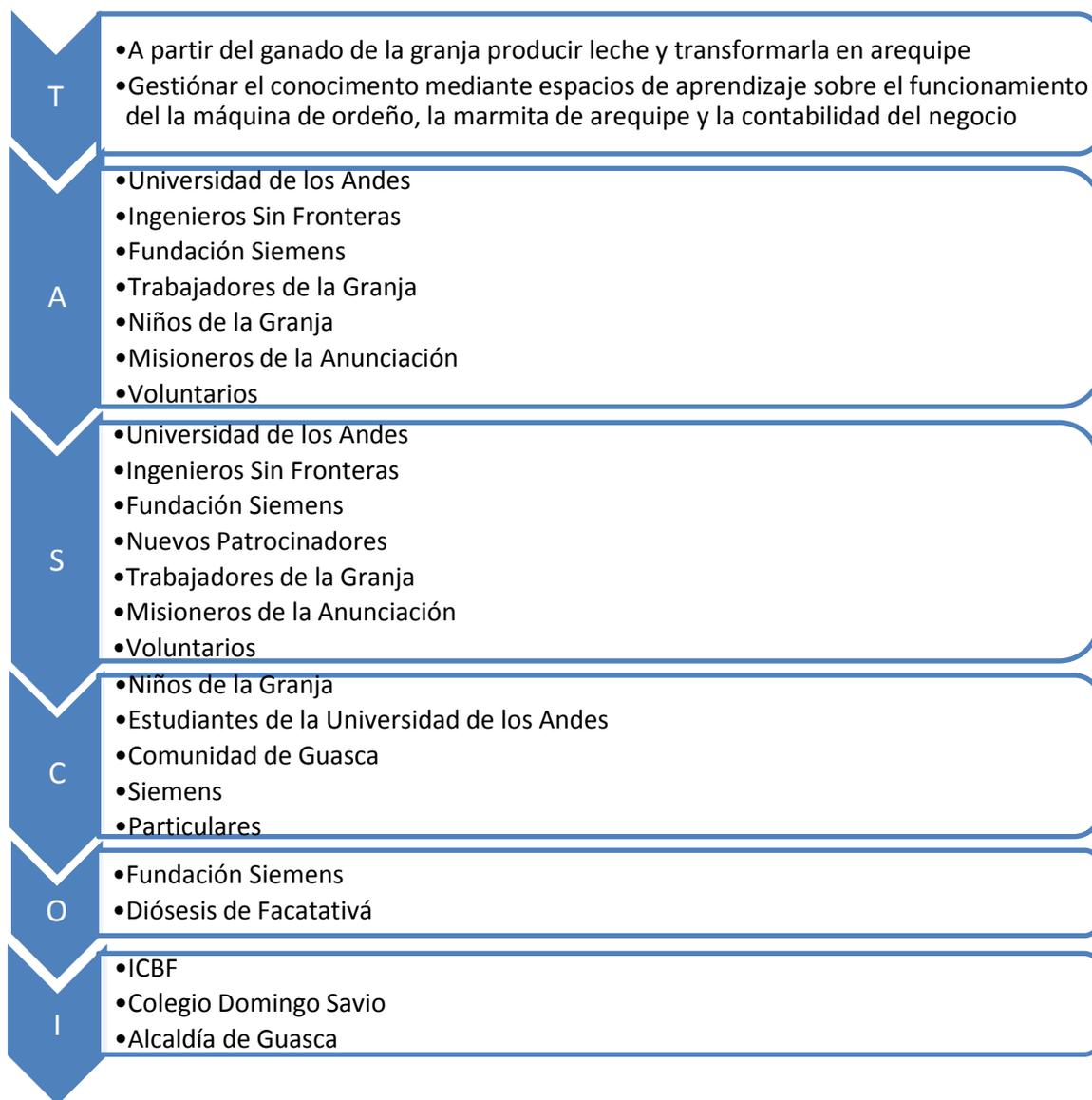
La persona que estará a cargo de la producción y venta de la leche, será el trabajador de la granja que se encarga actualmente de todo este proceso. Este se encargará diariamente de la obtención de leche, con ayuda de la máquina de ordeño, igualmente realizará el empaque y distribución de la leche. Para el proceso de transformación de la leche en arequipe estarán a cargo los hermanos que se encuentren administrando la granja y los jóvenes mayores de 14 años de la Granja Padre Luna de Guasca, éstos tendrán un día fijo en la semana en el que ayudarán a la elaboración y empaque de este producto.

### *Talleres:*

1. Sesión introductoria: En este taller se busca que los niños y jóvenes de la Granja Padre Luna de Guasca aprendan sobre lo que es la actividad ganadera y sobre todo sobre los beneficios alimenticios que ésta ofrece. Se les enseña una de las posibles transformaciones que pueden hacerse con la leche que se obtiene a partir de las vacas. Para esto, se prepara junto con ellos arequipe casero.
2. Sesión revisión bibliográfica y trabajo de campo: En la primera parte del taller, a los niños se les reparten distintos temas relacionados con la producción de leche y su transformación, ellos deben consultar y prepararlos en la bibliografía que se les indique para socializarlos con todos los compañeros. En la segunda parte del taller, se les enseña a los niños a ordeñar las vacas y se les indica el proceso que debe tener la leche para su venta. En la tercera parte del taller, se les dan los conocimientos básicos sobre la forma en que se lleva la contabilidad del negocio de la leche y sus derivados.
3. Sesión a cargo de un grupo de niños de la Granja Padre Luna de Guasca: Un grupo de niños se ofrece como voluntario para dirigir este taller. La idea es que le trasmitan el conocimiento adquirido en los dos talleres anteriores a jóvenes y niños del municipio.

A continuación se muestra en TASCOT del proyecto:

**Diagrama 17. Proyecto 2: Fortalecimiento de la producción de leche en la Granja Padre Luna de Guasca y sus derivados**



### Proyecto 3: Innovación e investigación en producción agrícola en la Granja del Padre Luna de Guasca

Se propone llevar a cabo una actividad agrícola en la granja, teniendo en cuenta el potencial del suelo de ésta. Par esto será necesario, en un principio, evaluar las propiedades del terreno para decidir qué actividad es conveniente.

#### *Persona a cargo del proyecto:*

A cargo de este proyecto estará el grupo de Ingenieros Sin Fronteras Colombia, un profesor del departamento de Ingeniería Electrónica y un estudiante de tesis del mismo departamento.

#### *Talleres:*

1. Sesión introductoria: En este taller se busca que los niños y jóvenes de la Granja del Padre Luna de Guasca aprendan, de acuerdo a la información proporcionada, sobre cuál es el tipo de tecnología que se puede llegar a utilizar para conocer el estado de una de las variables del suelo que van a ser medidas a través de la sonda. Durante el taller se les mostrará a los niños una de las herramientas que va tener la sonda, en la cual se va enviar un mensaje por twitter o por bluetooth, que va indicar en qué momento la tierra requiere agua. Este mensaje se va poder visualizar en un dispositivo móvil, por ejemplo, un celular o una tablet.
2. Sesión revisión bibliográfica y trabajo de campo: En la primera parte del taller, a los niños se les reparten distintos temas relacionados con tecnología aplicada en procesos de cultivo, ellos deben consultar y prepararlos en la bibliografía que se les indique para socializarlos con todos los compañeros. En la segunda parte del taller, se les enseña a los niños a cultivar y se les indica el proceso que debe tener cada cultivo para su venta. En la tercera parte del taller, se les dan los conocimientos básicos sobre la forma en que se llevar la contabilidad del negocio de cultivos.
3. Sesión a cargo de un grupo de niños de la Granja del Padre Luna de Guasca: Un grupo de niños se ofrece como voluntario para dirigir este taller. La idea es que le trasmitan el conocimiento adquirido en los dos talleres anteriores, a jóvenes y niños del municipio.

A continuación se muestra en TASCOI del proyecto:

**Diagrama 18. Proyecto 3: Innovación e investigación en producción agrícola en la Granja del Padre Luna de Guasca**



## 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La metodología de la Planeación Interactiva constituyó una herramienta adecuada para evaluar la situación actual de la Granja del Padre Luna de Guasca, ya que permitió definir cuál es su estado y el rol que juega cada uno de los actores involucrados, a través de su participación en la planeación del futuro de esta.
- Para generar ingresos y procesos de innovación en los niños que viven en la Granja del Padre Luna de Guasca y en la región del Guavio, se propone realizar los siguientes proyectos en la granja durante los próximos seis meses: Potabilización del agua, Fortalecimiento de la producción de leche y sus derivados, e Innovación e investigación en producción agrícola.
- El agua del pozo profundo que se encuentra en la Granja del Padre Luna de Guasca cuenta con un alto contenido de metales y minerales, lo cual hace que para su proceso de potabilización se requiera la construcción de una planta de tratamiento que supera el presupuesto de la Fundación Siemens. Por esta razón se recomiendan una fuente alterna para la obtención de agua potable, por medio de la recolección de aguas lluvias, a través del sistema dispuesto en la granja, para su posterior tratamiento con el filtro SkyHydrant.
- Se propone invertir en una máquina de ordeño para poder aumentar la cantidad de leche producida, ya que con esta se podría incrementar el número de vacas en la granja, realizando el proceso de ordeño más rápido y obteniendo mejor calidad del producto final. Con esto se lograría un incremento en los ingresos de un 33,33%.
- A partir de la leche producida por la actividad de ordeño se pueden obtener productos derivados de esta, que pueden ser comercializados en la feria de Guasca y en las instalaciones de Siemens. Dado que la granja cuenta con una marmita para la producción de arequipe, se recomienda elaborar este producto para la venta como otra fuente de ingresos para la granja.
- Se espera poder cultivar frutas y verduras que constituyan un ingreso para la granja. Con el propósito de establecer cuáles de estos productos son los óptimos para sembrar en el terreno de la granja, se recomienda encontrar la vocación de la tierra mediante una sonda que mida los parámetros del suelo.
- Se propone involucrar a niños de la granja en las actividades que están tomando lugar en ella, mediante talleres que los motiven a incursionar en innovación sobre temas rurales. Para que la gestión de los proyectos con los niños sea posible, es necesario contar con el conocimiento y la aprobación del ICBF sobre los mismos, por lo que se recomienda realizar un documento en el cual se planteen los proyectos ante el instituto y se formalice un permiso de ejecución.
- Para facilitar la gestión de los proyectos se espera contar con el respaldo del Colegio Domingo Savio, por este motivo se recomienda crear una alianza con este para planear en conjunto la forma en la que este puede involucrar en la iniciativa.

- Para darle continuidad a los proyectos propuestos es necesario garantizar la gestión del conocimiento, para lo cual se propone que los encargados de cada proyecto realicen la documentación pertinente sobre los avances de estos, teniendo en cuenta los indicadores propuestos para cada proyecto.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

- Atkinson, J. (2002). *Introduction to Time Domain Reflectometry*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de [www.tscm.com/riprcop.html](http://www.tscm.com/riprcop.html)
- Colsistem. (s.f). *IPM Scope*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de [www.colsistem.com/](http://www.colsistem.com/)
- CORPOGUAVIO. (2012). *Plan de acción*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de [http://www.corpoguavio.gov.co/espanol/comprometidos/PLAN\\_ACCION\\_2012-2015.pdf](http://www.corpoguavio.gov.co/espanol/comprometidos/PLAN_ACCION_2012-2015.pdf)
- Delgado, A. (2010). *Funcionamiento y Evaluación de Máquinas de Ordeño y su Repercusión en la Mastitis Bovina*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de <http://www.engormix.com/MAGanaderia-leche/sanidad/articulos/funcionamiento-evaluacion-maquinas-ordenot476/165-p0.htm>
- Enciso, J. E. (2005). *Granjas infantiles del Padre Luna*. Recuperado el 01 de mayo de 2013, de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/revistas/credencial/octubre1999/118granjas.htm>
- Fundación Siemens. (2012). *Reporte de Actividad 2012*. Obtenido de <http://www.siemens-fundacion.co/WLweb/cweb/ReporteSiemens2012.pdf>
- Gasque, R. (2002). *Equipos para ordeño*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de <http://vaca.agro.uncor.edu/~pleche/material/Material%20II/A%20archivos%20internet/MaquinaInstala/cap7d.pdf>
- GAT, D. a. (s.f). *Salinidad en cultivos agrícolas*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de [http://www.gatfertiliquidos.com/salinidad\\_cultivos.pdf](http://www.gatfertiliquidos.com/salinidad_cultivos.pdf)
- Geonics Limited. (2013). *EM38-MK2*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de [www.geonics.com/html/em38.html](http://www.geonics.com/html/em38.html)
- Global, O. d. (2004). *Guía del Pacto Mundial*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de [http://www.unglobalcompact.org/docs/languages/spanish/sp\\_guiadelpg.pdf](http://www.unglobalcompact.org/docs/languages/spanish/sp_guiadelpg.pdf)
- Jackson, M. (2002). *Systems aproaches to management*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Jackson, M. (2003). Applied Systems Thinking. En M. Jackson, *Systems Thinking* (págs. 15-29). John Willy & Sons.
- Jalisco, U. G. (s.f). *La ordeña mecánica de vacas aumenta la producción de leche en vacas de doble propósito*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de [http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com\\_content&task=view&id=430&Itemid=138](http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=430&Itemid=138)
- Ministerio de Salud Pública. (s.f). [http://www.imta.gob.mx/cotennser/images/docs/NOI/Normas\\_oficiales\\_para\\_la\\_calidad\\_del\\_agua\\_colombia.pdf](http://www.imta.gob.mx/cotennser/images/docs/NOI/Normas_oficiales_para_la_calidad_del_agua_colombia.pdf). Recuperado el 01 de junio de 2013, de Norma Técnica

Colombiana:

[http://www.imta.gob.mx/cotennser/images/docs/NOI/Normas\\_oficiales\\_para\\_la\\_calidad\\_del\\_agua\\_colombia.pdf](http://www.imta.gob.mx/cotennser/images/docs/NOI/Normas_oficiales_para_la_calidad_del_agua_colombia.pdf)

Pachón, J. R. (2010). *Systems practice in the information society*. (Routledge, Ed.) New York, USA.

Pedraza, F. (2012). *Plan de Desarrollo del municipio de Guasca*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de [http://www2.cundinamarca.gov.co/planeacion/redpec/entregasenlinea/municipios/GUASCA/Plan-Desarrollo-2012-2015/GUASCA\\_Diagnostico.pdf](http://www2.cundinamarca.gov.co/planeacion/redpec/entregasenlinea/municipios/GUASCA/Plan-Desarrollo-2012-2015/GUASCA_Diagnostico.pdf)

Pérez, M.(2013). *Desarrollo de una herramienta para el control de la gestión de la Granja del Padre Luna en Guasca*. Tesis de maestría no publicada. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

Perulactea. (09 de abril de 2012). *Las Ventajas de Tener un Equipo de Ordeño Mecánico*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de <http://www.perulactea.com/2012/04/09/las-ventajas-de-tener-un-equipo-de-ordeno-mecanico/>

Posada, R. (28 de diciembre de 1999). *Crisis en Granjas de Betania*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de EL TIEMPO.COM: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-961261>

Project Management Institute. (2008). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Pensilvania: PMI Publicaciones.

Project Management Institute. (2008). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Pensilvania: PMI Publicaciones.

Project Management Institute. (2008). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Pensilvania: PMI Publicaciones.

Ramkumar, P. (s.f). *Birds- Eye Net*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de [www.birds-eye.net/definition/f/fdr-frequency\\_domain\\_reflectometry.shtml](http://www.birds-eye.net/definition/f/fdr-frequency_domain_reflectometry.shtml)

Rollán, A. (10 de julio de 2006). *Con nuevo equipamiento miden electroconductividad de los lotes*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de [www.todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=1293](http://www.todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=1293)

Romero, M. (s.f). *Tratamientos utilizados en potabilización de agua*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de [http://www.slideshare.net/david\\_123456/tratamientos-utilizados-en-potabilizacion-de-agua](http://www.slideshare.net/david_123456/tratamientos-utilizados-en-potabilizacion-de-agua)

*Marmita al Vapor*. (s.f). Recuperado el 01 de junio de 2013, de [http://www.fao.org/inpho\\_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Equipos/EQP15.htm#A9](http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Equipos/EQP15.htm#A9)

- Metodología de Planeación Interactiva*. (s.f). Recuperado el 5 de marzo de 2013, de UNIDAD II. METODOLOGÍA DE LA PLANEACIÓN INTERACTIVA DE Ackoff.:  
<http://antiguo.itson.mx/dii/mpacosta/archivos/planeacion%20interactiva.doc>
- Modelo Canvas*. (s.f). Recuperado el 01 de junio de 2013, de  
<http://emprenderesposible.org/modelo-canvas>
- Test Equipment Connection*. (s.f). Recuperado el 01 de junio de 2013, de  
[http://www.testequipmentconnection.com/index.php?main\\_page=advanced\\_search\\_res  
ult&keyword=1502C](http://www.testequipmentconnection.com/index.php?main_page=advanced_search_result&keyword=1502C)
- Scientific, C. (2013). *Sistema Time Domain Reflectometry (TDR)*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de [www.campbellsci.co.uk/index.cfm?id=678](http://www.campbellsci.co.uk/index.cfm?id=678)
- Siemens. (02 de julio de 2013). *Ciudadanía Corporativa*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de  
<http://www.aan.siemens.com/sostenibilidad/Pages/Ciudadan%C3%ADaCorporativa.aspx>
- Siemens. (2013). *Responsabilidad Social*. Recuperado el 2013 de 01 de junio, de  
[http://www.siemens.com.co/siemensdotnetclient\\_andina/templates/PortalRender.aspx?c  
hannel=644](http://www.siemens.com.co/siemensdotnetclient_andina/templates/PortalRender.aspx?channel=644)
- SkyJuice Foundation. (s.f.). *SKYHYDRANT™ FACT SHEET*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de  
[http://www.skyjuice.com.au/documents/FactSheetSkyHydrant\\_000.pdf](http://www.skyjuice.com.au/documents/FactSheetSkyHydrant_000.pdf)
- Technologies, V. (s.f). *SOIL EC 3100*. Recuperado el 01 de mayo de 2013, de  
<http://www.veristech.com/products/3100.aspx>
- The Global Compact. (2007). *El Pacto Mundial*. Obtenido de  
<http://www.unglobalcompact.org/Languages/spanish/index.html>
- Universidad de los Andes, F. d. (2013). *Ingenieros Sin Fronteras Colombia*. Recuperado el 01 de junio de 2013, de  
[http://isfcolombia.uniandes.edu.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1&I  
temid=12](http://isfcolombia.uniandes.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1&Itemid=12)

## 14. ANEXOS

### Anexo 1. ACTA 7 DE FEBRERO – REUNIÓN INICIAL DE EMPALME ENTRE ACTORES

**Lugar:** La Bagatelle Rosales

#### Asistentes

- Lukas Socarras
- Melanie Barón
- Lesly silva
- Hermano Juan Carlos Larco
- Mara Catalina Ramírez
- Diana Duarte
- Maria Cristina Palacio
- Mauricio Pérez
- María Paula Flórez
- Silvana Vargas

#### Actividades

1. Presentación contexto de la granja y el proyecto
2. Futuro del proyecto
3. Tareas

#### Resumen

1. Presentación contexto de la granja y el proyecto

Algunos datos:

- 80% de los recursos financieros de la granja son externos.
- Se desea que la granja sea autosuficiente.
- Se busca empezar un piloto.
- Actores: Arquidiócesis de Facatativá (dueña del terreno)  
Empresa Siemens  
Fundación Siemens  
ISF Colombia  
Comunidad religiosa  
ISBF
- Siemens no tiene tanta experiencia en la gestión de proyectos sociales
- Agua de la granja sólo sirve para riego.
- El agua viene del acueducto Mariano Ospina.
- Uso del agua de la quebrada requiere de permiso.

2. Futuro del proyecto

Se decidió de realizar un taller donde todos los actores estén presentes de forma que se puedan definir objetivos comunes:

- Sena
- Martes 26 febrero, fecha tentativa.
- Taller en Siemens
- Al SENA asistirán estudiantes de proyecto intermedio ISF que están en otros proyectos.

### 3. Tareas

- Buscar documentación de proyectos o emprendimientos que ya se han realizado en la granja pero que no han sido exitosos.
- Buscar un sistema similar al que se busca en la granja que ya hay superado la curva de aprendizaje.

## Anexo 2. ACTA 11 DE FEBRERO – TALLER PEQUEÑOS CIENTÍFICOS CON DOCENTES

**Lugar:** La Bagatelle Rosales

### Asistentes

- (10) docentes de la Institución Departamental Educativa El Carmen
- (2) integrantes de Pequeños Científicos
- (2) miembros de Ingenieros Sin Fronteras Colombia
- (1) estudiante de tesis

### Actividades

1. Presentación de Pequeños Científicos (currículos, funcionamiento e información general)
2. Presentación de materiales de trabajo y kits de aprendizaje.
3. Resolución de inquietudes del cuerpo docente a cerca del programa.

### ¿Qué es Pequeños Científicos?

Pequeños Científicos es un programa que busca transformar la práctica de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y la ingeniería en Colombia; formando a docentes e introduciendo como estrategia de base del aprendizaje la indagación guiada y el diseño tecnológico. A través de la observación, la experimentación, la manipulación de materiales, la confrontación y la discusión de ideas, el Programa busca que los niños se involucren con la ciencia y la ingeniería en forma diferente desde sus primeros años de escolaridad.

La aproximación pedagógica planteada por Pequeños Científicos desarrolla el espíritu científico, la creatividad, la innovación, estimula la comunicación oral y escrita, y ayuda al desarrollo de competencias ciudadanas y de cultura para la paz. Esto último se logra por medio de pedagogías activas, centradas en el estudiante, basadas en la indagación la estrategia de enseñanza de la ciencia basada en la indagación, que involucra el trabajo colaborativo, la discusión, la confrontación de ideas basándose en la argumentación y en evidencias.

Misión de Pequeños Científicos: El programa Pequeños Científicos tiene por misión promover y contribuir al mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje de la ciencia, la tecnología e ingeniería entre los niños, niñas y jóvenes colombianos, a través de actividades de indagación y de diseño tecnológico realizadas por los estudiantes con la orientación del maestro, en un marco de aprendizaje cooperativo y de estándares de calidad internacionales. Con estrategias de aseguramiento de calidad y ampliación de cobertura, el Programa busca desarrollar competencias científicas y tecnológicas, habilidades de comunicación y competencias ciudadanas en su población objetivo.

### Conclusiones

- El cuerpo docente se mostró muy interesado en el programa en general de formación presentado por Pequeños Científicos (PC).
- Quedo sobre la mesa la posibilidad de realizar una actividad con los docentes para que vivencien la experiencia de formación de PC.

- PC podría a futuro ajustar uno de los programas que actualmente desarrollan llamado “programa medio ambiental” a las necesidades de formación en innovación y tecnología que se propone en la MGA del proyecto de negocios verdes.
- PC está dispuesto y listo en primera para trabajar con nosotros.

### Anexo 3. ACTA 16 DE FEBRERO – VISITA GRANJA PADRE LUNA DE GUASCA

**Lugar:** Granja Padre Luna de Guasca

#### **Asistentes**

- Omar Quinche
- Hermano Juan Carlos Larco
- Maria Paula Florez
- Silvana Vargas
- Juan Pablo Sanabria
- Claudia Estevez
- Diana Duarte
- Andres Acero

#### **Actividades**

1. Recorrido por la granja
2. Sesión de preguntas
  - 2.1. Personal adulto presente en la granja
  - 2.2. Disponibilidad de los niños
3. Conclusiones

#### **Resumen**

1. Recorrido por la granja

Se realizó un por la granja recorrido de reconocimiento donde se hizo un reconocimiento inicial del terreno y de las actividades potenciales para desarrollar en este.

2. Sesión de preguntas

- 2.1. Personal adulto presente en la granja

#### **MISIONEROS DE LA ANUNCIACIÓN**

En la granja actualmente se encuentran tres hermanos pertenecientes a los Misioneros de la Anunciación que se encargan de cuidar a los niños dictarles clases y supervisar el funcionamiento de la Granja. A continuación se encuentra la información obtenida de cada uno de ellos:

El **Hermano Juan Carlos** de los Misioneros de la Anunciación actualmente es el director y administrador de la Granja. Su número celular es 313 685 69 41.

El **Hermano Albeiro** se encarga de dictar el curso de manualidades a los niños de la granja que se encuentran en primaria.

El **Hermano Hugo** es el encargado de dictarles a todos los niños de la granja valores y educación física.

Los hermanos se encuentran prestando sus servicios en la granja desde Diciembre del 2012 y el periodo mínimo que se quedan en un lugar es un año, por lo que cada año se hace una renovación de contrato. Esta renovación no garantiza la permanencia de los mismos hermanos en la Granja, ya que de acuerdo a las políticas los Misioneros de la Anunciación, lo único relevante es que haya presencia de 3 hermanos, no importa cuales.

Uno de los objetivos de los Misioneros de la Anunciación cuando trabajan en algún lugar es incentivar proyectos para los niños; para poder presentar un proyecto les tomo aproximadamente de un mes a un mes y medio, esto se debe a que los hermanos que permanecen en la granja deben familiarizarse con las condiciones del lugar al que llegan. El Hermano Juan Carlos se mostró interesado en trabajar en conjunto con la Universidad de los Andes para desarrollar el proyecto de autosostenibilidad de la Granja en conjunto. El Hermano Juan Carlos especificó que SIEMENS es quien se encarga de aprobar los proyectos.

#### OTRO PERSONAL

El profesor Julio es el encargado de dictar informática a los niños de la Granja que están en secundaria.

El señor Omar es el encargado de lota la parte agro de la Granja (ordeñar las vacas, arreglar los jardines, cultivar)

##### 1.1. Disponibilidad de los niños

#### HORARIO DE LOS NIÑOS

##### **Horario de Lunes a Viernes**

05:00 AM	Los niños se levantan
05:20 AM	Los niños se asean
05:45 AM	Se realiza una oración
06:00 AM	Desayuno
06:20 AM	Salida al Colegio
07:00 AM	Inicio de clases
12:30 PM	Fin de clases de los niños de primaria
01:00 PM	Fin de clases de los niños de secundaria
01:40 PM	Llegada a la Granja

02:00 PM	Entrada al comedor
02:30 PM	Salida del comedor
03:00 PM	Inicio de Refuerzo escolar
04:00 PM	Fin de Refuerzo escolar
04:15 PM	Talleres varios <b>(en este espacio se podría incentivar en los niños el proyecto)</b>

### **Horario de Sábado a Domingo**

08:00 AM	Los niños se levantan
09:00 AM	Desayuno
09:30 AM	Agropecuaria (sábados) Eucaristía (domingos)
11:30 AM	Deporte
01:30 PM	Almuerzo

Para desarrollar el proyecto en conjunto con los niños de la Granja se encontraron 2 horarios principales: Entre semana a las 04:15pm en el horario de Talleres varios y los fines de semana los sábados a las 09:30am en el horario de Agropecuaria.

Es importante que los niños estén motivados para que participen y aprendan del proyecto, de acuerdo al Hermano Juan Carlos, los que muestran más entusiasmo y disposición son los pequeños. Los grandes (mayores de 13) son más reservados e incrédulos debido a que en ocasiones pasadas no se ha logrado nada y adicionalmente ya cuentan con proyectos de vida y aspiraciones diferentes (la mayoría quiere estudiar ingeniería civil)

## 2. Conclusiones

Se realizará una entrevista con los niños grandes (mayores de 13) para saber cuáles son sus intereses y cómo los podríamos involucrar al proyecto, de forma tal que ellos encuentren utilidad el él.

Se van a desarrollar ideas de proyectos basadas en esta visita.

## Anexo 4. ACTA 26 DE FEBRERO – VISITA HUERTOS ECOLÓGICOS Y SIEMENS

### VISITA HUERTOS ECOLÓGICOS

**Lugar:** Huertos ecológicos Subachoque

#### **Asistentes:**

- Siemens
- Universidad de los Andes
- Misioneros de la Anunciación
- Diócesis de Facatativá
- Huertos Verdes

#### **Actividades**

1. Historia, proceso y presentación de Huertos Verdes
2. Recorrido a la plata de producción de los elementos de 4ta gama

#### **Resumen**

La reunión comenzó por la historia y el origen de la idea de los cultivos orgánicos, la cual es el resultado del producto de la alianza de 16 fincas que se agremiaron en una cooperativa, estas unidades productivas con el apoyo de la Universidad Jorge Tadeo Lozano se consolidaron como organización bajo el nombre de “ASOFRUCOL”, aprendiendo de la mano de esta institución educativa sobre cómo cultivar de manera orgánica, y por durante 12 años mantuvieron su cooperativa en el mercado. Sin embargo la falta de vocación comercial de la universidad Jorge Tadeo Lozano ocasiono el fin y la fragmentación de esta cooperativa y algunos de sus integrantes.

Aprendiendo de los errores en el proceso anterior se consolidan 14 fincas en una asociación bajo el nombre de *Huertos Verdes*, empresa que se dedica a producir cultivos orgánicos de hortalizas, verduras y algunas frutas. Bajo la dirección de Leonardo N. Bruinsma (egresado de los Andes) Huertos Verdes se ha hecho a uno de los océanos azules en su momento, posicionando su marca en el mercado de las grandes superficies (Grupo Éxito, Carrefour <Santa Ana, mejor cliente> y Surtifruver) y elaborando el 70% de la marca propia del Grupo Éxito, conocida como “*Taeq*”.

Esta asociación y sus procesos han sido certificados por el Group Ecocert<sup>3</sup> (Organismo de certificación para el desarrollo sostenible) con su certificación “*Eco Cert*”, certificación que valida los parámetros verdes de los cultivos y todo su proceso de reproducción, este ente de control visita dos veces al año a la compañía y realiza pruebas aleatorias a sus cultivos y a los productos de la estantería, alcanzando el nivel de operador de alta confianza. También se hizo una acotación sobre la legislación colombiana y se mencionó la Ley 0187 de 2006<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup>Para mayor información sobre Ecocert, se recomienda visitar: <http://www.ecocert.com/es>

<sup>4</sup>Mayor información sobre la ley 0187 de 2006 en los siguientes links: [http://www.minagricultura.gov.co/02componentes/04san\\_03agroeco.aspx](http://www.minagricultura.gov.co/02componentes/04san_03agroeco.aspx), <http://www.slideshare.net/gelazapata/guia-de-agriculturaecologica> y [www.minagricultura.gov.co/archivos/resolucion187\\_06.pdf](http://www.minagricultura.gov.co/archivos/resolucion187_06.pdf)

A partir de lo anterior Leonardo explico sobre la importancia de ser sostenible, lo que implica ser económicamente rentable y amigable con el medio ambiente, a su vez este concepto está relacionado con los cultivos orgánicos, lo que implica actividades como:

- Reforestación
- Fomentar la variedad de fauna
- Ser amigable con lo que se produce
- No usar gallinaza
- No utilizar insumos de síntesis química
- Utilizar fertilizantes naturales (caldos, control biológico, biotecnología y bioeductores).

Otro aspecto que destaco el Director Ejecutivo de *Huertos Verdes* es su relación comercial con 3 grandes superficies comerciales, que le permiten posicionarse como líder en su sector, sin embargo menciono que este hecho también puede verse como una debilidad, ya que existen otros canales que no han sido explotados y que permitirían mayor independencia a esta empresa. Entre otros aspectos se destaca que *Huertos Verdes* cuenta con aproximadamente 45 hectáreas (1-3 ha por finca), cuenta con 5 mercaderistas, 9 personas en la parte administrativa y 10 proveedores autorizados por su Eco Cert también.

Algunas de las fincas están ubicadas en Madrid, Sopo, Facatativa, Subachoque, Pacho; la mayoría de unidades productivas se encarga de procesar y empacar los productos sin embargo el tomate llega al centro de acopia a granel y algunas hortalizas también debido a que requieren un tratamiento adicional para convertirse en productos de *Cuarta Gama* (una de las innovaciones de esta asociación).

El portafolio de productos está compuesto por cuatro líneas, estas son:

- Hortalizas frescas (más o menos 40 referencias)
- Hierbas y especies deshidratadas
- Hierbas y especies frescas
- Productos de cuarta gama (productos mínimamente procesados y con mejoras <Reemplazar el O<sub>2</sub> por gas inerte> que permiten aumentar la vida de los productos, de 10 a 15 días adicionales)

La cadena productiva de *Huertos Verdes* funciona así:

1. Las mercaderistas registran los pedidos de los clientes en Bogotá.
2. Los pedidos se procesan en la central de acopio, ubicada en Subachoque.
3. En la central se remiten los pedidos a las diferentes fincas.
4. Cada finca procesa el pedido y se encarga de su empaque y posterior envío al centro de acopio.
5. Al llegar al centro de copio se alistan los productos para su despacho, si estos necesitan otro alistamiento, se procede a realizarlo en el centro de acopio.
6. El pedido llega al cliente.
7. Se produce la venta.

Adicionalmente se comentó a cerca del diferencial del precio entre lo orgánico y el convencional, se mencionaron cifras como: 3 a 4 veces el precio convencional en papa criolla y

2 veces el precio convencional en la lechuga, lo anterior se explica a partir del hecho de actividades adicionales como la erradicación manual y no empleando glifosato, no emplear gota fungicida sino caldos de chipáca, riego potabilizado (restricción de la certificación), garantizar la inocuidad para las personas, entre otros.

La compañía tiene presencia directa en Bogotá y Medellín, sin embargo a través de las grandes superficies y su logística puede llegar a ciudades intermedias como Villavicencio.

Con respecto a la afiliación de otras unidades productivas o fincas se comentó que se requiere llevar a cabo el siguiente proceso:

1. Convocar una reunión con el Director Ejecutivo
2. Llevar a cabo la auditoria a la unidad productiva interesada
3. Presentar la propuesta al consejo de Huertos Verdes
4. Se requiere para la aprobación del ingreso que la Unidad Productiva cumpla con:
  - Conocimiento teórico en agricultura orgánica
  - Vocación por la tierra
  - Inversiones
  - Firmar la alianza comercial
  - Tener en cuenta las necesidades técnicas de la tierra

Con respecto a los productos de mayor rotación, el tomate es el que mayor rotación presenta, es por esta razón que es el producto que apalanca a los demás. El tomate cherry es un producto que se aconseja para empezar la producción orgánica, en cuanto a sus facilidades técnicas y requerimientos. Es importante que se piense siempre en innovar, es decir pensar en nuevas propuestas que mejoren el producto o permitan reducir los riesgos de la compañía.

Con respecto al recurso hídrico que se emplea para el riego de los cultivos, se requiere que sea limpia y no esté contaminada.

Finalmente se mencionó que las instalaciones y maquinaria del centro de acopio, donde se elabora los productos de cuarta gama, fueron donadas por el Gobierno del Japón. Por otra parte se reconoce el aporte de FUNDASES en muchos de los procesos que tienen que ver con biotecnología y que son implementados en los cultivos de *Huertos Verdes*.

**Se mencionó un contacto clave en estos de temas agrícolas que es Juan Lukas Restrepo Ibiza<sup>5</sup>, actual director de CORPOICA y con una gran trayectoria en el sector de la agricultura.**

---

<sup>5</sup> Mayor referencia sobre este contacto en: [http://wsp.presidencia.gov.co/Prensa/2010/Octubre/Paginas/20101014\\_09.aspx](http://wsp.presidencia.gov.co/Prensa/2010/Octubre/Paginas/20101014_09.aspx) y <http://www.lasillavacia.com/perfilquien/41528/juan-lucas-restrepo>

## REUNIÓN ACTORES

**Lugar:** Instalaciones de Siemens

### Asistentes

- Siemens
- Universidad de los Andes
- Misioneros de la Anunciación
- Diócesis de Facatativá
- Granja

### Objetivos

#### 2.1. General

Definir una visión compartida a largo plazo de la Granja Padre Luna de Guasca.

#### 2.2. Específicos

- ✓ Definir de una manera colectiva la identidad de la Granja (qué, cómo, para).

### 1. Reflexiones sobre la Granja – Actividad Propuesta

#### Actividad 1

- i. Presentación participantes
- ii. Video granja

Para cada una de las siguientes preguntas escriba su respuesta en uno de los Post-it que se repartirán.

#### Actividad 2

- i. Estado de arte: ¿Cómo ve a la Granja Hoy? Duración: 15 minutos (2 minutos para el trabajo individual, 13 minutos para el trabajo en grupo)

Algunas de las ideas que escribieron los diferentes actores en los post-it, fueron:

“Como un lugar con mucho terreno”

“Un lugar donde viven niños”

“Un lugar organizado que reúne niños”

“Un mundo de posibilidades”

“Un reto, muchos recursos que faltan por ser explotados”

Se abre la discusión y los distintos actores intervienen. El Padre Luque, representante de la diócesis de Facatativá, resalta el deseo que se tiene de querer salvar las granjas. Comenta un poco de la historia de las granjas del Padre Luna. Expone que en un comienzo se buscaba ayudar a muchos niños, pero como

se actuaba por caridad, se quebraron. Los padres de los niños comenzaron a reclamar derechos y demandaron a la diócesis, la cual perdió la demanda y tuvo que vender muchas granjas para saldar la deuda.

Los niños que en un comienzo llegaban a la granja, era niños del campo a los cuales se les enseñaba que éste brinda muchas posibilidades tanto para vivir como para estudiar. Los niños que llegan hoy en día, no son campesinos, sino son niños con problemas en el hogar, que no tienen amor por el campo, y que ven la granja como un internado y muchos como un castigo; sólo uno de ellos es de Guasca. El Padre expresa que él siente que la comunidad de Guasca no los quiere, porque ve a los niños como niños problemáticos, ni siquiera cuentan con el apoyo de un trasporta para ir al colegio.

Continúa el Padre diciendo que realmente actualmente, no se tiene respuesta acerca de los beneficios que quiere prestar la granja. De igual forma aclara que el aporte que están haciendo los Padres de los niños, tiene como objetivo el hacer que éstos sientan que están aportando en algo para el sostenimiento de sus hijos.

El Padre aclara que el interés de la Diócesis de Facatativá como actor del proyecto y como dueña del terreno, es el mismo que tenía el Padre Luna, es decir el de ayudar a la población infantil, optimizando los recursos para que se beneficie más población. Deja claro que ellos están dispuestos a apoyar el proyecto, no hay posibilidad de que ellos le quiten el comodato a SIEMENS, que éste se renueva cada cinco años únicamente por cuestiones de protocolo.

Lucas aporta que por el hecho de querer solucionar las necesidades de la granja, día a día, no se ha buscado una solución a largo plazo, y ningún proyecto ha tenido continuidad. Recalca de igual forma la importancia de replicar un modelo de granja, redefiniendo la visión del Padre Luna.

Mélani, hace caer en cuenta que se debe tener en cuenta al Bienestar, que no se sabe bien cuál es su interacción. Plantea la pregunta de si tal vez podría llegar a ser una amenaza en el fortalecimiento de la granja. El Padre Luque hace ver que posiblemente sí, ya que el bienestar realiza reclamos fuertes, y que claramente le da prioridad a las quejas de los niños. Mélani dice que es difícil manejar a los niños porque hay muchas cosas que no han aprendido y no se sienten conformes. Por esta razón hace ver que: “es un reto “

Catalina Ramírez hace una síntesis y concluye que la granja hoy en día se ve como un terreno sin explotar, donde viven niños sin gusto por el campo pero con potencialidades que hay que tener en cuenta y aprovechar. Y adicionalmente que hay que tener en cuenta a otros actores como la comunidad de Guasca (sector educativo y político) y el Bienestar.

Entra a discusión el tema de la granja vista como un internado. El Padre Luque dice que un internado es imposible de sostener y que si se pone a los niños a realizar actividades para el sostenimiento, pueden llegar a decir que se les está poniendo a trabajar. Dice que para él es importante involucrar a las familias.

El hermano Juan Carlos aclara que la granja funciona más bien como un seminternado porque los niños cada 15 días van a su casa. Dice que las actividades dentro de ésta, se deben mostrar con un objetivo educativo. Que desde que ellos están administrando, se ha buscado formar disciplina y que han mejorado. Se les promueve el orden, la obediencia y la buena conducta, por medio de didácticas.

Catalina pone a discusión qué tan viable puede llegar a ser un seminternado. Lucas manifiesta que no es viable porque muchos niños no tienen familia. Mélani dice que muchos no quieren ir a su casa y los que van, cuando vuelven, han perdido las costumbres y han olvidado todo lo que se les ha enseñado en la granja. De igual forma dice que el semi-internado implica involucrar a los padres de familia y esto es complicado.

- ii. ¿Cómo ve a la Granja en un año? Duración: 15 minutos (2 minutos para el trabajo individual, 13 minutos para el trabajo en grupo)

Algunas de las ideas que escribieron los diferentes actores en los post-it, fueron:  
“Un lugar donde se realizan actividades agropecuarias en las que los niños participan”

“Una granja autosostenible”

“Un centro de innovación tecnológica”

Catalina abre la discusión diciendo que se ha visto que lo niños no están muy motivados con el agro, que introducir y trabajar con tecnología es una buena opción. Mélani apoya la idea porque ha visto que a los niños les gusta la tecnología, y piensa que ésta podría ayudar para acercarlos a temas básicos del campo.

Silvana presenta la idea que junto con María Paula, han pensado. Expone la propuesta de procesos paralelos que consiste básicamente en que mientras se desarrolla y se implementa la propuesta para volver la granja productiva y autosostenible, permitir que los niños propongan, opinen y aprendan de cada paso que se va dando. La idea en un comienzo es suministrarles información para que ellos estudien y a partir de esto pueden aportar a la elaboración del proyecto. El Padre Luque secunda la propuesta y dice que en comienzo se debe descubrir la vocación de la tierra.

Mauricio pone en discusión la pregunta de ¿cómo estarían involucrados los padres?. El Hermano Juan Carlos dice que los padres de familia deben brindar servicio social, están comprometidos a apoyar, pero falta dejarlo por escrito.

Catalina pregunta por una actividad que la podría hacer autosostenible en un año. Frente a esto Mélani dice que tal vez el término autosostenible es muy grande, que podría hablarse de disminuir la dependencia de las donaciones por parte de SIEMENS. El Hermano, propone inclinarse por la pecuaria, pues ellos dominan más este tema.

- iii. ¿Cómo ve a la Granja en 15 años? Duración: 15 minutos (2 minutos para el trabajo individual, 13 minutos para el trabajo en grupo)

Algunas de las ideas que escribieron los diferentes actores en los post-it, fueron:

“Espacio de aprendizaje activo”

“Modelo de granja que involucre enseñanza para niños.

“Niños aprenden”

“Uso para la experimentación”

“Suministradora de productos para otras empresas”

Síntesis de la discusión:

- Se resalta la importancia de darle continuidad al proyecto para que en 15 años la granja logre ser lo que se proponga.
- Se piensa que dentro de 15 años va a haber muchas más empresas apoyando la granja.
- La granja va a ser una empresa que dé aportes, cree esperanza, tomando en cuenta que el campo sirve para mucho.

**Recursos:**

- ✓ Post-it
- ✓ Video

FOTOS

**En el siguiente Link, se pueden ver algunas fotos de la visita y la actividad con los actores:**

<https://www.dropbox.com/sh/znvsiiibng8np81p/BL5DAdNHzs?m>

## Anexo 5. ACTA 16 DE MARZO – VISITA A LA GRANJA DEL PADRE LUNA DE GUASCA

**Lugar:** Granja Padre Luna de Guasca

### Asistentes

- Omar Quinche
- Hermano Juan Carlos Larco
- Mauricio Perez
- Sebastián Arvelao
- Maria Paula Florez
- Silvana Vargas
- Juan Pablo Sanabria

### Actividades

1. Recorrido por la granja
2. Sesión de preguntas

### Resumen

1. Recorrido por la granja

En el recorrido que se realizó a la granja se estableció las actividades que se estaban tomando lugar en esta y con base en lo cual se realizaron preguntas posteriormente.

2. Sesión de preguntas

### PARA SIEMBRA

- Una de las dificultades de la granja es la erosión, lo cual ha hecho que el terreno que el terreno se encuentre deshidratado.
- En la granja hay invernadero con hortalizas.
- Se siembra repollo y lechuga con ayuda de cascarilla entera quemada y humus.
- Se riega con agua del acueducto.
- Para evitar la plaga en las plantas aromáticas, se quema eucalipto.

### ¿Qué se necesita?

- Sembrar pasto (sembrar 2 potreros más)- Se requiere pasto natural RAI GRAS.
- 150 mil pesos el pasto por potrero. Hora de tractor 40.000 pesos y son tres horas.
- Aumentar vacas.
- La leche se entrega a alimentos Pipo. Compra 860 pesos el litro de leche.
- Se ordeña 80 litros al día, 35 en la tarde y el resto por la mañana.
- Se rota el macho a las hembras para que no todas estén preñadas al mismo tiempo

- Un equipo de ordeño es bueno por limpieza y porque lo exigen las empresas. Permitiría aumentar el número de vacas produciendo, de 7 a 12.
- Actualmente hay nueve vacas en producción. Hay otras 3 hembras y 2 machos.
- Le dan a beber a las vacas, agua del acueducto. Cada vaca consume 4m<sup>3</sup> de agua. Se gastan 660 mil pesos de agua mensuales, antes era de 1'000.000.
- El consumo diario de leche para la casa es en promedio de 2 litros, el resto va para la fábrica.
- Cuando promedio de leche está entre 63-75 -> Quincenalmente se consume 75 litros y se entregan 821 litros.
- Cuando se cuenta con un promedio de leche de 80, se obtienen \$1'045.500 pesos quincenales.
- Los niños ayudan a sembrar pasto. Para que crezca el pasto, se ayudan con urea.

#### POLLOS

- No usan hormonas para engordar los pollos
- La idea es tener 50 pollos. Consumen aproximadamente 20 pollos mensuales (40 kilos), es decir que tiene 30 renovables. Se busca que los papás de los niños ayuden comprando estos pollos.
- Se espera que los pollos sean para consumo y comercialización.
- El engorde de pollos es más fácil que dedicarse a la producción de huevos.
- Para la reproducción se necesita más espacio. Hay dos incubadoras pero ahora están vencidas.
- Se usan un pollo para 50 gallinas y producen 12 huevos. Luego duran dos semanas sin producir.
- No necesitan espacio para caminar.

#### OTROS DATOS RELEVANTES- DIÁLOGO

- El Hermano Juan Carlos maneja una caja menor a 1'000.000- 3'000-000
- La alcaldía ya dijo que les habrían lugar para que vendieran productos.
- Hay colegios que hacen voluntariados y le ayudan a los niños, Deben hacer 90 horas, entonces las primeras 30 son de acercamiento, luego 30 para asesoría en sus tareas y las últimas 30 para realización de talleres.

## Anexo 6. ACTA 18 DE ABRIL – REUNIÓN DE AVANCES PROYECTO GRANJA DEL PADRE LUNA

**Lugar:** Universidad de los Andes

### Asistentes

- Lukas Socarras
- Katarina Steinwachs
- Marta Marchan
- Maria Catalina Ramirez
- Maria Paula Florez
- Silvana Vargas
- Alba Ávila
- Juan Pablo Sanabria

### Actividades

3. Panorama general de Ingenieros Sin Fronteras Colombia (ISF-COL)  
<http://isfcolombia.uniandes.edu.co/>
4. Recorrido de proyectos y reconocimientos de Ingenieros Sin Fronteras Colombia
5. Presentación de los avances logrados en el Proyecto de la Granja del Padre Luna
6. Oportunidades de desarrollo conjunto y trabajo a futuro
7. Formalización de la alianza de cooperación Ingenieros Sin Fronteras - SIEMENS

### Resumen

1. PANORAMA GENERAL DE INGENIEROS SIN FRONTERAS COLOMBIA (ISF-COL)

Ingenieros Sin Fronteras Colombia es una organización constituida por la Universidad de los Andes y la Corporación Universitaria del Minuto de Dios, cuyo propósito es el mejorar la calidad de vida de comunidades marginales del país mediante proyectos de ingeniería que sean sostenibles, económica y culturalmente viables, y que permitan desarrollar en los estudiantes e involucrados una conciencia social y medioambiental.

Para lo anterior, se vinculan profesores, estudiantes y egresados, los cuales por medio de una visión holística, proponen soluciones integrales dónde se unen las transferencias tecnológicas con estrategias de intervención comunitaria. Todo esto se realiza en un contexto de investigación científica que busca generar conocimiento. De este modo se promueve la justicia social, un mejoramiento cultural y económico del país y se incentiva la responsabilidad social y medioambiental.

Las intervenciones de ISF-COL funcionan de tal manera que todos los esfuerzos por mejorar la situación de la población estén alineados con los planes de la administración estatal y con los Objetivos del Milenio (Ver AQUÍ) propuestos por las Naciones Unidas, los cuales se enfocan en erradicar la pobreza y el hambre.

Por esta razón la intervención de ISF-COL busca generar autonomía de las comunidades, lo cual se logra a través de metodologías que las involucran en el desarrollo de proyectos, permitiendo que sean ellas quienes se encarguen de buscar soluciones permanentes y sostenibles.

#### Misión

Ingenieros Sin Fronteras Colombia es un grupo de trabajo interinstitucional, que desarrolla proyectos en temas de Agua y Emprendimiento, con el fin de generar espacios de Aprendizaje Activo para sus estudiantes, y construir oportunidades de desarrollo con las comunidades, que participen como beneficiarios y co-investigadores.

#### Visión al 2015

En el año 2015, el grupo ISF Colombia será reconocido como un Grupo de Investigación interinstitucional, distinguido por su aporte al desarrollo de la Provincia del Guavio, por medio de sus proyectos en temáticas de Agua y Emprendimiento Comunitario, con un profundo componente de sostenibilidad y autonomía comunitaria, convirtiéndose en ejemplo de trabajo entre universidades.

La profesora Alba Ávila comenta a cerca del proyecto de grado del estudiante Sebastian Arevalo y los desarrollos que en conjunto se han adelantado, se presenta una iniciativa que busca construir una sonda de bajo costo que permite la medición de parámetros de la tierra

## 2. RECORRIDO DE PROYECTOS Y RECONOCIMIENTOS DE ISF-COL

### Proyectos Actuales

#### **Proyecto de Gestión Eficiente del Recurso Hídrico:**

##### TEORÍAS DE COMPETENCIA Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL AGUA

Los estudiantes de nuestro curso de “Proyecto Intermedio - Ingenieros Sin Fronteras”, de la mano del equipo coordinador de ISF-COL ha venido trabajando de con dos colegios públicos del municipio de Guasca, Cundinamarca. En las aulas de clase se trabaja con los estudiantes enseñándoles distintas problemáticas en torno al agua y capacitándolos en tecnologías de información y comunicación como Ushahidi. Este sistema les permite a los estudiantes geo-referenciar eventos puntuales en tiempo real en línea. Los eventos que deben geo-referenciar los estudiantes deben ser problemáticas medioambientales en torno al agua en su región y el nivel de consumo en sus hogares.

El proyecto de Gestión Eficiente del Agua está orientado a lograr que la comunidad de la provincia del Guavio le dé un manejo y uso apropiado al recurso hídrico, a través de la promoción de competencias y escenarios especialmente diseñados para tal fin por el equipo de Ingenieros Sin Fronteras Colombia, implementando tecnologías de información y metodologías participativas.

Links de Interés:

<https://www.facebook.com/AguaDeTodosParaTodos?ref=hl>

<https://www.youtube.com/watch?v=WOCXjBFoA5o>

### **Proyecto de Mejora de Calidad de Vida:**

#### **CALIDAD DE VIDA Y DEL AGUA EN LA VEREDA SANTA ISABEL, GUASCA-CUNDINAMARCA**

La vereda Santa Isabel en Guasca - Cundinamarca cuenta con un valioso recurso hídrico, la Quebrada "El Asilo", afluente hídrico cuyo nacimiento está en la parte más alta de esta vereda; el largo recorrido que realiza el agua y el paso por distintos predios, ha ocasionado la contaminación del afluente, es así como fertilizantes, desechos inorgánicos y orgánicos, desperdicios e incluso materia fecal deterioran la calidad de este recurso.

Los habitantes de las zonas bajas de la vereda son los más afectados por este hecho, puesto que son quienes se suplen de este recurso, con el riesgo de contraer infecciones u otro tipo de enfermedades; lo anterior debido a que los habitantes carecen de recursos necesarios para adquirir algún tipo de sistema de filtros u otro mecanismo para potabilizar el agua para consumo.

Los estudiantes de nuestro curso de "Proyecto Intermedio - Ingenieros Sin Fronteras", de la mano del equipo coordinador de ISF-COL ha venido trabajando con la comunidad de la zona identificando el nivel de contaminación de la Quebrada "El Asilo" en distintos puntos de su recorrido; los resultados el análisis permitirán a ISF-COL establecer el tipo de contaminantes que existe en el afluente y así proponer soluciones de carácter técnico y social en pro de mejorar la calidad de vida y las capacidades la población que vive allí.

### **Emprendimiento Comunitario en Negocios Verdes:**

#### **HERRAMIENTAS Y APOYO A EMPRENDEDORES, GACHETÁ - CUNDINAMARCA**

Una de las problemáticas que están viviendo las grandes ciudades en Colombia, es la migración de jóvenes de las áreas rurales, quienes acusan la razón de su desplazamiento a la falta de oportunidades en el campo, por ejemplo: educación superior, desarrollo profesional y el factor económico, entre otros. Sin embargo, el campo es una fuente de oportunidades, Colombia es un país lleno de recursos naturales, climas y una biodiversidad exquisita, que da muestra de los potenciales agrarios que tenemos como país.

En el marco anterior los estudiantes de nuestro curso de "Proyecto Intermedio - Ingenieros Sin Fronteras", de la mano del equipo coordinador de ISF-COL han planteado un escenario colaborativo que involucra directamente emprendedores de la región, los objetivos que persigue esta iniciativa son: 1). Implementar una cadena productiva sostenible, 2). Brindar a los jóvenes herramientas y conocimientos que les permitan desarrollar emprendimientos sociales e innovadores y 3). Identificar unidades productivas en la región capaces de desarrollarse como negocio verde comunitario –socialmente incluyente-.

Es por lo anterior que ISF-COL ha querido centrarse en soluciones amigables y sostenibles con el medio ambiente, buscando fortalecer aquellos negocios que propenden por buenas practicas medio ambientales, que realizan uso eficiente de los recursos naturales y que desarrollan una conciencia ecológica en los habitantes, entre otros.

### **Reconocimientos**

- Mondialogo Engineering Award. UNESCO y Damlier. 2009.
- Eco-challenge. TIC Americas 2010.
- YABT, OEA y PEPSICO
- Financiación de Fullbrighth Colombia. 2011.
- Re-financiación Eco-Challenge. TIC Américas 2012. YABT, OEA y PEPSICO

### **3. PRESENTACIÓN DE LOS AVANCES LOGRADOS EN EL PROYECTO DE LA GRANJA DEL PADRE LUNA**

#### **PARTICIPACIÓN DE LOS ACTORES**

El proyecto que se está realizando actualmente en la granja busca darle continuidad a la tesis previa, realizada en el segundo semestre del 2012. Como punto de partida se estableció que para lograr ejecutar un buen proyecto era necesario enfocarse en un futuro construido desde la situación actual, para lo cual se estableció la necesidad de que todos aquellos que se vean afectados por la planeación fueran involucrados de una u otra forma en ella, para que de esta manera el objetivo del proyecto fuese claro y su rol dentro de este.

Para lograr esto, en la etapa inicial del proyecto se llevaron a cabo 2 espacios de discusión junto a los actores que intervienen en la etapa de planeación, en los que cada uno de ellos dio a conocer sus percepción de lo que hoy en día es la granja y de lo que esperan pueda llegar a ser en el futuro, con base en lo cual se logró definir una visión compartida a largo plazo de la Granja Padre Luna de Guasca.

Una vez establecida la visión de la granja, se procedió a involucrar a los niños en el proyecto mediante el desarrollo de un proceso paralelo en el cual, por medio de talleres, se les enseñaba acerca de las actividades que estaban tomando lugar en la granja y con los que a la vez se estableció un puente de comunicación con el que se logró conocer la opinión de los niños acerca de la granja como tal.

#### **RESULTADOS DE LOS TALLERES Y REUNIONES**

Como resultado de la reunión realizada con los actores decisores se resalta la importancia de darle continuidad al proyecto, para que en la granja se desarrollen actividades que sean una oportunidad de aprendizaje para los niños y que a la vez permitan que ésta sea autosostenible.

En cuanto a los extraídos del taller realizado con los niños de la granja, se determinó que ellos la ven como un hogar y un lugar donde se sienten seguros.

## OBJETIVO DEL PROYECTO

A partir de lo descrito anteriormente, se propuso el objetivo general del proyecto:

Generar procesos de innovación en y con los niños, por medio del aprendizaje obtenido, a partir de los proyectos de producción autosostenibles propuestos para la granja

## PROPUESTA

Basándose en el objetivo ya establecido, se propone fortalecer la producción de leche en la granja, debido a que esta constituye su principal ingreso propio. La propuesta inicial para lograr esto se basa en aumentar la producción a través de la adquisición de una máquina de ordeño y disminuir los costos del consumo de agua mediante la utilización del agua del pozo profundo localizado dentro de los predios de la granja.

Para poder utilizar el agua del pozo es necesario potabilizarla, razón por la cual la Universidad de los Andes está adelantando un estudio de aguas (resultados totales 25 de abril), para determinar qué tipo de tratamiento se requiere y si es viable utilizar el filtro Sky Hydrant de Siemens.

## RECOMENDACIONES INICIALES

Documentación: no se quiere volver a caer en los mismos errores. Se ha detectado falta de continuidad en los proyectos que se inician en la granja, principalmente por falta de documentación que evidencie el proceso que se siguió para realizarlos y los motivos por los cuales fracasaron.

Interacción y coordinación: la planeación en conjunto dentro y entre de las unidades de cada nivel del sistema es fundamental para evitar perder horas de trabajo, recursos y esfuerzos.

Gestión del conocimiento: además de la documentación, se debe llevar un proceso en el cual las partes involucradas transmitan su conocimiento. Inicialmente se propone enfocarse en los siguientes aspectos:

- Socialización: actividades dirigidas por los niños mayores y por los administradores.
- Exteriorización: documentación del proceso de implementación de los proyectos realizados
- Interiorización: investigación previa a la implementación de los proyectos propuestos
- Combinación: revisar la documentación creada y contrastarla con nueva información

Link de interés:

<https://www.dropbox.com/s/pl3jq48wf8lazqh/Presentacion%20Avances%20-%20Proyecto%20Granja%20Padre%20Luna%2018-04-13.ppt>

## 4. OPORTUNIDADES DE DESARROLLO CONJUNTO Y TRABAJO A FUTURO

### POTABILIZACIÓN DEL POZO PROFUNDO

El interés de esta iniciativa consiste en hacer potable el agua del pozo profundo con el que cuenta la Granja del Padre Luna, con el propósito de aprovechar los recursos disponibles y reducir los gastos en este servicio público y alivianar la carga financiera de la Granja del Padre Luna; a su vez se podrían generar recursos a través de la comercialización de botellones de agua a SIEMENS o a los facilities asociados.

Para lo anterior, ambas universidades están realizando estudios de laboratorio con el fin de evaluar la calidad actual del agua del pozo y proponer soluciones para su potabilización en base a estos; también se cuenta con el filtro Sky Hydrant dispuesto por SIEMENS para esta iniciativa. Las pruebas parciales llevadas a cabo por ISF-COL que se han desarrollado, reportan presencia de coliformes totales y fecales, ambos contaminantes pueden ser tratados por soluciones de ingeniería (filtrado físico y químico respectivamente).

Acompañando a esta iniciativa, la Universidad de la Salle actualmente se encuentra también evaluando la posibilidad de recolección de aguas lluvias en la Granja de Padre Luna, se comentó que se tienen algunos diseños de un sistema de recolección que habría que estudiar para su implementación. El objetivo de la recolección sería disponer de fuentes hídricas para el riego de cultivos o para suplir los abrevaderos del ganado y no usar el agua del acueducto que es costosa.

Una de las amenazas identificadas a este proyecto es el trámite de legalización de la extracción con las entidades gubernamentales encargadas (Corpoguavio), la Universidad de los Andes tratara de acercarse a estas autoridades y averiguar el proceso que se debe adelantar para llevar a cabo esta iniciativa rápidamente y bajo el margen de la ley.

#### AREQUIPE E INICIATIVAS DE CULINARIA

Tras algunas actividades adelantadas por ISF-COL con los niños de la Granja del Padre Luna, se ha podido identificar algunos de los niños están interesados en la culinaria y tienen ciertos conocimientos, por ejemplo: elaboración de yogurt. Por lo anterior, se plantea realizar un taller en el que se compartan saberes entre los mismos estudiantes y se documente el proceso, este desarrollo cuenta con el soporte de ISF-COL y un enfoque de gestión del conocimiento.

Con el propósito de acompañar esta iniciativa y aprovechar los recursos con los que cuenta la granja y que puede ofrecer SIEMENS, como es de disponer de un chef (temporal), se plantea entonces la realización de otros talleres de culinaria que incluyan la elaboración de arequipe, en donde se utilice y se permita a los niños aprender los procesos de elaboración de este y otros productos. Se destaca el arequipe entre otros productos, ya que la granja cuenta con una marmita en buenas condiciones, maquinaria de tipo industrial que se implementa en la elaboración de este dulce.

#### SONDA PARA LA EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CULTIVO Y OTRAS APLICACIONES

Se ha podido identificar también que hay cierto interés en los niños de la granja por la tecnología, es por esto que paralelamente a las anteriores iniciativas se ha venido desarrollando con la profesora Alba Ávila y el estudiante Sebastian Arevalo un proyecto de nanotecnología, que pretende construir una sonda de bajo costo que permita cuantificar parámetros de un terreno para evaluar su conveniencia para un cultivo dado, además de aplicaciones que permitan reportar a través de celulares o aplicaciones móviles necesidades puntuales de cierta planta (agua, nutrientes, entre otros), haciendo posible que la naturaleza se comuniqué con nosotros a través de la tecnología.

Esta iniciativa, aparte de ser un desarrollo tecnológico interesante busca responder a la inquietud de los niños de la granja hacia las nuevas tecnologías, se planea la realización de actividades en donde se explique a los niños como se construyen, como funcionan, para que sirvan y que hay detrás de estas herramientas. A su vez se plantea el escenario en donde se reúnan a niños de los empleados de SIEMENS y los de la granja alrededor de estos talleres tecnológicos de interacción, rompiendo así barreras sociales y haciendo accesible el conocimiento para todos.

#### PRODUCTOS DE LA GRANJA Y COMERCIALIZACIÓN

Finalmente, una iniciativa que se puede empezar a estructurar a partir de la exploración de negocios verdes como “Huertos Verdes” y la oportunidad de comercialización que se podría acceder a través de Sodexo (uno de los socios de SIEMENS en el tema de facilities), es el cultivo de productos agrícolas en la granja. Si se parte del hecho de que existe una demanda por ciertos productos agrícolas en los facilities a cargo de Sodexo en las instalaciones de SIEMENS, por qué no pensar en suplir esta demanda a partir de la producción al interior de la granja.

#### 5. FORMALIZACIÓN DE LA ALIANZA DE COOPERACIÓN INGENIEROS SIN FRONTERAS - SIEMENS

Se comentó a cerca de otra reunión para conversar el tema específico de la formalización de la relación entre Ingenieros Sin Fronteras, la Fundación de SIEMNES y SIEMENS para adelantar proyectos en conjunto; para esto. las partes deben investigar las posibles figuras de alianza que existen en cada una de sus instituciones y llevarlas a la mesa el día de la reunión, que posiblemente se efectuaría en las instalaciones de la Sede Nacional de Egresados Uniandinos - Calle 92 No. 16-11.

Elaborado por: Juan Pablo Sanabria Céspedes, Silvana Vargas y María Paula Florez

## Anexo 7. ACTA 2 DE MAYO – REVISIÓN PROYECTO AGUAS GRANJA

**Lugar:** Siemens Calle 100 # 13 – 76 Torre Mansarovar Piso 3

### **Asistentes**

- Martha Merchán
- Lukas Socarrás
- Johana Perilla
- Ricardo Balda
- Diana (Salle)
- María Paula Flórez
- Silvana Vargas

### **Objetivo de la Reunión**

Identificar sinergias entre los proyectos que se están llevando a cabo por Ingenieros Sin Fronteras y Siemens con respecto al tratamiento y uso del agua de la Granja.

### **Desarrollo**

Martha Merchán contextualizó a los asistentes sobre los proyectos que estaban tomando lugar en la granja; el proyecto de potabilización del agua para el consumo en la granja por parte de Ingenieros Sin Fronteras y el proyecto “La Tienda del agua” que consiste en potabilizar y embotellar el agua del pozo para su venta.

Se realizó una presentación de resultados por parte de Ingenieros Sin Fronteras y Baying Sas, en los cuales se encontraron similitudes en cuanto a la presencia de altos niveles de minerales, metales y coliformes. Se llegó a la conclusión que el filtro SkyHydrant de Siemens no es suficiente para potabilizar el agua del pozo.

Una vez realizadas las presentaciones Lukas Socarrás explicó las propiedades del filtro SkyHydrant y los contextos en los que se ha instalado exitosamente. El costo del filtro es de \$7.500.000,00 y es exclusivo de la Fundación Siemens. El filtro consiste en una membrana de ultrafiltrado que trata turbiedad y color. Esta debe ser limpiada de forma diaria manualmente, en un proceso que dura 1 minuto aproximadamente y se debe desinfectar con cloro 1 vez a mes por 12 horas. El filtro es fácil de instalar, no requiere energía ni químicos para su funcionamiento, consiste básicamente en un proceso físico y filtra hasta 10000 lts diarios.

Los representantes de Baying Sas y las estudiantes de la Universidad de la Salle expusieron el proceso que están llevando a cabo en la granja y propuesta que formularon con base en este. La propuesta consiste en el diseño de una Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) que consta de las siguientes etapas:

- Torre de aireación para remoción, principalmente, de hierro y manganeso
- Proceso de coagulación, floculación y sedimentación para remoción de sólidos suspendidos

- Proceso de filtración mediante un filtro de carbón activado para tratar el color y olor
- Desmineralización para el tratamiento de sulfatos, cloruros, nitritos, nitratos, calcio y magnesio
- Desinfección para el tratamiento de sales

Adicionalmente propusieron el proceso para el mantenimiento de los canales de tratamiento de aguas lluvias que consiste en un tanque, filtrado y desinfección. Se determinó que el filtrado podía ser realizado mediante la instalación del SkyHydrant de Siemens.

El costo del tratamiento propuesto para el agua superaba los 60 millones en su etapa inicial, esta suma es muy superior a la esperada por Siemens, debido a que inicialmente se esperaba poder tratar el agua del pozo tan solo con el filtro SkyHydrant.

### Tareas

Responsable	Tarea
<b>Baying Sas y las estudiantes de la Universidad de la Salle</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de costo beneficio del proceso de tratamiento del agua del pozo</li> <li>2. Conseguir recibo de acueducto de la granja</li> </ol>
<b>Ingenieros Sin Fronteras</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudio de calidad de leche</li> </ol>
<b>Lukas Socarrás</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Información de marmita de arequipe con Lesly Silva</li> </ol>
<b>Siemens</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestión permiso con Corpoguavio sobre Reservoirio del agua</li> </ol>

## Anexo 8. TALLER 13 DE ABRIL – INTEGRACIÓN CON LOS NIÑOS DE LA GRANJA

**Lugar:** Granja Padre Luna de Guasca

### Asistentes

- Universidad de los Andes
- Lesly Silva
- Niños de la Granja

### Objetivos

#### 2.1. General

Establecer la percepción que tienen los niños de la Granja Padre Luna de Guasca y sus expectativas a futuro.

#### 2.2. Específicos

- ✓ Definir de una manera colectiva la identidad de la Granja (qué, cómo, para).
- ✓ Generar confianza entre los niños de la granja y los estudiantes de la Universidad de los Andes.
- ✓ Informar a los niños acerca de los proyectos que se están llevando a cabo, los que se van a realizar y su importancia en la granja.

## 2. Reflexiones sobre la Granja – Actividad Propuesta

### Actividad 1 – 30 minutos

- iii. Presentación participantes: cada uno de los asistentes se presenta ante el grupo y dice su nombre, lo que más le gusta hacer y lo que quiere ser en el futuro.

### Actividad 2 – 60 minutos

Para cada una de las siguientes preguntas escriba su respuesta en una de las hojas que se repartirán de manera individual:

- iv. En sus palabras escriba qué es la granja para usted. Duración: 15 minutos (5 minutos para el trabajo individual, 10 minutos para el trabajo en grupo) Recursos: 30 hojas de colores y 30 lápices.

Los niños se numeran de 1 a 5 y se agrupan por número, formando 5 grupos de a 5 para realizar la siguiente actividad:

- v. Dibujen Cómo ve a la Granja en el futuro. Duración: 15 minutos (10 minutos para el trabajo individual, 13 minutos para el trabajo en grupo) Recursos: 30 octavos de cartulina y 3 cajas de colores.

vi. Cada grupo pasa a exponer su dibujo. Duración: 30 minutos

Actividad 3 – 15 minutos

Premiación: a todos los se le entrega un chocolate y el mejor dibujo será expuesto en un lugar especial de la granja durante 1 mes.

**Recursos:**

- ✓ 30 hojas de colores
- ✓ 30 lápices
- ✓ 30 octavos de cartulina
- ✓ 3 cajas de colores

# ¿CÓMO ARMAR MI PROPIO FILTRO DE ARENA?

Paso a Paso

## ¿QUÉ ES UN FILTRO DE ARENA?

- Los filtros de arena se utilizan para filtrar aguas no demasiado contaminadas, o como una primera etapa de un proceso de filtrado más complejo.
- Los filtros de arena son útiles para retener sustancias de origen orgánico, en general para partículas sólidas en suspensión, por lo que se utilizan bastante en el filtrado de aguas residuales.

## CONSECUENCIAS DE CONSUMIR AGUA CONTAMINADA.

- Diarrea que puede llevar a la muerte
- Intoxicación de seres humanos y animales.



## PASO # 1

*ALISTA TODO EL MATERIAL QUE NECESITAS PARA ARMAR TU FILTRO*

Sólo necesitas:

- 2 botellas de plástico
- Un poco de arena gruesa
- Un poco de arena fina
- Un poco de grava
- Unas cuantas piquis pequeñas
- Unas cuantas piquis grandes

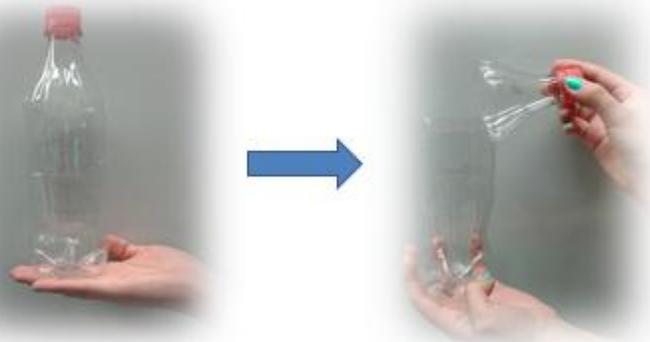


## PASO # 2

*CON AYUDA DE UNAS TUERAS, CORTA LA PARTE SUPERIOR DE LA BOTELLA*



No deseches la parte superior de la botella, ésta te servirá más adelante.



## PASO # 3

*HAZLE PEQUEÑOS AGUJEROS A LA PARTE INFERIOR DE LA BOTELLA*



## PASO # 4



Llegó la hora de utilizar la parte superior de la botella.

*USA LA PARTE SUPERIOR DE LA BOTELLA QUE CORTASTE EN EL PASO #2 PARA COGER ARENA GRUESA*



Debes lavar la arena antes de utilizarla.



## PASO # 5

*INTRODUCE LA ARENA GRUESA QUE COGISTE EN EL PASO #4 EN LA BOTELLA QUE CORTASTE EN EL PASO #2.*



Repite el paso #3 y vuelve a echar en la botella, la arena que cojas.



## PASO # 6

*USA LA PARTE SUPERIOR DE LA BOTELLA PARA COGER GRAVA*



Debes lavar la grava antes de utilizarla.



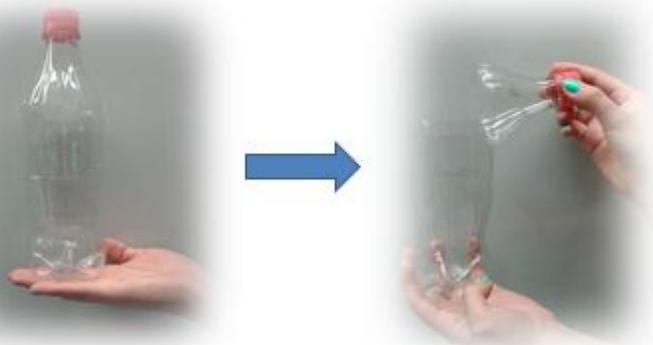
## PASO # 7

*INTRODUCE EN LA BOTELLA, ENCIMA DE LA ARENA GRUESA QUE COGISTE EN EL PASO #4.*



## PASO # 8

*DEJA A UN LADO POR UN MOMENTO LA BOTELLA A LA QUE LE ECHASTE ARENA GRUESA Y GRAVA. COGE UNA BOTELLA NUEVA Y REPITE EL PASO # 2.*



## PASO # 9

*HAZLE UN AGUJERO A LA PARTE INFERIOR DE LA BOTELLA*



## PASO # 10

*USA LA PARTE SUPERIOR DE LA BOTELLA QUE CORTASTE EN EL PASO #8  
PARA COGER ARENA FINA*



Debes lavar la arena antes de utilizarla.

## PASO # 11

*INTRODUCE LA ARENA FINA QUE COGISTE EN EL PASO #8, EN LA BOTELLA QUE CORTASTE EN EL PASO #8.*



## PASO # 12

*ECHA EN LA BOTELLA, SOBRE LA ARENA FINA, UNA CAPA DE PIQUIS PEQUEÑAS*



## PASO # 13

*ECHA EN LA BOTELLA, SOBRE LA CAPA DE PIQUIS PEQUEÑAS, UNA CAPA DE PIQUIS GRANDES*



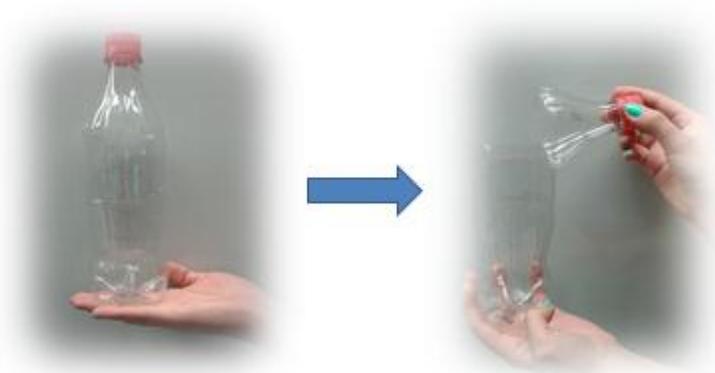
## PASO # 14

*UBICA LA BOTELLA RESULTANTE DEL PASO #13 SOBRE LA BOTELLA RESULTANTE DEL PASO # 7*



## PASO # 15

DEJA A UN LADO POR UN MOMENTO EL FILTRO QUE ARMASTE EN EL PASO # 14. COGE UNA BOTELLA NUEVA Y REPITE EL PASO # 2.



## PASO # 16

UBICA EL FILTRO RESULTANTE DEL PASO #14 SOBRE LA BOTELLA RESULTANTE DEL PASO # 15.



Ya tienes tu filtro completamente armado.

Ahora.. Por la parte de arriba del filtro, echa la muestra de agua sucia.

**¿Observas alguna diferencia entre el agua sin filtrar y el agua después de ser filtrada?**

## Anexo 10. ENCUESTA PERCEPCIÓN DE LA GRANJA DEL PADRE LUNA DE GUASCA

Sexo: masculino \_\_\_ femenino \_\_\_

Edad: entre 10 y 20 \_\_\_ entre 21 y 30 \_\_\_ entre 31 y 40 \_\_\_ entre 41 y 50 \_\_\_ más de 50 \_\_\_

Trabaja en:

1. ¿Sabe qué es la Granja del Padre Luna?

\_\_\_ Si  
\_\_\_ No

Si su respuesta fue Si, pase a la segunda (2) pregunta. Si su respuesta fue No, pase a la cuarta (4) pregunta.

2. ¿Ha tenido algún contacto con los niños que viven en la Granja del Padre Luna?

\_\_\_ Si  
\_\_\_ No

Si su respuesta fue Si, pase a la tercera (3) pregunta. Si su respuesta fue No, pase a la cuarta (4) pregunta.

3. ¿Cuál es su opinión acerca de los niños que habitan en la Granja del Padre Luna?

---

---

---

4. ¿Cuál(es) de los siguientes productos consume regularmente?

\_\_\_ Arequipe  
\_\_\_ Yogurt  
\_\_\_ Kumis  
\_\_\_ Leche  
\_\_\_ Frutas y verduras  
\_\_\_ Agua embotellada  
\_\_\_ Otros Postres

5. Si la Granja del Padre Luna, una fundación sin ánimo de lucro, vendiera los productos que seleccionó en la pregunta anterior ¿estaría dispuesto a comprarlos?

\_\_\_ Si  
\_\_\_ No  
\_\_\_ No sabe

¿Por qué?

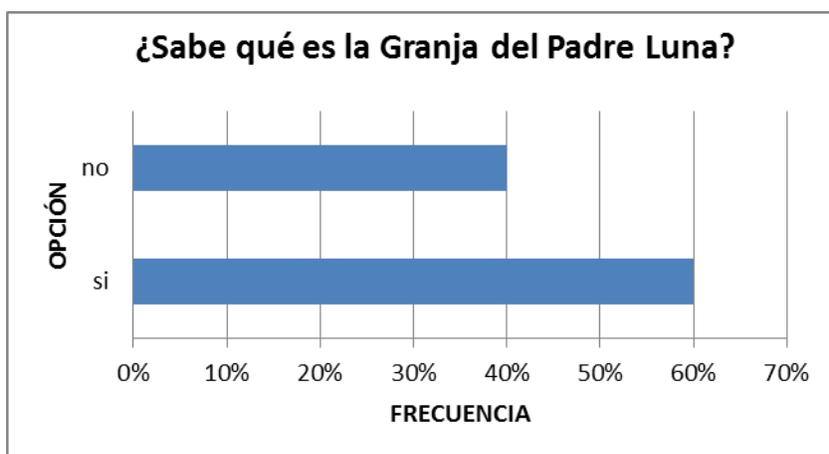
---

---

---

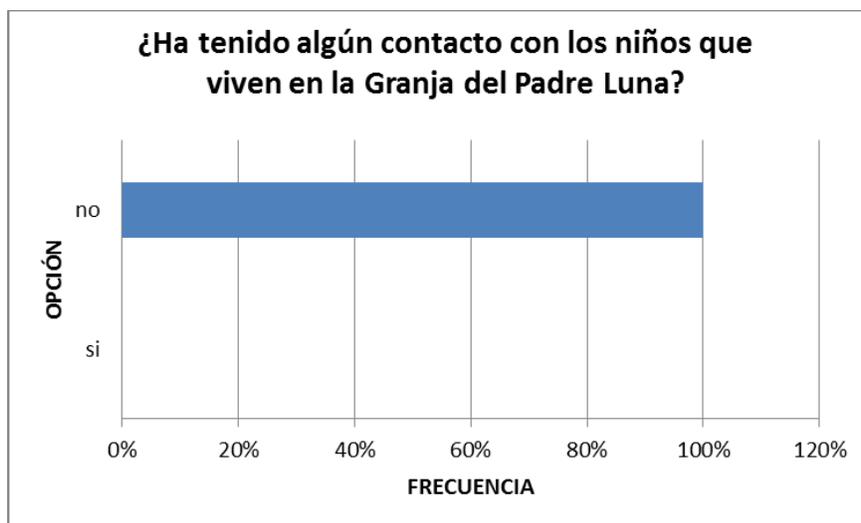
## Anexo 11. RESULTADOS PERCEPCIÓN DE LA GRANJA DEL PADRE LUNA DE GUASCA

1. ¿Sabe qué es la Granja del Padre Luna?



Si su respuesta fue Si, pase a la segunda (2) pregunta. Si su respuesta fue No, pase a la cuarta (4) pregunta.

2. ¿Ha tenido algún contacto con los niños que viven en la Granja del Padre Luna?

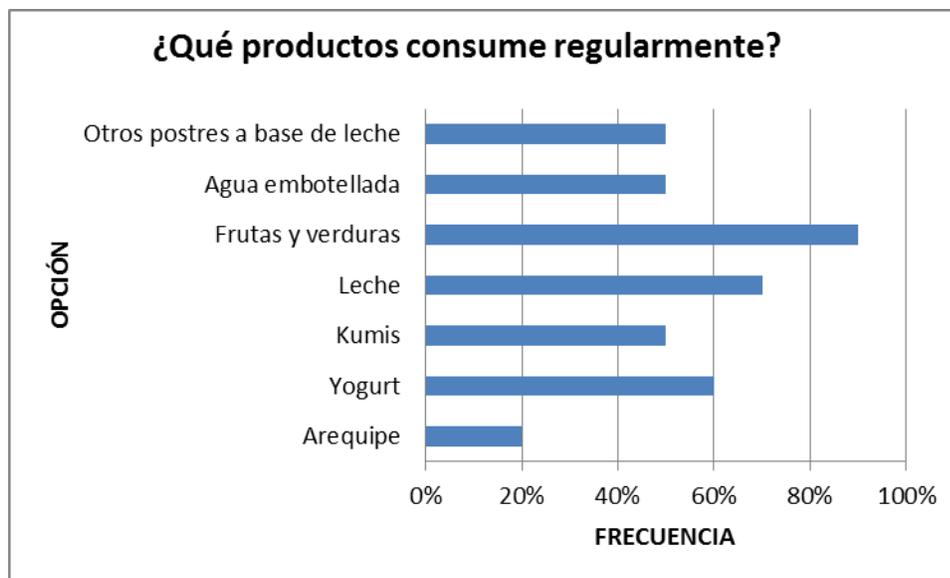


Si su respuesta fue Si, pase a la tercera (3) pregunta. Si su respuesta fue No, pase a la cuarta (4) pregunta.

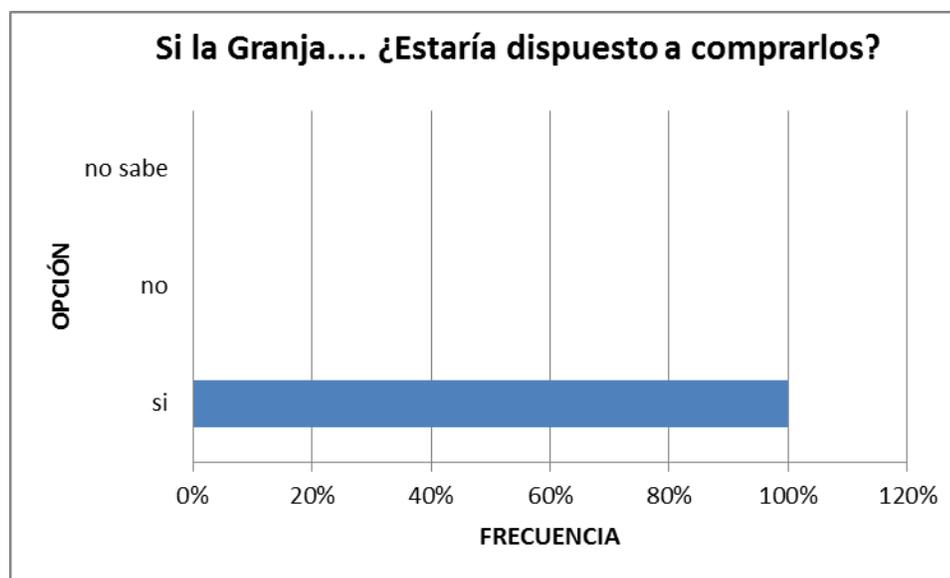
3. ¿Cuál es su opinión acerca de los niños que habitan en la Granja del Padre Luna?

NO APLICA

4. ¿Cuál(es) de los siguientes productos consume regularmente?



5. Si la Granja del Padre Luna, una fundación sin ánimo de lucro, vendiera los productos que seleccionó en la pregunta anterior ¿estaría dispuesto a comprarlos?



¿Por qué?

Las respuestas más comunes fueron:

- “Para apoyarlos económicamente a los niños”
- “Si los vendieran en la Feria sí”
- “Porque es bueno ayudar en labores sociales”
- “Porque son productos que consumo frecuentemente y prefiero los productos caseros”

## Anexo 12. INFORME DE RESULTADOS MUESTRA POZO PROFUNDO GRANJA PADRE LUNA DE GUASCA

	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL LABORATORIO AMBIENTAL	CODIGO: MT-INF-027 FECHA: 2012-02-01 VERSION: 2
	INFORME DE RESULTADOS	

INFORME DE RESULTADOS MUESTRA 468-13

FECHA: 2013-04-25

CLIENTE: PROYECTO ING. SIN FRONTERAS  
DIRECCION: Cra 1 Este No 19A- 40

MUESTRA No	468-13				
MATRIZ:	AGUA SUBTERRANEA				
CLASE DE MUESTRA:	Puntual				
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:	NO DISPONIBLE				
FECHA DE TOMA	2013-04-04				
HORA DE TOMA	08:00				
FECHA DE RECIBO	2013-04-04				
PARAMETRO	RESULTADO	UNIDADES	FECHA EJECUCIÓN ANÁLISIS		METODO
			inicio	final	
COLIFORMES FECALES	<30	NMP/100mL	2013-04-08	2013-04-09	SM 9221 E
COLIFORMES TOTALES	36	NMP/100mL	2013-04-04	2013-04-06	SM 9221 B
NITRATOS	< 0,80	mg/L- N	2013-04-05	2013-04-05	Hach 8039
NITRITOS	<0,003	mg/L-N	2013-04-05	2013-04-05	SM 4500-NO <sub>2</sub> - B
ARSENICO	<0,021	mg/L-As	2013-03-11	2013-04-18	EPA 3015 A ICP SM 3120B ACREDITADO
CADMIO	<0,006	mg/L-Cd			
CALCIO	243	mg/L-Ca			
CINC	0,012	mg/L-Zn			
COBRE	<0,010	mg/L-Cu			
CROMO TOTAL	<0,032	mg/L-Cr			
HIERRO	18,9	mg/L-Fe			
MAGNESIO	49,4	mg/L-Mg			
MANGANESO	1,17	mg/L-Mn			
NIQUEL	<0,006	mg/L-Ni			
PLOMO	"0,012"	mg/L-Pb			
SELENIO	<0,010	mg/L-Se			
SODIO	478	mg/L-Na			
SOLIDOS TOTALES	3102	mg/L	2013-04-10	2013-04-11	SM 2540 B ACREDITADO

OBSERVACIONES: Muestra puesta en el laboratorio

<XXX: Valor por debajo del limite de detección del método.

\*XXX\*: Valor entre el limite de detección y el limite de cuantificación del método.

Los resultados son válidos única y exclusivamente para las muestras analizadas .

Este reporte no se debe reproducir parcialmente sin excepción, sin aprobación por escrito del Laboratorio

  
\_\_\_\_\_  
OLGA LUCIA GOMEZ  
COORDINADORA AREA FISIOQUIMICA

### Anexo 13. HOJA DE VIDA DE INDICADORES

Objetivo: Implementar proyectos que generen Ingresos y procesos de innovación en los niños					
Factor estratégico: Proyectos de innovación rural en la granja					
Indicador: Cantidad de proyectos en implementación en la granja					
Categoría:	Eficacia	Frecuencia:	Semestral	Unidad de medida:	Número de proyectos
Forma de cálculo:	Conteo del número de proyectos que se encuentran en implementación en la granja.				
Interpretación: Es el número de proyectos que se están implementando en la actualidad en la granja					
Fuente: Personal de la granja					

Objetivo: Implementar proyectos que generen Ingresos y procesos de innovación en los niños					
Factor estratégico: Proyectos de innovación rural en la granja					
Indicador: Cantidad de proyectos implementados en la granja					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	Semestral	Unidad de medida:	Número de proyectos
Forma de cálculo:	Conteo del número de proyectos que se han implementado en la granja.				
Interpretación: Es el número de proyectos que se han implementado en la granja en el semestre anterior					
Fuente: Personal de la granja y documentación de proyectos implementados.					

Objetivo: Implementar proyectos que generen Ingresos y procesos de innovación en los niños					
Factor estratégico: Talleres para los niños alineados con proyectos de innovación rural					
Indicador: Conocimiento de los niños acerca de innovación rural					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	Semestral	Unidad de medida:	Calificación
Forma de cálculo:	Calificación de talleres o exámenes que indaguen sobre conocimiento de innovación rural				
Interpretación: Indica qué tanto conocimiento sobre innovación rural han adquirido los niños de la granja					
Fuente: Exámenes y talleres presentados por los niños					

Objetivo: Implementar proyectos que generen Ingresos y procesos de innovación en los niños					
Factor estratégico: Talleres para los niños alineados con proyectos de innovación rural					
Indicador: Talleres propuestos por los niños sobre proyectos de innovación rural					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	Semestral	Unidad de medida:	Número de proyectos
Forma de cálculo:	Conteo del número de talleres sobre innovación rural propuestos por los niños.				
Interpretación: Indica el número de proyectos de innovación rural que los niños proponen semestralmente					
Fuente: Personal de la granja y niños					

Objetivo: Implementar proyectos que generen Ingresos y procesos de innovación en los niños					
Factor estratégico: Proyectos de generación de ingresos					
Indicador: Aumento en ingresos de la granja					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	Semestral	Unidad de medida:	Porcentaje
Forma de cálculo:	$(\text{Ingresos Semestre actual} - \text{Ingresos semestre anterior}) / \text{Ingresos semestre anterior}$				
Interpretación: Indica el aumento en ingresos de la granja de un semestre a otro					
Fuente: Personal de la granja y contabilidad.					

Objetivo: Aumentar los ingresos de la granja a partir de la producción de leche					
Factor estratégico: Ordeñamiento de leche diaria					
Indicador: Cantidad de leche ordeñada					
Categoría:	Eficacia	Frecuencia:	Diario	Unidad de medida:	Litros/día
Forma de cálculo:	Conteo de los litros de leche ordeñados a diario				
Interpretación: Indica los litros ordeñados a diario.					
Fuente: Personal de la granja encargado del ordeño					

Objetivo: Aumentar los ingresos de la granja a partir de la producción de leche					
Factor estratégico: Ordeñamiento de leche diaria					
Indicador: Cantidad de leche vendida a terceros					
Categoría:	Eficacia	Frecuencia:	Diario	Unidad de medida:	Litros/día
Forma de cálculo:	Conteo de los litros de leche vendidos a terceros a diario				
Interpretación: Indica los litros vendidos a terceros a diario.					
Fuente: Personal de la granja encargado de la venta de leche					

Objetivo: Aumentar los ingresos de la granja a partir de la producción de leche					
Factor estratégico: Ordeñamiento de leche diaria					
Indicador: Ingresos por venta de leche					
Categoría:	Eficacia	Frecuencia:	Diario	Unidad de medida:	Pesos/día
Forma de cálculo:	Conteo del dinero recaudado por venta de leche a terceros.				
Interpretación: Indica los ingresos de la granja provenientes de la venta de leche					
Fuente: Personal de la granja encargado de la venta de leche					

Objetivo: Aumentar los ingresos de la granja a partir de la producción de leche					
Factor estratégico: Ordeñamiento de leche diaria					
Indicador: Aumento en ingresos por venta de leche					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	Mensual	Unidad de medida:	Porcentaje
Forma de cálculo:	$(\text{Ingresos por venta de leche (Mes anterior)} - \text{Ingresos por venta de leche (Mes actual)}) / \text{Ingresos por venta de leche (Mes anterior)}$				
Interpretación: Indica el aumento en los ingresos de la granja provenientes de la venta de leche					
Fuente: Personal de la granja encargado de la venta de leche					

Objetivo: Aumentar los ingresos de la granja a partir de la producción de leche					
Factor estratégico: Producción de leche a partir de maquinaria					
Indicador: Higiene de la leche					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	Diario	Unidad de medida:	Bacterias/ml
Forma de cálculo:	Cuento de bacterias/ml de leche				
Interpretación: Indica la higiene de la leche de acuerdo con la cantidad de bacterias por mili litro de leche					
Fuente: Personal de la granja y maquinaria de extracción mecánica de leche					

Objetivo: Aumentar los ingresos de la granja a partir de la producción de leche					
Factor estratégico: Producción de leche a partir de maquinaria					
Indicador: Cantidad de nuevos clientes interesados en la leche					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	Mensual	Unidad de medida:	Nuevos clientes
Forma de cálculo:	Cuento de nuevos clientes interesados en la compra de leche producida en la granja				
Interpretación: Indica los nuevos clientes que se interesan en la compra de leche producida en la granja					
Fuente: Personal de la granja encargado de la venta de leche					

Objetivo: Aumentar los ingresos de la granja a partir de la producción de leche					
Factor estratégico: Talleres para los niños sobre innovación en la producción de leche					
Indicador: Conocimiento de los niños acerca de la producción de leche					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	N/A	Unidad de medida:	Calificación
Forma de cálculo:	Calificación de talleres o exámenes que indaguen sobre conocimiento de producción de leche				
Interpretación: Indica qué tanto conocimiento sobre producción de leche han adquirido los niños de la granja					
Fuente: Exámenes y talleres presentados por los niños					

Objetivo: Generar procesos de innovación y aprendizaje en los niños a partir de la transformación de leche					
Factor estratégico: Talleres para los niños sobre transformación de leche					
Indicador: Conocimiento de los niños acerca de la transformación de la leche					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	N/A	Unidad de medida:	Calificación
Forma de cálculo:	Calificación de talleres o exámenes que indaguen sobre conocimiento de transformación de leche				
granja					
Fuente: Exámenes y talleres presentados por los niños					

Objetivo: Generar procesos de innovación y aprendizaje en los niños a partir de la transformación de leche					
Factor estratégico: Talleres para los niños sobre transformación de leche					
Indicador: Talleres propuestos por los niños sobre transformación de la leche					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	Mensual	Unidad de medida:	Cantidad de talleres
Forma de cálculo:	Conteo del número de talleres sobre transformación de leche propuestos por los niños.				
semestralmente					
Fuente: Personal de la granja y niños					

Objetivo: Generar procesos de innovación y aprendizaje en los niños a partir de la transformación de leche					
Factor estratégico: Producción de arequipe a partir de leche					
Indicador: Cantidad de arequipe producido					
Categoría:	Eficacia	Frecuencia:	Mensual	Unidad de medida:	Oz de arequipe
Forma de cálculo:	Conteo del número de onzas de arequipe producido				
Interpretación: Indica la cantidad de arequipe producido por la granja					
Fuente: Personal de la granja					

Objetivo: Generar procesos de innovación y aprendizaje en los niños a partir de la transformación de leche					
Factor estratégico: Producción de arequipe a partir de leche					
Indicador: Rendimiento de arequipe-leche					
Categoría:	Eficiencia	Frecuencia:	N/A	Unidad de medida:	Porcentaje
Forma de cálculo:	Onzas de arequipe producidas/Onzas de leche invertidas en su producción				
producción					
Fuente: Personal de la granja					

Objetivo: Generar procesos de innovación y aprendizaje en los niños a partir de la transformación de leche					
Factor estratégico: Producción de arequipe a partir de leche					
Indicador: Ingreso por venta de arequipe					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	Mensual	Unidad de medida:	Pesos
Forma de cálculo:	Registro de los ingresos por venta de arequipa a particulares				
Interpretación: Indica los ingresos de la granja a partir de la venta de arequipe.					
Fuente: Personal de la granja encargado de la venta de arequipe.					

Objetivo: Potabilizar el agua del pozo y aguas-lluvia para consumo interno					
Factor estratégico: Potabilización del agua					
Indicador: Cantidad de agua potabilizada					
Categoría:	Eficacia	Frecuencia:	Mensual	Unidad de medida:	Litros
Forma de cálculo:	Conteo de los litros de agua que ha sido potabilizada				
Interpretación: Indica los litros de agua que se han potabilizado en un mes					
Fuente: Personal de la granja y niños.					

Objetivo: Potabilizar el agua del pozo y aguas-lluvia para consumo interno					
Factor estratégico: Potabilización del agua					
Indicador: Reducción en el consumo de agua del acueducto					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	Mensual	Unidad de medida:	Porcentaje
Forma de cálculo:	Litros de agua consumidos del acueducto (mes actual)-Litros de agua consumidos del acueducto (mes anterior) / Litros de agua consumidos (mes anterior)				
Interpretación: Indica el porcentaje de disminución en el consumo de agua mes a mes					
Fuente: Personal de la granja y facturas del acueducto					

Objetivo: Potabilizar el agua del pozo y aguas-lluvia para consumo interno					
Factor estratégico: Potabilización del agua					
Indicador: Reducción de costos por consumo de agua del acueducto					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	Mensual	Unidad de medida:	Porcentaje
Forma de cálculo:	Dinero invertido en agua del acueducto (mes actual)-Dinero invertido en agua del acueducto (mes anterior) / Dinero invertido en agua del acueducto (mes anterior)				
Interpretación: Indica la reducción en costos por consumo de agua del acueducto mes a mes					
Fuente: Personal de la granja y facturas del acueducto					

Objetivo: Generar procesos de innovación y aprendizaje en los niños a partir de la potabilización del agua					
Factor estratégico: Talleres para los niños sobre potabilización del agua					
Indicador: Conocimiento de los niños sobre potabilización del agua					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	N/A	Unidad de medida:	Calificación
Forma de cálculo:	Calificación de talleres o exámenes que indaguen sobre conocimiento de potabilización de agua				
Interpretación: Indica el conocimiento de los niños sobre la potabilización del agua.					
Fuente: Exámenes y talleres presentados por los niños					

Objetivo: Generar procesos de innovación y aprendizaje en los niños a partir de la potabilización del agua					
Factor estratégico: Talleres para los niños sobre potabilización del agua					
Indicador: Talleres propuestos por los niños sobre potabilización del agua					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:		Unidad de medida:	Cantidad de talleres
Forma de cálculo:	Conteo de los talleres propuestos por los niños acerca de la potabilización del agua				
Interpretación: Indica los talleres propuestos por los niños con respecto a la potabilización del agua					
Fuente: Personal de la granja y niños.					

Objetivo: Encontrar la vocación del suelo para producción agrícola					
Factor estratégico: Utilización de la sonda para encontrar vocación del suelo					
Indicador: Cantidad de estudios llevados a cabo con la sonda					
Categoría:	Eficacia	Frecuencia:	Mensual	Unidad de medida:	Cantidad de estudios
Forma de cálculo:	Conteo de estudios sobre el suelo utilizando la sonda				
Interpretación: Indica la cantidad de estudios de suelo llevados a cabo utilizando la sonda					
Fuente: Personal de la granja y encargados de la sonda					

Objetivo: Encontrar la vocación del suelo para producción agrícola					
Factor estratégico: Utilización de la sonda para encontrar vocación del suelo					
Indicador: Cantidad de cultivos aptos para el cultivo en suelo de la granja					
Categoría:	Eficacia	Frecuencia:	Mensual	Unidad de medida:	Numero de cultivos
Forma de cálculo:	Conteo del número de cultivos para los cuales el suelo de la granja es apto				
Interpretación: Indica el número de cultivos que son aptos para ser cultivados en el suelo de la granja.					
Fuente: Personal de la granja y encargados de la sonda					

Objetivo: Encontrar la vocación del suelo para producción agrícola					
Factor estratégico: Proyectos de cultivos nuevos en la granja					
Indicador: Cantidad de cultivos nuevos en la granja					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	Mensual	Unidad de medida:	Cantidad de nuevos cultivos
Forma de cálculo:	Conteo de los nuevos cultivos de la granja				
Interpretación: Indica el número de cultivos que se han introducido a la granja a partir del estudio de suelos					
Fuente: Personal de la granja.					

Objetivo: Generar procesos de innovación y aprendizaje en los niños a partir del uso de una sonda para encontrar la vocación del suelo					
Factor estratégico: Talleres para los niños sobre el uso de la sonda y la vocación del suelo					
Indicador: Conocimiento de los niños sobre la sonda utilizada para el estudio de los suelos					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	N/A	Unidad de medida:	Calificación
Forma de cálculo:	Calificación de talleres o exámenes que indaguen sobre conocimiento de la sonda				
Interpretación: Indica el conocimiento de los niños acerca de la sonda utilizada para el estudio de los suelos					
Fuente: Exámenes y talleres presentados por los niños					

Objetivo: Generar procesos de innovación y aprendizaje en los niños a partir del uso de una sonda para encontrar la vocación del suelo					
Factor estratégico: Talleres para los niños sobre el uso de los suelos					
Indicador: Conocimiento de los niños sobre el uso de los suelos de la granja					
Categoría:	Efectividad	Frecuencia:	N/A	Unidad de medida:	Calificación
Forma de cálculo:	Calificación de talleres o exámenes que indaguen sobre conocimiento del uso del suelo de la granja				
Interpretación: Indica el conocimiento de los niños acerca del uso del suelo de la granja					
Fuente: Exámenes y talleres presentados por los niños					

Ref.: EZ 445.00/6 -2013.COL.

Bogotá, 30 de abril de 2013

## SOLICITUD DE ASISTENCIA FINANCIERA PARA LA EJECUCIÓN DE UN MICROPROYECTO

### 1) Institución solicitante

**Nombre:** Universidad de los Andes – Ingenieros Sin Fronteras Colombia – Organización Pequeños Científicos

**Dirección:** Carrera LE No 19A - 4

**Ciudad:** Bogotá, Colombia.

**Teléfono:** +571 3394999 Ext: 2882

**Correo-e:** [ingenierosinfroteras@uniandes.edu.co](mailto:ingenierosinfroteras@uniandes.edu.co)

### 2) Forma jurídica de la institución solicitante, año de fundación, número de miembros

Ingenieros Sin Fronteras Colombia [ISF-COL] (<http://isfcolombia.uniandes.edu.co/>), grupo conformado por profesores, estudiantes y egresados de la Universidad de los Andes y la Corporación Universitaria Minuto de Dios, viene trabajando desde el año 2007 proyectos de investigación aplicada con el fin de aportar desde la Ingeniería a la comprensión de la situación de las comunidades vulnerables en el país. Su propósito es el desarrollo de proyectos de ingeniería que sean sostenibles, económica y culturalmente viables, y que permitan desarrollar en los estudiantes e involucrados una conciencia social y medioambiental.

Esta alianza académica está enmarcada bajo un convenio firmado en el año 2003 entre las dos universidades (Ver Anexo 1), el acuerdo ha permitido estructurar un esquema de colaboración entre ambas instituciones educativas. El convenio cada año se somete a revisión y principalmente está orientado a aprovechar las potencialidades de cada universidad, por ejemplo: formación de profesores, asesoría en la estructura curricular, experiencia en los trabajos sociales y desarrollo de proyectos en conjunto.

En la Universidad de los Andes (<http://www.uniandes.edu.co/>) ISF-COL hace parte del Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería; la Universidad de los Andes es un centro educativo fundado el 16 de noviembre de 1948 por un grupo de jóvenes liderado por Mario Laserna Pinzón, la Universidad de los Andes es la primera institución de educación superior privada en Colombia de carácter laico e independiente de los partidos políticos, ajena a defender los intereses de algún grupo social o económico.

Por otra parte ISF-COL en la Corporación Universitaria Minuto de Dios está a cargo de la Rectoría de la Sede Cundinamarca de la Corporación Universitaria Minuto de Dios (<http://www.uniminuto.edu/web/sede-cundinamarca>), ente que hace parte del Sistema

Universitario UNIMINUTO inspirado en el Evangelio, la espiritualidad Eudista y la Obra Minuto de Dios. La Corporación agrupa Instituciones que comparten un modelo universitario innovador, para: i. Ofrecer Educación Superior de alta calidad, de fácil acceso, integral y flexible, ii. Formar profesionales altamente competentes, éticamente orientados y líderes de procesos de transformación social y iii. Construir un país justo, reconciliado, fraternal y en paz.

Finalmente, los miembros que conforma actualmente ISF-COL son (9) profesores de distintas ramas del conocimiento ingeniería industrial, ambiental, eléctrica y electrónica, química, mecánica, agroecología y biología, (7) investigadores profesionales y con estudios de post-grado y (27) estudiantes de pregrado que adelantan sus proyectos de investigación en el marco de este espacio académico.

Para desarrollar este proceso se presenta en conjunto con la Organización Pequeños Científicos (<http://www.pequenoscientificos.org/>). Pequeños Científicos es un programa que busca transformar la práctica de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y la ingeniería en Colombia; formando a docentes e introduciendo como estrategia de base del aprendizaje la indagación guiada y el diseño tecnológico. A través de la observación, la experimentación, la manipulación de materiales, la confrontación y la discusión de ideas, el Programa busca que los niños se involucren con la ciencia y la ingeniería en forma diferente desde sus primeros años de escolaridad.

La aproximación pedagógica planteada por Pequeños Científicos desarrolla el espíritu científico, la creatividad, la innovación, estimula la comunicación oral y escrita, y ayuda al desarrollo de competencias ciudadanas y de cultura para la paz. Esto último se logra por medio de pedagogías activas, centradas en el estudiante, basadas en la indagación la estrategia de enseñanza de la ciencia basada en la indagación, que involucra el trabajo colaborativo, la discusión, la confrontación de ideas basándose en la argumentación y en evidencias.

*Misión de Pequeños Científicos:* El programa Pequeños Científicos tiene por misión promover y contribuir al mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje de la ciencia, la tecnología e ingeniería entre los niños, niñas y jóvenes colombianos, a través de actividades de indagación y de diseño tecnológico realizadas por los estudiantes con la orientación del maestro, en un marco de aprendizaje cooperativo y de estándares de calidad internacionales. Con estrategias de aseguramiento de calidad y ampliación de cobertura, el Programa busca desarrollar competencias científicas y tecnológicas, habilidades de comunicación y competencias ciudadanas en su población objetivo.

### 3) Apoderados

#### Apoderado No. 1

**Nombre:** María Catalina Ramírez Cajiao

**Dirección:** Cra 1 E No 19A - 4, Edificio Mario Laserna Oficina ML-719

**Teléfono:** +571 3394999 Ext: 2882

**Celular:** 3153306283



**Apoderado No. 2**

**Nombre: Ismael Mauricio Duque Escobar**

**Dirección: Cra 1 E No 19A - 4, Edificio Mario Laserna Oficina MI-760**

**Teléfono: +571 3394999 Ext: 2829**

**Celular: 3182527097**



**4) Proyecto**

**a) Título del proyecto**

“Centro Rural de Innovación, Tecnología e Investigación Aplicada de Guasca”

**b) Breve descripción del proyecto**

La provincia del Guavio se localiza al nororiente del departamento de Cundinamarca, abarca 8 municipios (La Calera, Guasca, Guatavita, Gachetá, Gama, Junin, Gachalá y Ubala) y es considerada con una región con numerosos recursos naturales, tanto así que provee aproximadamente el 10% de la energía a nivel nacional a través de la hidroeléctrica del Guavio y 72% del recurso hídrico que se provee a Bogotá y a otros municipios circunvecinos.

A pesar de estos potenciales, la región se ve afectada por tres (3) grandes problemáticas: primero la migración de jóvenes a ciudades intermedias o capitales, segundo, la falta de oportunidades laborales y de educación superior atractivas para los jóvenes y finalmente la ciencia y tecnología están desligadas de la educación secundaria.

Según el Censo del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en esta región hay aproximadamente 24.462 jóvenes entre los 5 y 19 años de edad, equivalente al 37.42% de la población de la provincia, además el índice de necesidades insatisfechas (NBI) promedio de la región es 29.48%. Se evidencia entonces una clara necesidad de aprovechar el potencial de los jóvenes y brindar herramientas, recursos y conocimientos a estos que les permitan generar ingresos, acercarse más a la tecnología, garantizar el desarrollo de la región y finalmente mitigar la migración.

Con respecto al número de beneficiados, se plantea que el Centro Rural de Innovación, Tecnología e Investigación Aplicada de Guasca (en su etapa piloto en la región) impacte directamente a aproximadamente a 200 jóvenes de la región e indirectamente a sus grupos familiares (aprox.740 personas). A futuro se desearía mejorar la capacidad instalada para poder atender a un mayor número de jóvenes de la región.

A partir del contexto expuesto anteriormente, ISF-COL propone un proyecto para la consecución de un espacio académico en Guasca-Cundinamarca, cuyo principal objetivo sea fortalecer los procesos de innovación y emprendimiento social en la región por medio de un programa integral de capacitación en procesos de Ciencia y Tecnología a partir de la investigación aplicada y la metodología “Aprender haciendo”.

El proyecto se origina a partir de la alianza entre ISF-COL, la Fundación SIEMENS y la Arquidiócesis de Facatativá, que ha venido trabajando en conjunto en pro de velar por la auto-sostenibilidad de la última Granja del Padre Luna (GPL) localizada en Guasca.

A partir de lo anterior, los actores involucrados han decidido aprovechar los espacios de la Granja (aprox. 166.400 mt<sup>2</sup>); convirtiendo está en un espacio colaborativo de aprendizaje que permita convocar a la comunidad de la región en torno al desarrollo de proyectos de tecnología, que permitan aumentar su conocimiento y competencias, reducir el desempleo, mitigar la migración, acelerar el desarrollo de la provincia y generar ingresos a las familias y a la región.

Es por eso que se propone llevar a cabo un Centro Rural de Innovación, Tecnología e Investigación Aplicada de Guasca, donde se permita a los jóvenes de la región interactuar de cerca con la tecnología, de forma tal que puedan aprender el funcionamiento, estructura y diseño de distintos dispositivos electrónicos y la utilización de estos en diferentes campos de acción, por ejemplo en la agricultura, la producción de productos de valor agregado, entre otros.

El objetivo principal de este centro es capacitar a los participantes y que esto les permita generar recursos, a través de la generación de unidades productivas que provean oportunidades laborales a otros jóvenes y desarrollo económico a la región. Se espera que al menos el 20% de jóvenes participantes del proyecto emprendan unidades productivas a partir de los conocimientos adquiridos.

**c) Objetivos del proyecto en el marco de la política de desarrollo y la política de género**

Acceso igualitario a recursos como la educación, formación y generación de ingresos, así como mejoramiento de las opciones de aprendizaje disponibles para niños y jóvenes de la región de ambos géneros. Permitiendo que a partir de la interacción y colaboración conjunta de los participantes se llegue a un conocimiento en ciencia y tecnología compartido por la comunidad.

**d) Plan de Financiación (favor adjuntarlo)**

Sí  No

**e) ¿Está garantizada la financiación general de la institución solicitante?**

Sí  No

**5) Instituciones que apoyan o han apoyado económicamente a la institución solicitante:**

**a) ¿Han presentado anteriormente una solicitud de apoyo financiero a la Embajada de Alemania?**

Sí  No

**b) ¿Han recibido asistencia financiera por parte de otras Instituciones?**

Sí  No

**c) Si la respuesta es afirmativa: ¿Cuáles?**

Fundación SIEMENS (Colaboradores y empleados de SIEMENS)

**6) Financiación**

**a) Monto de la ayuda solicitada en pesos colombianos (favor adjunta la cotización):**

\$25.035.000,00 (COP)

**b) Monto de los recursos propios y de terceros en pesos colombianos (favor adjunta lista detallada):**

Actor	Aporte
Ingenieros Sin Fronteras - COL	\$7.500.000,00
Fundación SIEMENS	\$5.642.800,00
Granja del Padre Luna Guasca	\$16.800.000,00
Pequeños Científicos	\$1.800.000,00

**c) Gastos totales del proyecto en pesos colombianos:**

\$56.777.356,00 (COP)

d) **Otros aportes propios de la institución solicitante para la ejecución del proyecto:**  
Espacios físicos 100 m<sup>2</sup>.

e) **Gastos de seguimiento previsible**

A continuación se muestran los presupuestos asociados a los componentes del proyecto:

<b>Presupuesto (Adecuación y dotación de un espacio diseñado para el aprendizaje activo)</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Costo por Unidad (COP)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total del Artículo (COP)</b>
Mesas de Trabajo	\$ 150.000,00	5	\$ 750.000,00
Sillas	\$ 45.000,00	15	\$ 675.000,00
Proyector	\$ 1.150.000,00	1	\$ 1.150.000,00
Telón de Proyección	\$ 160.000,00	1	\$ 160.000,00
Galón Pintura	\$ 120.000,00	4	\$ 480.000,00
Transporte Gestores	\$ 10.000,00	5	\$ 50.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 3.265.000,00</b>

<b>Presupuesto (Diseño y Caracterización de Sondas para el Estudio de Suelos de Cultivo )</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Costo por Unidad (COP)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total del Artículo (COP)</b>
Sensor de pH	\$ 111.600,00	5	\$ 558.000,00
Sensor de Humedad	\$ 18.430,00	5	\$ 92.150,00
Sensor de Temperatura	\$ 27.780,00	5	\$ 138.900,00
Sensor de Conductividad	\$ 73.000,00	5	\$ 365.000,00
Detector de Humedad	\$ 279.100,00	5	\$ 1.395.500,00
Sistema de Comunicación	\$ 400.000,00	5	\$ 2.000.000,00
Tarjeta	\$ 150.000,00	5	\$ 750.000,00
Estructura Mecánica (Sonda y Caja)	\$ 400.000,00	5	\$ 2.000.000,00
Otros (resistencias, capacitores, wiring, etc.)	\$ 350.000,00	5	\$ 1.750.000,00
Generación de Manuales (CD, impresos, etc.)*	\$ 300.000,00	1	\$ 300.000,00
Transporte Gestores	\$ 10.000,00	30	\$ 300.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 9.649.550,00</b>

\*Estos conceptos son asumidos por los terceros o los formuladores del proyecto.

<b>Presupuesto (Proyectos de Producción y Transformación de productos agrícolas)</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Costo por Unidad (COP)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total del Artículo (COP)</b>
Vaca*	\$ 700.000,00	3	\$ 2.100.000,00
Equipo de ordeño	\$ 5.000.000,00	1	\$ 5.000.000,00
Marmita de arequipe*	\$ 2.200.000,00	1	\$ 2.200.000,00
Pasto acrobat (rye grass) hibrido perenne (bulto x 50 lb)*	\$ 223.800,00	6	\$ 1.342.800,00
Alquiler tractor local (1 hora)	\$ 150.000,00	12	\$ 1.800.000,00
Azúcar blanco Castilla (bulto x 50 kg)	\$ 76.000,00	1	\$ 76.000,00
Condimento bicarbonato de sodio El Rey (bolsa x 500 g)	\$ 3.900,00	3	\$ 11.700,00
Sal Refisal (bolsa x 1000 g)	\$ 850,00	3	\$ 2.550,00
Caja con empaques de arequipe con capacidad para 2 onzas(cada caja trae 25 empaques)	\$ 3.350,00	20	\$ 67.000,00
Caja con empaques de arequipe con capacidad para 9 onzas(cada caja trae 25 empaques)	\$ 8.550,00	5	\$ 42.750,00
Transporte Gestores	\$ 10.000,00	30	\$ 300.000,00
<b>Total</b>			<b>\$ 12.942.800,00</b>

\*Estos conceptos son asumidos por los terceros o los formuladores del proyecto.

<b>Presupuesto (Capacitación a jóvenes competencias científicas y tecnológicas, habilidades de comunicación y competencias ciudadanas)</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Costo por Unidad (COP)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total del Artículo (COP)</b>
Kit de Aprendizaje	\$ 250.000,00	10	\$ 2.500.000,00
Materiales Didáctico	\$ 30.000,00	10	\$ 300.000,00
Transporte Gestores	\$ 10.000,00	52	\$ 520.000,00
<b>Total</b>			<b>\$ 3.320.000,00</b>

f) Los gastos de seguimiento pueden ser financiados por la institución solicitante o un tercero:

Sí  No

7) La ejecución del proyecto

Aún no se ha iniciado  Comenzó el xx/xx/xxxx

8) Periodos del Proyecto

a) Fecha de iniciación del proyecto: 1 de julio de 2013

b) Fecha de finalización del proyecto: 28 de diciembre de 2013

**9) Ayudas Públicas**

a) ¿Se han solicitado o recibido para el proyecto en cuestión otras ayudas públicas?

Sí  No

b) ¿En caso afirmativo, qué tipo de ayudas se han recibido, de qué instituciones y por qué monto?

No se ha recibido ninguna ayuda.

-----  
**Firma 1. Responsable**

C.C. 51.975.957

Bogotá 29 de abril, Colombia

-----  
**Firma 2. Responsable**

C.C. 19.287.742

Bogotá 29 de abril, Colombia



## INGREDIENTES

- 1 ½ de leche
- 1 libra de azúcar
- 1 cucharada de bicarbonato



PASO 1. Pon a calentar la olla

Recuerda pedirle ayuda a un adulto responsable!!



PASO 2 . Agrega 1 1/2 litros de leche



PASO 3 . Agrega 1 libra de azúcar



PASO 4 . Agrega 1 cucharada de bicarbonato



PASO 5 . Mezcla hasta que se incorporen todos los ingredientes



PASO 6 . Deja hervir, conserva a fuego lento, revolviendo

Deja hasta que aparezcan borburitas!!



PASO 7. Deja que la mezcla espese y adquiera la contextura deseada



PASO 8. Empaca el arequipe en los recipientes de plástico



## Anexo 16. TALLER DE FAMILIARIZACIÓN CON LA SONDA

**Lugar:** Granja Padre Luna de Guasca

### Asistentes

- Universidad de los Andes
- Niños de la Granja

### Objetivos

#### 2.1. General

Familiarizar a los niños de la Granja Padre Luna de Guasca con el trabajo que se viene realizando en el proyecto de Innovación e investigación en producción agrícola.

#### 2.2. Específicos

- ✓ Generar procesos de innovación en los niños de la Granja Padre Luna de Guasca a partir de su interacción con la tecnología.
- ✓ Desarrollar en los niños interés por el campo y las actividades relacionadas con este.
- ✓ Informar a los niños acerca de los proyectos que se están llevando a cabo, los que se van a realizar y su importancia en la granja.

### 3. Actividad Propuesta

#### Actividad 1 – 15 minutos

- iv. Presentación del proyecto. Se les explica a los niños cuál es el tipo de tecnología que se puede llegar a utilizar para conocer el estado de una de las variables del suelo que van a ser medidas a través de la sonda

#### Actividad 2 – 60 minutos

- vii. Se les muestra a los niños una de las herramientas que va tener la sonda.  
Pregunta: ¿Cómo piensan que funciona esta herramienta?
- viii. Explicación de lo que hace la herramienta. Se va enviar un mensaje por twitter o por bluetooth que va indicar en qué momento las condiciones de la tierra requieren agua. Este mensaje se va poder visualizar en un dispositivo móvil, por ejemplo, un celular o una tablet.

#### Actividad 3 – 15 minutos

Sesión final de preguntas y de socialización.