

ANEXO C: INTERESADOS EN EL PROYECTO, CONSULTA CON EXPERTOS Y ENTIDADES EXTERNAS

1.1 INTERESADOS EN EL PROYECTO

En la formulación inicial del proyecto se define “Interesados en el proyecto” como a aquellas personas, entidades u organizaciones que podrían estar o están involucradas en el desarrollo del proyecto y que de una u otra manera se ven afectados positiva o negativamente con el proyecto (Ver Ilustración 1). De acuerdo con esto se clasifican en:

1.1.1 Grupo de desarrollador:

- M:DesigM: Manuela Aguilar y Manuela Montoya, estudiantes de Ingeniería de Diseño de producto.
- De lápices a cohetes: Esteban Gonzáles, Pedro Izasa y Juan Ignacio Correa, Egresados de Ingeniería de Diseño de Producto, Universidad Eafit

1.1.2 Facilitadores:

- Comisión de regulación de energía y gas (CREG)
- Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)
- instituto de planificación y promoción de soluciones energéticas para las zonas no interconectadas (IPSE)
- Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas (FAZNI)

1.1.3 Clientes:

- Empresas Públicas de Medellín (EPM)
- ISA
- Terratenientes
- Empresarios

1.1.4 Consumidores:

- Personas ubicadas en zonas no interconectadas: habitantes, soldados y turistas.

1.1.5 Competencia:

- APROTEC: Tecnología apropiada en energías alternativas. Empresa nacional que se dedica a desarrollar proyectos relacionados con el temán de micro-hidro generación.

1.1.6 Proveedores:

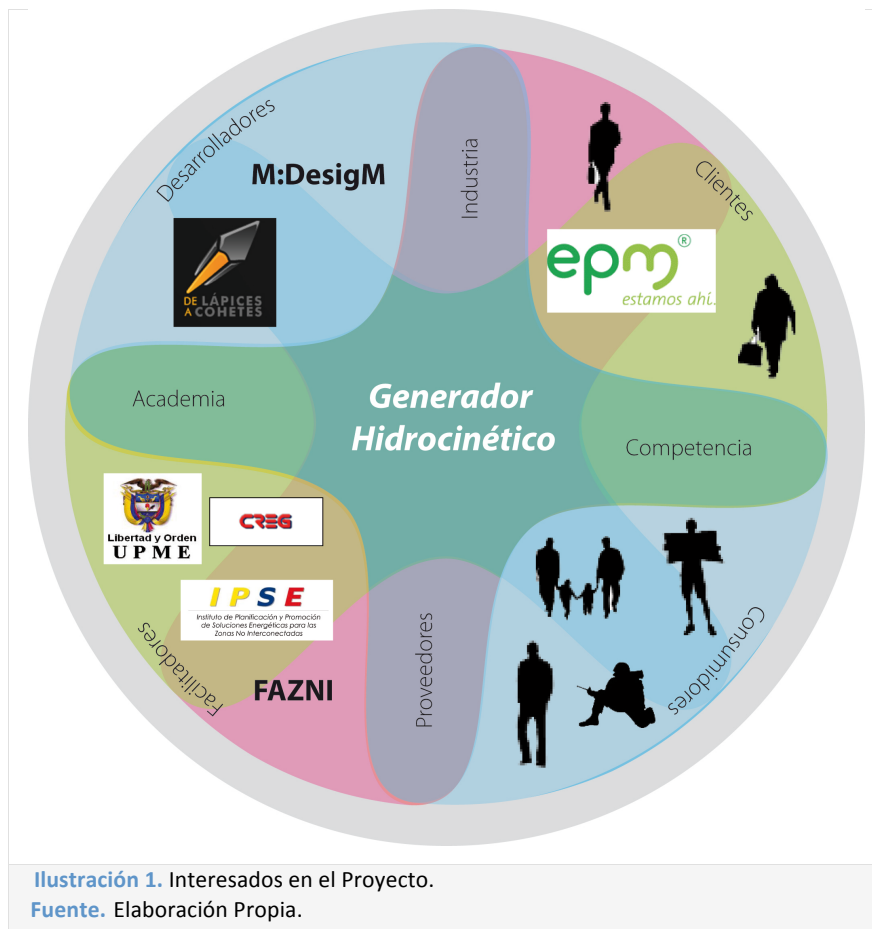
- INGEMAN S.A: Empresa local que diseña y produce sistemas de generación hidroeléctrica.

1.1.7 Consultores Academia:

- Universidad EAFIT.
- Universidad Nacional.
- Universidad de Antioquia.
- Santiago Orrego Bustamante, actual docente del departamento de Ingeniería Mecánica en la Universidad EAFIT

1.1.8 Consultores Industria:

- Juan Diego Mesa: Ingeniero de Control, Universidad Nacional. CI-Talsa
- Juan Carlos Toro: Ingeniero Electricista. Ingeniero de Diseño Hidráulico – Empresas Públicas de Medellín.



1.2 CONVERSACIONES CON EXPERTOS

A continuación se describe la información asociado al tema de nano-generación hidrocínética recopilada a partir de conversaciones con expertos realizadas para el anteproyecto.

Tabla 1. Conversación 1.

Conversación 1	
Fecha	Agosto 11 de 2009
Experto	Mark Tassoul
Accedentes	Ingeniería de Diseño Industrial, Universidad Tecnológica de Delft, Países Bajos.
Contacto	
Competencia con relación al proyecto	Experto en diseño para la base de la pirámide, conoce la situación de Colombia y muestra gran interés en los proyectos relacionados con el diseño sostenible.
Tema 1	Interacción Se debe entender la relación de la persona con el artefacto en el contexto, para esto se debe determinar un perfil de usuario y un contexto en el que ambos van a interactuar. Se le ocurre que esto también aplica en las zonas urbanas de escasos recursos cercanas a pequeñas corrientes.
Tema 2	Tecnología Es supremamente analizar lo que se ha hecho en el tema, y también realizar una matriz en el que se evalúen diferentes situaciones de consumo de Potencia en Watts (100, 200, 1000, etc.) y se consideran diferentes tecnologías de generación eléctrica y determinar para cada caso cual se ajusta mejor
Conclusiones y Recomendaciones	Bibliografía y Referencias Ehrenfeld, Sustainability by Design Ted Talks: www.ted.com

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 2. Conversación 2.

Conversación 2	
Fecha	Agosto 13 de 2009
Experto	Juan Carlos Toro
Accedentes	Ingeniero Electricista. Ingeniero de Diseño Hidráulico – Empresas Públicas de Medellín.
Contacto	Juan.toro@epm.com.co Tel. Ofic. 3802189
Competencia con relación al proyecto	Diseñador de turbinas hidráulicas, experto en diseño e implementación de sistemas hidráulicos

Tema 1	Plan de Desarrollo El Gobierno Nacional y EPM están llevando a cabo el proyecto Antioquia Iluminada, en el cual para el 2020 Antioquia debe tener una cobertura del 95% de las viviendas con servicio de energía. Actualmente se están haciendo investigaciones para determinar a que viviendas es viable extenderle la red y a cuales se le debe ofrecer soluciones alternativas gratuitas, por esta razón para EPM debe ser lo más barato posible. Para esto se destinaran 320.000.000.000, y en el 2010 se realizara una Prueba piloto para determinar la viabilidad extensión de la red o brindar soluciones alternativas a pequeña escala (<1kW) para poblaciones rurales (veredas, corregimientos y caseríos), y para el 2011 empieza la implementación de soluciones masivamente
Tema 2	Generación Las pequeñas centrales aisladas son de carácter privado y no públicas, ya que al campesino apropiarse de estas, no puede vender la energía producida. Estas centrales son públicas cuando estas se interconectan a la red para vender energía.
Tema 3	Producto Algo muy viable en su opinión es hacer una línea de Picologeneración, 3 prototipos de maquinas que se adapten a diferentes tipos de topografía. Para esto es mejor adaptar tecnología existente, lo principal es que le producto sea muy económico y fácil de mantener en el tiempo, es decir que sus componentes se consigan en la región. Sería algo innovador que este se adapte a pequeñas caídas. Por otro lado, otra idea es un sistema para tubería, con una presión considerable.
Tema 4	Idea Una idea podría ser un sistema de una propela con imanes de Neodimio en las aspas que se ubique al interior de un tubo de PVC y por fuera esta un rotor.
Conclusiones y Recomendaciones	El sistema económicamente viable y técnica y tecnológicamente implementable, que adapte componentes existentes en el mercado local y lo más barato posible. Bibliografía y Referencias Hidráulica: Bernulli, Leonard Euler (Energía Cinética de la Turbo máquina), Principio de Inducción de Faraday. Imanes: NEMCO Akira Nemoto.

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 3. Conversación 3.

Conversación 3	
Fecha	Agosto 26 de 2009
Experto	Ramón Zapata y Sonia Suescun
Accedentes	Gerencia de Servicios Públicos de la Gobernación de Antioquia
Contacto	sonia.suescun@goban.gov.co Tel. 2742600

Competencia con relación al proyecto	Diseñador de turbinas hidráulicas, experto en diseño e implementación de sistemas hidráulicos
Tema 1	Municipios Vigia del Fuerte es el único municipio que no cuenta con servicios eléctricos por red. Por otro lado Municipios como: Caracolí, Amalfí, Cisneros, Rionegro, San Luis y Yondó, presentan alto índice de no interconexión, en los cuales alrededor de 5000 viviendas no cuentan con este servicio actualmente, pero se espera brindar con el proyecto de Antioquia Iluminada.
Tema 2	Mecanismos de Financiación La gerencia de XXXXX, actúa como un ente facilitador en búsqueda mecanismos de financiación para extender la red, esto tiene un costo de 70.000.000 pasar de las fuentes primarias a secundarias, y de secundarias a la casa la instalación vale 830.000 por vivienda, de los cuales 180.000 son financiados por ONGs y 650.000 es cofinanciado con los estratos 1 y 2.
Conclusiones y Recomendaciones	El sistema debe ser autónomo y lo más barato posible. Bibliografía y Referencias Buscar Veredas no interconectadas en los 125 municipios del departamento: www.antioquia.gov.co/gerenciaserviciospublicos Buscar información de congreso de energías alternativas de 21,23 y 24 de Julio de 2009. Contacto en EPM Juan Camilo Segura, cel: 3004887951 Alexis Fernandez, tel: 3802701

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 4. Conversación 4.

Conversación 4	
Fecha	Agosto 26 de 2009
Experto	Alexis Fernández Cardona
Accedentes	Profesional Planeación Energía – Área Planeación transmisión y distribución energía
Contacto	Edgar.fernandez@epm.com.co Tel 3806738
Competencia con relación al proyecto	Encargado del Plan Antioquia Iluminada. Reunión: Juan Jacobo Rodríguez I+D EPM, Iris Universidad Nacional y Juan Camilo Municipio de Sonson.
Tema 1	Plan Piloto Para un total de 60000 viviendas que no cuentan con energía, se estima que 20000 viviendas definitivamente no electrificables por extensión de red. La idea inicial es hacer un plan piloto, este se llevara a cabo en el municipio de Sonson en la vereda El Salado. Esto se hará con el propósito de establecer el modelo para determinar la solución

	<p>alternativa más óptima para las zonas no interconectadas.</p> <p>Este plan se llevara a cabo con la Universidad Nacional, en la cual se ha desarrollado un modelo matemático, como metodología multivariable de investigación, para tener en cuenta la sostenibilidad, tecnología y costos.</p>
Tema 2	<p>Mini centrales Hidroeléctricas</p> <p>Antioquia posee altos recurso hídrico, y por esta razón para esta región entre las soluciones alternativas la generación hidroeléctrica ofrece el kW instalada más económico.</p> <p>En relación con el plan piloto, la idea es involucrar a la Gobernación de Antioquia (ya que esto es responsabilidad del Estado) así como el Municipio en el que se llevara a cabo el estudio.</p>
Tema 3	<p>Metodología</p> <p>En la primera fase se realizará: levantamiento de la información, medición del estado de la comunidad y capacidad de aceptación de la tecnología. La idea con esto es determinar el potencial de la región, para identificar los recursos de la comunidad y determinar la fuente energética más limpia, que sea sostenible para mantenerla operando y que apunte al desarrollo de la población. Esta fuente energética debe estar asociada al proyecto productivo de la región para tener un valor agregado de ingreso adicional. El resultado de esta primera fase es un informe con la descripción del lugar y se hacen recomendaciones.</p> <p>La siguiente fase es la de desarrollo e implementación, pero para esta fase no se tiene plan o estrategia a seguir.</p>
Conclusiones y Recomendaciones	<p>Para el proyecto se recomienda definir el lugar y la cercanía a la fuente.</p> <p>En estas zonas la energía se utiliza básicamente para la iluminación y refrigeración. Para los habitantes es supremamente importante la comunicación, ellos cuentan con celular y lo cargan con pequeñas plantas de ACPM.</p> <p>Lo más importante para EPM en la sostenibilidad del proyecto en el tiempo.</p> <p>Contactar al IPSE (Instituto de planeación y promoción de soluciones energéticas para zonas no interconectadas)</p>

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 5. Conversación 5.

Conversación 5	
Fecha	Septiembre 19 de 2009
Experto	Edigson Pérez Bedoya
Accedentes	<p>Director del IPSE - (Instituto de planeación y promoción de soluciones energéticas para zonas no interconectadas)</p> <p>Presidente de la mesa directiva de COLCIENCIAS</p>
Contacto	eeperezb@gmail.com
Competencia con relación al proyecto	Encargado de evaluación técnica y financiera de proyectos para determinar recursos del Ministerio de Minas para soluciones energéticas.

Tema 1	<p>Caso Acandí</p> <p>El IPSE está adelantando un proyecto de electrificación del Municipio de Acandí, Choco. A corto plazo esto será por medio de Plantas Eléctricas de diesel, pero a mediano plazo será por interconexión a la red que va hasta América Central para la exportación de energía.</p> <p>Actualmente en el pueblo hay el caso de una planta diesel de 4 kW, a las que acceden 3 casas (200 m de distancia), las cuales hacen uso de esto de 6:00 pm a 12:00 (media noche) normalmente.</p>
Tema 2	<p>Prueba piloto de Envigado</p> <p>El parque El Salado en Envigado se proyecta como un parque sostenible y se tiene planeado incluir una alta variedad de fuentes alternativas para generación de energía. Para esto existe especial atención de proyectos hidroeléctricos, ya que estos motivan a la preservación de la cuenca: presionar a los dueños para sembrar árboles y guadua, porque “la tierra sin agua no sirve para nada”, se debe preservar 50 m a lado y lado, para esto se debe modificar el plan o esquema de ordenamiento, para la preservación de especies y de cuenca hídrica. (Ej: traer semillas, encubarlas y llevarlas al hábitat natural)</p>
Tema 3	<p>IPSE</p> <p>Trabaja con metodologías como MGA y FNR para la evaluación técnica y financiera, por medio de un checklist para cuantificar el proyecto. Después el departamento de Regalías asigna el presupuesto para esto e indica quien lo ejecuta. El IPSE no ejecuta proyectos (ISA e ISAGEN) pero hace interventoria.</p>
Conclusiones y Recomendaciones	<p>Para el proyecto se recomienda tener experiencia y conocimiento en mecánica, eléctrica y electrónica; definir turbinas, visitar microcentrales (mantenimiento), definir el rango pico-micro (1-2 kW); basarse en los productos existentes, tener claro el estado del arte y la literatura (maquina lineal), responder a la pregunta: Porque no hay turbinas para río en Antioquia? Por qué es tan costoso? Para esto tener en cuenta la alta sedimentación de los ríos, troncos de madera.</p> <p>Fuentes de información</p> <p>IDEA, EMPGEA, CORANTIOQUIA.</p> <p>SENA: grupo de emprendedores.</p> <p>Ejemplos: linternas masivas para 6 horas de energía, Cargador (Integrabilidad), alumbrado público: lámpara que se recarga al pasarle corriente en el día y dura para la noche (Carga al consumir energía);</p>

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 6. Conversación 6.

Conversación 6	
Fecha	Octubre 1ro de 2009
Experto	Juan Diego Mesa
Accedentes	Ingeniero de Control, Universidad Nacional. CI-Talsa
Contacto	Juandiegom5@gmail.com
Competencia	Experiencia en diseño de maquinas, en CI-Talsa se encarga de diseñar

con relación al proyecto	los procesos de automatización de maquinas para procesar alimentos. Tiene amplio conocimiento en electricidad y generación de energía.
Tema 1	Preguntas Por qué no lo han hecho antes? Para quién es y cuanto demanda en potencia? Para cuantas personas, cuanto se debe generar?
Tema 2	Generar Energía La energía solo se puede generar en corriente alterna, al conducirla pierde voltaje, por eso se utilizan repotenciadores de voltaje. El voltaje es la fuerza con que se mueven los electrones, el potencial eléctrico es la diferencia de voltaje. La corriente es la cantidad de electrones que se mueven por unidad de tiempo.
Tema 3	Hidroeléctricas Se genera por lotes según la demanda, requiere alto sincronismo, lo que se genera se almacena. El agua cae de la represa con ángulo especial (vital para la eficiencia) genera un lato torque, después pasa a casa de maquina donde se le quita el ruido eléctrico y los condensadores filtran las señales de alta frecuencia para recolectarla.
Tema 4	Micro generador Una idea para esto es una turbina medianamente sumergida (en el aire hay menos fricción), en la que el flujo de agua sea tangencial a la turbina. La generación depende de las RPM, para esto es importante tener un sistema de control que garantice que al generador le va a llegar una velocidad constante sin depender de las variaciones de la turbina. (Relación de velocidad para optimizar la energía).
Tema 5	Variables a controlar Controlar Precisión: Condensador: Filtra almacenando, para eliminar variaciones de voltaje. Rechazos de voltaje: Braker se dispara en función de la corriente. AC>DC>filtrarla>Rectificarla>Regularla
Conclusiones y Recomendaciones	No construir el generador sino adaptar uno. Adaptar componentes para aplicación Hacer los cálculos con todo prendido. El rotor – motor no puede estar en el agua, necesita refrigeración Los posibles daños que pueda sufrir se deben a la alta demanda, alta corriente hace que se calienten el conductor y se dañe el generador. Se debe almacenar la energía para regularla. Turbina: #aspas vs RPM # aspas vs Potencia

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 7. Conversación 7.

Conversación 7	
Fecha	Octubre 7 de 2009
Experto	Salvador Escobeno

Accedentes	Hybrytech
Contacto	eeeperezb@gmail.com
Competencia con relación al proyecto	Experiencia en diseño de maquinas, en CI-Talsa se encarga de diseñar los procesos de automatización de maquinas para procesar alimentos. Tiene amplio conocimiento en electricidad y generación de energía.
Tema 1	Preguntas Por qué no lo han hecho antes? Para quién es y cuanto demanda en potencia? Para cuantas personas, cuanto se debe generar?
Tema 2	Generar Energía La energía solo se puede generar en corriente alterna, al conducirla pierde voltaje, por eso se utilizan repotenciadores de voltaje. El voltaje es la fuerza con que se mueven los electrones, el potencial eléctrico es la diferencia de voltaje. La corriente es la cantidad de electrones que se mueven por unidad de tiempo.
Tema 3	Hidroeléctricas Se genera por lotes según la demanda, requiere alto sincronismo, lo que se genera se almacena. El agua cae de la represa con ángulo especial (vital para la eficiencia) genera un lato torque, después pasa a casa de maquina donde se le quita el ruido eléctrico y los condensadores filtran las señales de alta frecuencia para recolectarla.
Tema 4	Micro generador Una idea para esto es una turbina medianamente sumergida (en el aire hay menos fricción), en la que el flujo de agua sea tangencial a la turbina. La generación depende de las RPM, para esto es importante tener un sistema de control que garantice que al generador le va a llegar una velocidad constante sin depender de las variaciones de la turbina. (relación de velocidad para optimizar la energía).
Tema 5	Variables a controlar Controlar Precisión: Condensador: Filtra almacenando, para eliminar variaciones de voltaje. Rechazos de voltaje: Braker se dispara en función de la corriente. AC>DC>filtrarla>Rectificarla>Regularla
Conclusiones y Recomendaciones	No construir el generador sino adaptar uno. Adaptar componentes para aplicación Hacer los cálculos con todo prendido. El rotor – motor no puede estar en el agua, necesita refrigeración Los posibles daños que pueda sufrir se deben a la alta demanda, alta corriente hace que se calienten el conductor y se dañe el generador. Se debe almacenar la energía para regularla. Turbina: #aspas vs RPM #aspas vs Potencia

1.3 DISCUSIÓN CON INTERESADOS EN EL PROYECTO

En la etapa de ante proyecto se establecieron unas especificaciones de diseño preliminares. Con el fin de validar dichas especificaciones, durante la fase inicial de proyecto se consultó de nuevo con algunos de los expertos contactados previamente. En la Tabla 8, a continuación, se indica el representante de cada grupo de interesados y los resultados de la conversación con cada parte.

Tabla 8. Discusión con interesados en el proyecto.

Interesado	Representante	Opinión
Academia	Mark Tassoul.	Es importante analizar la relación: usuario-contexto-aparato. Esto afecta aspectos como: el peso del sistema y el mantenimiento.
Industria	Juan Carlos Toro	La industria busca un sistema económicamente viable, y técnica y tecnológicamente implementable, que adapte componentes existentes en el mercado local y lo más barato posible.
Competencia	INGEMAN S.A	No tiene conocimiento de empresas, en el medio local, que estén comercializando o desarrollando turbinas hidrocinéticas. No ha fabricado turbinas de este tipo, pero ha leído sobre aplicaciones internacionales.
Clientes	Terrateniente de finca en el Choco. Cercana a un río.	Actualmente utiliza motores a gasolina, los cuales generan más energía de la que consumen, por lo que consume mucho combustible. Dado esto, le parece interesante el proyecto, que propone una fuente de energía para consumo básico de un hogar.
Consumidores	Mario Cuartas, Santa fe de Antioquia.	Por vivir cerca a un río, considera que le beneficiaría mucho el producto, opina además que se debe poner especial cuidado a las variaciones del río, porque corre muchos riesgos el producto por operar en el río.
Proveedores	Salvador Escobeno Hybrytech.	Nacionalmente no conoce empresas que fabriquen generadores para turbinas eólicas e hidráulicas, lo más probable es considerar una importación de estos equipos.

Fuente. Elaboración Propia (información recopilada en conversaciones con cada parte)

1.3.1 Conclusiones de la discusión con interesados en el proyecto

- En general, todas las partes expresan su interés por el proyecto, y demuestran su intención de colaborar en el proceso de diseño desde el conocimiento y la experiencia en cada campo. Esto es un aspecto positivo en cuanto al nivel de aceptación de producto a desarrollar.
- Los proveedores y competidores, indican que no tienen conocimiento acerca del desarrollo de un producto similar localmente, y asumen el factor económico como una posible razón de esto.
- Los clientes y consumidores, expresan interés por el producto, he indican la aplicabilidad para actividades cotidianas. Sin embargo por su cercanía a la fuente, indican que las condiciones de operación del producto hacen que el producto este expuesto a daños, ocasionados por crecidas o sedimentos del río.
- La industria y los facilitadores, expresan la importancia de desarrollar un producto económicamente viable y técnicamente implementable. Dado esto, el producto le debe apuntar a la consecución de componentes comerciales, así como procesos de manufactura y materiales disponibles en el contexto.

Por parte de la academia, se afirma que el producto planteado integra diversos campos de la industria y del conocimiento que hacen que su proceso de desarrollo sea complejo y ambicioso. Lo que representa un reto para el equipo de trabajo involucrado en el desarrollo del producto.

1.4 CONSULTA CON ENTIDADES EXTERNAS

1.4.1 Localización y visitas a empresas

Para la búsqueda inicial se planteó una lista de empresas ubicadas en el Valle de Aburrá cuyo concepto de negocio estuviera relacionado con la fabricación y comercialización de productos relacionados con turbomáquinas y generadores eléctricos, la Tabla 9. Investigación de campo (empresas) muestra el concepto de negocio de cada empresa, lo que permite a las autoras tener información de utilidad para el proyecto.

Tabla 9. Investigación de campo (empresas)

Empresa	Descripción
HIDROTURBINAS DELTA S.A.	Promoción y Gerencia de Proyectos de Generación Hidroeléctrica, Suministro de Turbinas y Equipos Electromecánicos, Evaluación de Potenciales Hidroenergéticos. Microcentrales y minicentrales.
AQUABOMBAS & EQUIPOS	brindar asesoría, soporte técnico y suministro de bombas y equipos industriales.
HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA S.A.	Diseño, fabricación, automatización y mantenimiento de equipos hidráulicos, neumáticos y sus sistemas de control. Venta de componentes hidráulicos y neumáticos.
INGEMAN LTDA.	Diseño y fabricación turbinas hidroeléctricas y mantenimiento industrial. Turbinas desde 5 kW hasta 1000 kW.
SERVIBRIGGS LTDA	Comercialización de productos agrícolas, motores a gasolina y bombas hidráulicas.
INDUCIDOS STAR	Taller de Bobinado, y mantenimiento de motores eléctricos.
TAMAYO PALACIO Y CIA LTDA.	Reparación y mantenimiento eléctrico y mecánico de motores eléctricos.
BOBINADOS HR	Bobinados de motores eléctricos y mantenimiento
POLEAS Y BANDAS	Comercializa diferentes productos relacionados con la fabricación y mantenimiento de equipos mecánicos, en especial elementos de transmisión.

Fuente. Elaboración Propia (información tomada de la pagina web y de los empleados de las empresas)

1.4.2 Resultados encontrados

A continuación se enuncian la síntesis de la información obtenida de las visitas realizadas a las empresas localizadas.

Tabla 10. Resultado de visitas a empresas.

Empresa	Descripción
HIDROTURBINAS DELTA S.A.	Presenta fortaleza en comercialización de turbinas hidráulicas para generación mayor a 1000 kW.
AQUABOMBAS &	Se dedica a la comercialización de bombas hidráulicas, y su

EQUIPOS	posterior instalación según las necesidades del cliente.
HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA S.A.	Tiene un departamento de diseño que se dedica al diseño y fabricación de minicentrales eléctricas, con experiencia en montaje en zonas rurales.
INGEMAN LTDA.	Experiencia en diseño y fabricación de turbinas para minicentrales eléctricas de turbinas pelton y banki en zonas rurales del departamento.
SERVIBRIGGS LTDA	Presenta gran experiencia y conocimiento de proveedores de los productos que comercializa.
INDUCIDOS STAR	Tienen equipos y personal capacitado para hacer bobinados, sin embargo no presenta experiencia en fabricación de generadores eléctricos.
TAMAYO PALACIO Y CIA LTDA.	Tienen equipos y personal capacitado para hacer bobinados, sin embargo no presenta experiencia en fabricación de generadores eléctricos.
BOBINADOS HR	Tiene la infraestructura y el personal capacitado para hacer bobinados, además desarrolla proyectos de investigación y colaborativo con otras empresas del cluster al que pertenece.
POLEAS Y BANDAS	Ofrecen gran variedad de productos necesarios para la transmisión que pueda requerir el sistema.

Fuente. Elaboración Propia (información de las visitas a las empresas)

1.4.3 Conclusiones de la investigación de campo

Luego de analizar la información recopilada, se obtuvieron los siguientes puntos importantes que fueron considerados en las siguientes fases del proyecto:

- En general, poder encontrar empresas que comercialicen y fabriquen turbinas hidráulicas, ya que esto indica que existen personas y organizaciones en el medio local con experiencia en el tema.
- Dos de las tres empresas que se relacionan con la turbinas hidráulicas, realizan el proceso de fabricación de las turbomáquinas que diseñan. Sin embargo no tienen experiencia en proyectos de nanogeneración, o en instalación de turbinas sin obras civiles de captación.
- En Ingeman y Hidráulica y Neumática, se demostró interés en brindar apoyo desde su conocimiento y experiencia, al proyecto.

- Una de las tres empresas las empresas que realizan bobinados y mantenimiento de motores eléctricos presenta interés en la fabricación de generadores de turbinas pero en aplicaciones de mayores vatios (mayor a 5kW), por otro lado las demás empresas no tienen experiencia en fabricación de generadores completamente, sin embargo presentan interés en brindar apoyo en conocimiento y experiencia al proyecto, y expresaron interés por conocer los resultados del proyecto.