

Fortalecimiento de **La Villa del Alfarero** a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental.



Fortalecimiento de **La Villa del Alfarero** a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental.

EDISON DARÍO JIMÉNEZ CORZO

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

mayo de 2025

Fortalecimiento de **La Villa del Alfarero** a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental.

Fortalecimiento de **La villa del Alfarero** a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental.

EDISON DARÍO JIMÉNEZ CORZO

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesora

IVONNE TATIANA MUÑOZ MARTÍNEZ

Magíster en Administración

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

febrero de 2025

Fortalecimiento de **La Villa del Alfarero** a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental

**Contenido**

Lista de tablas .....	5
Lista de figuras.....	6
Lista de anexos.....	7
Resumen.....	8
Abstract.....	9
Introducción .....	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1 Descripción del problema.....	12
1.1.1 Contextualización del Objeto de Estudio: La Villa de Alfarero .....	12
1.1.2. Problemática central identificada .....	13
1.2 La pregunta de investigación.....	14
1.3 Los objetivos de investigación .....	14
1.3.1 Objetivo general.....	14
1.3.2 Objetivos específicos .....	14
1.4 Justificación de la investigación.....	15
2. MARCO DE REFERENCIA.....	18
2.1. Marco de Antecedentes .....	18
2.2. Marco Teórico .....	21
2.2.1. La arcilla como oportunidad de negocio .....	26
2.2.2. Sostenibilidad ambiental .....	28
2.2.3. Metodologías y herramientas en la Gerencia de Proyectos.....	30
2.3. Marco normativo.....	32
3. METODOLOGÍA.....	36
3.1. Enfoque y alcance de la investigación.....	36
3.2. Población y muestra.....	36
3.2.1. Definición de la población .....	36
3.2.2. Cálculo y selección de la muestra .....	37

Fortalecimiento de **La Villa del Alfarero** a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental

3.3. Instrumento(s).....	37
3.3.1. Modelo de Caracterización de Zonas Rurales .....	38
3.3.2. Análisis Documental .....	38
3.4. Descripción de procedimientos .....	38
3.4.1. Modelo de Caracterización de Zonas Rurales.....	38
3.4.2. Análisis Documental .....	40
3.5. Análisis de información.....	44
3.5.1. Modelo de caracterización de zonas rurales.....	44
3.5.2. Análisis documental .....	45
3.6. Consideraciones éticas.....	45
3.6.1. Análisis de consideraciones éticas .....	46
3.6.2. Instrumentos de aceptación y autorización .....	46
4 Resultados .....	48
4.1 Caracterización de La Villa del Alfarero .....	48
4.2 Selección de la metodología en gerencia de proyectos.....	56
4.3 Formulación de estrategias para fomentar la sostenibilidad ambiental de La Villa del Alfarero.....	60
5 Conclusiones .....	62
6 Referencias.....	65
Anexos .....	69

Fortalecimiento de **La Villa del Alfarero** a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental

**Lista de tablas**

Tabla 1 Normatividad Ambiental aplicable a la Villa del Alfarero.....	33
Tabla 2 Las fases del proceso investigativo implementadas en las instalaciones de La Villa del Alfarero y su aplicación dentro del proyecto.....	42
Tabla 3 Modelo de Caracterización de Negocios Rurales La Villa del Alfarero .....	49
Tabla 4 Caracterización específica de La Villa del Alfarero respecto a su sostenibilidad ambiental.....	53
Tabla 5 Tabla comparativa de las diferentes metodologías en Gerencia de Proyectos .....	56
Tabla 6 Directrices de implementación PMBOK en La Villa del Alfarero.....	59

Fortalecimiento de **La Villa del Alfarero** a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental

**Lista de figuras**

Figura 1 Caracterización de La Villa del Alfarero.....	39
Figura 2 Proceso investigativo de la Villa del Alfarero.....	42
Figura 3 Gráfico Radial Caracterización general de La Villa del Alfarero en su contexto rural.	51
Figura 4 Gráfico Radial Caracterización específica de La Villa del Alfarero en el ámbito ambiental.....	54

Fortalecimiento de **La Villa del Alfarero** a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental

**Lista de anexos**

Anexo 1 Formato de consentimiento informado a los participantes en la investigación.....	69
Anexo 2 Entrevista a Ramón Atuesta Neira propietario del negocio rural La Villa del Alfarero.	71
Anexo 3 Diligenciamiento del Registro de observación Directa.....	79
Anexo 4 Diligenciamiento de Formato de consentimiento informado a los participantes de la investigación .....	81

Fortalecimiento de **La Villa del Alfarero** a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental

**Resumen**

El estudio tuvo como objetivo identificar metodologías de gerencia de proyectos adecuadas para fortalecer la sostenibilidad ambiental de La Villa del Alfarero, emprendimiento rural ubicado en la vereda Guayabal de Barichara (Santander), dedicado a la producción artesanal de cerámica y a la oferta de experiencias turísticas de la región. Se aplicó un enfoque cualitativo descriptivo mediante un estudio de caso, lo que permitió caracterizar su contexto ambiental. Posteriormente, se evaluaron metodologías de gerencia de proyectos como PMBOK, Prince2 y Scrum, con el fin de determinar su pertinencia frente a los desafíos ambientales. Los resultados mostraron que PMBOK séptima edición se ajusta a las necesidades del negocio, al fundamentarse en principios flexibles, la generación de valor y el uso responsable de los recursos. Finalmente, se diseñaron algunas estrategias orientadas a optimizar el uso del agua, reducir impactos ambientales y fortalecer la competitividad del emprendimiento en un mercado turístico y artesanal creciente.

*Palabras clave:*

*Gerencia de proyectos, PMBOK, sostenibilidad ambiental, turismo rural, , Barichara.*



Fortalecimiento de **La Villa del Alfarero** a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental

**Abstract**

The objective of this study was to identify the most appropriate project management methodologies to strengthen the environmental sustainability of La Villa del Alfarero, a rural enterprise located in the Guayabal district of the municipality of Barichara (Santander), dedicated to the artisanal production of ceramics and the provision of tourist experiences. A descriptive qualitative approach was used through a case study, which allowed to characterize its environmental context. Subsequently, various project management methodologies were evaluated, including PMBOK, PRINCE2, Agile, Lean, and Six Sigma, to determine their relevance to environmental challenges. The results showed that PMBOK 7th Edition best fits the business needs, being based on flexible principles, value generation, and responsible use of resources. Finally, strategies were designed to optimize water use, reduce environmental impacts, and enhance the enterprise's competitiveness in a growing tourism and artisan market.

*Keywords:*

*project management, PMBOK, environmental sustainability, rural tourism, , Barichara.*

## Introducción

La Villa del Alfarero es un emprendimiento ubicado en la vereda Guayabal del municipio de Barichara, departamento de Santander, dicho negocio rural está ubicado en una zona con tendencia a la aridez, debido a que en tiempos anteriores sus bosques fueron talados para utilizar la madera en los hornos de alfarería. Este territorio se puede clasificar como Bosque Seco Tropical según la clasificación de zonas de vida de Holdridge, (Holdridge, 1978) lo que hace que la vereda Guayabal posea un régimen de lluvias muy escaso sumado a que su evidente aridez imposibilite en muchos casos que los habitantes puedan implementar cultivos en sus predios. Además de esto hay que tener en cuenta que el suelo del lugar es de tipo arcilloso, lo que llevó a las comunidades del sector -entre las que se cuentan cuarenta familias- optar por la explotación minera de la arcilla o barro producto de su suelo y la posterior manufactura de productos como tejas, ladrillos y algunas artesanías.

Este negocio rural se dedica a la fabricación de elementos de arcilla, tanto para la construcción (tejas y ladrillos) como a artesanías en menor escala ya que la competencia con las artesanías provenientes de Ráquira Boyacá y otros lugares es muy fuerte por temas de costos de producción. Además de esta línea de negocio, también posee una oferta de talleres interactivos, relacionada con construcciones en tierra y comida ancestral, dictados especialmente a los turistas que visitan el municipio de Barichara. Este tipo de emprendimientos diversifica las fuentes económicas del sector rural de Barichara, adaptándose a las condiciones ambientales y sociales del municipio. También promueven nuevas alternativas al creciente número de turistas que visitan la población. La villa del Alfarero afronta varios desafíos en el ámbito ambiental como quiera que debe hacer un uso adecuado del agua, elemento muy necesario dentro de sus procesos. Además de la evolución a nuevas formas de energía que eviten las emisiones de los actuales hornos, eviten la tala de los bosques propios o de municipios vecinos y además se busque una mejor eficiencia energética.

Este proyecto de investigación busca analizar estos retos presentados con el fin de proponer estrategias que fortalezcan la sostenibilidad ambiental de La Villa del Alfarero a partir

de modelos, metodologías y herramientas propias de la gestión de proyectos. En ese sentido, se utilizarán los métodos de investigación acorde al enfoque seleccionado que permitan comprender las causas de las problemáticas presentadas, buscando las mejores alternativas de la gerencia de proyectos para establecer soluciones a las problemáticas presentadas.

Considerando lo anterior, existen tres enfoques principales de investigación: cuantitativo, cualitativo y mixto. La investigación cuantitativa se dedica al análisis de datos numéricos y estadísticos, resultando pertinente para proyectos que requieren mediciones precisas. En contraste, la investigación cualitativa se centra en la comprensión profunda de los fenómenos a través de la experiencia y la interpretación del significado, siendo más adecuada para estudios de casos específicos. Por último, la investigación con métodos mixtos integra ambos enfoques, proporcionando una visión más completa y enriqueciendo el análisis (Hernández et al, 2014).

Debido a las características de este estudio, se adopta un enfoque cualitativo descriptivo a partir del estudio de caso, cuyo objeto de estudio es La Villa del Alfarero, esto debido a que se enfoca en detallar, comprender y analizar a profundidad las características particulares de un emprendimiento con el fin de entenderla como fenómeno y buscar a partir de métodos de recolección de información cualitativos las bases conceptuales que permitirán formular estrategias desde la gerencia de proyectos para dar respuesta a las problemáticas de sostenibilidad halladas.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción del problema**

#### **1.1.1 Contextualización del Objeto de Estudio: La Villa de Alfarero**

En la vereda Guayabal, dentro de la provincia Guanentina, municipio de Barichara, La Villa del Alfarero se destaca por ser un negocio rural que combina la producción ancestral de elementos de cerámica como tejas y ladrillos, con una oferta de experiencias a los turistas y exponerles los quehaceres del campo en el arte del trabajo en arcilla y la gastronomía ancestral. Todo esto desde un contexto ancestral.

Sin embargo, el ambiente en el que opera no está exento de desafíos. La villa del Alfarero afronta varios desafíos en el ámbito de preservación de la naturaleza como quiera que debe hacer un uso adecuado del agua, elemento muy necesario dentro de sus procesos. Hay que tener en cuenta que el recurso hídrico es muy escaso en toda la región, no solamente en la vereda Guayaban, sino que en toda la zona de Barichara y Villanueva (Becerra, 2021). Además de la posible implementación y evolución a nuevas formas de energía que eviten las emisiones de los actuales hornos y que se evite la tala de bosques para provisión de leña. Actualmente se utilizan formas de energía ancestrales como la leña y el carbón, lo que genera emisiones que puede dañar la calidad del aire de las zonas aledañas. A pesar de estos retos, La Villa del Alfarero cuenta con fortalezas significativas, como la conciencia ambiental que es implementada por parte del propietario y los trabajadores de la empresa. (Castro Pillaga, 2024)

Por otro lado, La Villa del Alfarero tiene la oportunidad de aprovechar la creciente oleada de turismo en esta zona de Santander y más exactamente en el municipio de Barichara. La creciente tendencia hacia el turismo en las zonas rurales es una gran oportunidad para este negocio que muestra las costumbres del campo a sus visitantes y es un mercado en crecimiento que antes no había sido explorado. Es de suma importancia que se implementen estrategias adecuadas de gerencia de proyectos. Estas estrategias deben enfocarse en mejorar la

infraestructura, acceder a tecnologías modernas y fortalecer las capacidades de gestión empresarial de los productores. Al mismo tiempo, es crucial abordar las debilidades internas, como la falta de capacitación y recursos financieros, para asegurar que la finca pueda adaptarse y prosperar en un entorno competitivo y en constante cambio.

### **1.1.2. Problemática central identificada**

El problema central de esta investigación radica en identificar los puntos clave para hacer un uso más eficiente del recurso hídrico, utilizado en el proceso productivo de los elementos y utensilios de barro, dentro del negocio rural **La villa del Alfarero**, teniendo en cuenta la escasez en la oferta de agua tanto para consumo humano, como para producción y riego que se presenta en la zona de Barichara Santander. Además de esto, se busca proponer un cambio de fuente de energía para el uso en los hornos que actualmente funcionan a base de leña.

El deterioro en la calidad del medio ambiente va más allá de solo la contaminación del agua dentro de la industria de la cerámica en arcilla, también se ven afectados otros componentes del ecosistema como el aire por las emisiones de gases contaminantes, la flora por la tala a veces sin control de vastas zonas y su deforestación. (Vilma Canahuire-Montúfar, 2023).

La contaminación por emisiones de gases de efecto invernadero, es un problema que suma al fenómeno de calentamiento global, y aunque Colombia no es un gran responsable de las emisiones realizadas a la atmósfera, cada kilogramo de emisión de gases contaminantes va añadiendo al deterioro de la atmósfera de todo el globo terráqueo. (Gutierrez Rojas, 2020)

La sostenibilidad de este tipo de negocios es crucial no solo para el desarrollo económico de las zonas rurales, sino también para la cohesión social y la paz en el país debido a que promueve el empleo entre los habitantes del sector y genera una visión de desarrollo en las comunidades involucradas.

También es importante señalar que al promover la sostenibilidad ambiental, se genera un uso sostenible de los recursos naturales y el ecosistema adentro de la vereda.

Esta dinámica de preservación ambiental es más acogida por los más pequeños y son estos quienes van implementando estas buenas prácticas ambientales pensando en el futuro. Pero no debemos dejar atrás el incentivar las conductas ambientales entre la población adulta que, aunque en muchos casos se muestra renuente a cambiar sus conductas, si deben reorientar sus prácticas de tipo ambiental.

## **1.2 La pregunta de investigación**

¿Cuáles son las herramientas y metodologías de gerencia de proyectos más adecuadas para fortalecer a **La Villa del Alfarero** con el fin de identificar estrategias que impulsen su sostenibilidad ambiental?

## **1.3 Los objetivos de investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Proponer estrategias encaminadas a fortalecer **La Villa del Alfarero** a partir de las herramientas y metodologías de gerencia de proyectos más adecuadas con el fin de garantizar su sostenibilidad ambiental.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Caracterizar **La Villa del Alfarero** y su entorno con el fin de determinar variables clave que influyen en su sostenibilidad ambiental.

Evaluar diferentes metodologías y herramientas de gerencia de proyectos considerando las necesidades específicas de **La Villa del Alfarero**, para determinar cuáles son las apropiadas para impulsar su sostenibilidad ambiental a largo plazo.

Diseñar estrategias basadas en herramientas y metodologías de la gerencia de proyectos que fomenten la sostenibilidad ambiental de **La Villa del Alfarero**.

#### **1.4 Justificación de la investigación**

La presente investigación se centra en **La Villa del Alfarero** con el objetivo de caracterizar su entorno y determinar las variables clave que influyen en su sostenibilidad ambiental. Este estudio es fundamental debido a la creciente necesidad de promover prácticas sostenibles en los emprendimientos rurales, que son esenciales para el desarrollo económico y social de las comunidades rurales en Colombia.

La investigación es crucial para la comunidad científica porque aborda un problema significativo: la falta de sostenibilidad en los negocios rurales. Al caracterizar **La Villa del Alfarero** y su entorno, se podrán identificar las variables clave que afectan su sostenibilidad ambiental. Esto no solo contribuirá al conocimiento académico sobre la gerencia de proyectos aplicada en los emprendimientos rurales, sino que también proporcionará datos empíricos que pueden ser utilizados para desarrollar políticas y estrategias efectivas.

El problema de la sostenibilidad en los negocios rurales es investigado debido a su impacto directo en la economía rural y la calidad de vida de las comunidades. Los negocios rurales enfrentan desafíos únicos, como el acceso limitado a recursos, tecnología y mercados, así como la vulnerabilidad a los cambios climáticos y económicos. Estos factores hacen que la investigación sea esencial para encontrar soluciones que puedan mejorar la resiliencia y sostenibilidad de este tipo de organizaciones. (Albarracin Suarez, 1993)

Particularmente, son varios los retos que **La villa del Alfarero** afronta en el ámbito ambiental como quiera que debe hacer un uso adecuado del agua, elemento muy necesario dentro de sus procesos. Estos requieren especial atención dado que la problemática en la escasez del recurso hídrico es un tema de suma importancia ya que se ha visto reducida la oferta de este recurso a nivel mundial (Swain, 1998). La eficiencia en el uso del agua tanto para consumo

humano como para producción, es un tema que muchas comunidades han tomado con sumo cuidado, aún más en lugares con baja oferta hídrica como es el caso de Barichara Santander, en donde el padecimiento por temporadas muy secas ha obligado a las autoridades a declarar calamidad pública. Además de la evolución a nuevas formas de energía que eviten las emisiones que producen los actuales hornos y que se busque una mejor eficiencia energética. Es el caso del uso de combustibles como el carbón y la madera que ofrecen un nivel energético menor a otras alternativas más eficientes y renovables. (Figuerola, 2020)

Las soluciones que se plantean para la problemática descrita anteriormente son:

En el caso del uso adecuado del agua, se pretende generar conciencia en la planta de trabajadores dentro de las instalaciones de **La Villa del Alfarero**, programas de uso eficiente y ahorro del recurso hídrico en las labores y el consumo adentro del negocio rural. Esto incluye también programas de mantenimientos preventivo y correctivo, entre otras labores.

Para la sustitución de los combustibles utilizados, se proyecta el cambio de los hornos por unos a biogás u otras alternativas como biodiesel. Con este cambio se busca una mayor eficiencia energética de los hornos y reducir las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera además de una posible mejora en los costos por generación energética adentro de la producción. (Castellón, 2018)

El desarrollo del presente proyecto permitirá a **La Villa del Alfarero** beneficiarse directamente de las estrategias diseñadas, que mejorarán su sostenibilidad y competitividad. Esto puede traducirse en reducción de costos de producción, actividades productivas más amigables con el medio ambiente y con ello el cumplimiento de requisitos ambientales con autoridades competentes y por qué no, optar por una posible certificación en gestión ambiental. De igual manera la comunidad rural en la que opera también se beneficiará, ya que la mejora en la sostenibilidad del negocio puede incentivar la generación de empleo, mejorar las condiciones ambientales del entorno, tanto en el cuidado de fuentes hídricas, como en la calidad del aire que respiran los habitantes del sector.

Desde el punto de vista académico, el autor de la presente investigación afianzará en conocimientos de investigación aplicada basada en metodologías de gerencia de proyectos y en



Fortalecimiento de La Villa del Alfarero a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental. 17

la investigación de campo, enriqueciendo así la formación académica y profesional, además de contribuir con hallazgos relevantes y aplicados que pueden ser utilizadas como referencia para futuros estudios y proyectos derivados de la Especialización en Gerencia de Proyectos de UNIMINUTO Virtual, contribuyendo así con su compromiso misional de aportar al desarrollo sostenible y la innovación en el ámbito rural.

## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. Marco de Antecedentes

La fabricación de materiales de construcción es un oficio tan antiguo como la vida misma del hombre en sociedad. (Valentini, 2017) El ser humano utilizó en primera medida los materiales que le proveía la naturaleza, en este caso el uso de la arcilla que encontramos en variados lugares de nuestro país y del mundo. Las tejas y ladrillos de arcilla, aunque muy antiguos, no han sido reemplazados fácilmente y conservan su vigencia debido a las propiedades refractarias, aislantes de temperatura y de resistencia. (Olivares-Santiago, 1997)

Aunque el uso de estos elementos constructivos genere los beneficios señalados anteriormente, su producción en muchos casos muy primitiva en términos de uso de combustibles primarios como la madera y el carbón y el uso no controlado del agua, generan un desgaste y deterioro del medio ambiente, entre lo que encontramos: aumento de la deforestación y contaminación del recurso aire por las emisiones de gases contaminantes. (Díaz, 2001)

A continuación, se analizarán algunas investigaciones que se han hecho de este tema en tiempos anteriores.

En un estudio realizado en la población de Tobatí Paraguay, se evaluó la cantidad de leña utilizada para la producción de cerámicas, con la finalidad de aportar información necesaria para la planificación del manejo y explotación sustentable de los recursos productores de energía, empleados en la industria cerámica. En el citado estudio se hicieron encuestas a 50 industrias de la cerámica de las 78 registradas en ese municipio. También se hizo un estimado de la demanda de leña para 10 años futuros. Allí se evaluó el volumen de leña necesaria para cada quema de producción de teja y ladrillo. Cálculos que podríamos implementar en el caso de la Villa del Alfarero y de esta manera tener un estimado de la biomasa utilizada en esta labor. (Maura I. Díaz-Lezcano, 2022)

Revisando los antecedentes a la minería en el vecino departamento de Boyacá, el autor (Cusarúa, 2013) propone tres fases de la historia ambiental de esta labor en Boyacá, la primera antes de la llegada de los españoles a estas tierras, en donde se caracteriza por la explotación de arcilla y piedra en la construcción de vivienda y la explotación de carbón para la cocción de la cerámica. En la segunda etapa se habla de la explotación de la arcilla para la producción de adobe, ladrillo, teja de barro y su cocción con carbón. Y la tercera donde se industrializó la caliza para la fabricación de cemento, insumo constructivo más moderno y de extenso uso en la industria de la edificación. También se hace uso del hierro y el carbón para la fabricación del acero, elemento muy usado en la construcción en nuestros días. (Ubach, 2024)

La industria ladrillera en Colombia y especialmente en el norte del departamento del Cauca se caracteriza por la tecnificación, crecimiento de la producción, desarrollo y mejora de la calidad ofrecida en los productos utilizados en la industria de la construcción. Existen también estudios realizados a las arcillas utilizadas en la producción cerámica en esta zona del país y concluyen también que se debe rediseñar el proceso productivo desde el sistema de secado si se quiere optimizar en la calidad de los elementos manufacturados en las empresas que usan la arcilla. (Aguilar, 2017)

Según indagaciones realizadas en la zona de Guayabal en Barichara Santander, se han hecho pocos estudios que analicen a profundidad las características físicas y químicas de las arcillas utilizadas.

En el vecino departamento de Norte de Santander encontramos una variada cantidad de yacimientos naturales que se utilizan para la explotación de arcilla y posterior fabricación de productos cerámicos como los son: ladrillos, tejas y baldosas. Pero las empresas que se dedican a la fabricación de estos productos, generan muchos sobrantes y desperdicios al igual que en otras zonas del país, debido a falta de pronóstico de la calidad de las pastas cerámicas y con ello poder mejorar la calidad del producto final. (León, 2016) Si dentro del desarrollo de las actividades productivas de **La Villa del Alfarero** se llevan a cabo estos estudios, se podría determinar los porcentajes de pérdida de peso respecto a las temperaturas. El resultado del estudio llevado a cabo en una empresa ubicada en Ocaña Norte de Santander, demuestra que un tipo de arcilla llamada M7, encontrada experimentalmente, presenta mejores características en el proceso de

cocción, lo que llevó al cálculo de una curva de cocción óptima para la producción del Bloque H10. Con lo anterior se espera que las unidades de H10 producidas en esa empresa, presenten la menor cantidad de unidades defectuosas y con esto por supuesto, mejorar la rentabilidad en la producción de la empresa.

No menos importante es el otro tema a tratar en la presente investigación: el manejo y tratamiento de las aguas residuales y la gestión en general del recurso hídrico. Para hacer depuración de las aguas, en Europa se ha implementado tecnologías como la nanofiltración a través de membranas para tratar aguas residuales de este tipo de empresas. (Deratani, 2009)

En todas las etapas del proceso de fabricación de baldosas cerámicas el agua juega un papel muy importante, realizando funciones específicamente tecnológicas, en las que actúa como materia prima, o en funciones auxiliares. El caudal y las características del vertido pueden sufrir variaciones muy importantes con el tiempo, debido a que la mayor parte del vertido proviene de las operaciones de lavado de las líneas de esmaltado. Según lo observado en el artículo (J.E. Enrique, 2000) al hacerle una caracterización a las aguas vertidas, se encontró que presentan sólidos en suspensión, arcillas, silicatos insolubles en general, aniones en general y otros compuestos químicos provenientes de las operaciones de esmaltado. La demanda en aumento de agua para la industria y el aumento del costo en el uso del recurso, han hecho que se promuevan los sistemas de reúso del agua, para lo cual hay que hacer diseños de caudales a utilizar y tiempos de retención en los tratamientos sugeridos. (Ríos, 2011)

Dentro del presente estudio realizado a La Villa del Alfarero en el que se hace una revisión a la sostenibilidad ambiental dentro de los procesos productivos incluidos en ese negocio rural, podemos destacar que no es un tema nuevo el cuidado del medio ambiente y las actividades que contribuyan a la sostenibilidad ambiental. (Barros, 2022)

La comunidad de la vereda Guayabal del municipio de Barichara, la cual ha tomado como actividad productiva la industria de la cerámica y fabricación de tejas y ladrillos ha adelantado varios estudios en los que se tiene en cuenta el componente ambiental, pero que hasta la fecha no han tenido la suficiente difusión dentro de los pobladores de la zona. (Amado, 2009)

Por esto es importante que por medio de estos estudios se entregue un insumo en el tema de la sostenibilidad ambiental a la comunidad que hace uso de la arcilla del lugar para la manufactura de sus productos.

## **2.2.Marco Teórico**

La materia prima para la fabricación de estos productos son las arcillas. (Sánchez-Molina, 2020). Éstas aparecen en todo tipo de formación rocosa, desde la más antigua a la más reciente, y en formaciones ígneas y sedimentarias de todo tipo; como consecuencia de ello, sus características físicas, químicas y mineralógicas varían ampliamente, incluso entre las capas de un mismo depósito arcilloso. (Herrera, 2019) Por tanto, en cualquier industria cerámica el control de la calidad de los productos empieza por la caracterización y control de la calidad de sus arcillas. (Trujillo, 2011) Normalmente en los chircales, como se les conoce coloquialmente en Colombia a estas fábricas, no se les hace control de calidad partiendo de la caracterización y el manejo es más que todo de forma artesanal.

Una de las características más importantes a evaluar en las arcillas es la composición química y mineralógica, dado que estas influyen directamente en las propiedades de los cerámicos obtenidos. Por ejemplo, arcillas con alto contenido de caolinita van a permitir obtener productos cerámicos con carácter refractario, coloración clara y buena resistencia mecánica, mientras que altos contenidos de illita y montmorillonita confieren alta plasticidad a las pastas cerámicas, lo que se traduce en un fácil conformado de las piezas, pero también en una gran contracción de las mismas durante el secado y la sinterización, lo cual puede llevar a la formación de grietas. En tales casos se debe agregar material desgrasante (arena) para ajustar la plasticidad de la pasta.

Por tanto, la plasticidad es otro parámetro importante a controlar; entendiéndose ésta como la propiedad que tienen las arcillas de formar una masa plástica con el agua. Uno de los métodos más sencillos para determinar tal propiedad es el de los límites de Atterberg. Los límites de Atterberg son parámetros que caracterizan los contenidos de humedad que definen los cuatro estados de consistencia de un suelo de grano fino: estado sólido, estado semisólido, estado plástico y estado semilíquido o viscoso. Estos límites son esenciales para describir las

propiedades del suelo y determinar su clasificación. Albert Atterberg, un químico sueco, fue quien definió estos límites en 1911, lo que permitió la clasificación de los suelos de grano fino, que comprenden el límite líquido (% de humedad que posee un suelo cuando se halla en el límite entre el estado líquido y estado plástico), límite plástico (el cual corresponde a la menor humedad a la cual un suelo se puede moldear) e índice de plasticidad, que es la diferencia de los dos límites anteriores e indica el intervalo de maniobrabilidad de la arcilla. (Rodríguez, 2023)

La distribución granulométrica es otra variable de suma importancia, dado que de ella va a depender el grado de empaquetamiento de las partículas y, por tanto, las propiedades físico-mecánicas de los cerámicos (porosidad, absorción de agua, resistencia a la flexión, etc.). Por otro lado, la distribución granulométrica permite predecir el carácter plástico o desgrasante de la arcilla, teniendo en cuenta que el material arcilloso tiene tamaños de partículas pequeños, del orden de unas pocas micras, mientras que la fracción desgrasante o arenosa tiene un tamaño de partícula mucho mayor.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el presente apartado se presentan los resultados de un estudio de caracterización de tres de las principales arcillas de la vereda Guayabal del municipio de Barichara, Santander; así como de la selección de las más aptas para la fabricación de productos cerámicos (específicamente tejas y ladrillos). Para finalmente establecer las mejores condiciones operacionales para la preparación de las pastas cerámicas. (Amado, 2009).

La importancia de los datos anteriormente presentados radica en que dependiendo de las características de la arcilla utilizada en las labores de alfarería, el consumo de agua puede ser mayor o menor. También pasa lo mismo con la demanda de energía en los hornos para la cocción de los elementos en arcilla. (Galleguillos, 2003)

El tema del cuidado del medio ambiente es otro factor importante teniendo en cuenta que se hace uso de recursos naturales como el suelo (sustracción de la materia prima), el agua (utilizada para el amoldamiento de la arcilla y otras necesidades) y el aire (emisiones de gases producto de la combustión de los hornos) el deterioro ambiental ha ido progresando en casi toda la industria manufacturera. Fenómenos como el daño de la capa de ozono y contaminación de las fuentes hídricas. (Rodríguez, 2016). Estos efectos negativos antes mencionados son causados en gran

medida por el accionar del ser humano al intentar producir un bien o brindar un servicio. Esto genera un desequilibrio en el medio ambiente muchas veces de manera irremediable (Pérez et al, 2016).

Debido a estos impactos, los sectores público y privado se han comprometido a mitigar estos efectos nocivos. La empresa privada ha comenzado a implementar políticas y estrategias en favor del ambiente; tomando la gestión ambiental como un instrumento importante para el logro de estos objetivos. (Nannetti, 2015)

En el caso de los tejares o chircales como se les llama, es importante mencionar que la implementación de la gestión ambiental da lugar al desarrollo de objetivos en el área de la responsabilidad social que otorga a las Mipymes una mayor ventaja competitiva (Darnall et al., 2008; Pérez et al., 2016). Es justamente, esta interacción la que las vuelven más atractivas corporativamente debido a un aumento de su reputación y una mejor relación con los grupos de interés (Barros et al., 2016). Este compromiso corporativo con la sostenibilidad y la sociedad debe verse reflejada en las decisiones estratégicas internas de las empresas y el entorno externo en el que operan puesto que, la sociedad es el principal juez de ello (Bellucci et al, 2020).

A partir de las consideraciones mencionadas, se comprende la importancia de la sinergia entre la gestión ambiental y la responsabilidad social en cualquier rubro que se desarrolle empresarialmente siendo a tratar en esta investigación la industria de las tejas y ladrillos. Esta industria es importante en el área de la construcción; sin embargo, también genera contaminación por la cantidad de desechos que producen. Estos impactos se han vuelto difíciles de mitigar por falta de conocimiento en temáticas ambientales al interior de la industria. (Solgi et al., 2019).

Este tipo de problemas se da con mayor frecuencia en los países en desarrollo debido al acelerado crecimiento poblacional, urbanización e industrialización (Behera et al., 2017). La disminución de los impactos ambientales en este renglón de la economía, es uno de los mayores desafíos puesto que es urgente iniciar planes de manejo adecuado de contaminantes producto de la manufactura de tejas y ladrillos.

En otras ciudades de Colombia como Santa Marta también se presentan las dificultades de tipo ambiental, incluso dentro del centro cultural e histórico de la capital del Magdalena. Por lo que

cobra importancia este estudio en la medida que busca optimizar la calidad del producto y mejorar el nivel de vida de las personas que viven de su fabricación. (Albarracin Suarez, 1993).

Siguiendo con otras ciudades de Colombia, actualmente en Ocaña, Norte de Santander existe gran variedad de yacimientos naturales que se pueden utilizar para fabricar productos de mampostería como lo son bloques, tejas, ladrillos, baldosas, entre otros. Pero las empresas fabricantes generan sobrantes debido a la falta de análisis tecnológicos de la materia prima para lograr mejorar la calidad del producto final, que era un tema tratado en este documento, en párrafos anteriores.

Según el artículo revisado sobre este tema, los resultados obtenidos demuestran que las arcillas utilizadas actualmente por la empresa se encuentran en los índices mínimos para la elaboración de bloques, por lo que se plantea la adición de otras arcillas con las cuales se alcance el nivel adecuado de capacidad con la que cumplan los requisitos de calidad. (León, 2016)

El presente proyecto es el resultado de un estudio, propuesto para mitigar el impacto ambiental generado por la pequeña industria productora de tejas y ladrillos. La característica diferenciadora de este proyecto, se fundamenta en el diseño de un proceso productivo más eficiente, mecanizado y con menor impacto ambiental. La Villa del Alfarero ofrece sus productos, con características técnicas y estéticas acordes a las normas de calidad vigentes, a través de una estrategia de comercialización directa al constructor. La actual investigación se justifica en la rentabilidad, la mitigación del impacto ambiental, la mejora de las condiciones de vida en las zonas rurales del municipio de Barichara. (Velasquí Moreno, 2016) En un principio, el objetivo es mantener la participación de mercado, mediante estrategias de desarrollo del producto, innovación tecnológica y de alianza con el sector de la construcción.

Se han realizado varios estudios en las zonas productoras de ladrillo y teja donde se analiza la contaminación que producen los hornos artesanales provocados por el uso de leña como energía para la cocción de los productos como el ladrillo tayuyo, ladrillo perforado, teja, baldosa, manufacturados con arcilla. (Chojolan Duarte, 2016). También se han realizado estudios en los que se analizan y proponen otros materiales como energía de biomasa como una forma de detener el consumo de leña y el deterioro de los bosques, y mejorar la energía calorífica adentro



de los hornos artesanales contruidos de ladrillo, aunque aún no se ha masificado el uso de estos nuevos tipos de combustible, ya sea por los costos de implementación o porque los empresarios del sector temen al cambio propuesto.

En lo relacionado con la eficiencia de los materiales utilizados como combustibles adentro de los hornos, existen variados estudios en los que se concluye que la devastación de los bosques por la explotación de la leña, ha ido en crecimiento y que los dueños de los chircales o tejares, se resisten al cambio de nuevas formas energéticas que disminuyan las emisiones de gases de efecto invernadero y de material particulado. Aunque existen estudios y producciones a nivel piloto de estas nuevas formas de energía, hace falta la masificación y mostrarles a los empresarios del ramo, que sí es posible el cambio de fuentes energéticas. (Centeno Flores, 2019)

Aunque dentro de los productores de teja y ladrillo en Barichara no se han utilizado otros materiales como componentes en la estructura del producto, existen experimentos creando ladrillos para construcción usando vidrio reciclado en su composición, variando su porcentaje de 0 a 15 % en peso, como por ejemplo un proyecto realizado en el Municipio de Vicente Guerrero, Durango, México, donde fueron mezcladas, homogenizadas y amasadas con agua. Los ladrillos obtenidos fueron cocidos en hornos tradicionales. Los ladrillos se analizaron por las técnicas de difracción de rayos X y microscopía óptica, también se calculó el porcentaje de contracción lineal y se midieron las propiedades de resistencia mecánica y absorción de agua. De acuerdo con los resultados obtenidos, la introducción de vidrio de 5 a 10 % aumentó la porosidad del producto con respecto a la mezcla con 0 % de vidrio, lo que propició una baja resistencia mecánica y alto porcentaje de absorción de agua. Por otra parte, la composición con 15 % de vidrio presentó una microestructura más compacta, una resistencia a la compresión más alta y un porcentaje de absorción de agua más bajo con respecto a las mezclas con 5 y 10 % de vidrio. los ladrillos con 15 % de vidrio tienen uso potencial como materiales para construcción. (María Azucena González Lozano, 2012). Este tipo de experimentos pueden ser implementados en nuestro país y más exactamente en la vereda Guayabal del municipio de Barichara, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en otros lugares, por ejemplo, en México, como se mostró en el artículo referenciado en este párrafo.

Indagando entre los artículos relacionados, existe un estudio relacionado con el aprovechamiento energético de los hornos, piloto presenta el diseño de una cámara para el secado de tejas o ladrillos y madera de pino, aprovechando el calor de los gases de combustión que resultan del proceso de cocción de tejas y ladrillos, la cámara diseñada cumple la función de secado de las tejas y ladrillos necesaria para disminuir el porcentaje de humedad de estos productos y así contar con las características requeridas para el desarrollo del proceso de cocción en el horno artesanal. (Ortiz Matailo, 2021)

En cuanto a la calidad de los productos finales, que en algunos casos no es la esperada, hay estudios que presentan el análisis de una problemática en los factores de calidad en la elaboración artesanal de teja de arcilla. Su objetivo es, la identificación y análisis de los factores que influyen en el proceso de fabricación de teja y ladrillo para diseñar e implementar mejoras que permitan elevar su calidad. El problema identificado hace referencia a cómo el agrietamiento de teja y ladrillo afecta a la empresa direccionado a la disminución en su clientela, ocasionando pérdidas monetarias y desperdicio de materia prima, factor que se presenta en **La Villa del alfarero**. Los factores que siguen causando defectos son la cocción y el transporte, llegando a la conclusión de que las causas principales de los defectos son la preparación de la mezcla y el secado. El análisis de las causas de los defectos en el proceso de fabricación artesanal de teja, trae consigo un impacto económico en las empresas de la región, directamente en las ganancias obtenidas por millar de unidades. (Reyes, 2022)

### **2.2.1. La arcilla como oportunidad de negocio**

En general se puede decir que la arcilla es un mineral del grupo de los filosilicatos. Está compuesta por silicatos de aluminio hidratados o feldespatos, provenientes de todos los tipos de rocas (ígneas, metamórficas y sedimentarias) descompuestas por la meteorización o alteración hidrotermal. En su estado puro es de color blanco. Pero también puede encontrarse roja, cobriza o café, según la intervención de otros componentes. (Chavez Cruz, 2018)

Dentro de las características de la arcilla encontramos: que es una roca de superficie lisa y sus partículas son muy pequeñas (0,002 mm), observables sólo con la ayuda del microscopio. Por sus características físicas, es considerada un coloide, un sistema de partículas sólidas y muy finas que pueden pegarse. Su tendencia es la de agregar o formar coágulos o fluido pastoso, que sirve para pegar. No es filtrable. (Chavez Cruz, 2018)

Al ser mezclada con agua, adquiere plasticidad. Puede ser modelada con facilidad, por lo que es catalogada como un material plástico, que además es sonoro y muy resistente si se somete a altas temperaturas.

De su estructura química podemos decir que, como otros filosilicatos, su estructura está basada en el apilamiento de planos o láminas de tetraedros (iones, oxígeno e hidroxilos), que forman una red hexagonal. Son hojas bidimensionales de esquinas que comparten  $\text{SiO}_4$ . Cada tetraedro comparte tres de sus átomos de oxígeno con otro.

Tiene la capacidad de intercambio catiónico por la existencia de carga en las láminas y superficie activa. De allí sus múltiples usos en la industria.

Por otro lado, la arcilla es el componente esencial de la roca sedimentaria Lutita y de los suelos. Tiene una estructura parecida a la de la mica. La cantidad de Sílice ( $\text{SiO}_2$ ) en la fórmula es clave en la clasificación de sus minerales. (Arcilla Rocas y minerales, 2022)

Tradicionalmente, las arcillas han sido consideradas como materia prima cerámica, principalmente revistiendo su importancia geológica y económica en una variedad de industrias que ha resultado en una amplia y compleja tecnología, dispersa y con frecuencia ambigua. En nuestro medio, su estudio ha sido impulsado en baja escala tanto en sus aspectos científico como geológico y tecnológico con lo que, actualmente, materiales locales se usan en la industria cerámica, pero, aún ella y otras muchas, dependen en buen grado de material importado que se piensa pueda ser localizado en Colombia o producido por beneficio de aquellos disponibles. Más aún, los conocimientos geológicos, mineralógicos o tecnológicos son escasos ocurriendo con frecuencia el hecho de que una arcilla se usa porque "trabaja" en su uso final sin conocer mucho

sus características. De aquí que se estime conveniente la divulgación de algunos conceptos elementales que puedan ayudar tanto al geólogo y minerólogo como al técnico. (Pablo, 1964).

Desde tiempos inmemoriales se ha utilizado la arcilla para crear recipientes, hacer techos y generar bloques para formar paredes que nos dan una vivienda. Por este motivo este material ha estado a lo largo de la historia de la humanidad y aún se mantiene como materia prima de la creación de los elementos constructivos antes señalados.

No todas las arcillas son aptas para el uso en la cerámica, las calidades varían dependiendo de las propiedades físicas y químicas que la componen. Ya en numerales anteriores se habló de las diferentes pruebas que se han realizado a ciertos tipos de arcilla y los resultados de laboratorio que avalan la calidad de unas y tachan los defectos de otras. (Gino Picasso, 2008)

### **2.2.2. Sostenibilidad ambiental**

La sostenibilidad ambiental en nuestro país está íntimamente ligada a la educación y capacitación integral en temas ambientales. De lo cual podría suponerse que la educación y formación integral deba implicar una estrategia de aprendizaje intencionada, que tienda a fortalecer una personalidad responsable, con capacidad de reconocer e interactuar con su entorno. (Flórez-Yepes, 2015).

La ética ambiental antes se enfocaba a las normas morales y los preceptos del hombre, por lo tanto, es necesario replantear la relación entre el hombre y la naturaleza, adecuando dicha relación a los requerimientos de la actualidad, como el crecimiento económico y social. (Pereira, 2014)

Cuando se habla de la vereda Guayabal en Barichara se adentra en el arte de la cerámica y el trabajo con arcilla. (Amado, 2009) En esta zona del *Pueblito más lindo de Colombia* se encuentra gran variedad de negocios dedicados al trabajo con arcilla, desde chircales que solo se dedican a la fabricación de teja y ladrillo, como talleres más experimentales donde se generan esculturas en barro y otros donde se producen artesanías propias de la región. Esta mediana

economía ha sido el sustento de muchas familias de la región y ha generado valor social y económico para sus habitantes.

El sector rural en Colombia ha estado muy abandonado durante casi toda la historia de la república. El atraso se explica por la diferencia de inversión entre las zonas rurales y las grandes ciudades a las que se les da prelación. Se denota la menor inversión a los hogares campesinos que en muchos casos no tienen acceso a los servicios públicos básicos. (Muñoz L. V., 2019).

De la misma forma, existe un sesgo en cuanto a género, ya que en la economía colombiana no se reconocen las actividades realizadas por las mujeres.

Otro factor que aqueja al campo colombiano es el conflicto armado que vive desde hace más de cincuenta años. Aunque el municipio de Barichara no ha sufrido los rigores de la guerra interna del país, los actores del conflicto se mueven en la ruralidad de nuestro país y son sus habitantes son los primeros dignificados de la guerra. (Muñoz L. V., 2019)

El deterioro de la calidad de vida en las zonas rurales, sobre todo las más apartadas de las grandes urbes, es la implementación de varios modelos de desarrollo desde el inicio del siglo XX que no han dado los resultados esperados, ya sea por improvisación de los gobiernos que los implementan o porque son modelos traídos de otras latitudes que no se ajustan al contexto colombiano. (Atehortua, 2015)

La actividad primordial de la **Villa del Alfarero** es la de producción de artículos de cerámica en arcilla y tejas y ladrillos para la construcción, la cual es la actividad a la que se dedican una buena parte de los habitantes de la zona de Guayabal en Barichara Santander. Estos productos son comercializados directamente en el municipio de Barichara y algunos otros son llevados a otros municipios. La producción de tejas y ladrillos es constante en todos los chircales de la zona. El ladrillo para piso es muy apetecido en la región y es ampliamente utilizado en las construcciones en Barichara y otros municipios cercanos.

### 2.2.3. Metodologías y herramientas en la Gerencia de Proyectos

Como el presente es un documento investigativo, a continuación, se hará un recorrido por las metodologías más utilizadas en gerencia de proyectos y de las cuales se va a aplicar al menos una en la presente investigación.

**Modelo de Cascada (Waterfall):** Esta es una de las metodologías más conocidas, para muchos profesionales en la gerencia de proyectos ya que es el método más claro y comprensible entre muchos otros. El modelo Cascada es un método en el que el proyecto se divide en distintas fases secuenciales y el equipo de trabajo solo puede pasar a la siguiente fase cuando ya se haya culminado la anterior. Se dice que el modelo de cascada se originó en la fabricación y construcción. Es posible que debido a esto es que este modelo no permita volver a la etapa anterior, Es decir, una vez que alguna pieza de producto sale de la máquina, no lo puedes resetear. También es importante indicar que cada fase debe completarse en una secuencia determinada. Como lo dice la frase: No puede hacerse el techo si aún no se han hecho los cimientos.

En la actualidad el modelo de cascada se utiliza en proyectos de construcción o en fabricación. Por dar un ejemplo, este modelo se utiliza con mucha frecuencia en ciclo de vida de desarrollo de proyectos de sistemas, proyectos de ingeniería de software y TI.

La clave de este modelo está en que no hay posibilidad de cambios o errores, por lo que la planificación es fundamental en el modelo. La calidad del trabajo inicial define en gran medida el resultado del proyecto. (Hadida & Troilo, 2020)

**Metodología Ágil o Agile:** Realmente no es una metodología si no un grupo de metodologías. Se trata de un sistema iterativo, o sea que se realizan entregas cíclicas y en cada entrega se cumplen todas las fases del ciclo desde requerimientos, diseño, verificación y entrega. La diferencia con los antiguos modelos de cascada es que en los modelos ágiles se entrega valor y se recibe feedback constantemente durante todo el proyecto. En lugar de depender de un producto final predefinido desde el inicio, estas metodologías promueven la creación de software funcional que evoluciona de manera incremental.

Para este modelo las fases del proyecto como desarrollo, diseño y prueba se ejecutan en sprints o ciclos cortos, permitiendo que el equipo se ajuste rápidamente a los cambios y reciba feedback de los clientes de forma continua. (Calderón, 2007)

**Método Lean:** Es un modelo que representa una filosofía muy relacionada con los inicios de compañías como Toyota la cual es referente a nivel mundial en tecnología y calidad de sus productos, teniendo también como base los principios de interacción y desarrollo de su grupo de trabajo, el respeto por las personas, la colaboración y la mejora continua. Disciplinas al parecer distantes, pero integradas para un mismo fin.

Lean project management se puede definir como un enfoque iterativo que se centra en reducir el desperdicio (actividades que no agregan valor) mientras asegura el valor al cliente en los procesos del proyecto. Esta filosofía centrada en el cliente trata sobre producir resultados de calidad eficientemente.

- Eliminar el desperdicio: Se trata de identificar y suprimir actividades que no agregan valor al cliente. El desperdicio puede tomar la forma de reuniones innecesarias, documentación excesiva o incluso tiempo de espera en el ciclo de vida de un proyecto.

- Optimizar el valor: La optimización del valor se centra en las actividades que mejoran directamente el valor al cliente. Implica entender lo que el cliente percibe como valioso y dirigir los recursos hacia esos elementos.

- Mejora continua: Lean project management fomenta ciclos iterativos de planificación, ejecución, comprobación y actuación (PDCA) para mejorar continuamente el proceso y producto. Busca fomentar una cultura donde todos los miembros del equipo participen activamente para hallar mejores formas de entregar más valor. (Alarcón, 2012)

**Metodología Scrum:** Es una metodología ágil y se caracteriza por transformar el trabajo en equipo mediante ciclos cortos y colaborativos, lo que supone una mayor flexibilidad. Se basa en ciclos de trabajo iterativos e incrementales llamados sprints. Esta metodología se enfoca en la colaboración, la mejora continua y la capacidad de responder rápidamente a los cambios. El nombre de scrum fue tomado del Rugby que asemeja la colaboración y la coordinación de los equipos.

Scrum se basa en tres pilares fundamentales:

Transparencia: cada miembro del equipo tiene una visión clara de los objetivos, las tareas y el progreso.

Inspección: las revisiones periódicas permiten evaluar el producto y los procesos durante cada sprint.

Adaptación: los equipos ajustan sus prioridades y enfoques en función de los comentarios de los clientes o de circunstancias imprevistas. (Gallego, 2012)

**Metodología Kanban:** es un método visual de gestión de proyectos que permite realizar un seguimiento de las tareas en tiempo real, gestionar las prioridades y fomentar la colaboración en equipo. El método Kanban se basa en una filosofía de mejora continua, en la que las tareas se extraen metódicamente de un conjunto de solicitudes (backlog) para crear un bloque de trabajo fluido y armonioso. Su objetivo es gestionar el flujo de trabajo visualizando estas tareas mediante tarjetas de señalización. La palabra "Kanban" se traduce literalmente como "señal" o "mapa" en japonés. (Bermejo, 2011)

### 2.3. Marco normativo

En la siguiente tabla se enlistará la normatividad vigente en materia ambiental, partiendo de las leyes, siguiendo por los decretos relacionados con el cumplimiento de los requisitos ambientales y concluyendo con las resoluciones que dan directrices del cumplimiento técnico de los parámetros requeridos para el cuidado de cada uno de los recursos naturales. Además de esto se incluye la norma ISO 14001 en su última versión la 2015 que, aunque no es obligatoria su implementación si complementa la gestión ambiental en Colombia.

En nuestro país se cuenta con un paquete normativo lo suficientemente robusto para proteger los recursos naturales renovables. Según el Sistema Nacional Ambiental, implementado en la Ley 99 de 1993, las corporaciones autónomas regionales y las de desarrollo sostenible son los entes



encargados de administrar el medio ambiente en Colombia y de hacer cumplir la gran mayoría de normas compiladas a continuación.

**Tabla 1 Normatividad Ambiental Vigente aplicable a la Villa del Alfarero**

<b>NORMA</b>	<b>ARTICULO</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>Decreto Ley 2811 de 1974</b>	8	Todos	Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de protección del Medio Ambiente
<b>Ley 99 del 1993</b>	42	aire	Tasas retributivas y compensatorias
	49	Todos	Obligatoriedad de la licencia ambiental
	57	Todos	Estudio de impacto ambiental
<b>ISO 14001 2015</b>	4	Todos	Requisitos del sistema de gestión ambiental para la operación de la ladrillera.
<b>Decreto 948 de 1995</b>	72	aire	Permiso de emisión atmosférica
	76	aire	Tramite permiso de emisión atmosférica en el proceso de cocción.
	86	aire	Vigencia, alcance y renovación del permiso de emisión atmosférica.
<b>Decreto 1791 de 1996</b>	74-75	suelo	Movilización de productos forestales siendo necesario en el proceso de extracción de arcillas.
<b>Decreto 1299 de 2008</b>	6	todos	Funciones del departamento de gestión ambiental
<b>Decreto 2820 de 2010</b>	9	todos	Licencia ambiental autorizada por las CAR en el numeral 1 b) materiales de construcción con producción menor a 600000 ton/año
	21-22	todos	Estudio de impacto ambiental
	24	todos	Solicitud y requisitos para la licencia ambiental
	39	todos	Control y seguimiento
<b>Decreto 1076 de 2015</b>	2.2.5.1.1.1	aire	Reglamento de protección y control de la calidad del aire
	2.2.2.3.2.2	suelo	Competencia del ANLA en la explotación de licencias para la explotación de arcillas.
	2.2.3.1.7.1	agua	De las tasas retributivas por vertimientos a cuerpos de agua
	2.2.3.2.20.2	agua	Concesión y permiso de vertimientos
	2.2.3.3.1.1	agua	Disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el ordenamiento y los vertimientos al recurso hídrico.
<b>Resolución 8321 de 1983</b>	17	Aire	Nivel sonoro para la zona receptora tabla 1

	41	aire	Niveles para la exposición de los trabajadores de ruido continuo tabla 3
<b>Resolución 601 de 2006</b>	2	aire	Tabla de niveles máximos permisibles de emisiones según el tipo de contaminante tabla 1
	4	aire	Procedimientos para medición de calidad de aire en el proceso de cocción.
	10	aire	Declaración de emergencia por los niveles de concentración de contaminantes según la tabla 4
<b>Resolución 627 del 2006</b>	9	aire	Niveles de ruido permisibles debido a la maquinaria empleada en el proceso de trituración. tabla 1
	17	aire	Niveles de ruido ambiental permisibles tablas 2
<b>Resolución 909 de 2008</b>	4	aire	Estándares de emisión admisibles de contaminantes para fuentes fijas tabla 1, 18 y 20
	69-71	aire	Determinación del punto de descarga de la emisión por fuentes fijas
	72-77	aire	Medición de emisiones para fuentes fijas en la chimenea del horno de cocción.
<b>Resolución 0935 de 2011</b>	3-4	Aire	Métodos de medición de contaminantes y determinación de número de pruebas
<b>Resolución 6982 de 2011</b>	11	aire	Estándares de emisión admisible para fabricación de productos de cerámica y arcilla
	15 -16	aire	Estudios de evaluación de emisiones atmosféricas y protocolos de muestreo.
	17	aire	Procedimiento para determinar la altura de descarga según los contaminantes generados en el proceso de cocción.

**Fuente: Recopilación personal**

De las normas anteriormente revisadas, se puede concluir que todos los recursos naturales (agua, aire y suelo) se encuentran administrados por las autoridades ambientales competentes en Colombia. Además, se deduce que todos los parámetros a preservar se encuentran incluidos dentro de las normas antes descritas.

Es importante destacar que dentro del presente documento se hará alusión a las normas relacionadas con el cuidado y preservación del recurso agua y aire, que son los más afectados en el desarrollo de las actividades dentro de La Villa del Alfarero.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Enfoque y alcance de la investigación**

La investigación se basó en un enfoque cualitativo descriptivo, con el fin de comprender de manera profunda el contexto y las características detalladas de La Villa del Alfarero. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2020), los estudios cualitativos son especialmente adecuados para captar experiencias subjetivas y significados, lo cual es crucial para identificar las necesidades de La Villa del Alfarero. Por esta razón se abordó a través de un estudio de caso, que permitió un análisis detallado y los desafíos específicos que enfrenta La Villa del Alfarero. Como sugieren Hernández-Sampieri et al. (2014), los estudios de caso son ideales para investigaciones que buscan una comprensión holística de fenómenos complejos. Al centrarse en casos particulares, se pudo explorar en profundidad las dinámicas propias y los obstáculos que limitan su sostenibilidad ambiental.

El alcance de esta investigación se desarrolló seleccionando y diseñando estrategias a partir de modelos, herramientas y metodologías en gerencia de proyectos, abordando la sostenibilidad ambiental de La Villa del Alfarero, ubicado en la vereda Guayabal del municipio de Barichara Santander Colombia y esta investigación tuvo una duración de ocho meses desde el mes de enero al mes de septiembre.

#### **3.2. Población y muestra**

##### **3.2.1. Definición de la población**

La población objeto de este estudio de investigación estuvo compuesta por la comunidad de la vereda Guayabal de la población de Barichara Santander. Este municipio se caracteriza por su alta afluencia de turismo, el cual es el renglón más importante de la economía local.

Recientemente la economía del turismo, ha migrado hacia la zona rural, donde se están ofreciendo diferentes paquetes turísticos muy relacionados con las costumbres y los saberes de la ruralidad. Este es el caso también de La Villa del Alfarero, que además de su industria de manufactura en arcilla, ofrece experiencias relacionadas con los menesteres de la vida en el campo como talleres interactivos que consisten en enseñar a cerca de construcciones en tierra y comida ancestral. Esta descripción global permite entender las características esenciales de la población que será analizada en el estudio. Se está hablando que en la vereda Guayabal, donde viven ciento ciete familias en total de las cuales existen unas cuarenta empresas de diferentes tamaños, dedicadas al trabajo de la arcilla. El tamaño de la muestra a analizar es de uno (1) que se refiere La Villa del Alfarero.

### **3.2.2. Cálculo y selección de la muestra**

Para este estudio se utilizó un muestreo no probabilístico, específicamente un muestreo por conveniencia, debido a la facilidad y rapidez con la que se puede acceder a la información del objeto de estudio, en este caso para La Villa del Alfarero. La muestra estuvo conformada por un (1) negocio rural permitiendo así comprender a profundidad las características del negocio rural para proponer estrategias de fortalecimiento que contribuyan a su sostenibilidad.

### **3.3. Instrumento(s)**

Para el presente proyecto, se aplicaron dos instrumentos de recolección de información: el primero corresponde a un modelo de caracterización de zonas rurales propuesto por (Rojas et al 2018) y el segundo hace referencia a un análisis documental sobre conceptos y herramientas en gerencia de proyectos, explicados a continuación.

### **3.3.1. Modelo de Caracterización de Zonas Rurales**

El objetivo del modelo es realizar una caracterización del contexto en el cual se encuentra la Villa del Alfarero con el fin de identificar aquellos aspectos prioritarios que deben ser fortalecidos para garantizar su sostenibilidad ambiental. Este modelo permite diseñar la particularidad requerida en la caracterización, indicando cuál es la información más relevante a la luz de los propósitos del presente trabajo. (Departamento Nacional de Planeación, 2014) (Alcaldía de Barichara 2024-2027, 2024) (Veeduría Barichara, 2025)

### **3.3.2. Análisis Documental**

El análisis documental busca información relevante relacionada con la investigación, que soporte los datos hallados en campo y que a través de la revisión bibliográfica de conceptos, herramientas y metodologías en gerencia de proyectos, indicar cuál o cuáles son los más idóneos para el negocio rural analizado, con el fin de identificar y adaptar para el desarrollo de la propuesta que permita garantizar la sostenibilidad ambiental de La Villa del Alfarero.

## **3.4. Descripción de procedimientos**

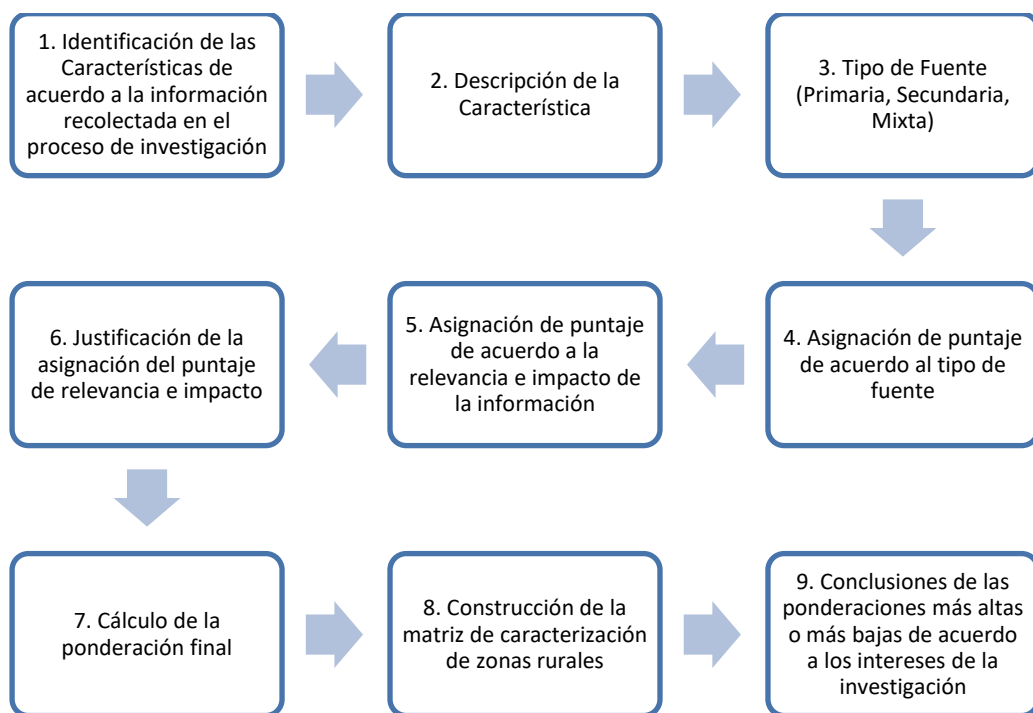
### **3.4.1. Modelo de Caracterización de Zonas Rurales**

Para este proyecto de investigación se seleccionó un emprendimiento local llamado La Villa del Alfarero. Este negocio rural se encuentra ubicada en la vereda Guayabal del municipio de Barichara departamento de Santander. El área de estudio tiene características ambientales y climáticas tales como: es una zona tendiente a la sequía. Podríamos catalogarlo como Bosque Seco Tropical según la clasificación de zonas de vida de Holdridge (Holdridge, 1978). El paisaje semiárido y con bajas ondulaciones ha hecho que desde tiempos pasados sus habitantes dejen en un segundo renglón la agricultura y se inclinen por el trabajo en arcilla.

De acuerdo a todo lo anteriormente expuesto, se busca que La Villa del Alfarero se proyecte como un negocio ambientalmente sostenible y que por supuesto haga un uso adecuado de los recursos naturales que utiliza para manufacturar sus productos. Cumpliendo no solo con la normatividad ambiental que le corresponde cumplir, si no que sea un ejemplo de protección del medio ambiente en la vereda y el municipio de Barichara Santander.

Los datos obtenidos durante la etapa de estudio de campo fueron levantados en el negocio rural La Villa del alfarero, vereda Guayabal del municipio de Barichara Santander. La información se recopiló mediante encuesta al propietario del lugar.

**Figura 1 Caracterización de La Villa del Alfarero**



Fuente: Rojas et al (2018)

### 3.4.2. Análisis Documental

1. El análisis documental es una técnica cualitativa que consiste en examinar y extraer información relevante de documentos —tanto escritos como audiovisuales— para responder a preguntas de investigación, validar hipótesis o profundizar en un tema específico.  
El objetivo del análisis documental es representar el documento y su contenido bajo una forma diferente de su forma original, con la finalidad de posibilitar su recuperación posterior e identificarlo.
2. Si se interpretan los tres sujetos epistemológicos se diría que el sujeto es La Villa del Alfarero como agente central de la investigación. El objeto: la sostenibilidad ambiental en el desarrollo de las actividades de La Villa del Alfarero. El método es la investigación por muestreo no probabilístico, muestreo por conveniencia.
3. La información se recolectó primero en campo, teniendo en cuenta la población objeto de la investigación. Luego se pasó a su análisis en escritorio. Las categorías de análisis podrían agrupar las diferentes etapas de la investigación.
4. El contexto de la búsqueda de documentos se refiere a que se tendrán en cuenta solo documentos provenientes de motores de búsqueda académicos y con un valor científico relevante.
5. El criterio de la búsqueda de la información estuvo dirigido a seleccionar documentos veraces y de fácil entendimiento para el lector.
6. Protocolo de búsqueda:
  - . Definición del problema y pregunta de investigación
  - . Selección de fuentes y bases de datos
  - . Construcción de la estrategia de búsqueda
  - . Criterios de inclusión y exclusión
  - . Ejecución y documentación de la búsqueda
  - . Gestión de resultados.
7. Instrumento de registro documental:



**Ficha de contenido:** Permite conservar los datos obtenidos de manera organizada y visible. Consiste en una tarjeta de cartulina con anotaciones sobre la información encontrada y los pensamientos, comentarios y argumentos producto de su lectura.

**Ficha bibliográfica:** Contiene los datos bibliográficos de las fuentes documentales, incluyendo apellidos y nombres del autor, título del documento, editorial y lugar de publicación.

**Inventario:** Describe de manera exacta y precisa las series o asuntos de un fondo documental, asignando un tiempo de permanencia en cada etapa del ciclo vital de los documentos.

**Hoja de control:** Registra los documentos que conforman un expediente, reflejando el orden de su producción.

**Guía:** Describe genéricamente fondos documentales de uno o varios archivos, indicando sus características fundamentales.

**Catálogo:** Describe unidades documentales simples o compuestas, contenidas en un fondo documental.

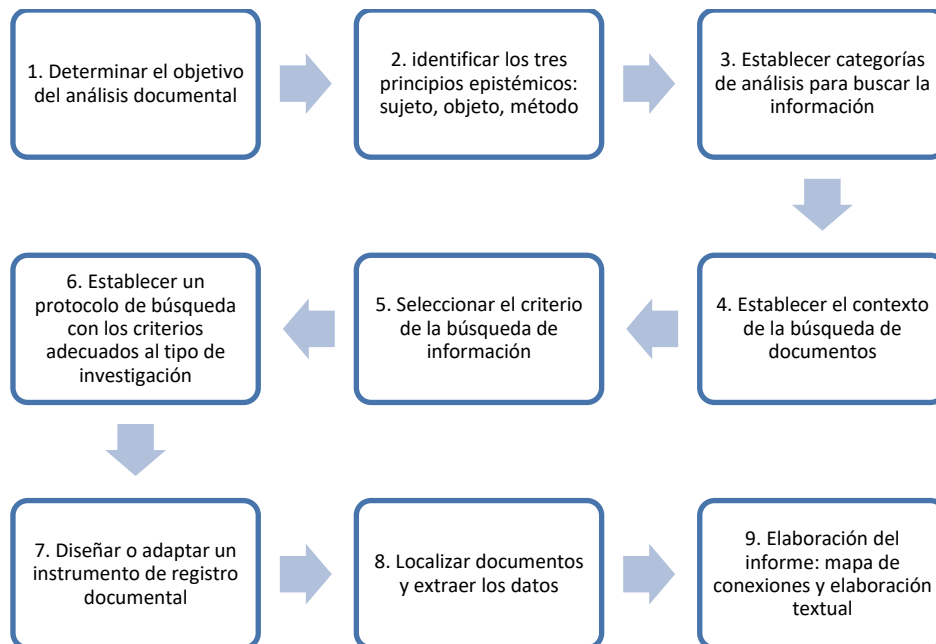
8. Por medio de motores de búsqueda de textos académicos y de inteligencia artificial, se localizan los documentos y de ellos y de la implementación de metodologías estadísticas, se obtienen los datos que necesitamos.

9. Por último se debe elaborar el informe como producto de la investigación.

10. Para el análisis documental se usó el software Microsoft Excel para tabular la información.

11. Se recolectaron los datos por medio de una entrevista realizada al propietario del negocio rural La Villa del Alfarero.

**Figura 2 Proceso investigativo de la Villa del Alfarero**



Fuente: Corona et al (2023)

A continuación en la siguiente tabla encontramos las diferentes fases del trabajo investigativo desarrollado en La Villa del Alfarero y su aplicación al proyecto. Se describe paso a paso el proceso de búsqueda y análisis de la información recolectada en campo. Además de esto se enuncian los motores de búsqueda que serán utilizados durante el ejercicio investigativo.

**Tabla 2 Las fases del proceso investigativo implementadas en el negocio rural de La Villa del Alfarero y su aplicación dentro del proyecto.**

Fase	Aplicación al proyecto
1. Determinar el objetivo del análisis documental	Comparación de diferentes herramientas y metodologías en gerencia de proyectos para seleccionar la más idónea en el caso de estudio analizado
2. identificar los tres principios epistémicos: sujeto, objeto, método	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sujeto (a quién se estudia en el análisis documental): herramientas y metodologías en gerencia de proyectos</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objeto: qué se estudiará del sujeto: características y beneficios para aplicar en negocios rurales y garantizar su sostenibilidad</li> </ul> <p>Método (cómo se observará):</p>
3. Establecer categorías de análisis para buscar la información	Depende de cada proyecto, en algunos se centró en características para la sostenibilidad seleccionada (social, económica o ambiental), en otros, facilidad de aplicación o adaptabilidad, entre otros.
4. Establecer el contexto de la búsqueda de documentos	Se realizó utilizando dos motores de búsqueda: <ul style="list-style-type: none"> <li>Catálogo de medios educativos UNIMINUTO: <a href="https://www.uniminuto.edu/medios-educativos">https://www.uniminuto.edu/medios-educativos</a></li> <li>Google Académico: <a href="https://scholar.google.es/schhp?hl=es">https://scholar.google.es/schhp?hl=es</a></li> </ul>
5. Seleccionar el criterio de la búsqueda de información	Especificar si se buscaron todas las metodologías, o se limitaron a ciertas clasificaciones. También si se incluyen herramientas, modelos o demás categorías dentro de la gerencia de proyectos
6. Establecer un protocolo de búsqueda con los criterios adecuados al tipo de investigación	Incluye asuntos como: idioma, periodo de tiempo, palabras clave, términos, criterios de inclusión y exclusión, entre otros
7. Diseñar o adaptar un instrumento de registro documental	Incluye registro documental y referencias completas de cada documento
8. Localizar documentos y extraer los datos	Se realizó en dos motores de búsqueda: <ul style="list-style-type: none"> <li>Catálogo de medios educativos UNIMINUTO: <a href="https://www.uniminuto.edu/medios-educativos">https://www.uniminuto.edu/medios-educativos</a></li> <li>Google Académico: <a href="https://scholar.google.es/schhp?hl=es">https://scholar.google.es/schhp?hl=es</a></li> </ul>
9. Elaboración del informe: mapa de conexiones y elaboración textual	Se seleccionó la forma cómo se presentan los resultados obtenidos en el análisis documental, puede ser un cuadro comparativo, un mapa de conexiones, mapas conceptuales. La conclusión del informe es la metodología o herramienta que se utilizó en el negocio rural para mejorar su sostenibilidad y los aspectos a tener en cuenta para su adaptación

Fuente: Corona et al (2023)

### 3.5. Análisis de información

#### 3.5.1. Modelo de caracterización de zonas rurales

El análisis de la información en el modelo de caracterización de negocios rurales fue desarrollado en la plataforma Microsoft Excel. Se realizó mediante la organización y procesamiento de datos recolectados mediante entrevista en campo al propietario del negocio rural. Cada característica de **La Villa del Alfarero** fue ingresada y clasificada según su tipo de fuente y relevancia. Se asignaron puntajes a cada característica basándose en criterios predefinidos, y se calcularon ponderaciones finales utilizando fórmulas y funciones de Excel. La matriz de caracterización se construyó visualizando los datos en los resultados de la entrevista, lo que permite identificar patrones y tendencias. Finalmente, se analizaron las características con las ponderaciones más altas y más bajas para extraer conclusiones relevantes a la luz de la priorización de aspectos por fortalecer en su sostenibilidad ambiental.

Para la codificación de los datos obtenidos en la investigación: Fortalecimiento de la Villa del Alfarero, a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental, se utilizó Microsoft Excel como software elegido, una herramienta altamente utilizada en el procesamiento de datos.

El formato tabular en Excel se refiere a una forma específica de organizar y presentar datos en una hoja de cálculo. En una tabla tabular, los datos se colocan en filas y columnas, donde cada fila representa un registro o una entrada individual, y cada columna representa un campo o una categoría de datos. Esto significa que los datos se organizan de manera lógica y estructurada, lo que facilita la identificación y comprensión de la información. (Excelfull, 2024)

El día sábado 2 de agosto de 2025 se recolectó la información de campo consistente en una entrevista al propietario del negocio rural La Villa del Alfarero ubicado en la Vereda Guayabal. Después de un análisis se optó por la toma de una entrevista con preguntas sobre información que no fue obtenida en otros medios y que era pertinente obtener por parte del propietario del

negocio rural. La información encontrada se recopiló y se transcribió en texto el cual fue utilizado para llenar parte de la información solicitada en la matriz de modelo de Caracterización de Negocios Rurales. Además de esto la transcripción completa de la entrevista se adjuntó como anexo a este documento. La entrevista descrita anteriormente se grabó con un equipo celular en formato mp3 de audio y luego fue transcrita a texto con la ayuda de la plataforma en línea Turboscribe ®. De la información recolectada en la entrevista se pudo evidenciar las oportunidades de mejora y las fortalezas del negocio rural objeto de estudio .

### **3.5.2. Análisis documental**

Los hallazgos de información se realizaron utilizando motores de búsqueda en línea para recolectar datos relevantes sobre las metodologías y conceptos en gerencia de proyectos que contribuyen a fortalecer **La Villa del Alfarero** en su aspecto de sostenibilidad ambiental. Una vez recopilados, los datos fueron procesados y organizados en Microsoft Excel, donde se clasificaron según su tipo de fuente y caracterización. Este enfoque sistemático facilitó el análisis comparativo y la identificación de patrones y tendencias clave, proporcionando una base sólida para realizar la propuesta, objetivo de la presente investigación.

### **3.6.Consideraciones éticas**

Las consideraciones éticas dentro del presente proyecto tienen un gran impacto para garantizar que el trabajo dentro de La Villa del Alfarero se realice de manera responsable, transparente y respetuosa con todos los involucrados. Dentro de estas consideraciones tenemos la transparencia y honestidad, consentimiento informado a la población objeto. Hacer énfasis en la privacidad y protección de los datos recolectados, el impacto social y ambiental del proyecto. Se busca que el proyecto sea justo e incluya a todos los actores interesados. Al igual que se plasmó en este documento hay que dar un cumplimiento legal y normativo. Responsabilidad profesional, esto incluye Actuar de acuerdo con los códigos éticos de la disciplina. Asumir consecuencias por errores y fallos.

### **3.6.1. Análisis de consideraciones éticas**

Teniendo en cuenta la Ley Estatutaria 1581 de 2012 la cual fue concebida para dictar disposiciones generales en la protección de datos personales, y que está reglamentada por los decretos nacionales 1377 de 2013 y 1081 de 2015. Por medio de esta normatividad, el estado pretende desarrollar el derecho constitucional que tienen las personas a conocer, actualizar y rectificar los datos personales que se recolecten con intenciones investigativas o comerciales. Durante el proceso investigativo que se desarrolló en la vereda Guayabal del municipio de Barichara y más exactamente en el negocio rural conocido como La Villa del Alfarero, se recolectó información suministrada por el dueño de la microempresa, la cual fue manejada con suma discreción, de tal modo que se dé garantía a su privacidad, derechos y libertades tal y como lo consagra el artículo 15 de la constitución política, así como el artículo 20 que promulga el derecho a la información. (Muñoz E. C., 1997)

Por medio de un folleto informativo se explicó al propietario que la información suministrada por él fue recopilada para manejo de la investigación acá planteada y se le explicó cuáles fueron los usos que se le dieron a los datos recolectados. Fueron suministrados número telefónico y correo electrónico para hacer uso de sus derechos si presumen que estos fueron transgredidos durante el proceso investigativo.

### **3.6.2. Instrumentos de aceptación y autorización**

El instrumento de aceptación y autorización es un documento formal que permite obtener el consentimiento informado y voluntario de las personas vecinas de la vereda Guayabal en Barichara Santander para participar en el presente proyecto. La función del instrumento de aceptación también es proteger legalmente tanto a quienes ejecutan el proyecto como a quienes participan en él.

¿Cómo utilizarlo adecuadamente?

Antes de iniciar el proceso de recolección de información, se debe presentar el instrumento a cada participante o responsable. Explicar verbalmente el contenido, permitiendo preguntas. Se debe asegurar que el documento esté redactado en un lenguaje claro y apropiado al nivel de comprensión del participante. Por último, se deben archivar copias firmadas de cada instrumento diligenciado como respaldo documental. Si se trata de menores de edad, se debe firmar por parte de un representante legal.

Para el presente trabajo de investigación se utilizará un formato que debe ser diligenciado por cada uno de los participantes y se encuentra en el apartado de anexos de este documento.

## **4. RESULTADOS**

Los resultados de la investigación se presentan en los tres apartados descritos a continuación: el primero detalla la caracterización de La Villa del Alfarero en la cual se identifican los aspectos en el ámbito ambiental sobre los cuales se hace necesario realizar las propuestas de mejora, el segundo apartado presenta la comparación de las distintas metodologías y conceptos en gerencia de proyectos, en la cual se selecciona la más adecuada para aplicar en La Villa del Alfarero. Por último, se proponen estrategias basadas en la metodología de gerencia de proyectos seleccionada en el numeral anterior, orientadas a fortalecer las características identificadas que contribuyan a la sostenibilidad ambiental de La Villa del Alfarero.

### **4.1 Caracterización de La Villa del Alfarero**

A continuación se hará una interpretación y la correlación de los objetivos trazados en la presente investigación con los datos que se evidenciaron en la entrevista que se le hizo al señor Ramón Atuesta Neira propietario del negocio rural La Villa del Alfarero y con la información recibida mediante el diligenciamiento del registro de información directa que contenía una descripción de los aspectos ambientales entre los que se encontraban: características ambientales de la zona (a modo general), oferta del recurso hídrico, condiciones de vegetación de la zona, emisión de gases contaminantes, fauna silvestre, ubicación y acceso al municipio, tipo de población en el territorio, tipos de actividades agropecuarias, tipos de actividades no agropecuarias, cobertura de servicios públicos, percepción de la comunidad frente al desempeño gubernamental, organizaciones en la comunidad, dinámica social.

El diagnóstico de La Villa del Alfarero, se realizó utilizando el modelo de caracterización de negocios rurales desde dos puntos de vista: uno con las características generales en relación con el territorio rural y la influencia de su contexto y otro con características particulares en el ámbito ambiental con el fin de establecer aquellos aspectos que requieren ser intervenidos para garantizar su sostenibilidad.



La tabla presentada a continuación, refleja los resultados obtenidos en la caracterización general en el contexto rural de La Villa del Alfarero.

**Tabla 3 Modelo de Caracterización de Negocios Rurales La Villa del Alfarero**

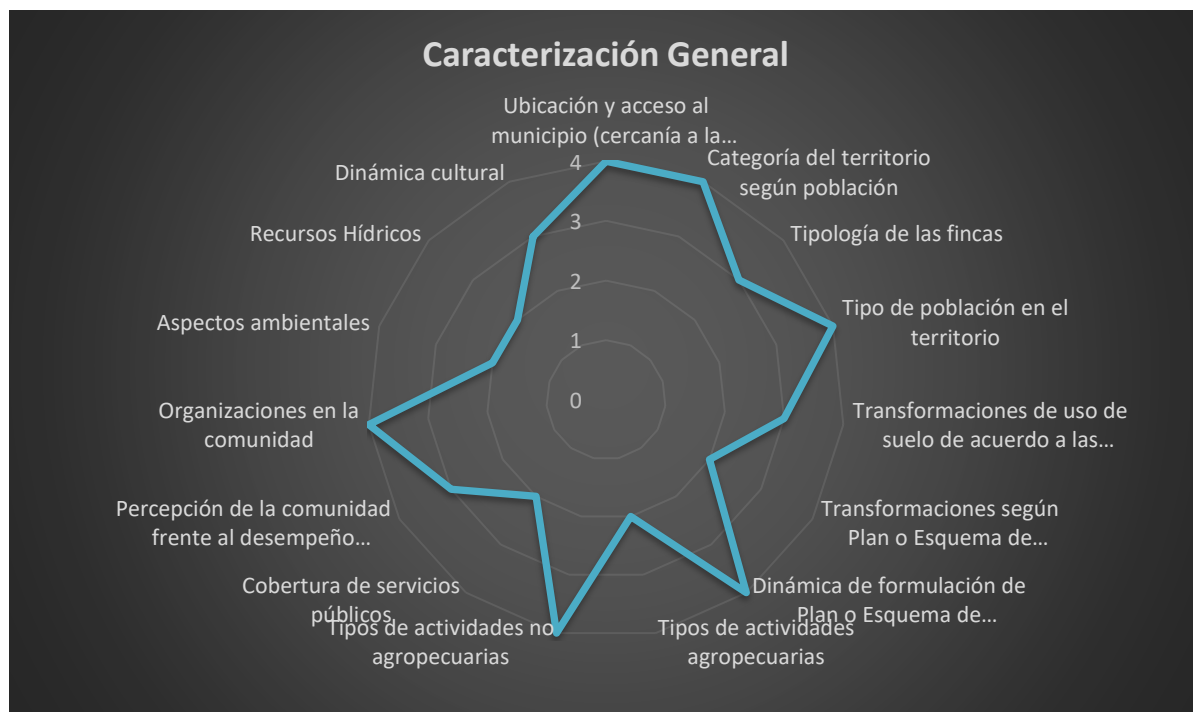
<b>Nombre Característica General</b>	<b>Descripción de la característica general</b>	<b>Puntuación de la característica</b>
Ubicación y acceso al municipio (cercanía a la cabecera municipal)	La vereda Guayabal se encuentra ubicada al sur oriente dentro de la jurisdicción del municipio de Barichara. Por la vereda pasa la vía que de Barichara conduce al municipio de San Gil. De la vereda hasta el casco urbano hay unos ocho kilómetros, lo que significa unos 7 minutos de recorrido	4
Categoría del territorio según población	El municipio de Barichara pertenece al nivel intermedio. (DNP, 2014)	4
Tipología de las fincas	"En la vereda hay 107 familias, de las cuales 40 tienen tejares artesanales. El enfoque ha sido por más de 300 años de artesanías, de alfarería. En una pequeña escala la agricultura de consumo. Antes existían predios de gran extensión pero se han venido subdividiendo, quedando en pequeñas fincas. 2.11.4 Economía Rural (...) Minero: La actividad minera es una de las menos representativas del sector primario, el municipio de Barichara no cuenta con importantes recursos mineros. Se encuentran arenas silíceas y calizas. Arcillas en la Vereda Guayabal, utilizadas para la Producción de Teja y Ladrillo. (Alcaldía de Barichara, 2024)"	3
Tipo de población en el territorio	De las 107 familias que viven actualmente en la vereda Guayabal un 80% son raizales el otro 20% son personas que han llegado a la vereda, lo que ha generado choques sociales debido a que muchas veces quieren imponer su cultura.	4
Transformaciones de uso de suelo de acuerdo a las prácticas de las comunidades	El uso del suelo en la zona ha cambiado debido a que ha cambiado su vocación, pasando de zonas donde había algunos cultivos a la explotación de la minería artesanal (extracción de la arcilla)	3
Transformaciones según Plan o Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT - POT)	No se perciben transformaciones o cambio de uso del suelo documentados en el EOT del municipio, principalmente porque en el momento de formulación del documento, el municipio de	2

	Barichara no había iniciado las transformaciones que se perciben ahora	
Dinámica de formulación de Plan o Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT - POT)	El EOT del municipio está en etapa de actualización ya que ha cumplido su periodo de vigencia de tres periodos constitucionales. Para la formulación del documento final del Esquema de Ordenamiento Territorial de Barichara, se tiene contemplado la participación de la comunidad	4
Tipos de actividades agropecuarias	Hay una pequeña parte de la vereda que se dedica a la producción de pastos de corte, algunos pequeños cultivos de café, yuca, plátano, los cuales son cultivos para el auto consumo.	2
Tipos de actividades no agropecuarias	Minería artesanal. Luego de un recorrido por varios sectores de la Vereda Guayabal, se pudo evidenciar que la actividad económica que más se observa es la producción de elementos en cerámica (arcilla), que representa un 60% de la producción de la vereda, el otro 40% corresponde a agricultura a pequeña escala.	4
Cobertura de servicios públicos	Teniendo en cuenta los datos observados, el 98% de las viviendas posee energía eléctrica, el agua que consumen no es potable ya que proviene de acueductos comunitarios sin sistema de potabilización, en el tema de saneamiento básico, las viviendas poseen pozo séptico para la depuración de sus aguas residuales.	2
Percepción de la comunidad frente al desempeño gubernamental	Realmente no se está tan organizado como comunidad, se tiene una junta de acción comunal que a veces no hace reuniones en todo el año, lo que ha hecho que se estén muy distantes entre las 107 familias. No hay quien presente y gestione proyectos ante la alcaldía. Entonces también es culpa de la misma comunidad que no solicita recursos. No hay personas capacitadas en informática y formatos de proyectos.	3
Organizaciones en la comunidad	La vereda Guayabal cuenta con la Junta de Acción Comunal Pablo VI y con un acueducto rural Acuascoop y grupos eclesiales, las cuales representan organizaciones comunales dentro de sus habitantes.	4
Aspectos ambientales	La comunidad de la vereda Guayabal de Barichara ha generado poca conciencia en cuanto al cuidado del medio ambiente debido a que no hay espacios de concertación en el territorio. Entidades como la alcaldía de Barichara, La Corporación Autónoma Regional de Santander CAS y algunas ONG ambientales, deben ocuparse de dictar capacitaciones y talleres que generan conciencia en	2

	la población rural, además de los saberes ambientales ancestrales.	
Recursos Hídricos	La vereda Guayabal tiene una extensión de 684.77 Ha, área dentro de la cual el acceso al agua es muy escaso. En el caso de La Villa del alfarero, se cuenta con un manantial del cual se tiene concesión de aguas ante la CAS. Esta es la fuente principal de agua para la producción y para el consumo humano en el predio. También hay recolección de aguas lluvias, las cuales se bombean a las partes altas. El 90% de las 107 familias están sufriendo por agua, el mayor proveedor es el 3acueducto ACUASCOOP.	2
Dinámica cultural	La comunidad de Guayabal en el municipio de Barichara al igual que el resto del territorio de la población ha diversificado el tipo de habitantes en su territorio, debido a la migración de habitantes provenientes de otros territorios del país e incluso de colonias extranjeras, lo que ha producido una transformación de su cultura e incluso de sus técnicas productivas.	3

Fuente: elaboración propia a partir de observación directa, recopilación de datos en fuentes oficiales y entrevista al propietario de La Villa del Alfarero.

**Figura 3 Gráfico Radial Caracterización general de La Villa del Alfarero en su contexto rural.**



Fuente: elaboración propia a partir de observación directa, recopilación de información de fuentes oficiales y resultados de entrevista realizada al propietario del negocio rural La Villa del Alfarero.

La puntuación de cada característica corresponde a su nivel de impacto sobre la sostenibilidad de La Villa del Alfarero basado en el contexto rural donde se encuentra inmerso. La escala de nivel de impacto (basado en la escala de Likert) se detalla a continuación:

Impacto muy negativo (1): La característica presenta muy malas condiciones que influyen de manera negativa en el negocio rural analizado

Impacto negativo (2): La característica presenta malas condiciones que influyen de manera negativa en el negocio rural analizado

Impacto neutro (3): La característica no influye ni positiva y negativamente en el negocio rural analizado

Impacto Positivo (4): La característica presenta buenas condiciones que influyen de manera positiva en el negocio rural analizado

Impacto muy positivo (5): La característica presenta muy buenas condiciones que influyen de manera positiva en el negocio rural analizado.

Dado lo anterior se puede decir que dentro de las características más fuertes entre los aspectos generales en La Villa del Alfarero están: su ubicación y acceso al municipio dado que se encuentra a solo doscientos metros de la vía pavimentada entre Barichara y San Gil, lo que facilita sacar los productos a otros puntos del municipio y a otros municipios.

Otra característica fuerte es la organización de la comunidad, que afronta sus coyunturas y enfrenta las necesidades, tratando de integrar a la mayoría de sus miembros aunque a veces no se llegue a resultados concretos. También están bien establecidas las actividades económicas dentro de los habitantes de la vereda.

Dentro de las características por mejorar estarían: La gestión de los aspectos ambientales en la vereda, ya que aunque hay conciencia ambiental, hace falta el apoyo por parte de la autoridad ambiental (CAS), la administración municipal y demás entes relacionados con el cuidado del ecosistema. El control en las transformaciones del territorio según el EOT también es un aspecto a mejorar; entre otras cosas por lo desactualizado que está este documento (2003).

Por otra parte, en la caracterización específica, dado que el enfoque de la presente investigación corresponde a la sostenibilidad ambiental, se evaluaron los aspectos detallados en la tabla a continuación.

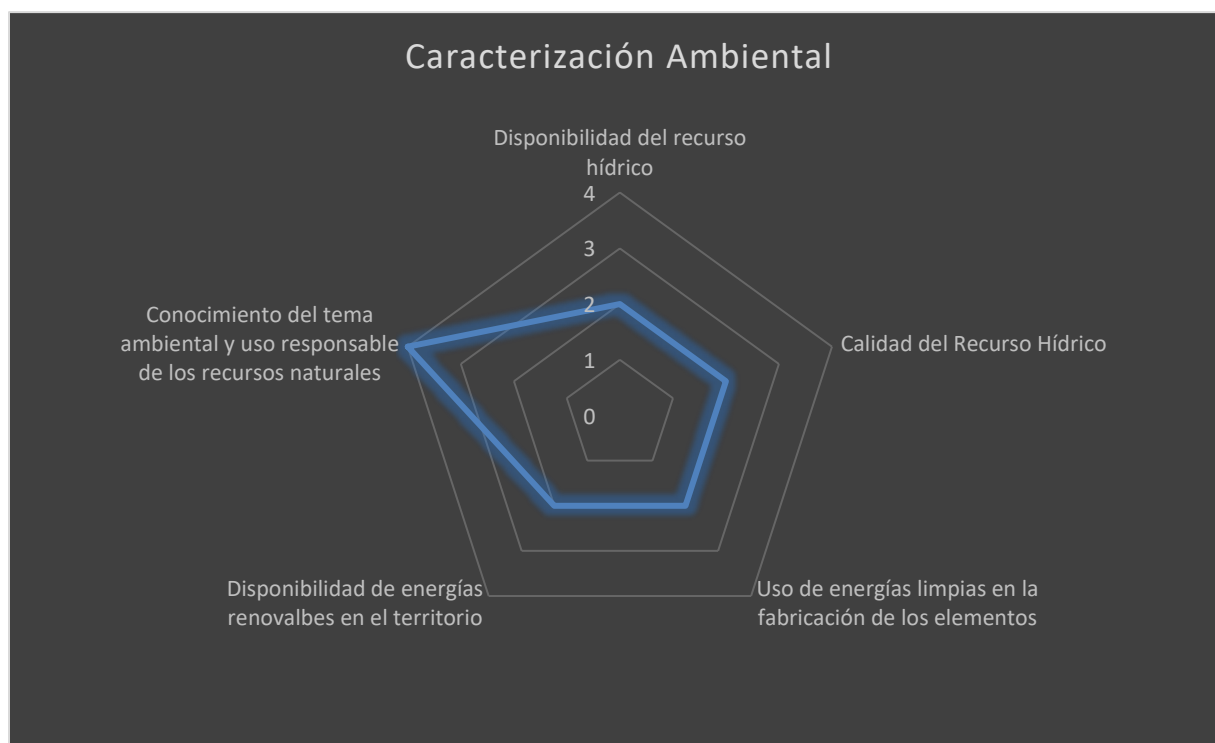
**Tabla 4. Caracterización específica de La Villa del Alfarero respecto a su sostenibilidad ambiental.**

<b>Nombre característica específica en el ámbito ambiental</b>	<b>Descripción de la característica específica</b>	<b>Puntuación de la característica específica</b>
Disponibilidad del recurso hídrico	La zona de la vereda Guayabal es árida en muchos sectores, lo que obliga a sus pobladores a hacer un uso eficiente del recurso hídrico.	2
Calidad del Recurso Hídrico	El agua consumida en el negocio Rural La Villa del Alfarero, no recibe tratamiento para su potabilización, lo que puede llevar a problemas de salud de sus colaboradores.	2
Uso de energías limpias en la fabricación de los elementos	En todos los hornos de la vereda Guayabal se usa retal de madera y cortes de poda de cafetales que provienen del municipio de Curití. Esto evita la tala de los bosques en la vereda. Debido a que los hornos están diseñados para el uso de leña, es difícil la migración a otros tipos de energía.	2
Disponibilidad de energías renovables en el territorio	Luego de evidenciado el uso de energías convencionales para los procesos productivos, se pudo verificar que no hay acceso a la transición a otras fuentes de energía más limpias, ya sea por desconocimiento o porque los entes gubernamentales y autoridades ambientales no han promovido o facilitado su acceso.	2
Conocimiento del tema ambiental y uso responsable de los recursos naturales	Realmente no hay reuniones, por medio de la Asociación de Artesanos Alfareros que son los productores tienen el Plan de Manejo	4

	Ambiental, pero no hay estudio ni implementación del documento. Solo se generó el documento para cumplir un requisito para la expedición de la Licencia Ambiental	
--	---	--

Fuente: elaboración propia a partir de observación directa, recopilación de información de fuentes oficiales y resultados de entrevista realizada al propietario del negocio rural La Villa del Alfarero.

**Figura 4 Gráfico Radial Caracterización específica de La Villa del Alfarero en el ámbito ambiental**



Fuente: elaboración propia a partir de observación directa, recopilación de información de fuentes oficiales y resultados de entrevista realizada al propietario del negocio rural La Villa del Alfarero.

Dado lo anterior se puede observar que adentro de la comunidad de la vereda Guayabal, existe el interés de implementar el manejo que debe dársele a los temas ambientales, sin embargo los documentos que se han formulado relacionados con este tema, no se han puesto en práctica y

falta la voluntad y el liderazgo dentro de la agremiación de la vereda para conseguir los recursos y el capital humano que los interprete.

En cuanto a la calidad y la disponibilidad del recurso hídrico, es evidente que es escasa su oferta y que los procesos para dar potabilización solo existen en algunas fincas como es el caso de La Villa del Alfarero, donde se tiene un sistema de potabilización para las aguas provenientes del manantial donde se extraen.

Ya en el tema de la implementación de sistemas energéticos más eficientes para los hornos de los tejares; se evidenció que el gremio de tejares y en especial adentro de La Villa del Alfarero, no se tiene como opción la migración a otros sistemas energéticos, incluidas las formas de energía renovables (eólica o solar) dado que los hornos que fueron construidos en tiempos ancestrales, están diseñados para funcionar con el rango de temperaturas que produce la leña; si se les incrementa la temperatura, cristalizan y rompen los elementos cocidos y si se usan niveles de temperatura inferiores, no se lleva a cabo el proceso completo de cocción. Sin embargo la leña que se está utilizando es producto de la poda a cafetales y otros cultivos en municipios cercanos a Barichara y no se está talando bosque nativo de la zona, tal y como fue descrito por el propietario de La Villa del Alfarero.

Del presente estudio se pretende se concientice a la Villa del Alfarero sobre el consumo responsable del agua y que si esta es para consumo humano, debe ser potabilizada.

Otro aspecto es que si bien no se contempla la posibilidad de la migración de sistemas energéticos más eficientes, tampoco se está atentando contra la flora del lugar, ya que no se ejecutan talas en los bosques locales.

Otro aspecto que se descartó en el desarrollo de las visitas de campo fue que hubiera un impacto significativo proveniente de las emisiones de gases en los hornos, ya que los volúmenes de combustión son muy bajos y la producción también es a pequeña escala.

## 4.2 Selección de la metodología en gerencia de proyectos

Se debe iniciar por explicar que las variables analizadas en el presente trabajo investigativo, son las relacionadas con la sostenibilidad ambiental al interior del negocio rural conocido como La Villa del Alfarero y más exactamente el consumo de agua adentro del negocio rural antes descrito. También se tiene como estudio el potencial cambio de formas de energía convencional (leña) por otras más eficientes, posiblemente llegando a energías renovables. Lo que se busca con la implementación de alguna metodología de gerencia de proyectos es hacer un uso eficiente del recurso hídrico, aun cuando se tenga disponibilidad suficiente de agua para el abastecimiento interno de la Villa del Alfarero.

Aunque el propietario de La Villa del Alfarero se mostró renuente a la implementación de sistemas de energía más eficientes y menos nocivos para el medio ambiente, se enunciarán alternativas energéticas que pueden ser puestas en uso en un futuro.

A continuación se propone una tabla comparativa de las diferentes metodologías en gerencia de proyectos que hasta ahora se han revisado a lo largo de la especialización en Gerencia de Proyectos.

**Tabla 5** Tabla comparativa de las diferentes metodologías en Gerencia de Proyectos

Metodología	Enfoque	Características principales	Ventajas	Limitaciones
<b>PMBOK (PMI)</b> (Somoza, 2018)	Predictivo / Guía de buenas prácticas	Basado en procesos y áreas de conocimiento; ofrece lineamientos, no pasos rígidos.	Estandarización global; adaptable a cualquier industria; reconocido internacionalmente.	No determina un método exacto; puede resultar complejo para proyectos pequeños.



<b>PRINCE2</b> (Garzaro, 2006)	Predictivo / Basado en procesos	Orientado a la gestión y control; roles y responsabilidades definidos; fases bien estructuradas.	Clara división de responsabilidades; fuerte control de riesgos; aplicable en entornos gubernamentales y grandes empresas.	Puede ser demasiado burocrático; menos flexible en entornos cambiantes.
<b>AGILE</b> (Calderón, 2007)	Adaptativo / Iterativo	Basado en entregas incrementales y colaboración con el cliente; favorece flexibilidad.	Alta adaptabilidad; fomenta innovación; participación activa del cliente.	Difícil de aplicar en proyectos con requisitos fijos o regulados; requiere compromiso constante del equipo.
<b>SCRUM (dentro de Agile)</b> (Gallego, 2012)	Adaptativo / Iterativo	Roles definidos (Scrum Master, Product Owner, Equipo); trabajo en sprints cortos.	Alta productividad; retroalimentación continua; mejora continua.	Puede fallar sin disciplina del equipo; poco eficaz en proyectos grandes sin integración.
<b>KANBAN (dentro de Agile/Lean)</b> (Bermejo, 2011)	Adaptativo / Flujo continuo	Visualización del trabajo con tableros; control de flujo y tiempos de entrega.	Sencillo de implementar; mejora la eficiencia; buena visibilidad del estado del proyecto.	Menos formal en control de alcance y riesgos; puede ser limitado en proyectos complejos.
<b>LEAN PROJECT MANAGEMENT</b> (Alarcón, 2012)	Enfoque en eficiencia	Busca eliminar desperdicios y optimizar recursos; centrado en la entrega de valor.	Maximiza la eficiencia; promueve mejora continua; orientado al cliente.	No siempre es fácil identificar desperdicios; puede requerir cambios culturales profundos.
<b>SIX SIGMA</b> (López, 2001)	Basado en calidad / Mejora de procesos	Usa herramientas estadísticas para reducir variabilidad y defectos.	Alta calidad en resultados; enfoque en datos objetivos; útil en procesos repetitivos.	Requiere formación especializada; puede ser costoso y complejo.
<b>Hybrid (PMBOK + Agile, etc.)</b>	Combinado	Integra lo predictivo con lo adaptativo según el contexto.	Flexibilidad; aplicable a entornos mixtos; balance entre control y adaptabilidad.	Puede ser difícil de gestionar; requiere madurez organizacional.

Fuente: Recopilación de varias fuentes a partir de investigaciones de metodologías de Gerencia de Proyectos

Según lo analizado anteriormente, se eligió PMBOK séptima edición como la metodología en Gerencia de Proyectos para dar un enfoque de gestión ambiental al negocio rural de nombre La Villa del Alfarero, de lo cual se sugiere seguir las siguientes pautas:

La implementación del PMBOK séptima edición dentro del negocio rural La Villa del Alfarero debe orientarse a la adopción de un enfoque práctico, flexible y centrado en la generación de valor, ajustado a las condiciones de lo que es una organización pequeña y artesanal. En este sentido, se recomienda establecer una gestión basada en principios, priorizando la calidad del producto, la satisfacción del cliente y el uso responsable de los recursos naturales como lo son el agua, pilar fundamental de esta investigación y la idea de migrar hacia fuentes de energía más limpia. Es necesario fortalecer la colaboración entre los trabajadores (aunque estos no sean permanentes en la organización, ya que por temas de costos, solo se contratan por labor realizada), promoviendo un liderazgo participativo y la mejora continua de los procesos, desde la extracción de la arcilla hasta la cocción en hornos. La planificación debe realizarse de forma sencilla, mediante cronogramas y controles básicos que permitan optimizar tiempos, costos y materiales, mientras que el seguimiento puede apoyarse en indicadores fáciles de medir, como el porcentaje de piezas defectuosas, el consumo de leña por lote o el cumplimiento en las fechas de entrega. Hay que acordarse de que se trata de trabajadores con un nivel de escolaridad muy bajo que no entienden órdenes o procesos muy técnicos y ambiguos. Asimismo, se deben identificar y gestionar riesgos relacionados con factores climáticos, fallas en los hornos o escasez de insumos como la leña traída del vecino municipio de Curití. Por todo esto deben definirse alternativas de acción oportunas.

La comunicación clara con los clientes del municipio y municipios vecinos, proveedores de leña y otros insumos y el equipo de trabajo es clave para garantizar transparencia y confianza, al tiempo que se consolidan aprendizajes a través de evaluaciones periódicas de cada ciclo productivo. Con este enfoque progresivo, La Villa del Alfarero podrá fortalecer su sostenibilidad ambiental, mejorar su eficiencia productiva y posicionarse en el mercado local compitiendo entre los mejores dentro de las cuarenta microempresas de este tipo dentro de la vereda Guayabal del municipio de Barichara.

Para cumplir con lo descrito anteriormente se deben seguir los pasos indicados en la tabla 6:

**Tabla 6 Directrices de implementación PMBOK en La Villa del Alfarero**

Área	Directriz
1. Enfoque general de la implementación en La Villa del Alfarero	Priorizar la entrega de valor al cliente: calidad de los productos: tejas ladrillos y artesanías. Dar cumplimiento de pedidos y confiabilidad en tiempos de entrega.
	Se debe usar la séptima edición del PMBOK como marco de referencia basado en principios y no como un esquema rígido.
2. Principios clave aplicados a los negocios rurales de alfarería	Responsabilidad y ética: garantizar prácticas justas en el uso de materias primas (arcilla, agua, leña), minimizando los impactos al medio ambiente.
	Calidad centrada en el cliente: asegurar resistencia, uniformidad y estética de los productos en arcilla entregados.
	Gestión de la complejidad: simplificar procesos para reducir desperdicios, tiempos muertos y riesgos de producción.
	Optimización de recursos: uso eficiente de hornos, leña, agua y mano de obra.
	Transparencia y comunicación: mantener claridad en costos, tiempos y entregas con clientes y proveedores.
	Entorno de mejora continua: documentar aprendizajes para perfeccionar hornadas futuras.
3. Dominios de desempeño aplicados	Equipo: capacitar al personal en estandarización de tamaños y control de calidad. Promover seguridad laboral.
	Ciclo de vida y desarrollo: planificar por lotes de producción (ejemplo: hornadas semanales), controlando desde la extracción de arcilla hasta la cocción final.
	Planificación: elaborar planes simples (en papel o Excel) con tiempos, materiales, costos y responsables.

	Medición y control: implementar indicadores básicos como: % de tejas defectuosas por hornada Tiempo promedio de entrega Consumo de leña por lote
--	---

#### **4.3 Formulación de estrategias para fomentar la sostenibilidad ambiental de La Villa del Alfarero**

Luego de la recolección del material de soporte para dar respuesta a la pregunta de investigación, en primera medida se indagó la información en medios escritos y fuentes oficiales como lo son: el Plan de Desarrollo Municipal de Barichara 2024-2027, el Esquema de Ordenamiento Territorial vigente para el municipio, formulado en el año 2003 y datos incluidos en medios no oficiales como encuestas de opinión pública. A continuación se recolectó información de campo consistente en una entrevista al propietario del negocio rural y la implementación de un instrumento de registro de observación directa. Ya con suficientes argumentos empíricos y científicos, se hizo una revisión de los objetivos propuestos comparándolos con lo que se observó *in situ* de lo cual se evidenció lo siguiente:

La finalidad primordial del presente documento de investigación es proponer la sostenibilidad ambiental de La Villa del Alfarero por medio de la implementación de la metodología en gerencia de proyectos que mejor se adapte a sus características y a su vez garantice la disponibilidad de los recursos naturales renovables utilizados en la productividad futura del negocio rural. Para cumplir con este requisito se implementó la metodología PMBOK séptima edición. La información recolectada para cumplir con esta elección de metodología se hizo por cada componente ambiental involucrado, por separado. (Somoza, 2018)

Para iniciar con el trabajo investigativo se realizó la caracterización de los componentes ambientales comprometidos en el estudio (agua, flora y aire) por medio del levantamiento de información primero en medios escritos verídicos y confiables. Posterior a esto se recolectó la información en campo al predio y las instalaciones de La Villa del Alfarero y sus alrededores, además de datos relevantes de la vereda Guayabal de Barichara Santander. Con ello tuvimos

información más precisa de las debilidades y oportunidades de mejora, también las fortalezas para este negocio rural.

Ya con la información observada y analizada y con una idea más clara de las características particulares del negocio rural en cuestión, se diseñaron estrategias, ceñidas a la metodología PMBOK séptima edición que orienten a la sostenibilidad ambiental de la Villa del Alfarero y que además sea un ejemplo de gestión ambiental en su zona de influencia.

Los hallazgos encontrados denotan un deterioro en las condiciones ambientales de La Villa del Alfarero y en general en los demás negocios de alfarería ubicados en la vereda Guayabal del municipio de Barichara. Son relevantes debido a que manifiestan que hay gestiones de tipo ambiental que se deben implementar para hacer más sostenible la producción de elementos en arcilla, buscando que generaciones futuras puedan seguir trabajando estos artes y oficios.

## 5. CONCLUSIONES

Para fortalecer el negocio rural La Villa del Alfarero, se han propuesto estrategias basadas en herramientas y metodologías de gerencia de proyectos adecuadas, con el fin de garantizar su sostenibilidad en el ámbito ambiental. Estas estrategias buscan integrar prácticas sostenibles que no solo mejoren la eficiencia operativa del negocio, sino que también aseguren su permanencia a largo plazo, minimizando impactos negativos y maximizando beneficios para la comunidad de Barichara y el entorno de la vereda Guayabal.

Para ello, primero se realizó una caracterización de su contexto rural, identificando las variables clave que influyen en su sostenibilidad ambiental, social o económica. Este análisis encontró que las particularidades más relevantes son: características ambientales de la zona (a modo general), oferta del recurso hídrico en el territorio, lo que arrojó como resultado que se trata de una zona con muy poca disponibilidad de agua, dada su ubicación y condiciones meteorológicas propias de la zona de Barichara y Villanueva en Santander Colombia.

Condiciones de vegetación de la zona: Se encontró según los distintos instrumentos utilizados para la recolección de información que se trata de un territorio con baja densidad en cobertura vegetal, debido -por una parte- a que en tiempos ancestrales se talaron los bosques existentes para utilizar la biomasa como combustibles en los hornos distribuidos en la región y por otro lado la composición de los suelos, más de carácter arcilloso que no son aptos para el crecimiento de material vegetal, tanto de especies maderables como de cultivos en gran extensión. Emisión de gases contaminantes: Lo que se evidenció fue que no son grandes volúmenes de gases contaminantes los que se generan con la quema de los elementos de alfarería en el horno de producción artesanal de La Villa del Alfarero de la vereda Guayabal de Barichara. La puesta en marcha de los hornos no es constante y la leña que produce la combustión no necesita grandes cantidades, lo que evita que los gases y material particulado no generen una contaminación considerable que ponga en riesgo el ecosistema o la salud de los habitantes. Fauna silvestre: Al ser una zona tendientemente desértica y la densidad poblacional en aumento, la fauna silvestre es escasa y se limita a especies de menor tamaño que se refugian en los pocos espacios que aún quedan de conservación natural. Ubicación y acceso al municipio: En cuanto a

este aspecto La Villa del Alfarero es privilegiada ya que su conexión con el casco urbano de Barichara es por medio de la vía nacional pavimentada en una longitud de siete kilómetros y solo tiene que recorrer doscientos metros de vía destapada en buen estado para conectar con esta carretera (al norte). Lo mismo ocurre si se requiere desplazar al vecino municipio de San Gil al cual se llega por la misma vía pero en sentido contrario (al sur), en un recorrido de unos catorce kilómetros. Tipo de población en el territorio: Nos encontramos con una proporción de ochenta por ciento de habitantes raizales y un veinte por ciento de foráneos que han traído otras culturas y en muchos casos quieren imponer sus costumbres lo que socialmente genera un choque con la población local. Tipos de actividades agropecuarias: Hay una pequeña parte de la vereda que se dedica a la producción de pastos de corte, algunos pequeños cultivos de café, yuca y plátano que son para consumo en las mismas fincas o comercialización dentro de los habitantes de la vereda y el pueblo. Tipos de actividades no agropecuarias: En mayor medida sobresale la minería artesanal que consiste en el trabajo con arcilla de la región. También se observa actividades de comercio (tiendas), hotelería y el creciente auge de los Glampins. Cobertura de servicios públicos: El negocio Rural La Villa del Alfarero cuenta con energía eléctrica como el 98% de la vereda. No hay red de distribución de gas domiciliario, el agua dentro de La Villa del Alfarero es suministrada por un manantial en la parte baja del predio, también se recolectan las aguas lluvias para usarlas en producción. El resto de la vereda se abastece por medio del acueducto Acuascop y algunas corrientes hídricas menores. Percepción de la comunidad frente al desempeño gubernamental: El entrevistado expresó que no hay liderazgo dentro de los habitantes de la vereda que hagan gestión de proyectos ante el gobierno municipal. Organizaciones en la comunidad: Existen agremiaciones locales como la Junta de Acción Comunal llamada Asociación de artesanos y alfareros Asoguayabal. Se reúnen una vez al mes por protocolo, pero no hay iniciativas que generen mejoras en la comunidad, al parecer por falta de integrantes jóvenes que den otra dinámica. Dinámica social: No se han cambiado las costumbres de la zona. Hay falta de liderazgo.

Posteriormente, a través de una revisión bibliográfica se evaluaron diversas metodologías y herramientas de gerencia de proyectos, considerando las necesidades específicas en medio ambiente a partir de sus necesidades más destacadas, halladas durante la caracterización ya mencionada. En esa evaluación, se revisaron las siguientes metodologías: PMBOK (PMI)

Prince2, Agile, Scrum (dentro de Agile), Kanban (dentro de Agile/Lean), Lean Project Management, Six Sigma, Hybrid (PMBOK + Agile, etc.) y se determinó que la metodología más adecuada para formular las estrategias de fortalecimiento en la sostenibilidad ambiental para el Fortalecimiento de La Villa del Alfarero a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental es PMBOK del PMI debido a que ofrece un enfoque práctico, flexible y centrado en la generación de valor, ajustado a las condiciones de lo que es una organización pequeña y artesanal. Por lo tanto PMBOK séptima edición establece una gestión basada en principios, priorizando la calidad de los productos, la satisfacción del cliente y el uso responsable de los recursos naturales como lo son el agua, la flora silvestre y en general una producción más limpia.

Por último, y a partir de PMBOK séptima edición se diseñan las estrategias que pueden contribuir a fortalecer la sostenibilidad ambiental de La Villa del Alfarero dentro de las cuales se destacan: Diseñar estrategias basadas en herramientas y metodologías de la gerencia de proyectos que fomenten la sostenibilidad ambiental de La Villa del Alfarero. La finalidad fue fomentar un uso razonable del recurso hídrico tanto para el consumo humano, como para las distintas actividades productivas adentro del negocio rural en cuestión. Un punto fuerte es la conciencia de ahorro de agua que existe entre los colaboradores de la organización y el deseo de implementar procesos ambientalmente sostenibles, a pesar del deterioro en algunos componentes de tipo ambiental en toda la vereda.

Es necesario que las entidades públicas sobre las que recae el cuidado y administración del medio ambiente, sean estas la alcaldía municipal, la Corporación Autónoma Regional de Santander -como autoridad ambiental competente en el territorio-, promuevan, gestionen, eduquen y administren de forma adecuada los recursos naturales renovables en la vereda Guayabal y en el resto de territorio de su jurisdicción.

También hacer un llamado a las organizaciones no gubernamentales dedicadas al cuidado del medio ambiente, para que impulsen y acompañen a las comunidades en la implementación de políticas ambientales sostenibles.



## 6. REFERENCIAS

- Aguilar, R. E. (2017). *Caracterización de las arcillas del norte del Cauca, Colombia enclave para la optimización del proceso productivo de la industria ladrillera*. Cauca.
- Alarcón, L. F. (2012). *Gestión Ágil de Proyectos: Lean Project Management*. Trafford Publishing.
- Albarracín Suárez, D. M. (1993). *Diagnóstico del sistema administrativo en las fábricas de tejas y ladrillos del Distrito Turístico, Cultural E Histórico De Santa Marta*. Santa Marta.
- Alcaldía de Barichara 2024-2027. (2024). *Plan de Desarrollo Municipal*. Barichara Colombia.
- Amado, J. D. (2009). *Caracterización de arcillas y preparación de pastas cerámicas para la fabricación de tejas y ladrillos en la región de Barichara, Santander*.
- Arcilla Rocas y minerales. (2022). Obtenido de <https://www.rocasym minerales.net/arcilla/#:~:text=%EE%80%80roca%EE%80%81%20es%20de%20superficie>
- Atehortúa, A. (2015). *Formas del despojo y abandono forzado en Colombia*. Bogotá.
- Barros, E. M. (2022). *Indicadores de sostenibilidad ambiental de una mina de arcilla en La Guajira (Colombia)*. Riohacha Colombia.
- Becerra, A. F. (2021). Propuesta para la mejora en el abastecimiento de agua de la cabecera del municipio de Barichara – Santander mediante la implementación de un sistema fotovoltaico.
- Bermejo, M. (2011). *El Kanban*. Barcelona España.
- Calderón, A. (2007). *Metodologías Ágiles*. Trujillo Perú.
- Castellón, P. R. (2018). *Análisis de impactos productivos y ambientales de la implementación de ventiladores y cambio de combustible*. Riberalta.
- Castro Pillaga, J. D. (2024). *Determinación de la energía incorporada y emisiones de CO2 contenidas en la teja artesanal y teja artesanal vidriada utilizadas en la ciudad de Cañar, para evaluar el impacto ambiental de los diferentes procesos en su ciclo de vida*. Cañar Ecuador.

- Centeno Flores, C. J. (2019). *Ecoeficiencia de los productores de tejas y ladrillos de la Asociación Sucso Auccailli S.A. en el distrito de San Jerónimo - 2018*. Cusco Perú.
- Chavez Cruz, B. K. (2018). *Envejecimiento de arcillas y evaluación de las propiedades físicas y químicas para su aplicación a Procesos Industriales*. Arequipa.
- Chojolan Duarte, O. D. (2016). *Experiencias para mejorar la eficiencia energética de los hornos tradicionales de ladrillo para la cocción de ladrillo, teja, baldosa, de arcilla*.
- Cusarúa, J. A. (2013). *Aproximación a la historia ambiental de la minería en Boyacá*.
- Departamento Nacional de Planeación. (2014). *Misión para la transformación del campo*. Bogotá D.C.
- Deratani, A. (2009). *Uso de la tecnología de nanofiltración a través de membranas para el tratamiento de aguas residuales de la industria cerámica. Castellón España*.
- Díaz, A. R. (2001). *Diagnóstico situación de hornos para cerámica en el municipio de Ráquira departamento de Boyacá*. Bogotá.
- Domingo Troncho, A. C. (2012). *Desarrollo detallado de la fase de aprobación de un proyecto informático mediante el desarrollo de tecnologías ágiles*. Barcelona.
- Excelfull. (2024). Obtenido de <https://excelfull.com/excel/el-formato-tabular-en-excel/>
- Figueroa, I. U. (2020). *Estudio de los impactos ambientales en la actividad ladrillera de la empresa Muro industrias Cerámicas S.A.C. Lima*.
- Flórez-Yepes, G. Y. (2015). *La educación ambiental y el desarrollo sostenible en el contexto colombiano*. Manizales.
- Gallego, M. T. (2012). *Metodología SCRUM*.
- Galleguillos, C. A. (2003). *Arcillas expansivas: Comportamiento identificación y su correlación mediante ensayos de fácil ejecución*. Valdivia.
- Garzaro, M. G. (2006). *Metodología para control de proyectos prince2*. Ciudad de Guatemala.
- Gino Picasso, M. D. (2008). *Aplicaciones tecnológicas de las arcillas modificadas. Revista de la Sociedad Química del Perú*.
- Gutierrez Rojas, V. L. (2020). *Criterios De Implementación ISO 14001:2015 Caso De Estudio Sector Ladrillo - Ladrillos El Zipa LTDA*. Sogamoso.

- Hadida, S., & Troilo, F. (2020). *La agilidad en las organizaciones: Trabajo comparativo entre metodologías ágiles y de cascada en un contexto de ambigüedad y transformación digital*. Buenos Aires.
- Herrera, Y. O. (2019). *Estudio experimental para determinar las características físicas, químicas y mecánicas de las unidades de albañilería hechas de arcilla en el departamento de Lambayeque*. Chiclayo Perú.
- Holdridge, L. R. (1978). *Ecología Basada en Zonas de Vida*. San José de Costa Rica.
- J.E. Enrique, E. M. (2000). *Reciclado de aguas residuales en la fabricación*. Castellón España.
- León, R. A. (2016). *Caracterización Hidrométrica de las Arcillas Utilizadas en la Ocaña Norte de Santander*.
- López, G. (2001). *Metodología six-sigma: calidad industrial*. Baja California.
- María Azucena González Lozano, P. P. (2012). *Uso de vidrio de desecho en la fabricación de ladrillos de arcilla*. Durango Mexico.
- Maura I. Díaz-Lezcano, L. R.-R.-M. (2022). *Consumo de leña para la producción de tejas, tejuelas y ladrillos huecos en el distrito de Tobatí, Paraguay*. Tobatí Paraguay.
- Muñoz, E. C. (1997). *El habeas data en Colombia*. Bogotá.
- Muñoz, L. V. (2019). *Pobreza y subdesarrollo rural en Colombia. Análisis desde la Teoría del Sesgo Urbano*.
- Nannetti, E. G. (2015). *La gestión ambiental en Colombia, 1994-2014: ¿un esfuerzo insostenible?* Bogotá.
- Olivares-Santiago, M. (1997). *Reseña histórica de los materiales de construcción*. Madrid.
- Ortiz Matailo, Á. M. (2021). *Propuesta de mejora de la eficiencia energética de un horno artesanal para la quema de ladrillos y tejas - cámara de secado para leña, tejas o ladrillos*.
- Pablo, L. D. (1964). *Las arcillas. I. Clasificación, identificación, usos y especificaciones industriales*.
- Pereira, Y. Y. (2014). *Ética ambiental y desarrollo sostenible: Política Ambiental en Colombia*. Maracaibo.
- Reyes, J. E. (2022). *Análisis de las Causas de los Defectos en la Fabricación de Teja de Arcilla Artesanal*. Ciudad Hidalgo.

- Ríos, J. A. (2011). *Revisión e identificación de tratamientos para la determinación del potencial de recirculación de aguas residuales industriales*. Medellín.
- Rodríguez, W. Á. (2023). *Análisis comparativo de las técnicas de laboratorio para determinar los límites de Atterberg en suelos de la ciudad de Oruro – Bolivia*. Oruro.
- Sánchez-Molina, J. S.-G.-R. (2020). *Evaluación de materias primas utilizadas en la fabricación de baldosas de gres en el sector cerámico de Norte de Santander (Colombia)*. Cúcuta.
- Somoza, A. V. (2018). *Implementación de buenas prácticas agrícolas para la gestión ambiental rural*. Revista de investigaciones agropecuarias,.
- Sostenible, C. E. (2019). *Realizar un estudio que permita formular un programa actualizado de sustitución progresiva de leña como energético en el sector residencial en Colombia, con los componentes necesarios para su ejecución*. Bogotá.
- Swain, A. (1998). *La escasez de agua, una amenaza para la seguridad mundial*.
- Trujillo, W. N. (2011). *Propuesta para mejorar la calidad estructural de los ladrillos artesanales de arcilla cocida de Huánuco*. Lima.
- Ubach, H. (2024). *Yacimientos de mineral de hierro, de carbón y de caliza en Colombia, como base de la industria siderúrgica*. La Rioja.
- Valentini, M. (2017). *Teoría y práctica de la arqueología histórica latinoamericana*. Rosario .
- Veeduría Barichara. (2025). *Encuesta Barichara cómo vamos*. Barichara.
- Velasteguí Moreno, F. R. (2016). *Los aspectos ambientales generados por la producción artesanal de tejas y ladrillos, en relación con el bienestar físico-social de la población, en la parroquia sinincay del cantón cuenca, en el año 2015*. Cuenca Ecuador.
- Vilma Canahuire-Montúfar, E. L.-R. (2023). *Gestión Ambiental y Responsabilidad Social: un Estudio Exploratorio en la Industria de Tejas y ladrillos de Cusco, Perú*. Cusco Perú.

## Anexos

### Anexo 1 Formato de consentimiento informado a los participantes en la investigación.

Yo \_\_\_\_\_, declaro libre y voluntariamente que acepto participar en la investigación titulada: Fortalecimiento de La Villa del Alfarero a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental. que se desarrolla en el emprendimiento del mismo nombre ubicado en la vereda Guayabal del municipio de Barichara Santander.

Doy mi consentimiento luego de que se me ha explicado que el estudio consiste en:

- Caracterizar **La Villa del Alfarero** y su entorno con el fin de determinar variables clave que influyen en su sostenibilidad ambiental.
- Evaluar diferentes metodologías y herramientas de gerencia de proyectos considerando las necesidades específicas de **La Villa del Alfarero**, para determinar cuáles son las apropiadas para impulsar su sostenibilidad a largo plazo.
- Diseñar estrategias basadas en herramientas y metodologías de la gerencia de proyectos que fomenten la sostenibilidad ambiental, de **La Villa del Alfarero**.

Así mismo, se me ha informado que los riesgos al participar en la investigación son:

- Rechazo social por parte de algunos vecinos si se manejan temas sensibles para la comunidad.
- Estigmatización por mostrar una forma particular de pensamiento en cuanto a la sostenibilidad social.

Entiendo también que las condiciones son:

- Proveer de información al investigador, relacionada con la gestión ambiental en el territorio y que coadyuven con la sostenibilidad ambiental.

- Describir las actividades de tipo ambiental que desarrollan en su propiedad, que mitiguen los impactos ambientales adversos que se puedan generar con sus actividades.
- Se me ha informado que mi participación en la investigación tendrá los siguientes beneficios:
- Mejorar la gestión ambiental en la vereda Guayabal, relacionada con el oficio de la alfarería.
- Recuperación de los ecosistemas dentro de la zona de influencia, en este caso la vereda Guayabal.

Estoy en conocimiento de que puedo abandonar el proyecto cuando así lo considere. Esto no influirá en mi relación con el investigador.

Además, estoy en libertad de solicitar información adicional respecto a los riesgos, beneficios y los resultados de la investigación.

Puedo preguntar en el transcurso del estudio, información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

firma del participante: \_\_\_\_\_

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre y firma de quien proporcionó la información para fines de consentimiento:

Edison Darío Jiménez Corzo \_\_\_\_\_

Datos de contacto: teléfono 3005234749/ e-mail: [edisonj.co@gmail.com](mailto:edisonj.co@gmail.com)

## **Anexo 2 Entrevista al propietario del negocio rural La Villa del Alfarero.**

2 agosto 2025, 4:44 p.m.

Entrevista

Play

SETTINGS:

(0:00) La presente es la entrevista al señor Ramón Atuesta, propietario del negocio rural de (0:06) la Villa del Alfarero. El presente es el trabajo de grado de Edison Jiménez en la especialización (0:13) de Gerencia de Proyectos. Es enfocado hacia los negocios rurales.

Estamos en la vereda (0:22) Guayabal del municipio de Barichara, en la Villa del Alfarero, propiedad del señor Ramón (0:29) Atuesta. Bueno, don Ramón, como primera pregunta,

**¿Qué tipo de fincas encontramos en la vereda (0:36) Guayabal del municipio de Barichara? ¿Qué extensión tienen? ¿Qué vocación tienen (0:41) las fincas? ¿Y qué tipos de propietarios hay ahora?**

(0:46) Un cordial saludo para todos. Mira, en la vereda Guayabal somos 107 familias, 107 casitas, (0:53) de las cuales 40 tenemos tejares artesanales o chircales.

El enfoque ha sido por más (0:58) de 300 años de artesanía, de alfarería, de producir tejas y ladrillos, más o menos. (1:03) Pero también hay un pequeño enfoque, en una escala muy poquita, en pastos de corte (1:08) para alimentar los bueyes de trabajo. Hay también para el café, unos pequeños cultivos (1:14) de café.

Yuca, que la necesitamos para los obreros. Sí, también plátano, que también (1:19) lo necesitamos. O sea, es como en una muy pequeña escala la agricultura más bien de (1:24) consumo, como el uso individual de cada finca.

**¿Y en cuanto a las extensiones de las fincas, (1:32) acá encontramos predios de gran extensión o son más bien medianos y pequeños?**

(1:38) Mira, mi papá falleció este año, con 98, y me contaba que antiguamente las fincas eran (1:45) de 60, de 80 hectáreas, de 40 hectáreas. Pero resulta que cuando vino la subdivisión (1:51) rural y las personas foráneas que vinieron aquí como baricharas por adopción, empezaron (1:57) a comprar parcelas, entonces la gente empezó a parcelar, a dividir una cosa y otra. (2:01) Y hoy en día ya una hectárea no le venden a nadie.

Le venden 2.500 metros, ¿sí? (2:06) Eso hizo como que ese auge turístico hizo que las grandes extensiones de fincas se redujeran (2:11) a una cosa muy pequeñita en este momento, porque a mí me quedan 4 hectáreas, por ejemplo. (2:16) Y cuando compré esta finca en el año 2000, tenía 23 hectáreas. Entonces, (2:21) usted se dé cuenta la relación más o menos cómo se han dividido.

(2:25) Y don Ramón, **¿Qué tipo de propietarios hay en la actualidad de los predios de la (2:31) vereda Guayabal?**

Y en general de Barichara, pero sobre todo de la vereda Guayabal. (2:35) De las 107 familias que le comentaba que está conformada la vereda, por ahí más o menos 80. (2:41) Somos nativos, somos raizales de acá.

Y el otro porcentaje son gente que vino, (2:45) compró su parcelita, construyó, vino con otra cultura, con otra costumbre, con otra cosa. (2:50) Entonces, en el primer instante lo vimos como un bicho raro en nuestra comunidad. (2:55) Y hemos tratado como en concertar, de conciliar con ellos, (2:58) sí, a través de la Junta de Acción Comunal, grupos eclesiales, integrar a la población.

(3:03) Pero sí, todavía se conserva más de un 80% de propiedad en nosotros, (3:08) los guayabaleros de la vereda Guayabal acá. (3:11) Bueno, muchas gracias. Como segunda pregunta, ¿cómo describiría a su finca relacionada con (3:17) el negocio rural que usted implementó en ella? Mira, son dos negocios, la producción artesanal (3:25) de tejas y ladrillos, que tiene más o menos 300 años de historia.

Hemos sabido conservar ese saber (3:31) ancestral. Somos portadores de un conocimiento en cuanto a esto. Y el segundo negocio es ya la (3:37) Villa del Alfarero como proyecto turístico.



Fue mi tesis de grado en la Universidad de (3:41) Santander durante 10 semestres. Y me dedico a una escuela de formación en valores y rescate de (3:49) tradiciones. Dictamos a colegios y universidades en la parte de salidas pedagógicas, los muros (3:55) en tapia pisada, la producción artesanal de tejas y ladrillos y el bareque, que es la forma (3:59) indígena de construcción.

Y la otra parte es la parte de gastronomía, sabores y saberes de las (4:07) abuelas, todo el proceso de arepas de maíz pelado. Hacemos todo el proceso del pan artesanal (4:12) y el proceso de la comida de obrero, sopa de ruyas, ayaco de yuca, todo esto. Son cuatro actividades.

(4:18) Entonces, para mí es más lucrativo la parte de enseñar, de hacer la parte de colegios y universidades, (4:24) que la producción de tejas. Entonces, son dos ingresos. Es muy bonito porque podemos complementar.

(4:30) Cuando no hay turistas, hacemos producción y vendemos tejas. Y cuando hay tejas y turistas, (4:35) pues nos va mucho mejor. Bueno, muchas gracias, don Ramón.

**¿Cómo explicaría usted la transformación (4:43) que ha tenido la vereda Guayabal en cuanto al uso del suelo? ¿Si había una vocación agrícola en un (4:49) tiempo o siempre se ha dedicado a la cerámica?**

Bueno, la cerámica ha sido como un 60% de la (4:55) producción de ingresos aquí en la comunidad. El otro 40% lo marca la agricultura en pequeña escala, (5:01) café un poquito para el gasto, yucas para alimentar los obreros, plátano que también se requiere, (5:09) y las hortalizas, como hay bastante agua en la parte superior de la finca de las antenas, (5:14) hortalizas, frutas, verduras, todo eso se comercializa muy rápido, muy bueno. (5:18) Entonces, esa es más o menos un 40% agrícola y un 60% de tejas y ladrillas.

**(5:25) ¿Y siempre se ha presentado esa producción o en un pasado, cuando usted era niño, (5:34) cómo era la producción acá? ¿Si había cerámica o era más que todo la parte agrícola?**

(5:41) Pues sí, antiguamente había cerámica porque recordemos que esta producción tiene más de (5:45) 320 años de historia. Entonces, por eso siempre la vereda Guayabal ha tenido la

producción de (5:51) cerámicas como base fundamental de la economía. Eso ha sido algo muy, muy antiguo.

(5:58) Pues yo le compré esta finca a papá en el 2000 y antes era de mi abuelo Lucas, (6:02) de mi tatarabuelo don Eduardo, de don Sebastián, otro bisabuelo, entonces siempre estaba en familia (6:08) y siempre ha tenido producción de tejas y ladrillas. ¿Qué tipo de actividades agropecuarias (6:15) se observan en la vereda? Pues ahorita en la parte agrícola, agropecuaria, todo es muy (6:21) pequeñito, muy poquito. Sí, porque las fincas con la división material que les decía se redujeron (6:27) a cinco hectáreas, a cuatro, a tres.

Sí, entonces ahí ya si hay para el pasto de corte y alimentar (6:34) los bueyes de trabajo, no hay espacios para cultivos. Entonces, eso es lo que ha hecho (6:38) que esa subdivisión rural afecte bastante la producción agrícola en la comunidad. (6:45)

Ahora, **¿Qué tipo de actividades no agropecuarias se observan en la vereda?**

(6:49) La minería artesanal es algo muy fundamental, producción de tejas y ladrillos en una forma (6:55) de manual, con su patrimonio, con su historia, con todos esos conocimientos empíricos y eso (7:01) es lo que más o menos nos ha mantenido.

Bueno, pasando a otro punto, **¿Cómo percibe la comunidad (7:09) el desempeño gubernamental en la vereda, tanto local como nacional y del departamental?**

(7:21) Pues realmente nosotros no estamos tan organizados como comunidad. Tenemos una (7:25) Junta de Acción Comunal que cada vez nos hacen reuniones en todo el año, entonces eso ha (7:29) hecho que estamos como muy distantes entre las 107 familias y tampoco hay quien elabore proyectos, (7:35) quien busque proyectos en la alcaldía, quien se acerque allá, quien pida, pedirse lo dará, (7:40) ¿no? Entonces también ha sido como culpa de nosotros no habernos organizado de una forma (7:44) más bien como ordenada y con conocimientos de informática, bueno, de formatos de proyectos, (7:53) de algo así, nos hemos descuidado mucho y principalmente porque la escolaridad acá es (7:57) muy baja, pues la mayoría somos de una primaria incompleta, donde la parte de educación financiera (8:06) la desconocemos, entonces por eso nos hemos descuidado en esto que le digo, en proyectos (8:11) y en buscar recursos.

Otra pregunta, **¿Hay suficiente oferta de agua para todos los (8:18) habitantes de la vereda Guayabal?**

Pues la parte de la oferta de agua la trae la (8:23) el acueducto ACUASCOOP y regional y eso está racionado igual que en todas las veredas de (8:27) Barichara, entonces no hay tanta oferta para todas las 107 familias, pues nosotros acá (8:32) tenemos la recolección de agua en lluvias y como autobombas la revertimos nuevamente (8:36) las partes bajas a las partes altas y tenemos también un nacimiento de agua y un aljibe, (8:42) no tenemos problema por agua, antes le regalábamos a muchas otras familias, pero digamos el 90% (8:47) de las 107 familias están sufriendo por agua, lo que ACUASCOOP no es suficiente para suministrar (8:53) ese líquido.

Bueno, Su merced me dio la respuesta más o menos de la octava pregunta que era,

(8:58) **¿Cómo se accede al recurso hídrico en la vereda Guayabal de Barichara?**

Al recurso hídrico se (9:03) hace a través de la cooperativa regional común, ellos nos comportan el agua pero racionada, (9:07) creo que llega los lunes, los jueves y a veces la mandan tres días por semana, (9:13) pero por ejemplo dos días, entonces tienen que recoger la que puedan recoger y a eso hay que (9:18) pagarla, entonces como hay que pagarla la gente se restringe en no recibir tanto.

Bueno, ahora (9:25) pasamos al tema de los combustibles que utilizan ustedes para los hornos acá,

**¿Qué tipo de (9:32) combustible utiliza para la generación de calor en los hornos de la Villa del Alfarero?**

El diseño (9:38) ancestral de estos hornos está hecho para quemar con madera, con leña seca y con desechos de (9:45) carpintería, entonces tuvimos mucha persecución por parte de la CAS (Corporación Autónoma Regional de Santander) hace unos 20 años por el (9:51) alto consumo de leña, hicimos 40 hornos y para una quema se requiere un camionado grande de 16 (9:56) metros cúbicos, entonces quemar 40 camionadas mensuales es un golpe ambiental muy grande, (10:03) entonces tratamos de concertar con la CAS, se hizo que la persona que va a tumar el árbol tenga un (10:09) permiso de corte, nosotros al transportador que va a traer esa leña tenga

un permiso del transporte (10:14) y se aprovechan las podas de cafetales, cuando pasa la cosecha de café y los cafeteros hacen podas (10:20) aprovechamos toda esa leña para traerla, igual hay una producción de una carpintería por acá (10:26) vía Bucaramanga donde se llama El Uvo y allá nos venden unas tablitas rectas de madera en grandes (10:33) cantidades, eso nos ha ayudado bastante a no usar tanta leña, si a buscar más bien unas como (10:40) subproductos que ya no lo utilizan, que de pronto le están haciendo estorbo y con eso vamos como (10:46) compensando para no dañar la parte ambiental.

**¿Ha pensado en la posibilidad de mudar a tipos (10:52) de energías más limpias, no sé, pronto diésel o no sé, energías solares o cosas así por el estilo?**

(11:01) Pues mira, esta producción artesanal ancestral requiere de que los hornos lleguen a 1200 grados (11:07) de temperatura, el diseño y todo está para eso, intentamos cambiarnos a carbón mineral pero resulta (11:14) que este diseño no sirve, lo que hay a tumbar lo hacen los nuevos, entonces nosotros tenemos una (11:18) protección de patrimonio, en 2007 fue declarada un patrimonio inmaterial de Guayabal, así como está (11:27) con el caballo, los bueyes, el horno, todo el proceso, si nosotros alteramos una partecita de (11:34) ese proceso nos salimos de la historia del patrimonio, entonces perdemos demasiado, por eso (11:38) no se han hecho experimentos de otros tipos de energías, de carbón, de una cosa y otra, pero (11:44) el carbón se mide en vez de uva, baterías térmicas universales y es de muy alto poder calorífico y nos daña (11:50) los materiales, ya hicimos unas pruebas y nos reventó todas las piezas, porque ingresa con demasiada (11:55) temperatura, en cambio con leña podemos controlarle con tres palitos, con cinco palos, con diez palos (12:01) y vamos aumentando el calor, es más controlable la temperatura en 70 horas, se necesita de candela (12:06) día y noche para hacer la cocción de esto, el carbón no nos permitió, no, de una arrancó con un (12:11) poder calorífico altísimo y nos dañó de todas las piezas.

**Hablando de temas de tipo ambiental, pues de (12:20) inconformidades o cosas de la comunidad, la comunidad de la vereda Guayabal de A Barichara (12:26) debate sobre temas de conservación ambiental, no sé, en la Junta de Acción Comunal o en algún lugar (12:32) donde ustedes se reúnen?**

Pues realmente no, pues nosotros a través de la asociación de artesanos (12:37) alfareros, que somos 40 productores artesanales, tenemos el plan de manejo ambiental con la casa, el plan (12:43) de trabajadora, el PTO y el PMA, pero la verdad que nos limitamos es como a un requisito, lo mandamos a hacer (12:49) y lo llevamos y listo y tal, pero que hayamos estudiado, que hayamos entendido qué es un PMA (12:55) y un PTO, no lo hemos hecho, sí, entonces la verdad que ahí sí le puedo decir que no lo hemos (13:02) hecho, porque realmente todo eso se hizo como para cumplir un requisito, sacar la licencia ambiental. (13:08)

**¿Qué espacios usted cree que servirían para concretar sobre estos temas ambientales acá en la (13:15) comunidad de la vereda Guayabal? Sí, o sea, ¿qué espacios utilizarían ustedes? O sea, ¿dónde se podrían... (13:24) Ah, para concertar?**

Ah, bueno, sí, mira, nosotros nos reunimos a través de la Junta de Acción Comunal, somos (13:30) ciento siete familias, ahí en las reuniones podemos tratar temas que les sirva a la comunidad, además de (13:36) la Asociación de Artesanos Alfareros, que somos cuarenta, nos reunimos por educación todos los (13:41) meses, ahí también podíamos concertar todos estos temas, reunirnos, que venga un asesor, que venga (13:47) alguien que conozca y de pronto nos dé una charla, lo escuchamos, tomamos nota o entendemos, miramos (13:53) cómo vamos a manejar esta parte de concertación ambiental.

**¿La autoridad ambiental hace presencia (14:00) acá en la vereda Guayabal? O sea, ¿vienen de pronto a hacer revisiones o a hacer educación ambiental con los (14:10) habitantes de la vereda?**

Pues realmente a través de la Asociación de Artesanos Alfareros, cuarenta artesanos, la CAS nos visita como tres veces al año, (14:17) pues nos toca pagarla, la visita nos vale casi cuatro millones, quinientos, cinco millones, nos toca entre los (14:22) cuarenta reuniones de plata para que venga la CAS, decimos nosotros que vienen a jodernos la vida, porque vienen (14:27) que mire que esta zanja, que este palo no estaba, que este drenaje, que aquí se llena de agua y puede haber (14:32) zancudos, que ahí puede caer un animal, entonces vienen esa multa, mientras que nos toca pagar, vienen a multarnos, (14:38) estamos como joches en eso. Bueno, don Ramón,

Fortalecimiento de La Villa del Alfarero a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental. 78

muchas gracias por la entrevista, esos eran los (14:46) temas a tratar, le damos las gracias y bueno, hasta luego, muchas gracias.

### Anexo 3 Diligenciamiento del Registro de observación Directa

#### REGISTRO DE OBSERVACIÓN DIRECTA

Fortalecimiento de La Villa del Alfarero a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental.

Nombre de la vereda Guayabol

Fecha de diligenciamiento 02/ agosto 2025

Características ambientales de la zona

Se utiliza retol de carpintería para los hornos lo traen de El Uvo mpio de Curiti. con eso se evita la tala de bosques, tambien evita de cañetales.

Oferta de recurso hídrico

Acuascoop supe a toda la vereda 2 dias a la semana. recolección de aguas lluvias y un nacimiento de agua con motobomba se saca 4 lagos artificiales llenados con agua del manantial 4 motobombas.

Condiciones de la vegetación de la zona

Es poca porque los antiguos talaron los bosques para usar la leña para los hornos. todos los dueños de hornos compran la leña de afuera.

Emisión de gases contaminantes

El que es contaminante es con el carbón mineral y no se usa solo se usa la leña. No hay contaminación por gases y material particulado. la quema es una vez por mes.

Fauna silvestre

Es un bosque seco tropical lagartijas perdices guacharacas, foras.

/ Ubicación y acceso al municipio

Vías terciarias en buen estado 200 m de la vía principal B/charu San Gil

Tipo de población en el territorio

80 % Raizales  
20 % Foráneos. Otra cultura y se enfrenta con los raizales.

Tipos de actividades agropecuarias

Pequeña parte de la vereda que se dedica a la producción de pastos de corte, algunos pequeños cultivos de café, yuca, plátano que son consumidos ahí mismo en la vereda

Tipos de actividades no agropecuarias

Minería artesanal, trabajo con orquilla de la zona. Comercio (trendas) hotelería y glamping.

Cobertura de servicios públicos

Energía eléctrica No hay red de gas para los usuarios. Agua Acuascoop no potable

Percepción de la comunidad frente al desempeño gubernamental

Dicen que no hay liderazgo dentro de los habitantes de la vereda que gestione proyectos ante el gobierno municipal

Organizaciones en la comunidad

JAC asociación de artesanos y alfareros Asoguayabal  
Se reúnen 1 vez al mes por obligación

Dinámica social

No se han cambiado los costumbres de la zona. Hay falta de liderazgo.



#### **Anexo 4 Diligenciamiento de Formato de consentimiento informado a los participantes de la investigación**

##### **4.1. Formato de consentimiento informado a los participantes en la investigación.**

Yo Ramón Atesla N., declaro libre y voluntariamente que acepto participar en la investigación titulada: Fortalecimiento de La Villa del Alfarero a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad ambiental. que se desarrolla en el emprendimiento del mismo nombre ubicado en la vereda Guayabal del municipio de Barichara Santander.

Doy mi consentimiento luego de que se me ha explicado que el estudio consiste en:

- Caracterizar **La Villa del Alfarero** y su entorno con el fin de determinar variables clave que influyen en su sostenibilidad ambiental.
- Evaluar diferentes metodologías y herramientas de gerencia de proyectos considerando las necesidades específicas de **La Villa del Alfarero**, para determinar cuáles son las apropiadas para impulsar su sostenibilidad a largo plazo.
- Diseñar estrategias basadas en herramientas y metodologías de la gerencia de proyectos que fomenten la sostenibilidad ambiental, de **La Villa del Alfarero**.

Así mismo, se me ha informado que los riesgos al participar en la investigación son:

- Rechazo social por parte de algunos vecinos si se manejan temas sensibles para la comunidad.
- Estigmatización por mostrar una forma particular de pensamiento en cuanto a la sostenibilidad social.

Entiendo también que las condiciones son:

- Proveer de información al investigador, relacionada con la gestión ambiental en el territorio y que coadyuven con la sostenibilidad ambiental.
- Describir las actividades de tipo ambiental que desarrollan en su propiedad, que mitiguen los impactos ambientales adversos que se puedan generar con sus actividades.
- Se me ha informado que mi participación en la investigación tendrá los siguientes beneficios:
  - Mejorar la gestión ambiental en la vereda Guayabal, relacionada con el oficio de la alfarería.
  - Recuperación de los ecosistemas dentro de la zona de influencia, en este caso la vereda Guayabal.

Estoy en conocimiento de que puedo abandonar el proyecto cuando así lo considere. Esto no influirá en mi relación con el investigador.

Además, estoy en libertad de solicitar información adicional respecto a los riesgos, beneficios y los resultados de la investigación.


Puedo preguntar en el transcurso del estudio, información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

Nombre del participante: Ramón Atuesta Neira

firma del participante: 

Lugar y Fecha: La Villa del Alfarero Guayabal Bétula

Nombre y firma de quien proporcionó la información para fines de consentimiento:

Edison Darío Jiménez Corzo 

Datos de contacto: teléfono 3005234749/ e-mail: edisonj.co@gmail.com