



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRÍQUEZ UREÑA

VICERRECTORÍA DE POSTGRADO

Escuela de Postgrados

**PROPUESTA DE PROYECTO PILOTO PARA COCINAS SOLARES EN
POBLACIONES FRONTERIZAS: MUNICIPIO JUAN SANTIAGO, PROVINCIA
ELÍAS PIÑA. REPÚBLICA DOMINICANA**

SUSTENTANTES

JANNA LUZÓN ROSADO

MARTÍN MERCEDES FERNÁNDEZ

Para la obtención de Maestría en Gerencia de Proyectos

ASESORES

DR. ANGEL PUENTES

ING. RAFAEL RUIZ

Santo Domingo, D, N., República Dominicana

Enero, 2019

Tabla de contenido

Lista de tablas.....	3
Lista de figuras.....	4
Dedicatorias y agradecimientos	6
Resumen.....	10
Abstract	11
Capítulo I. Aspectos generales.....	12
1.1 Introducción.....	12
1.2 Planteamiento del Problema	13
1.3 Delimitación del Problema	14
1.4 Objetivos de la investigación.....	14
Capítulo 2. Marco teórico	16
2.1 Provincia Elías Piña y municipio Juan Santiago	16
2.2 Estado de arte de la Cocina Solar	45
2.3 La cocina Solar: Proyecto de inversión pública	70
Parte 3. Marco metodológico	78
3.1 Localización: delimitación en tiempo y espacio	78
3.2 Base metodológica.....	78
3.3 Perspectiva metodológica.....	80
3.4 Tipo de investigación	80
3.5 Diseño de la investigación.....	82
3.6 Fases del proceso de investigación.....	83
3.7 Determinación de las variables.....	84
3.8 Población y determinación de la muestra.....	85
3.9 Fuentes primarias, secundarias y digitales	87
3.10 Instrumentos de recolección	87
Capítulo 4. Resultados, conclusiones y recomendaciones.....	89
4.1. Resultados.....	89
4.2 Conclusiones.....	97
4.3 Recomendaciones.....	99
Referencias bibliográficas	101
Anexos.....	105
Propuesta de proyecto	105
Encuesta elaborada para el estudio	122

Lista de tablas

Tabla 1. Población por zona, región El Valle, Provincia Elías Piña.....	21
Tabla 2. Medio ambiente en el Municipio Juan Santiago.....	23
Tabla 3. Población en el Municipio Juan Santiago.....	23
Tabla 4. Fuente Oficina Nacional de Estadísticas, en base a datos del Ministerio de Educación.....	23
Tabla 5. Modelo SIUBEN II de medición del ICV modelo rural.....	28
Tabla 6. Puntos de corte para obtener valores de ICV en los diferentes modelos.....	29
Tabla 7. Distribución porcentual de los hogares según categoría de ICV.....	30
Tabla 8. Hogares en viviendas particulares, por principal combustible utilizado para cocinar, según región, provincia y entidad municipal. 2002 y 2010.....	35
Tabla 9. Superficie (Km2) de tipos de bosques y suelos de clase I al V por municipios y distritos municipales.....	38
Tabla 10. Superficie (Km2) de áreas protegidas por Municipios y Distritos Municipales de la Provincia Elías Piña. 2011.....	40
Tabla 11. Indicadores de desnutrición Provincia Elías Piña 2002 y 2007.....	44
Tabla 12. Desnutrición crónica y aguda en los municipios de Elías Piña.....	44

Lista de figuras

Figura 1. Mapa de ubicación de la provincia Elías Piña, con límites provinciales y fronterizos	19
Figura 2. Provincia Elías Piña. División política y límites. Fuente ODH/PNUD. 2008.....	20
Figura 3. Rep. Dominicana. Densidad poblacional por kilómetros cuadrados, según provincia	20
Figura 4. Glorieta del parque central de Juan Santiago	22
Figura 5. Fuente Nómina Transferida en enero 2011.....	24
Figura 6. Condición de pobreza y marginalidad latentes en Elías Piña	25
Figura 7. Dimensiones del ICV para el modelo rural	28
Figura 8. Mujer cocinando a leña y carbón en Juan Santiago, Provincia Elías Piña	30
Figura 9. Porcentaje de hogares que utilizan carbón o leña para cocinar por provincia.....	31
Figura 10. Fogón de leña y carbón en Juan Santiago. Provincia Elías Piña	32
Figura 11. ICV promedio por provincias.	32
Figura 12. Porcentaje de hogares en pobreza extrema por provincias	33
Figura 13. Porcentaje de hogares que cocinan con carbón y leña.....	33
Figura 14. Provincia Elías Piña: ICV Promedio por Municipios y Distritos Municipales .	34
Figura 15. Provincia Elías Piña: Porcentaje de Hogares Pobres por Municipios y Distritos Municipales	34
Figura 16. Porcentaje de hogares que cocinan con Carbón y Leña	35
Figura 17. Mujer cargando un fardo de leña en el municipio Juan Santiago.....	37
Figura 18. Situación de las áreas protegidas de la Provincia Elías Piña por Municipios y Distritos Municipales	39
Figura 19. Cocina de leña y carbón en el municipio Juan Santiago. Provincia Elías Piña .	41
Figura 20. Cocción de fuego a tierra. Municipio Juan Santiago. Provincia Elías Piña	45
Figura 21. Captación de calor solar por acumulación en un horno solar y de concentración en una parábola.	48
Figura 22. Cocina solar portátil diseñada por Auguste Mouchot en 1857 para el ejército francés	50
Figura 23. Primera caja aislante diseñada por Horace de Saussure en 1767	49
Figura 24. Cocina solar parabólica o de concentración. Fuente: Ecocosas. 2012.	50
Figura 25. Partes de una cocina solar parabólica. Diseño de Dieter Seifert (Alemania)	51
Figura 26. Cocina solar de acumulación u horno solar	52
Figura 27. Principio que muestra el funcionamiento de una cocina solar parabólica.....	54
Figura 28. Esquema que muestra cómo funciona una cocina solar parabólica.....	55
Figura 29. Tipos de cocinas solares parabólicas según la geometría del reflector	56
Figura 30. Cocina solar de caja o acumulación. Fuente.....	57
Figura 31. Partes básicas de un horno solar. Fuente: Gastronomía Solar. 2018.	58
Figura 32. Esquema muestra cómo construir el horno solar con dos cajas de cartón separadas por una capa de material aislante.....	66
Figura 33. Pasos a seguir para construir la tapa transparente que retendrá el calor dentro del horno solar.....	67
Figura 34. República Dominicana. Radiación Global Solar. Promedio anual.....	69
Figura 35. República Dominicana. Radiación Global Horizontal	69

Figura 36. Localización del municipio Juan Santiago, Provincia Elías Pina.....	78
Figura 37. Porcentajes del sexo de la población entrevistada.....	89
Figura 38. Porcentajes de las edades de la población entrevistada.....	89
Figura 39. Porcentajes de la ocupación de la población entrevistada.....	90
Figura 40. Porcentajes del número de integrantes de los hogares.....	90
Figura 41. Porcentajes del nivel de escolaridad alcanzado.....	91
Figura 42. Porcentajes de ingresos mensuales de la población entrevistada.....	91
Figura 43. Porcentajes de los tipos de cocina que posee la población entrevistada.....	92
Figura 44. Porcentajes del tipo de combustible que utiliza la población entrevistada.....	92
Figura 45. Porcentajes del medio que utiliza la población entrevistada para la obtención del combustible.....	93
Figura 46. Porcentajes del tipo de alimentos que consume la población entrevistada.....	94
Figura 47. Porcentajes de la cantidad de veces que cocina la población entrevistada al día	94
Figura 48. Porcentajes de los tiempos de cocción que utiliza la población entrevistada....	95
Figura 49. Porcentaje del nivel de conocimiento sobre la cocina solar que tiene la población entrevistada.....	95
Figura 50. Porcentaje de nivel de disposición de la población entrevistada hacia el uso de las cocinas solares.....	96
Figura 51. Porcentajes de las razones por la disposición hacia el uso de las cocinas solares en la población entrevistada.....	96
Figura 52. Arbol del problema.....	111
Figura 53. Arbol de obejtivos.....	111

Dedicatorias y agradecimientos

A Dios, por la dicha y el regalo de la vida, por la salud y la fortaleza para llegar hasta aquí, por el aliento, por ser escudo, fuerza y roca. Gracias porque al llegar al final vuelvo a comprobar que contigo todo y sin ti nada.

A mi madre María R. Rosado Rosado, porque definitivamente todo te lo debo, porque este título también es tuyo. Gracias por tanta dedicación, amor y entrega, en la distancia mi mayor dedicatoria eres tú. Mejor madre no hay sobre esta tierra.

A mi padre Francisco Luzón Sánchez, por estar siempre para mí, por el apoyo, la insistencia y las palabras de aliento. Este logro lo comparto contigo y sé que estás tan feliz como yo por verme alcanzarlo.

A mis hermanos, Gabriela Luzón, por siempre creer en mí, un apoyo incondicional y es que no existen palabras capaces de expresar lo mucho que te agradezco el que siempre estés ahí por y para mí, mejor amiga, mejor hermana, mi consejera, mi regalo de Dios, **Edwin Luzón**, el hombrecito de la casa, porque con tus ocurrencias haces de mi paso por esta vida un inmenso placer, eres parte de mi felicidad, porque le dan sentido a mi vida, este logro también es suyo, los amo.

A mi abuela Guillermina Rosado, más que una madre, ese apoyo que nunca falta, persona incondicional y cuya presencia fue esencial en este camino. ¿Qué sería de mí sin ti?

A mi compañero de monográfico Martín Mercedes, por compartir la carga conmigo, por hacer de este paso algo más llevadero, me siento feliz de poder verte llegar a la meta y espero que este sea solo uno de muchos éxitos por venir en tu vida. Un placer contar con tu amistad y de establecer contigo un título más.

A mis compañeros de maestría, por las risas, los buenos momentos, por relajar mi estrés, por su responsabilidad cuando hay que trabajar. Gracias por poner sus conocimientos a mi disposición, su ayuda fue primordial en este paso.

A mis asesores Rafael Ruiz y Ángel Puentes, por su disposición, transmisión de conocimientos y por guiarnos hasta conseguir presentar un trabajo bien realizado. Son profesionales muy talentosos y su asesoría fue muy importante y gratificante para mí.

Al finalizar esta etapa, la experiencia de estos años me ha demostrado la veracidad de estas palabras que una vez leí:

“No existe una manera fácil. No importa cuán talentoso seas, tu talento te va a fallar si no lo desarrollas, si no estudias, si no trabajas duro, si no te dedicas a ser mejor cada día.” –Will Smith.

“Nunca dejes que nadie te diga que no puedes hacer algo, ni siquiera yo, ¿ok? Si tienes un sueño, tienes que protegerlo. Las personas que no son capaces de hacer algo te dirán que tú tampoco puedes. Si quieres algo ve por ello y punto.” –En busca de la felicidad.

Janna Katherine Luzón Rosado

A Dios: Esa vocecita que señala el camino que debo seguir y me hace descubrir lo bueno en las otras personas.

A mi familia: La fuerza vital que hace que enfrente la vida con determinación y valentía. Ustedes son lo mejor de mí.

A Janna, mi compañera de tesis: Por ser lo que no soy. Asertiva, con los pies en la tierra, visión de largo alcance y un don especial para simplificar lo complicado. Por acoger mis ideas y llevarlas a un nivel superior. Gracias.

A mis docentes: Por nunca sacarme de mi asombro. Por cada cuatrimestre hacerme descubrir un nivel superior de calidad académica.

A mis compañeros de maestría: Por hacer de esta aventura un viaje enriquecedor y sobre todo divertido. Gracias chicos.

A la República Dominicana: Terruño que amo entrañablemente y que sé que tiene el potencial para ser una gran nación. Siempre que así lo creamos y hagamos lo necesario para que así sea.

Martin Mercedes Fernández

**PROPUESTA DE PROYECTO PILOTO DE COCINAS SOLARES EN
POBLACIONES FRONTERIZAS: MUNICIPIO JUAN SANTIAGO,
PROVINCIA ELÍAS PIÑA. REPÚBLICA DOMINICANA**

Resumen

La región fronteriza está conformada por municipios, parajes y barrios en los que las personas viven sumidas en la extrema pobreza. La forma de cocción predominante en el municipio es a base de leña y carbón vegetal. Este estudio posee el potencial para aplicarse a cada uno de estos asentamientos, como una forma de desplazar de uso de combustibles sólidos para la cocción de alimentos mediante la introducción de la cocina solar. Se pretende explorar los hábitos culinarios y alimenticios de la región, de qué manera el planteamiento central será un aporte a la calidad de vida de las personas y cuán receptivos serán estos individuos a la novedad de las cocinas solares. Para tales fines, se ha sondeado la población objeto de estudio y los resultados se han integrado a las informaciones obtenidas en el proceso de investigación, obteniendo de este modo conclusiones específicas. Se ha determinado que un alto porcentaje de las familias de Juan Santiago posee una cocina cerrada para cocción a leña, poniendo en riesgo la salud de sus miembros. Aunque los pobladores tienen acceso a Bonogas, les resulta insuficiente para cubrir sus necesidades de cocción, por tanto, se ven obligados a utilizar leña y carbón. Un 87% de la población entrevistada estuvo de acuerdo en utilizar las cocinas solares como opción aun conociendo sus desventajas.

Palabras Clave: Frontera, pobreza, cocina.

Abstract

The border region is made up of municipalities, places and neighborhoods where people live in extreme poverty. The predominant form of cooking in the municipality is based on firewood and charcoal. This study has the potential to be applied to each of these settlements, as a way to displace the use of solid fuels for cooking food by introducing solar cooking. The aim is to explore the culinary and nutritional habits of the region, how the central approach will be a contribution to the quality of life of people and how receptive these individuals will be to the novelty of solar cookers. For such purposes, the population under study has been surveyed and the results have been integrated into the information obtained in the research process, obtaining in this way specific conclusions. It has been determined that a high percentage of families in Juan Santiago have a closed kitchen for cooking firewood, putting at risk the health of its members. Although the villagers have access to Bonogas, they find it insufficient to cover their cooking needs, therefore, they are forced to use firewood and charcoal. 87% of the interviewed population agreed to use solar cookers as an option even knowing their disadvantages.

Keywords: Border, poverty, kitchen.

Capítulo I. Aspectos generales

1.1 Introducción

En la actualidad la República Dominicana libra una batalla contra la deforestación en la zona fronteriza, todo esto agravado por la existencia de poblados en uno y otro lado de la frontera cuyos niveles de pobreza los impulsa al consumo de leña y carbón vegetal para la preparación de alimentos.

El consumo de combustibles vegetales para la cocción, además del perjuicio para el medio ambiente, conlleva problemas de salud por la contaminación del aire en el interior de los hogares, elevando la tasa de mortalidad. De igual modo, constituye un problema socio económico, pues parte del tiempo y del ingreso familiar está dedicado a la adquisición de combustibles sólidos para la cocción.

La importancia de un proyecto piloto para cocinas solares en poblaciones fronterizas radica en que constituye un referente para la adopción de buenas prácticas medio ambientales y domésticas. Si bien es cierto que la cocina solar es un concepto difundido a nivel global, también es cierto que existen pocos antecedentes de su uso e implementación en la República Dominicana.

El alcance territorial de este proyecto se ha circunscrito a la provincia Elías Piña, específicamente el Municipio Juan Santiago, por reunir las condiciones de vida que permitirán la obtención de resultados con miras al posterior desarrollo de este proyecto.

La hipótesis fundamental de este estudio reside en plantear una opción que constituya una ruptura en la cotidianidad culinaria actual en la región, mediante la introducción de una alternativa que represente una mejora en la calidad de vida de la comunidad. Para estos fines se han explorado los contextos histórico, territorial, demográfico, económico y doméstico que han determinado las circunstancias actuales de la región, se ha establecido el marco

conceptual de la propuesta de solución para la problemática planteada, las tecnologías involucradas, el impacto en América Latina, los tímidos intentos locales y el potencial de la República Dominicana para el aprovechamiento de esta forma alternativa de energía. De igual modo se ha expuesto la metodología utilizada para la recabación y procesamiento de información, para su posterior análisis e integración, con la finalidad de formular conclusiones.

De igual modo, se han planteado las herramientas de la Guía Metodológica de Proyectos de Inversión Pública y del PMI para la gestión de proyectos que han sido utilizadas en la estructuración de este plan piloto, así como el cuestionario aplicado en el trabajo de campo.

1.2 Planteamiento del Problema

El consumo de leña y carbón vegetal para la cocción de alimentos se ha constituido en la principal causa de deforestación de bosques en la región fronteriza. La pobreza latente en esos parajes dificulta el uso de alternativas como el gas licuado de petróleo, sobre todo en las áreas rurales. Para la realización de este estudio se ha seleccionado el municipio Juan Santiago, no solo por tratarse de una localidad fronteriza sino por estar definido como el lugar más pobre de la República Dominicana.

Una manera de medir la pobreza es a través de la canasta mínima de consumo que puede satisfacer las necesidades básicas de la familia. “una familia (4.86 miembros) está en extrema pobreza con un ingreso inferior a RD\$9,700 mensuales y es pobre (4.20 miembros) con un ingreso inferior a RD\$18,927 mensuales.” (Ceara-Hatton, 2013).

De acuerdo a los datos suministrados por el Atlas de la Pobreza (Emitido por el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo), el municipio de Juan Santiago en la provincia Elías Piña es el más pobre del país, con el 92% de las familias en condiciones de pobreza de los cuales un 61% alcanza niveles de pobreza extrema. (Diario Libre, 2014)

En tal sentido, la oferta de alternativas para la cocción de alimentos con formas de energía que no utilicen combustibles fósiles o vegetales son limitadas. La forma más idónea de lograr temperaturas que oscilan entre los 100 y 250 grados Celsius es mediante **la cocina solar**.

(Lema Costas, s.f., p.7)

1.3 Delimitación del Problema

El problema, entendido como el proceso de deforestación, adquiere distintos matices dependiendo de la geografía, la calidad de vida de los lugareños y la disponibilidad de maderas aptas para la tala y posterior procesamiento. Se hace necesario circunscribir el planteamiento de la cocina solar como paliativo a dicho problema a la región del país cuyas características ofrezcan resultados respecto a la eficacia de estos dispositivos solares para frenar este proceso. La provincia Elías Piña, tal como se verá más adelante, posee las características idóneas para sustentar estos resultados. Este estudio se ha realizado en el lapso de tiempo comprendido entre mayo del 2018 hasta enero del 2019.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo General.

Desarrollar una propuesta de proyecto piloto para cocinas solares en poblaciones fronterizas, municipio Juan Santiago, provincia Elías Piña, para agosto 2019.

1.4.2 Objetivos Específicos.

Determinar el perjuicio que el uso de combustibles vegetales produce a la calidad de vida de los habitantes del municipio y al medio ambiente.

Conocer las costumbres culinarias de los habitantes de la zona.

Definir la disposición de la comunidad ante el uso de la cocina solar como dispositivo de cocción de alimentos.

Definir los aportes de la cocina solar a la mejora en la calidad de vida de las familias en condición de pobreza extrema.

Determinar la factibilidad de la cocina solar ante la realidad socio económico de los habitantes del municipio.

Capítulo 2. Marco teórico

2.1 Provincia Elías Piña y municipio Juan Santiago

2.1.1 Antecedentes históricos. La Frontera.

Desde las devastaciones de Osorio hasta nuestros días, la frontera dominico-haitiana ha sido el escenario de acontecimientos que han determinado el perfil socio económico de las poblaciones que la conforman.

A todo lo largo de los siglos XVI y XVII España y Francia dirimieron sus diferencias realizando concesiones de territorios ultramar. En 1697 España reconoció el territorio ocupado por Francia en la parte oeste de La Española mediante el tratado de Ryswick. En 1777 se lleva a cabo el tratado de Aranjuez por medio del cual se definieron los límites oficiales de la frontera (Los cauces naturales del río Masacre, al norte y el río Pedernales al sur y en 1795 España concede a Francia la posesión absoluta de la parte oeste de la isla por medio del tratado de Basilea. Ya en 1875 se produjo el Tratado de Paz, Amistad y Comercio entre ambas naciones en la que cada una reconoce la soberanía de cada estado y se compromete a guardar respeto y cooperación mutuos. (Moya Pons, F. 1995, p.126)

Durante el siglo XVII se produjo una dinamización del sector ganadero en la prefigura del hato o latifundio ganadero. El hato se constituyó en la forma de producción por excelencia de la parte oriental de la isla y consistió en la crianza y reproducción del ganado con la finalidad de abastecer a las poblaciones de la parte occidental de cuero y carnes. Tal como señala el Informe Provincial de Desarrollo Humano para la Provincia Elías Piña, “Para la colonia española, el comercio ganadero significó una reactivación de su economía y la extracción de ingresos para un nuevo grupo, los hateros, y para los franceses significó el sustento de las plantaciones azucareras”. (ODH 2011, p.2)

De igual modo, dicho informe también señala que “la mano de obra del hato estaba compuesta por unos pocos esclavos que atendían, cuidaban y cazaban el ganado. Además, cultivaban víveres en una porción de tierra dentro del hato para la subsistencia. Más tarde,

esta práctica, dio origen al conuquismo, unidad de producción que contribuyó a la liberación de esclavos mediante la compra de su libertad”. (ODH, 2011, p.5). De este modo quedaron sentadas las bases para la creación de una forma de producción agrícola a pequeña escala en toda la región.

Con la Revolución haitiana y la desaparición de la esclavitud fue disminuyendo el volumen de exportación de cueros y carne hacia la parte francesa de la isla. Los esclavos libertos se convirtieron en agricultores autosuficientes dando pie a la formación del sistema de plantaciones. Con la disminución de la actividad ganadera en la frontera se produjo una disminución de la densidad poblacional pues los hateros emigraron a otros lugares de la isla. (Cassá, R., 1983, p.117)

Durante el régimen de Trujillo la situación imperante se caracterizó por el establecimiento de control absoluto en todos los aspectos de la vida pública de la región con la idea de establecer la frontera como un muro de contención y de este modo mitigar el impacto de la inmigración haitiana a la parte este de la isla. (Moya Pons, F. 1995, p. 520)

Después de la caída de Trujillo, la situación fronteriza estuvo controlada por la Presidencia, las Fuerzas Armadas y la Secretaría de Relaciones Exteriores y su objetivo fundamental fue la importación y contratación de braceros para la zafra azucarera.

La explicación a la falta de desarrollo de la agricultura de la región en las últimas 6 décadas se fundamenta en la falta de asistencia estatal para el riego de las tierras. “En los años ochenta se proyectaron canales en El Cercado, Matayaya, (proyecto Los Mesas), el llamado Proyecto Joca (presa sobre el río del mismo nombre), Río Limpio y Guayajayuco. Sin embargo, ninguno de estos proyectos ha llegado a materializarse”. (ODH, 2011, p.11)

2.1.2 La Provincia Elías Piña.

El territorio ocupado por Elías Piña ha tenido baja ocupación poblacional desde tiempos de la colonia. De acuerdo al estudio Caracterización ambiental de la Provincia Elías Piña, el territorio quedó constituido en provincia el “16 de septiembre de 1942 con el nombre de Provincia San Rafael. Quedó integrada por los Municipios Elías Piña y Bánica, con la ciudad de Elías Piña como cabecera. La Ley 704 del 12 de abril de 1965 cambió el nombre de la Provincia San Rafael por Provincia La Estrelleta, y la Ley 342 del 29 de mayo de 1972 cambió el nombre a Provincia Elías Piña, y a la ciudad de Elías Piña le restituyó el nombre con que fue fundada, Comendador.” (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011, p. 8)

2.1.2.1 Ubicación Geográfica.

El territorio total de la provincia Elías Piña asciende a 1,483 km² constituyéndose en la décimo cuarta provincia en tamaño en la República Dominicana, conjuntamente con San Juan de la Maguana forma parte de la región de El Valle. “Limita al norte con las provincias Dajabón y Santiago Rodríguez, al este con San Juan, al sur con la provincia Independencia y al oeste con la República de Haití. Sus coordenadas geográficas son de 19° 0’ latitud norte y los 71° 35’ longitud oeste”. (ONE, 2013, p.103)



Figura 1. Mapa de ubicación de la provincia Elías Piña, con sus límites provinciales y fronterizos. Fuente Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2011

2.1.2.2 División Político-Administrativa:

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda de año 2010, la Provincia Elías Piña consta de seis municipios, Pedro Santana, Bánica, Comendador, El Llano, Hondo Valle y Juan Santiago y siete Distritos Municipales, Río Limpio, Sabana Cruz, Sabana Higüero, Sabana Larga, Guanito y Rancho La Guardia, además esta provincia también consta de “47 secciones, 336 parajes, 33 barrios y 49 sub-barrios”. (ONE, 2013, p.103)

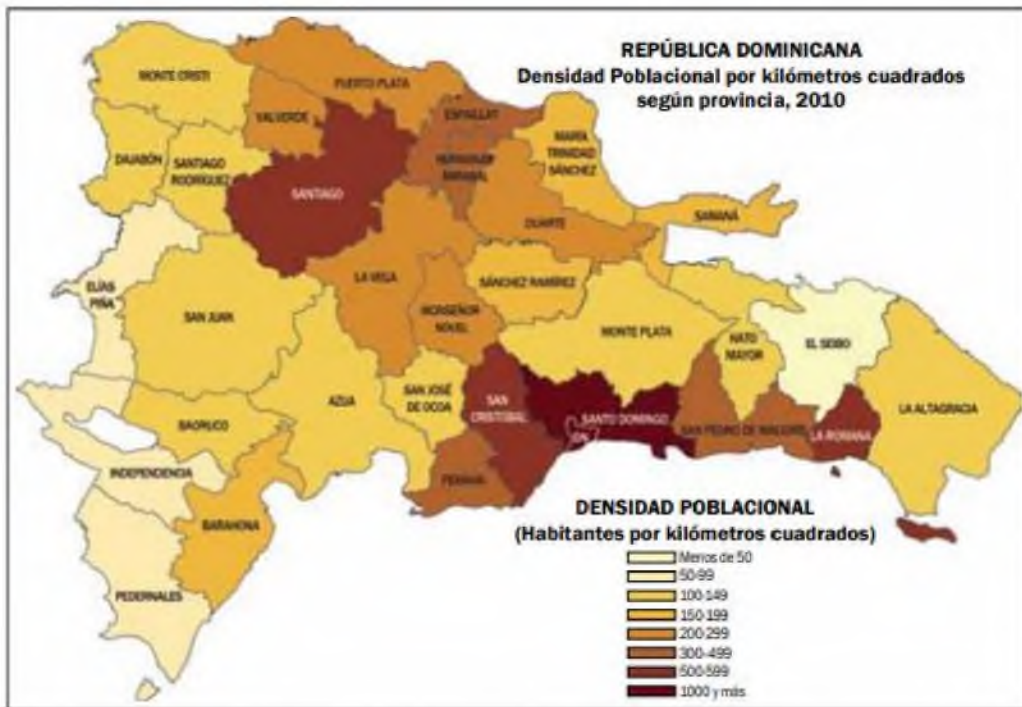


Figura 3. República Dominicana. Densidad poblacional por kilómetros cuadrados, según provincia. Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. 2010



Figura 2. Provincia Elías Piña. División política y límites. Fuente ODH/PNUD. 2008

2.1.2.3 Población.

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2010, Elías Piña tiene en su haber un total de 63,029 pobladores. Tomando en cuenta que en el 2002 la población ascendía a 63,879, se deriva un decrecimiento poblacional de un 1.3%, descendiendo su densidad poblacional a 45.2 habitantes /km².

En general, la población se asienta principalmente en Comendador, el municipio cabecero (41%) y mayormente en el área urbana (23%). A este le siguen (*sic*) Hondo Valle, donde vive cerca de 17% del total de la población provincial, El Llano (13%), Pedro Santana (12%), Bánica (10%) y Juan Santiago (7%)". (PNUD. 2013. p.23)

Demarcación Geopolítica	Población Censo 2002					Población Censo 2010				
	Total	Urbana		Rural		Total	Urbana		Rural	
		No.	%	No.	%		No.	%	No.	%
PAÍS	8,562,541	5,446,704	63.60%	3,115,837	36.40%	9,445,281	7,023,949	74.40%	2,421,332	25.60%
REGIÓN EL VALLE	204,984	137,336	66.90%	67,648	33.10%	295,362	170,049	57.60%	125,313	42.40%
PROVINCIA ELÍAS PIÑA	63,879	23,203	36.30%	40,676	63.70%	63,029	30,429	48.30%	32,600	51.70%
COMENDADOR	25,475	11,391	44.70%	14,084	55.30%	25,924	14,468	55.80%	11,456	44.20%
BÁNICA	7,272	1,458	20.00%	5,814	80.00%	6,533	2,683	41.20%	3,850	58.80%
EL LLANO	8,151	2,664	32.70%	5,487	67.30%	8,344	3,584	43.00%	4,760	57.00%
HONDO VALLE	10,647	3,752	35.20%	6,895	64.80%	10,582	5,473	51.70%	5,109	48.30%
PEDRO SANTANA	7,843	2,573	32.80%	5,270	67.20%	7,281	2,706	37.20%	4,575	62.80%
JUAN SANTIAGO	4,491	1,565	34.80%	2,926	65.20%	4,360	1,585	35.90%	2,775	64.10%

Tabla 1. Población por zona, región El Valle, Provincia Elías Piña. Fuente ONE 2002, 2010.

Este informe señala como causas del despoblamiento de la provincia, al incremento de las emigraciones y a la caída en la tasa de nacimientos. “Al 2002, la ONE reportó que Elías Piña era una de las provincias expulsoras de población del país, con mayor tasa de migración neta, de 15.63 por cada 1000. Datos del Censo 2010 colocan la tasa de emigración en 23.6, la más elevada del país”. (PNUD. 2013. p.23).

Los niveles de emigración de Elías Piña y de San Juan, en la región el Valle, se relacionan a las condiciones de vida, a la falta de oportunidades y opciones que perciben las personas que viven en estos territorios. Se manifiesta una fuerte tendencia a la migración, en particular, por parte de

la población joven, que no percibe alternativas para su desarrollo personal y para alcanzar una vida digna”. (PNUD. 2013. p.23).

2.1.3 El Municipio Juan Santiago.

Uno de los seis municipios de la provincia Elías Piña es Juan Santiago. Está ubicado en el extremo sur de la provincia y limita hacia el norte y el este con la provincia San Juan, al oeste con los distritos municipales Guanito y Rancho La Guardia y hacia el sur con la provincia Independencia. Los primeros habitantes del municipio se establecieron en la década de los 30. “Juan Santiago se convirtió en distrito municipal de Comendador en 1987, y luego fue elevada a municipio en el 2005”. (Rey, R., 2018).

Juan Santiago tiene una superficie de 102.2 km² y una densidad poblacional de 43 habitantes por km². Está catalogado como el lugar más pobre de la República Dominicana, tal como reseña el periódico *Diario Libre* en su artículo *Juan Santiago, el municipio más pobre de la República Dominicana* “Con un 92% de sus hogares en pobreza general y un 61% en pobreza extrema, el municipio Juan Santiago, en Elías Piña (en el Sur), es el más pobre del país, según el Atlas de la Pobreza 2010, publicado recientemente por el Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo”. (Diario Libre, 2014)



Figura 4. Glorieta del parque central de Juan Santiago. (Elaboración propia)

2.1.3.1 Informaciones estadísticas.

La Oficina Nacional Estadística ofrece informaciones detalladas en sus resúmenes provinciales organizados por municipios y distritos municipales. De este modo se tiene acceso a los datos más relevantes de los levantamientos realizados, de estos, se ha seleccionado los que se entiende son útiles para la realización de este estudio.

Medioambiente:

En el municipio de Juan Santiago, el Ministerio de Medioambiente identifica una área protegida: parque nacional Sierra de Neiba.

Porcentaje de hogares particulares sin recolección de basura, 2010	66.9
Porcentaje de hogares con abastecimiento de agua por red pública dentro de la vivienda, 2010	8.2
Porcentaje de hogares sin inodoro en la vivienda, 2010	87.8

Tabla 2. Medio ambiente en el Municipio Juan Santiago. Fuente IX Censo de Población y Vivienda 2010.

Población:

Indicadores	Hombres	Mujeres	Total
Población en edad de trabajar (PET)	1,854	1,438	3,292
Población económicamente activa (PEA)	596	190	786
Población ocupada	534	162	696
Población desocupada	62	28	90
Población inactiva	1,211	1,215	2,426
Tasa global de participación	32.1	13.2	23.9
Tasa de ocupación	28.8	11.3	21.1
Tasa de desempleo	10.4	14.7	11.5

Tabla 3. Población en el Municipio Juan Santiago. Fuente IX Censo de Población y Vivienda 2010

Educación:

Nivel	Hombres	Mujeres	Total
Inicial	19	22	41
Básico	653	500	1,153
Medio	64	54	118
Total	736	576	1,312

Tabla 4. Fuente Oficina Nacional de Estadísticas, en base a datos del Ministerio de Educación.

Pobreza:



Figura 5. Fuente Nómina Transferida en enero 2011. Programa solidaridad en base a datos de la ADESS.

2.1.4 Origen del problema.

En su portal Cambio Climático, el Banco Mundial plantea que

Si no se adoptan urgentemente medidas para reducir la vulnerabilidad, brindar acceso a los servicios básicos y generar resiliencia, para 2030 unos 100 millones de personas más podrían verse empujadas a la pobreza como consecuencia de los impactos del cambio climático,” (Banco Mundial, 2018).

Estas reflexiones describen con realismo el panorama imperante en la región fronteriza de la República Dominicana dentro de las próximas décadas.

Para entender la realidad medioambiental de una región, es preciso adentrarse en los procesos que ancestralmente han determinado los acontecimientos actuales. Elías Piña es hoy por hoy la provincia de la privación al derecho al desarrollo y de la marginalidad, tal como señalan los Informes del Desarrollo Humano “es una provincia donde el Estado Dominicano ha estado poco presente para crear libertades, desmontar privaciones y desencadenar procesos de desarrollo.” (ODH, sf, p.1). Por otro lado, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, coincide con este punto de vista cuando afirma que la frontera es “un

ejemplo de una zona donde sus habitantes viven en un estado de aislamiento y pobreza, que les impide desarrollarse como seres humanos.” (PNUD, 2013, p.4)



Figura 6. Condición de pobreza y marginalidad latentes en Elías Piña. (Elaboración propia)

Otros aspectos relevantes de la problemática medioambiental en la zona fronteriza son la extracción y comercio ilegal de recursos naturales (principalmente de carbón, pero también de leña y recursos marinos), la agricultura y las grandes cantidades de personas que cruzan ilegalmente desde las áreas rurales de Haití. Muchos de los problemas observados, tales como la deforestación y la erosión del suelo son a muy gran escala y se han estado desarrollando durante generaciones”. (PNUD, 2013, p.4)

El proceso de deterioro se incrementa gradualmente. De no tomar acciones correctivas e implementar buenas prácticas medioambientales, los niveles de degradación, erosión de los terrenos e improductividad de la tierra, actualmente latentes en nuestro vecino país, irán ganando terreno en el lado dominicano.

Las interrogantes esenciales son: “¿cómo revertir esta situación?, ¿cómo desatar fuerzas que generen desarrollo humano en la provincia?, ¿cómo hacer para acercar más la provincia de Elías Piña a la media nacional?, ¿qué hacer la mejorar el acceso a las oportunidades a la provincia?” (ODH, sf, p.11)

Aunque se entiende la trascendencia binacional del problema, la República Dominicana está llamada a tomar la iniciativa en la solución, ya que esta pone en peligro la subsistencia de nuestras fuentes acuíferas, imprescindibles para el desarrollo de la cualquier forma de producción en toda la franja fronteriza y el sur profundo. El exministro de Medio Ambiente y Recursos Naturales Francisco Domínguez Brito, en el reportaje del periódico digital *El Dinero* llamado *Deforestación: Isla de Santo Domingo Arde a Carbón y Leña*, “considera prioritario que República Dominicana concentre mayores esfuerzos en proteger los ríos Artibonito y Macasia. Preservar estas cuencas garantiza la sostenibilidad de los afluentes de la presa Peligre, que aporta su agua a la agricultura de la región.” (Corcino, 2017)

En este sentido, el Banco Mundial afirma que

Aún queda mucho por hacer para poner fin a la pobreza extrema, y siguen existiendo muchos desafíos. Es cada vez más difícil llegar a quienes todavía viven en la pobreza extrema, dado que con frecuencia se encuentran en contextos frágiles y zonas remotas. El acceso a buena educación, atención de salud, electricidad, agua salubre y otros servicios fundamentales sigue estando fuera del alcance de muchas personas, a menudo por razones socioeconómicas, geográficas, étnicas y de género. Es más, el progreso frecuentemente es temporal para quienes han logrado salir de la pobreza: las crisis económicas, la inseguridad alimentaria y el cambio climático amenazan con quitarles aquello que han conseguido con tanto esfuerzo y con hacerlos caer nuevamente en la pobreza. Será fundamental encontrar formas de enfrentar estos problemas a medida que se avanza hacia 2030. (Banco Mundial, 2018).

2.1.5 Índice de Calidad de Vida (ICV).

El Sistema Único de Beneficiarios SIUBEN es una entidad creada mediante el decreto número 1073-04 del 31 de agosto del 2004, adscrita al Gabinete de Coordinación de Políticas Sociales y es responsabilidad directa de la vicepresidenta de la República, con la finalidad de identificar y categorizar a personas o familias en condición de carencias extremas y de este

modo proveerles acceso a los diferentes programas de asistencia gubernamental de acuerdo a sus niveles de carencias y privaciones.

En el estudio *Calidad de Vida: Estudio Socioeconómico de Hogares en la República Dominicana* elaborado por el SIUBEN, se plantean las razones de adopción del ICV o Índice de Calidad de Vida como la herramienta idónea para la categorización de hogares en extrema necesidad, entendiéndose el ICV como una forma de cuantificar la pobreza basado en variables medibles, que arrojan resultados numéricos en los diferentes aspectos del bienestar humano. (SIUBEN, 2012, p.12)

El carácter multidimensional de los indicadores de calidad de vida y los avances metodológicos en torno a la medición de carencias en la población fundamentan la selección del Índice de Calidad de Vida (ICV) como instrumento para categorizar hogares y personas. La calidad de vida es un concepto muy amplio que está influenciado de modo complejo por el acceso a activos físicos, servicios básicos, salud, el desarrollo de las capacidades humanas y características sociodemográficas de los miembros de los hogares. (SIUBEN, 2012, p.32)

Para facilitar la aplicación y comprensión del índice, es necesario realizar un procedimiento de re-escalamiento del ICV. Con un procedimiento matemático se lleva a una escala 0 a 100, donde el hogar con ICV igual a cero (0) es el que registra carencia absoluta en todas las variables del modelo y aquel con un ICV igual a cien (100) es el que presenta mejores condiciones de vida en todas las variables. (SIUBEN, 2012, p.36)

Esto quiere decir que el ICV como herramienta es capaz de cuantificar los niveles de pobreza en la población en una escala del 0 al 100.

El modelo desarrollado por la SIUBEN establece 3 formatos geográficos para una mejor comprensión de la categorización de los hogares por los niveles de privaciones y su ubicación geográfica, son estos: Dominio Metropolitano, Dominio Urbano y Dominio Rural. Tal como consta en el Atlas de Pobreza 2010, Provincia Elías Piña,

El Modelo consiste en un sistema de ponderadores que integra un conjunto de dimensiones y variables relevantes en la definición de las condiciones materiales de vida de la población. El Modelo SIUBEN II quedó estructurado con un total de 17 variables, con 4 dimensiones en cada una de las desagregaciones geográficas, conforme a como se ilustra en el cuadro siguiente. (MEPyD 2014, p.10)

Modelo Rural (15 variables)			
Dimensión 1	Dimensión 2	Dimensión 3	Dimensión 4
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fuente de agua ▪ Combustible para cocinar ▪ Iluminación del hogar ▪ Servicio recogida basura ▪ Equipos del hogar ▪ Provincia 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Escolaridad Jefe/a hogar ▪ Escolaridad media hogar ▪ Alfabetismo hogar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Piso ▪ Techo ▪ Pared ▪ Servicio sanitario 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo de vivienda ▪ Hacinamiento

Tabla 5. Modelo SIUBEN II de medición del ICV modelo rural. Fuente Atlas de la pobreza provincia Elías Piña. 2010

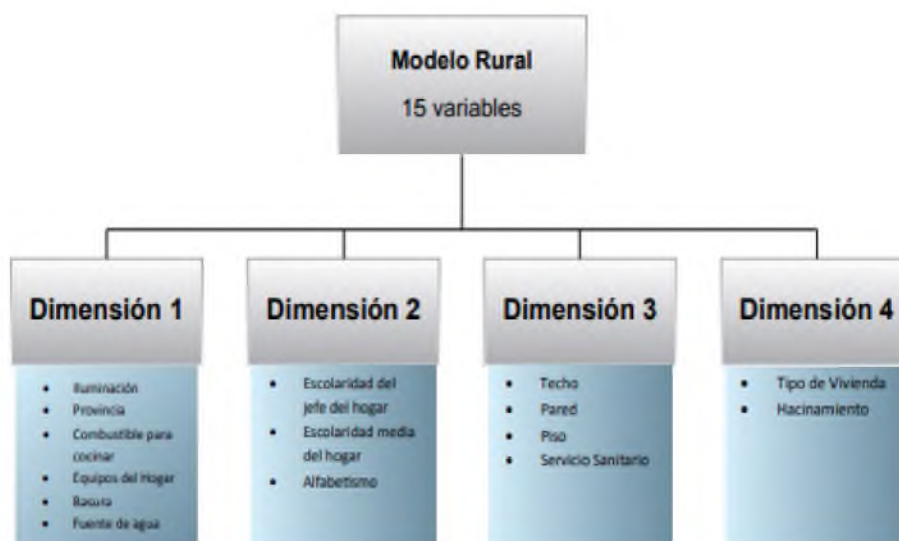


Figura 7. Dimensiones del ICV para el modelo rural. Fuente Estudio Socioeconómico de Hogares. SIUBEN. 2012.

Como ya se ha mencionado, el modelo SIUBEN II permite la determinación de valores en los que una entidad social tiene una mayor o menor calidad de vida en la medida que su IVC se acerque a 100 o a 0. “Para fines de medición de la pobreza multidimensional, en la escala del ICV se establecieron puntos de corte que permiten obtener categorías de igual magnitud a las obtenidas en las estimaciones oficiales de pobreza monetaria de 2011.” (MEPyD 2014, p.10)

El siguiente cuadro permite visualizar los puntos de corte antes mencionados en los distintos dominios o desagregaciones geográficas.

Desagregación geográfica	Categorías	Límite inferior ICV	Límite superior ICV
1 Metropolitana	1 Pobreza extrema (ICV-I)	0.00	71.80
	2 Pobreza moderada (ICV-II)	71.80	83.07
	3 Estrato medio (ICV-III)	83.07	91.13
	4 Estrato alto (ICV-IV)	91.13	100.00
2 Resto Urbano	1 Pobreza extrema (ICV-I)	0.00	57.48
	2 Pobreza moderada (ICV-II)	57.48	71.72
	3 Estrato medio (ICV-III)	71.72	80.87
	4 Estrato alto (ICV-IV)	80.87	100.00
3 Rural	1 Pobreza extrema (ICV-I)	0.00	42.64
	2 Pobreza moderada (ICV-II)	42.64	56.88
	3 Estrato medio (ICV-III)	56.88	72.14
	4 Estrato alto (ICV-IV)	72.14	100.00

Tabla 6. Puntos de corte para obtener valores de ICV en los diferentes modelos. Fuente Atlas de Pobreza 2010 Provincia Elías Piña.

2.1.5.1 Combustibles para cocinar y el ICV.

Los combustibles utilizados para la cocción de alimentos constituyen una de las variables utilizadas para la determinación del ICV de los hogares. En la República Dominicana los combustibles predominantes son el gas licuado, carbón, leña y electricidad.

Dependiendo del combustible utilizado aumenta o disminuye el riesgo de contaminación del ambiente en los hogares por las emisiones de carbono en el interior de los mismos, esto sin mencionar el perjuicio a la economía doméstica. De todo esto se desprende que el combustible utilizado esté íntimamente vinculado no solo a la calidad ambiental de los hogares sino también a los niveles de pobreza.

Provincia	Porcentaje de hogares por ICV			
	ICV 1	ICV 2	ICV 3	ICV 4
Elías Piña	48.1	37.3	14.8	2.0
El Seibo	35.6	36.3	22.8	4.7
Bahuco	32.8	42.9	22.8	2.4
Pedernales	27.5	42.8	27.7	1.9
Monte Cristi	25.5	45.7	27.1	1.8
Independencia	25.4	42.9	28.4	3.3
San José de Ocoa	25.1	42.8	28.3	3.8
Monte Plata	24.3	51.6	21.6	2.4
San Juan	23.8	48.2	24.9	5.2
Barahona	23.1	44.4	28.2	4.3
Hato Mayor	22.8	41.7	30.8	4.8
Azuá	20.2	47.3	30.2	2.3
Valverde	18.5	42.2	38.1	3.2
Santiago Rodríguez	14.8	45.5	33.9	5.8
Dejón	13.0	46.7	35.1	4.3
Peravia	13.1	44.2	38.0	4.7
San Pedro	12.1	38.8	38.7	10.3
Premedio nacional	12.0	41.8	38.4	7.8
La Altagracia	11.1	44.8	30.1	13.9
Sánchez Ramírez	10.0	45.0	38.8	6.4
Hermanas Mirabal	9.0	49.4	34.1	6.6
La Romana	8.8	38.4	38.4	12.3
María Trinidad Sánchez	8.8	44.5	37.7	7.9
Puerto Plata	8.4	35.6	43.9	11.1
Duarte	8.1	42.2	38.0	8.6
Sancti Domingo	8.0	41.1	40.2	9.7
Samaná	8.5	44.6	38.1	7.9
San Cristóbal	8.1	30.8	42.3	18.8
Espey	8.0	44.5	42.2	5.3
Santiago	6.7	42.0	44.8	6.5
Duarte Nacional	8.7	40.8	42.4	10.2
La Vega	8.1	40.2	48.8	6.7
Manabí Nigua	3.5	28.9	57.7	11.9

Tabla 7. Distribución porcentual de los hogares según categoría de ICV. Fuente: Estudio Socioeconómico de Hogares, 2012.



Figura 8. Mujer cocinando a leña y carbón en Juan Santiago, Provincia Elías Piña. (Elaboración propia)

El Plan Nacional Plurianual del Sector Público o PNPSP 2013-2016

resalta la importancia del acceso a un buen sistema de combustible a nivel nacional por medio del Objetivo Específico No. 17 en el que señala el hecho de garantizar un suministro de combustibles confiable, diversificado, a precios competitivos y en condiciones de sostenibilidad ambiental. Al igual que el acceso a la electricidad, este servicio está muy

relacionado con el medio ambiente, por lo que un buen acceso, aparte de contribuir con el incremento de la calidad de vida, influye considerablemente en la situación medioambiental del país. (MEPyD, 2014, p.153)

De igual modo, SIUBEN afirma que

Al enfocar la atención en los 184,693 hogares que utilizan carbón o leña para cocinar, se observa que el 98.4%, correspondiente a 181,824 hogares, pertenece a las categorías ICV 1 e ICV 2, lo que supone un campo de acción para mejorar el bienestar de sus integrantes. (SIUBEN, 2012, p.36).



Figura 9. Porcentaje de hogares que utilizan carbón o leña para cocinar por provincia. Fuente: Estudio Socioeconómico de Hogares. 2012.



Figura 10. Fogón de leña y carbón en Juan Santiago. Provincia Elías Piña.
(Elaboración propia)

A continuación, se muestran los mapas territoriales de NIB (Necesidades Básicas Insatisfechas) en el aspecto Necesidad de Gas Licuado de Petróleo o bien Hogar cocina con carbón o leña, contenidos en el Atlas de Pobreza: Provincia Elías Piña.

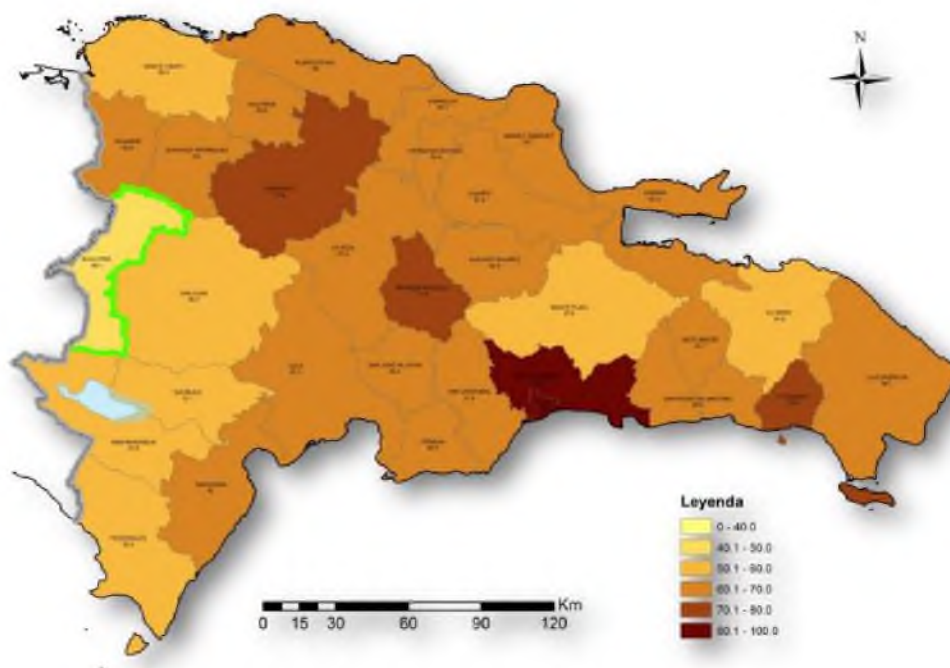


Figura 11. ICV promedio por provincias. Fuente: Atlas de Pobreza: Provincia Elías Piña. 2014.

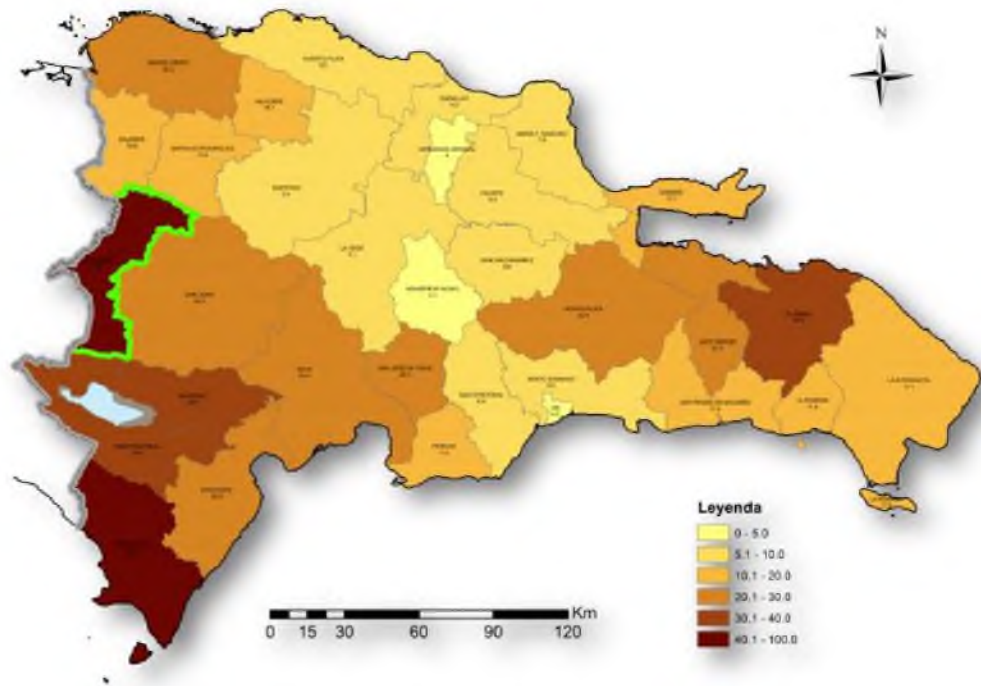


Figura 12. Porcentaje de hogares en pobreza extrema por provincias. Fuente: Atlas de Pobreza: Provincia Elías Piña. 2014.

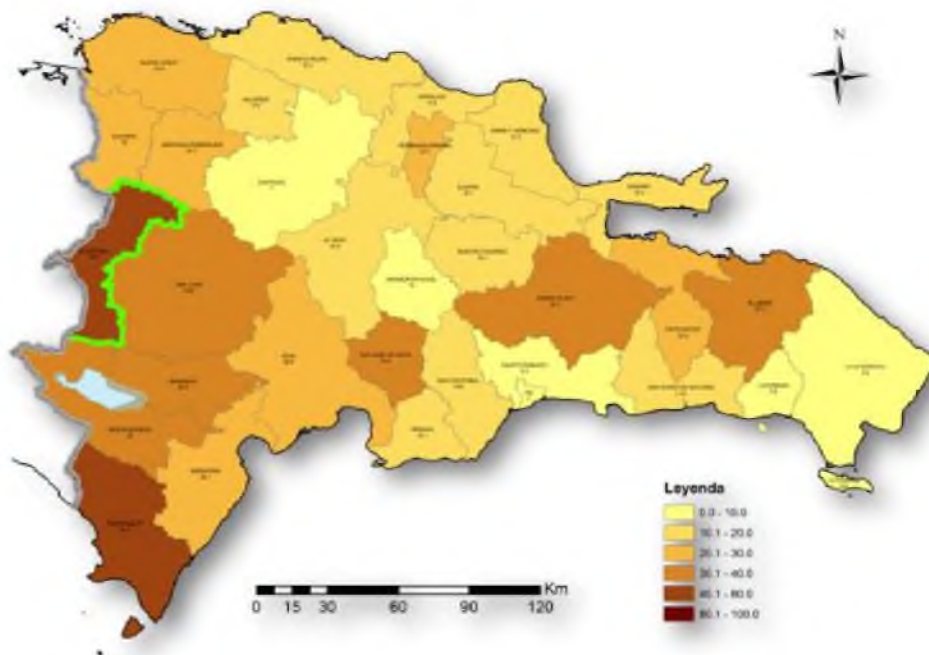


Figura 13. Porcentaje de hogares que cocinan con carbón y leña. Atlas de Pobreza: Provincia Elías Piña. 2014.

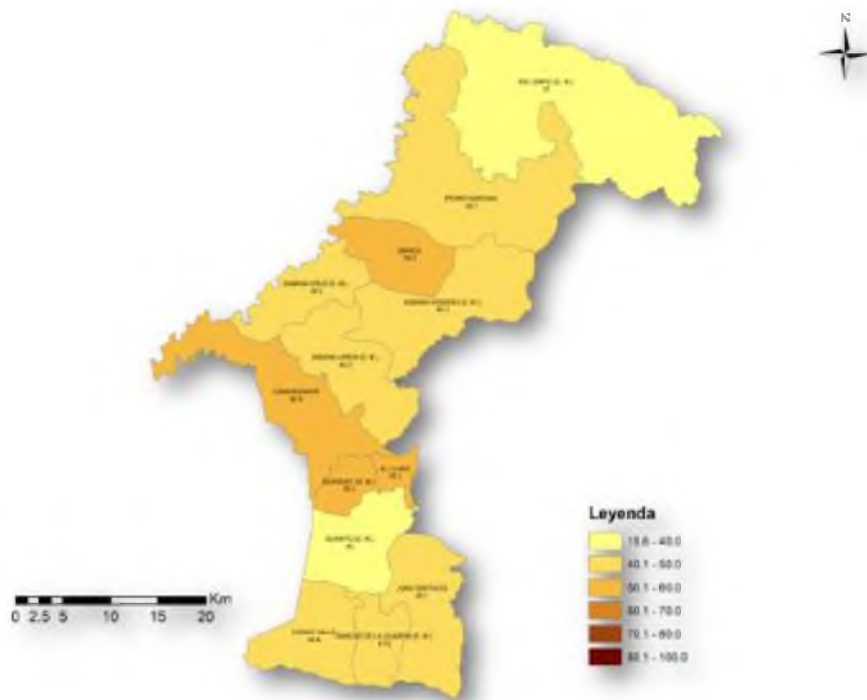


Figura 14. Provincia Elías Piña: ICV Promedio por Municipios y Distritos Municipales. Fuente: Atlas de Pobreza: Provincia Elías Piña, 2014.

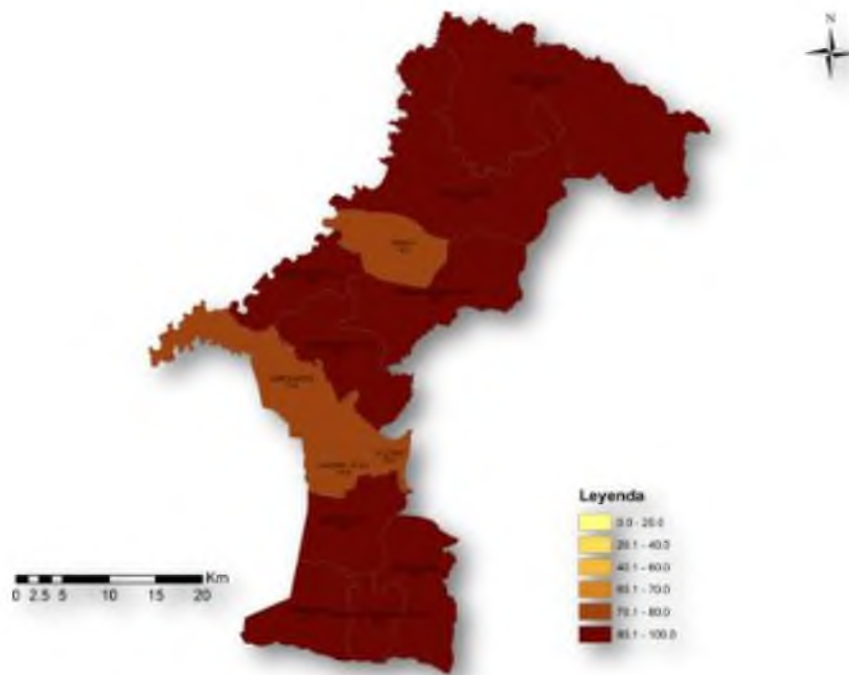


Figura 15. Provincia Elías Piña: Porcentaje de Hogares Pobres por Municipios y Distritos Municipales. Fuente: Atlas de Pobreza: Provincia Elías Piña, 2014

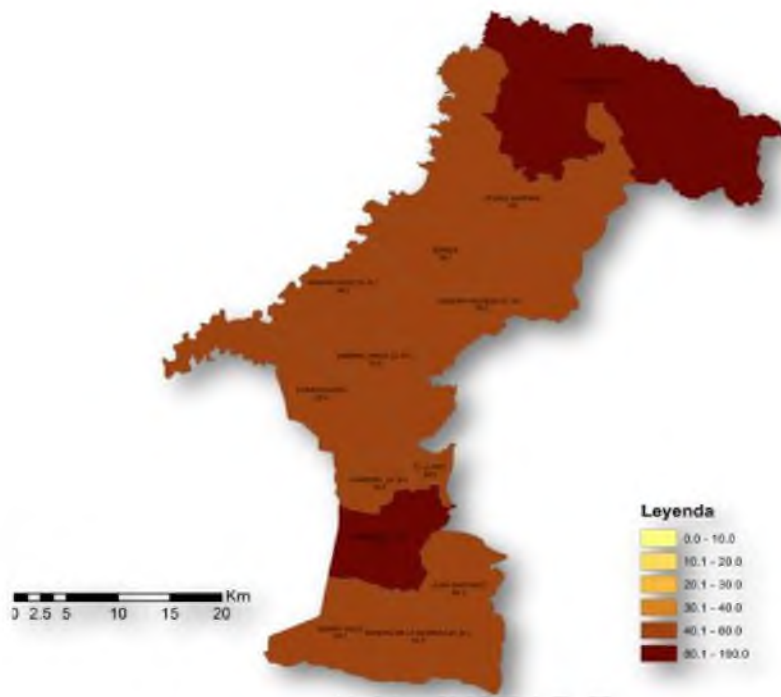


Figura 16. Porcentaje de hogares que cocinan con Carbón y Leña. Fuente: Atlas de Pobreza: Provincia Elías Piña. 2014.

País, Región, Provincia y Entidad Municipal	2002					2010				
	Principal Combustible Utilizado para Cocinar					Principal Combustible Utilizado para Cocinar				
	Gas propano	Carbón	Leña	Otro	No Cocina	Gas propano	Carbón	Leña	Otro	No Cocina
PAÍS	84.10%	2.70%	9.60%	0.10%	3.50%	82.90%	3.20%	8.30%	0.60%	5.00%
REGIÓN EL VALLE	56.80%	8.00%	31.90%	0.10%	3.20%	55.80%	5.80%	33.60%	0.30%	4.40%
ELÍAS PIÑA	36.40%	4.40%	56.90%	0.10%	2.30%	37.20%	7.20%	52.20%	0.30%	3.20%
COMENDADOR	44.00%	8.40%	45.90%	0.10%	1.70%	42.50%	14.40%	40.10%	0.40%	2.60%
BÁNICA	33.00%	2.90%	61.80%	0.20%	2.10%	30.50%	2.40%	63.80%	0.20%	3.00%
EL LLANO	34.40%	3.60%	59.60%	0.20%	2.40%	27.20%	4.80%	64.30%	0.10%	3.60%
HONDO VALLE	38.70%	0.70%	57.70%	0.00%	2.90%	47.00%	2.30%	45.50%	0.30%	4.80%
PEDRO SANTANA	22.40%	0.60%	74.00%	0.10%	2.90%	24.60%	0.30%	72.80%	0.10%	2.20%
JUAN SANTIAGO	21.40%	0.70%	74.20%	0.10%	3.60%	30.90%	0.20%	66.20%	0.00%	2.70%

Tabla 8. Hogares en viviendas particulares, por principal combustible utilizado para cocinar, según región, provincia y entidad municipal. 2002 y 2010. Fuente: Perfil Socioeconómico y medioambiental. Elías Piña. 2013

2.1.6 Deforestación en República Dominicana.

De acuerdo a las informaciones contenidas en el Diccionario Enciclopédico Dominicano del Medio Ambiente, en su artículo *Deforestación y Reforestación*, en República

Dominicana, al igual que en toda América Latina, la causa de la deforestación ha sido histórica y actualmente

la conversión de los bosques en extensas tierras agrícolas y ganaderas. Otros factores que influyen en la pérdida de masa forestal en el hemisferio occidental son los incendios forestales, la tala industrial con fines comerciales, la producción de carbón vegetal y leña, la minería incluyendo la explotación de petróleo y gas, la construcción de represas y megaproyectos de infraestructura (por ejemplo, carreteras), la urbanización.(Funglode/GFDD, 2018)

A inicios del siglo XX, la superficie boscosa en República Dominicana estaba constituida por aproximadamente 40,000 Km², (83% del territorio total del país). No obstante, a finales de los 80, el territorio forestal se había reducido dramáticamente a tan solo 5,000 km².

Luego, en los años noventa, se empezó a revertir este proceso destructivo, recuperando poco a poco la masa boscosa del país. Finalmente, la ley forestal (#203) que fue establecida a finales de los años sesenta empezó a dar sus frutos. (Funglode/GFDD, 2018).

El objetivo primordial de esta ley fue el de fomentar buenas prácticas medioambientales, revertir los efectos de la tala indiscriminada y la revalorización de áreas degradadas. De acuerdo a este estudio, para 1998 el territorio forestal en el país había aumentado hasta un 13% del área total del país, aunque nada comparado con el volumen boscoso de principios de siglo. No obstante, es preocupante la rapidez con se ha diseminado la práctica de tala de leña y construcción de hornos clandestinos para la confección de carbón vegetal para uso doméstico con la finalidad de abastecer comunidades rurales de ambos lados de la frontera cuyos niveles de vida les impide tener acceso a gas licuado de petróleo.



Figura 17. Mujer cargando un fardo de leña en el municipio Juan Santiago. (Elaboración propia)

Medio Ambiente ve con preocupación el deterioro de los ecosistemas en un país en donde más del 90% de la población demanda carbón vegetal para cocer los alimentos, lo cual explica, en gran medida, la destrucción de los bosques dominicanos para convertirlos en carbón, sobre todo los de las provincias de la zona fronteriza (Pedernales, Independencia, Bahoruco, Elías Piña, Dajabón y Montecristi). (Corcino, 2017).

2.1.7 Recursos forestales de la provincia Elías Piña.

Como parte de la caracterización ambiental de la Provincia Elías Piña, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha realizado una categorización en la que se resaltan tres aspectos predominantes en cuanto al volumen boscoso en la provincia, son estos: bosques de conservación, bosques de protección y bosques de producción. Los bosques de conservación: Se refieren a todas las áreas protegidas existentes en la zona.

Municipios/ Distritos Municipales (DM)	Tipos de Bosque			Clase I - V	Total
	Conservación	Producción	Protección		
Bánica	1.80	38.07	6.20	18.87	65.94
DM Sabana Cruz	0.00	48.70	5.42	16.95	71.07
DM Sabana Higüero	0.00	61.20	14.15	71.33	146.68
Comendador	0.00	84.74	11.78	70.21	166.72
DM Guayabo	0.00	7.90	1.29	9.76	18.95
DM Sabana Larga	0.00	41.21	5.73	16.93	63.27
El Llano	0.00	6.55	2.29	20.65	29.49
DM Guanito	0.01	61.24	6.48	9.55	77.28
Hondo Valle	28.63	52.55	8.77	0.00	89.95
DM Rancho de la Guardia	5.80	27.48	5.30	0.01	38.59
Juan Santiago	9.06	71.04	10.47	4.57	95.14
Pedro Santana	3.79	229.63	62.73	1.61	297.76
DM Río Limpio	141.57	146.11	34.79	0.00	322.47
Total	190.67	877.41	175.40	239.83	1483.31

Tabla 9. Superficie (Km2) de tipos de bosques y suelos de clase I al V por municipios y distritos municipales. (Fuente. Caracterización Ambiental de la Provincia Elías Piña).

Los bosques de Protección:

Incluye terrenos dentro de la franja de 30 metros en ambas márgenes de las corrientes fluviales, lagos, lagunas y embalses (Ley 64-00 Artículo 129); terrenos con pendientes mayores al 60% que solo deben ser destinados a Tabla. Plantaciones permanentes, arbustos, frutales y árboles maderables (Ley 64-00 Artículo 122) y suelos clase VIII cuyas limitantes para agricultura solo lo hacen aptos para la recreación y protección de cuencas fluviales (con cobertura permanente). (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011, p.37)

Los bosques de producción están ubicados en terrenos predominantemente agropecuarios.

2.1.7.1 Áreas protegidas de la provincia Elías Piña.

Las áreas protegidas de la provincia ocupan el 12.8% de su territorio total y están constituidas por dos parques nacionales y otra como monumento nacional:

El Parque Nacional Nalga de Maco: ubicado en la delimitación entre las provincias Elías Piña y Santiago Rodríguez, ocupando una extensión de 143.1 km². En este parque nacional se produce el nacimiento de una decena de riachuelos que alimentan el río Artibonito.

(Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011, p.37)

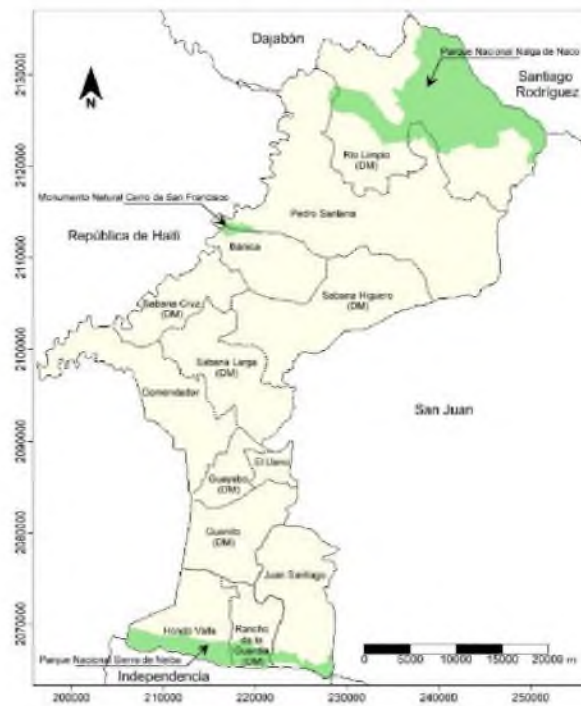


Figura 18. Situación de las áreas protegidas de la Provincia Elías Piña por Municipios y Distritos Municipales. Fuente: Caracterización Ambiental de la Provincia Elías Piña. 2011



Figura 19. Parque Nacional Sierra de Neiba visto desde Juan Santiago. (Elaboración propia)

El Parque Nacional Sierra de Neiba: Se localiza en el sur de la provincia en la delimitación entre Elías Piña y la Provincia Independencia. El territorio de este parque nacional en el lado de Elías Piña asciende a 43.5km², el punto más elevado del parque se yergue a 2,200 msnm y provee agua a los ríos Simacual y Caña. Estos Ríos son las principales fuentes de abastecimiento de agua de los sistemas de agua potable y riego agrícola en el sur profundo del país. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011, p.37)

Monumento Nacional Cerro San Francisco: Esta área comprende solo 4.02km² en la frontera entre los municipios de Pedro Santana y Bánica, constituye el hogar de especies endémicas y posee un alto valor recreativo y turístico en la zona. Está ubicado justo al cauce del Artibonito y está rodeado por una densa masa boscosa, de su interior fluyen fuentes azufradas de agua dulce. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011, p.37)

Municipio Distrito Municipal	Área Protegida			Total
	MN Cerro de San Francisco	PN Nalga de Maco	PN Sierra de Neiba	
Bánica	1.8	-	-	1.8
Hondo Valle	-	-	28.6	28.6
DM Rancho de la Guardia	-	-	5.8	5.8
Juan Santiago	-	-	9.06	9.06
Pedro Santana	2.2	1.6	-	3.8
DM Río Limpio	-	141.5	-	141.5
Total	4.0	143.1	43.5	190.6

Tabla 10. Superficie (Km²) de áreas protegidas por Municipios y Distritos Municipales de la Provincia Elías Piña, 2011.

2.1.8 Consumo de Leña y Carbón Vegetal.

Secularmente la leña y el carbón vegetal se han constituido en el combustible de cocción por excelencia, sobre todo en los sectores de escasos recursos, por la facilidad de adquisición, economía y rapidez de su combustión. De acuerdo al Diccionario Enciclopédico Dominicano de Medio Ambiente, el carbón es un “Material sólido, ligero, poroso, negro y combustible, que resulta de la destilación o de la combustión incompleta de la leña u otros cuerpos vegetales. Tiene un alto contenido de carbono (alrededor de un 80%).” (Funglode/GFDD,

2018). No obstante, la producción de leña y carbón para el consumo doméstico se ha convertido en una de las principales causas de deforestación de los bosques secos del país, muy especialmente en la región fronteriza poniendo en peligro la integridad de los recursos acuíferos de la zona.

“En zonas rurales, la leña y el carbón vegetal siguen siendo el combustible preferido, y es posible que la demanda sea la responsable del aumento en la producción de carbón, que se ha incrementado desde 2006.” (Funglode/GFDD, 2018)

De acuerdo al Dr. Ross Anderson, profesor de epidemiología y experto en salud pública de la Universidad de Londres “La contaminación del aire interior es el cuarto factor de riesgo más importante para la reducción de la esperanza de vida, por delante de la mala alimentación, la hipertensión y el cigarrillo” (El Universal, 2013)



Figura 19. Cocina de leña y carbón en el municipio Juan Santiago. Provincia Elías Piña (Elaboración Propia)

En los países del tercer mundo, la combustión la leña y el carbón vegetal emite pequeñas partículas perjudiciales para la salud a ser absorbidas por los pulmones.

En estos lugares es sumamente difícil lograr métodos de cocción amigables al medio ambiente y a la salud de los seres humanos cuando se utilizan fogones improvisados y anafes alimentados a leña y carbón en recintos cerrados. En estas circunstancias,

La leña que no arde debidamente se convierte en dióxido de carbono y da lugar a productos de combustión incompleta: básicamente monóxido de carbono, pero también benceno, butadieno, formaldehído, hidrocarburos poli aromáticos y muchos otros compuestos peligrosos para la salud. Se piensa que el mejor indicador de peligro para la salud causado por el humo de combustión son las pequeñas partículas, que contienen muchas sustancias químicas. (Smith, K., s.f., FAO)

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en el documento de cierre de la revisión sistemática sobre el tema Contaminación Ambiental dentro de la Vivienda, concluye que el uso de combustibles sólidos en los hogares está íntimamente asociado a: Infección respiratoria baja (IRAB), Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), cáncer de pulmón y asma, todas estas enfermedades también asociadas al hábito de fumar en recintos cerrados. (Alvis, N., De la Hoz, F., 2008, p.54)

La OMS considera todas las actividades tendentes a revertir el daño causado por la quema de combustibles sólidos como asunto de Salud Pública y plantea las siguientes recomendaciones: introducir cambios en las dinámicas domésticas tendentes a reducir la exposición a los vapores de combustión, mejorar la ventilación de las cocinas, mejorar las estufas para cocinar y realizar acciones para capacitar a las personas en el uso de combustibles limpios. (Alvis, N., De la Hoz, F., 2008, p. 60)

La adopción de estas medidas supone la reducción de carga contaminante dentro de los hogares y por tanto una dramática reducción en la incidencia de enfermedades respiratorias asociadas a la quema de biomasa.

2.1.9 Costumbres Culinarias.

Las costumbres culinarias de la Provincia Elías Piña, tal como sucede en otras regiones empobrecidas del país ofrecen poca variedad. La dieta diaria está constituida predominantemente por granos: arroz, habichuelas, guandules. Los que generalmente acompañan con víveres. Es común ocasionalmente sustituir el arroz por espaguetis con salami.

En general, la dieta es rica en carbohidratos y grasas, y pobre en proteína animal. Debido a su alto costo, la carne, sea de pollo, de res o de otro tipo, se ha convertido en un plato ocasional. De igual forma, los platos tradicionales de la zona como el chenchén y el chacá, preparados en base a maíz, también se han vuelto ocasionales. (ODH, sf, p.161)

2.1.10 Desnutrición en la Región.

Para los moradores de la zona, saciar el hambre adquiere mayor relevancia que la ingesta de valores calóricos y nutricionales. De esto se deduce los altos niveles de desnutrición, sobre todo en la población infantil, la cual, en cualquier contexto, es la más propensa a sufrir los rigores de una hambruna.

El PNUD afirma que Elías Piña es la provincia "con mayor desnutrición crónica del país, afectando al 22.7% de la población" (PNUD, 2013, p.160)

Los tipos de desnutrición de mayor incidencia en la provincia son:

Desnutrición Crónica, la cual revela deficiencias en la ingesta de nutrientes y se manifiesta en la presencia de talla baja para la edad.

Desnutrición Aguda: Indica serias deficiencias en el consumo de alimentos ricos en calorías ya sea por carencia de los mismos o por la presencia de enfermedades que restringen la absorción de las mismas.

Desnutrición Global: Caracterizada por carencia de vitaminas y minerales. Sus manifestaciones más obvias son fatiga, incapacidad de aprendizaje y carencias del sistema inmunológico.

Indicadores	2002		2007			
	Elías Piña		Nacional	Elías Piña		Nacional
	%	# ^a	%	%	# ^a	%
Porcentaje con desnutrición crónica (Talla para la edad)	16.2	2	8.9	22.7	1	9.8
Porcentaje con desnutrición aguda (Peso para la talla)	0.9	29	1.8	1	26	2.2
Porcentaje con desnutrición global (Talla para la edad)	8.4	2	5.3	6.1	3	3.1

Tabla 11. Indicadores de desnutrición Provincia Elías Piña 2002 y 2007. Fuente: Perfil Socioeconómico y Medioambiental Provincia Elías Piña. 2013.

En cuanto a la población infantil, este estudio aporta un dato interesante: “La alta prevalencia de la desnutrición crónica (talla baja) con relación al peso bajo, sugiere que “la energía o la cantidad de comida” no es el principal problema de la dieta; más bien, el problema se encuentra en: I) las características de la dieta (los tipos de comida) bajos en proteína animal y rica en carbohidratos y grasas; II) en el apetito del niño o niña (que puede estar afectado tanto por el estado nutricional como por el estado de salud) y III) en las prácticas de alimentación de la persona a cargo del niño o niña” (PNUD, 2013, p.160)

Municipio	Desnutrición crónica		Desnutrición aguda	
	Nivel de desnutrición	# ^a	Nivel de desnutrición	# ^a
Comendador	14.59	55	4.91	61
Bánica	15.63	43	5.54	50
El Llano	31.4	6	4.51	77
Hondo Valle	20.85	18	4.63	73
Pedro Santana	16.06	42	3.02	134
Juan Santiago	19.14	26	4.32	83
Río Limpio	28.51	7	7.53	23

Tabla 12. Desnutrición crónica y aguda en los municipios de Elías Piña. Fuente: Tabla. Indicadores de desnutrición Provincia Elías Piña 2002 y 2007. Fuente: Perfil Socioeconómico y Medioambiental Provincia Elías Piña. 2013.

2.2 Estado de arte de la Cocina Solar

2.2.1 Concepto de la Cocina Solar.

El descubrimiento del fuego representó un enorme salto en la evolución de la especie humana hace 300,000 años. Esto no solo significó una elevación de los niveles de supervivencia al enfrentar los rigores del clima, sino también la absorción de proteínas y nutrientes que contribuyeron al desarrollo de la inteligencia mediante la ingesta de alimentos cocidos.

A lo largo de los siglos, la fuente de energía por excelencia para la cocción de alimentos ha sido el fuego y su principal combustible la leña. Lejos estaba la humanidad de imaginarse que el uso indiscriminado de este recurso tendría funestas consecuencias para la ecología del planeta y la salud de sus habitantes.

Resulta paradójico pensar que una actividad tan simple como cocinar libera enormes cantidades de emisiones contaminantes al interior de los hogares y a la atmósfera, sin mencionar la reducción de los volúmenes boscosos y el daño irreversible a los suelos.



Figura 20. Cocción de fuego a tierra. Municipio Juan Santiago. Provincia Elías Piña. (Elaboración propia.)

De la energía del fuego a tierra sólo un máximo del 10% se aprovecha para cocinar, puesto que el resto se disipa. En otras palabras, la energía que nos aporta la leña mayoritariamente

se pierde y, por esta razón, se necesita una gran cantidad de leña para cocinar un poco de alimento. (Roca & Miralles, 2002, p. 6).

El suplemento Perspectiva Ambiental de la Fundación Terra señala que las mujeres y los niños dedican entre 1 y 5 horas para la recolección de leña para cocinar, de igual modo, este suplemento también resalta que

Una comunidad rural tipo de un país no desarrollado destina el 89% del consumo energético a la cocción de alimentos. Para la cocción, se usa esencialmente leña, restos forestales y de los cultivos, excrementos y otros. Curiosamente, en muchos de estos lugares la radiación solar es de orden de los 5,5kWh/m². (Roca & Miralles, 2002, pág. 7)

Los factores medioambientales, el déficit energético y la crisis económica, latentes en los países tercermundistas han impulsado la búsqueda de formas renovables de energía.

Las energías renovables son fuentes de energías limpias, inagotables y crecientemente competitivas. Se diferencian de los combustibles fósiles principalmente en su diversidad, abundancia y potencial de aprovechamiento en cualquier parte del planeta, pero sobre todo en que no producen gases de efecto invernadero –causantes del cambio climático- ni emisiones contaminantes. (Acciona, s.f.)

La energía renovable tiene el potencial de regenerarse mediante procesos naturales a una velocidad por encima de la velocidad a la cual está siendo consumida. El estudio del portal Acciona también afirma que

Unos 1.100 millones de habitantes, el 17% de la población mundial, no disponen de acceso a la electricidad. Igualmente, 2.700 millones de personas –el 38% de la población global- utilizan biomasa tradicional para cocinar, calentarse o iluminar sus viviendas con grave riesgo para su salud. (Acciona, s.f.)

A continuación, algunos tipos de energías renovables:

Entre las energías renovables o también llamadas energías limpias encontramos: Energía eólica: la energía que se obtiene del viento. Energía solar: la energía que se obtiene del sol. Las principales tecnologías son la solar fotovoltaica (aprovecha la luz del sol) y la solar térmica (aprovecha el calor del sol). Energía hidráulica o hidroeléctrica: la energía que se obtiene de los ríos y corrientes de agua dulce. Biomasa y biogás: la energía que se extrae de materia orgánica. Energía geotérmica: la energía calorífica contenida en el interior de la Tierra. Energía mareomotriz: la energía que se obtiene de las mareas. Energía undimotriz u olamotriz: la energía que se obtiene de las olas. Bioetanol: combustible orgánico apto para la automoción que se logra mediante procesos de fermentación de productos vegetales. Biodiesel: combustible orgánico para automoción, entre otras aplicaciones, que se obtiene a partir de aceites vegetales. (Acciona, s.f.)

Se entiende por energía solar a la proporcionada por el sol mediante radiaciones que se propagan directa o difusamente a través de la atmósfera terrestre.

La tierra recibe en una hora más energía solar de la que la población mundial consume en un año entero...Y, sin embargo, los países que reciben la mayor cantidad de energía solar a menudo son también los que menos se benefician de ella, debido a la carencia de conocimientos y capacidad para aprovecharla (Grimshaw & Lewis, 2010)

En los momentos actuales la humanidad está viviendo un punto de inflexión en cuanto al interés por el aprovechamiento de energías renovables y la cantidad de instituciones que apoyan estas iniciativas. El estudio Energía Solar para los Pobres: Hechos y Cifras, escrito por David Grimshaw y Sian Lewis menciona algunos ejemplos de aprovechamiento de la energía solar: Refrigerador solar de vacunas, desinfección y pasteurización del agua, bomba solar de agua, secador de alimentos, cercas eléctricas solares, wifi solar, teléfonos y radios solares, calentador solar de agua, **cocinas solares**.

Se entiende como cocina solar, todo artefacto que aprovecha la radiación solar para la cocción de alimentos, mediante procesos de acumulación o concentración de dicha radiación.



Figura 21. Captación de calor solar por acumulación en un horno solar y de concentración en una parábola. Fuente: Perspectiva Ambiental. Grupo Terra. 2002.

2.2.2 Historia y evolución de la Cocina Solar.

Los primeros experimentos de confección de artefactos solares datan del siglo XVII. El primer caso del que se tiene conocimiento fue el horno de espejo cóncavo que construyó W. Von Tschirnhausen en Dresde, Alemania, con la finalidad de cocer barro para cerámica. El científico británico Joseph Priestley construyó un horno solar con el que obtuvo una temperatura de 1,700 grados centígrados para fundición de platino. (Roca & Miralles, 2002, p. 8)

En 1767 el naturalista suizo Horace de Saussure realizó experimentos de captura del calor del sol mediante una caja negra con tapa de vidrio. Saussure descubrió que con la exposición de estas cajas al calor del sol la temperatura se elevaba a tal modo que alcanzaba temperaturas de cocción. (Fundación Tierra, 2005)

El astrónomo británico John Frederick Herschel experimento con cajas negras y cubiertas de cristal durante una expedición a Cabo Buena Esperanza en Sudáfrica en 1830. (Carrillo Fernández, 2013, p.75)

El francés Auguste Mouchot, en 1878, en la Exposición Mundial de París presentó una imprenta movida por un motor solar y el británico William Adams desarrolló una cocina solar a base de espejos con forma de pirámide invertida cuyos reflejos se concentraban en un foco donde había un recipiente con los alimentos. (Carrillo Fernández, 2013, p.78)

Ya para 1882, el astrofísico norteamericano Samuel Pierpont Langley, durante una expedición científica al Monte Whitney en California descubrió que el vidrio conservaba el calor proveniente de los rayos solares dentro de un recipiente, aunque en el exterior haya un ambiente gélido. Sus experimentos son los fundamentos del efecto de invernadero. (Roca & Miralles, 2002, p.9)

En años posteriores hay referencias aisladas de usos de artefactos para aprovechamiento de la radiación solar para cocinar alimentos, pero no fue sino hasta mediados de los años cincuenta del siglo XX cuando se inició la fabricación de cocinas solares con carácter industrial en países del sudeste asiático. Sin embargo, las cocinas solares tuvieron su apogeo durante la crisis energética de los años setenta. (Roca & Miralles, 2002, p.9)

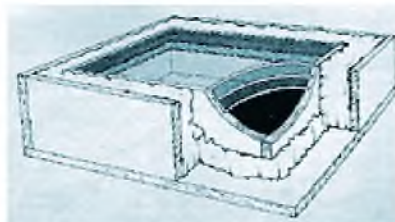


Figura 22. Primera caja aislante diseñada por Horace de Saussure en 1767. Fuente: Historia de la Cocina Solar. Terra. Ecología Práctica. 2005.

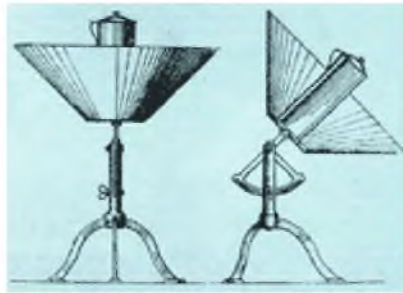


Figura 23. Cocina solar portátil diseñada por Auguste Mouchot en 1857 para el ejército francés. Fuente: Historia de la Cocina Solar. Terra. Ecología Práctica. 2005.

2.2.3 Tipologías de Cocinas Solares.

Aunque existe una gran variedad de formatos para los dispositivos solares, pueden englobarse en dos grandes grupos: las cocinas solares parabólicas o de concentración y cocinas solares de caja o de acumulación.



Figura 24. Cocina solar parabólica o de concentración. Fuente: Ecocosas. 2012.



Figura 25. Partes de una cocina solar parabólica. Diseño de Dieter Seifert (Alemania). Fuente. Gastronomía Solar. 2018.

Las cocinas solares parabólicas o de concentración: Algunas de las propiedades físicas de los discos cóncavos esféricos son las de recoger y concentrar los rayos ya sean lumínicos o sonoros que inciden paralelamente a su eje. (Roca & Miralles, 2002, p.9). En un sentido más amplio, las cocinas solares parabólicas “Son aquellas que concentran una determinada cantidad de radiación solar en un punto o pequeña área, en la cual se colocan los recipientes con los alimentos a cocinar.” (Gastronomía Solar, 2018)

Esta tipología puede lograr altas temperaturas dependiendo de sus dimensiones, su forma y los materiales utilizados.

Cocinas solares de acumulación, de caja u hornos solares: El fundamento de los hornos solares es el efecto de invernadero. Este fenómeno consiste en la capacidad de los materiales transparentes como el vidrio o el plástico de dejar pasar los rayos solares, esta radiación se transforma en energía calorífica, la que como posee una mayor longitud de onda queda atrapada en el interior del horno, permitiendo que los objetos en su interior adquieran temperaturas de cocción. (Roca & Miralles, 2002, p.11).

Los hornos solares “son modelos que capturan la radiación solar en un espacio cerrado y aislado térmicamente, utilizan el efecto de invernadero para producir calor útil a temperaturas suficientemente altas como para cocinar los alimentos”. (Gastronomía Solar, 2018) Estas soluciones también son conocidas como cocinas solares de caja u hornos solares.



Figura 26. Cocina solar de acumulación u horno solar. Fuente: Ecocosas. 2012.

2.2.3.1 Cocinas Solares Parabólicas o De Concentración.

La cocina solar de concentración o parabólica utiliza la superficie giratoria de un paraboloide que ha sido cubierta por algún material reflectivo y desvía la radiación incidente en cualquier punto del paraboloide concentrándola en un punto focal único, produciendo una elevación de la temperatura que alcanza niveles óptimos para la cocción de alimentos. La cocina solar parabólica es tan efectiva como la estufa convencional, siendo el diámetro de la superficie cóncava lo que aporta carga energética necesaria. “Así una cocina solar parabólica de un metro de diámetro aporta la energía equivalente a 300W/h, mientras que la de 140cm da el doble de potencia, es decir 600W/h” (Roca & Miralles, 2002, p.14)

Las partes que conforman una cocina solar parabólica son las siguientes:

Parrilla: Es la plataforma de soporte del recipiente de los alimentos, debe mantenerse estable y horizontal en todo momento y ubicarse en el punto focal donde convergen los rayos solares.

Concentrador parabólico: Su función es desviar la radiación solar hacia un punto de convergencia o foco. Debe construirse no solo con un material reflectivo, sino también resistente a la intemperie y fácil de limpiar. Su superficie cóncava está constituida por una serie de piezas que al combinarse describen un paraboloide perfecto.

Estructura de soporte: Conforman el cuerpo estructural del artefacto, por lo general está constituido por barras metálicas u otro material noble que permite que tanto su estructura como el concentrador estén articulados y puedan girar sobre su propio eje. (Castro, 2014, p.38)

2.2.3.2 Funcionamiento de una cocina solar parabólica.

El funcionamiento de la cocina parabólica está determinado por las características geométricas de la parábola, la más importante de todas es que la tangente en cualquier punto del desarrollo de la superficie parabólica, desvía los rayos incidentes hacia un punto focal. Tal como se aprecia en la siguiente figura:

La parábola es el lugar geométrico que trazan puntos equidistantes a una directriz y a un foco, esto quiere decir que “la forma que va a presentar la parábola hace que la distancia de cualquier punto de la misma, en línea recta al foco, va a ser de igual valor a la distancia de ese mismo punto a la directriz” (Castro, 2014, p.38)

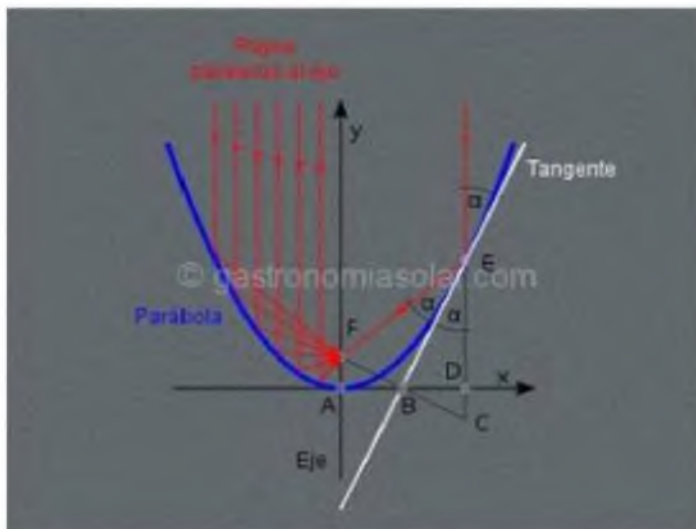


Figura 27. Principio que muestra el funcionamiento de una cocina solar parabólica. Fuente: Gastronomía Solar. 2018

Al hacer girar la parábola sobre su eje se recrea una figura tridimensional llamada paraboloides de revolución, todos los puntos de este paraboloides tienen un foco común, de modo que todos los rayos paralelos al eje de la figura se unirán en el foco de convergencia. El reflector de una cocina solar parabólica es un:

Paraboloides de revolución fabricado con ciertos materiales, cuya cara interna tiene un alto índice de reflexión. Cuando el eje del concentrador está alineado en la dirección del sol...los rayos solares que inciden en su superficie...son reflejados hacia el foco, donde se encuentra convenientemente ubicado el recipiente para la cocción de los alimentos. (Gastronomía Solar, 2018)

Dicho esto, es vital que el diseño, forma y tamaño del reflector esté concebido para concentrar una cantidad precisa de energía capaz de lograr temperaturas que se eleven entre 100 y 300 grados Celsius. Debe tomarse en cuenta que el tipo de recipiente a utilizar debe ser negro mate para que haya una mejor absorción y transmisión del calor a los alimentos.

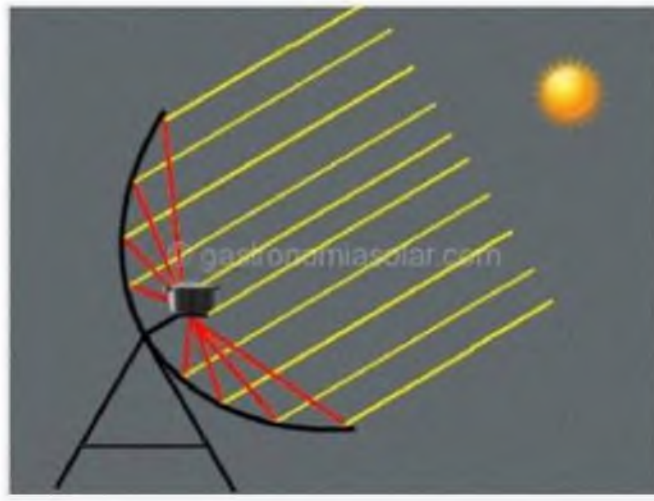


Figura 28. Esquema que muestra cómo funciona una cocina solar parabólica. Fuente: Gastronomía Solar. 2018.

También es importante mantener el eje del reflector apuntando directamente al sol en todo momento por lo que periódicamente (Cada 15 o 20 minutos) debe dirigirse. Este tipo de cocina solar permite la obtención de condiciones óptimas de cocción de alimentos al alcanzar temperaturas de entre 100 y 300 grados centígrados. (Roca & Miralles, 2002, p.14). Ante estas temperaturas es posible utilizar todo tipo de procedimientos de cocción: Asar, hervir, freír, hornear, saltear, rebozar, baño María, guisar, al vapor, etc. (Carrillo, O. 2013, p.91)

Los factores determinantes de los tiempos de cocción en una cocina solar parabólica son los siguientes: la intensidad de la radiación solar al momento de la cocción, el tipo de alimento que ha de cocerse, la calidad de los recipientes de cocción utilizados, la frecuencia de reorientación de la cocina, la variabilidad de la humedad atmosférica, la intensidad del viento al momento de la cocción. (Gastronomía Solar, 2018)

2.2.3.3 Tipos de cocinas solares parabólicas.

Existe una gran variedad de cocinas solares parabólicas, esta variabilidad está determinada por las características geométricas de su diseño. Pueden agruparse en las dos tipologías:

Cocinas parabólicas de foco profundo y cocinas parabólicas de foco expuesto. La diferencia entre ambas opciones radica en la distancia focal, entendida esta como la distancia entre el vértice de la superficie parabólica y el punto de convergencia de los rayos solares. (Carrillo, 2013, p.37)

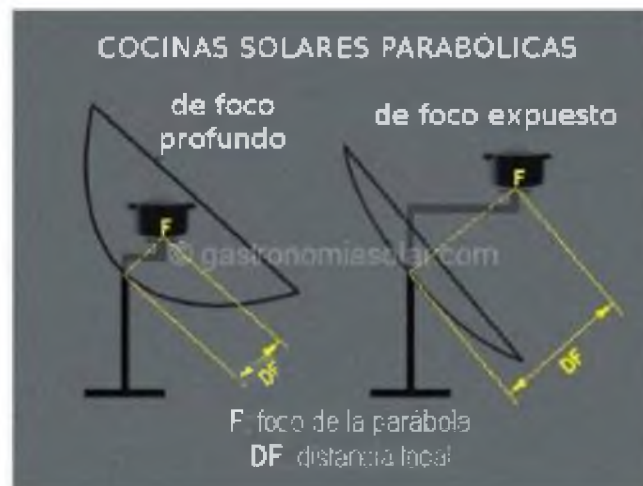


Figura 29. Tipos de cocinas solares parabólicas según la geometría del reflector. Fuente: Gastronomía Solar. 2018

Las cocinas solares parabólicas que utilizan reflectores de foco profundo son mucho más recomendables por razones de eficiencia y seguridad. Al estar el foco en el interior del concentrador, se conserva mejor la temperatura en la zona de cocción, debido a que esta se encuentra mejor protegida del viento. (Gastronomía Solar, 2018)

No obstante, las cocinas de foco expuesto ofrecen menos riesgo de quemaduras por contacto con el concentrador parabólico, así como menos riesgo de problemas de visión por el resplandor de la superficie reflectora.



Figura 30. Cocina solar de caja o acumulación. Fuente. Autoconstrucción de cocinas solares. Sf.

2.2.3.4 Cocinas Solares de Acumulación, de caja u hornos solares.

A este dispositivo solar también se le conoce como *horno solar*. En términos generales, este artefacto captura la luz y la radiación solar y la transforma en calor recreando el efecto de invernadero. El calor es atrapado en una recámara interna y se va acumulando progresivamente hasta alcanzar temperaturas capaces de cocer alimentos.

Las partes que componen las cocinas solares de acumulación son las siguientes:

La zona de cocción: Es la recámara interior del dispositivo. Debe estar cubierta de un aislante térmico y a la vez recubierta de algún material reflectivo, es aquí donde el calor se va acumulando exponencialmente hasta alcanzar temperaturas de cocción.

Cubierta transparente: Es la tapa superior del artefacto, por lo general está hecha de vidrio, permite el paso de la radiación solar a la zona de cocción y la atrapa dentro.

Placa absorvedora: Es la superficie que transforma la emisión solar en energía calorífica.

Reflectores: Son elementos adicionales a la estructura de la caja que se utilizan para incrementar la cantidad de radiación solar que penetra en la caja. (Twenergy, 2015)



Figura 31. Partes básicas de un horno solar. Fuente: Gastronomía Solar. 2018.

2.2.3.5 Funcionamiento de una cocina solar de caja o de acumulación.

El funcionamiento de la cocina solar de acumulación está vinculado a propiedades físicas como la óptica y la termodinámica. Además, para entender cómo actúan estas propiedades es preciso definir los siguientes términos:

Efecto de invernadero: Es el fenómeno mediante el cual la luz solar, cuya longitud de onda le permite atravesar la cubierta de cristal de la caja u horno solar, una vez dentro la placa absorbente la convierte en energía calorífica cuya longitud de onda es mayor, por tanto, toda esa energía queda atrapada en el interior de la caja elevando su temperatura gradual y homogéneamente hasta niveles que permiten la cocción. (Carrillo, 2013, p.28)

Aislamiento térmico: Este principio permite que el horno solar conserve la temperatura en su interior sin que haya fugas. En tal sentido, es necesario que las paredes interiores del horno estén revestidas de un material aislante. Esto es lo que permite que, aunque las nubes oculten el sol a intervalos la cocción no se interrumpa, sino que continúe por el calor acumulado. (Roca & Miralles, 2002, p.14)

La forma en que funciona la cocina solar de acumulación es la siguiente:

Con los reflectores en el exterior y la placa absorbente en el interior, se atraen y se concentran los rayos solares hacia el interior del equipo y la zona de cocción. La cubierta

transparente es indispensable para crear el efecto invernadero que concentrará y atrapará así el calor en el interior. La zona de cocción estará perfectamente aislada térmicamente de forma que se impida que el calor salga y se produzcan pérdidas. (Twenergy, 2015)

El portal Gastronomía Solar afirma que con temperaturas superiores a los 82 grados Celsius se cuecen los alimentos, en consecuencia:

Un horno solar debe ser capaz de conseguir una temperatura de trabajo que garantice la cocción de los alimentos superior a los 90 grados y que además lo haga en un tiempo razonable a efectos prácticos. En general, los hornos solares trabajan en el rango de temperaturas entre los 90 grados y los 165 grados Celsius. (Gastronomía Solar, 2017).

Entre los factores que inciden en la temperatura de los hornos solares están la cantidad y el tamaño de los reflectores, por tanto “una cocina solar tipo Kerr-Cole (o también llamada de caja) puede alcanzar los 150° C (300°F) que es la temperatura a la que se suelen cocer los alimentos” (Lema Costas, s.f., p.3)

La eficiencia de un horno solar estará condicionada por ciertos factores que afectan la temperatura lograda en su interior como la ubicación geográfica pues la latitud determina la inclinación de luz del sol, de igual modo el clima es un factor decisivo para el logro de temperaturas idóneas, condiciones como nubosidad, humedad, presión atmosférica son determinantes para la eficiencia de estos artefactos.

En cuanto a los tiempos de cocción en un horno solar Lema Costas refiere que “en una cocina solar tipo caja con un solo reflector, la comida tardará más o menos el doble que con un horno convencional” (Lema Costas. s.f., p.3)

2.2.3.6 Ventajas y desventajas de la cocina solar.

Existen fuertes argumentos para la utilización de la cocina solar como solución alterna en la preparación de alimentos, razones de índole medioambiental, económica, doméstica y nutricional de los usuarios. Es preciso entender los pros y contras de las cocinas solares para determinar su alcance real como solución medio ambiental. En tal sentido:

Ventajas:

Dejar a un lado la dependencia del uso de combustibles sólidos como el carbón y la leña y de los combustibles fósiles como el gas licuado de petróleo, conservar una mejor calidad del aire dentro de los hogares mediante la reducción de las emanaciones de monóxido de carbono, ahorro significativo de recursos económicos por la reducción de consumo de combustibles de cocción. (Vida+Verde, 2013)

Los combustibles sólidos conllevan gastos en elementos adicionales como fósforos, cuaba, gas kerosene o trementina, vasos plásticos, anafes, etc. Con la cocina solar lo único que se necesita es el dispositivo solar y la luz del sol, optimización de las horas productivas pues no es necesario invertir tiempo en abastecerse de los combustibles convencionales, aumento en la calidad de los alimentos cocidos pues conservan una mayor cantidad de nutrientes, son relativamente fáciles de construir, se confeccionan con materiales de fácil adquisición, utilización de energía no contaminante, gratuita y abundante, no posee ningún costo secundario de explotación, esto quiere decir que rompe con la influencia de las corporaciones energéticas en cuantos precios de adquisición y disponibilidad del combustible.

Proporciona la posibilidad de llevar a cabo procesos que demandan mucha energía calorífica: Conservación de alimentos, esterilización, pasteurización de líquidos, desalinización para obtención de agua potable, etc, evitar la tala conlleva al aumento del volumen boscoso de la región y por tanto a una mejora de los suelos, recurso indispensable para el desarrollo de otras formas de producción como la agricultura y la ganadería, mejora la calidad de vida de la mujer y los niños. El tiempo invertido en cocinar y buscar leña puede ser aprovechado en educación y cultura. (Roca & Miralles, 2002, p.18-19)

Desventajas:

Como es indispensable la luz solar, el proceso se complica en días nublados y meses lluviosos, los usuarios deben someterse a un proceso de adaptación a una rutina de cocción de

alimentos diferente, el tiempo de cocción es mayor que en métodos tradicionales, las cocinas solares parabólicas son relativamente costosas, no obstante, el costo se amortiza con la vida útil prolongada de la mayoría de los modelos, requieren atención frecuente pues es necesario orientarla hacia el sol cada 15 o 20 minutos, los modelos parabólicos solo tienen un punto térmico, por tanto, sólo puede utilizarse un recipiente por dispositivo.

Para una correcta cocción de los alimentos es necesario el uso de recipientes negros, los modelos parabólicos ocupan mucho espacio durante su uso y almacenamiento, la mala utilización pudiera ocasionar lesiones visuales por deslumbramiento y quemaduras, los modelos de caja son susceptibles a los derrames, la manipulación constante y la intemperie, por tanto, su vida útil es limitada. (Vida+Verde, 2013)

2.2.4 La Cocina Solar en América Latina.

En los momentos actuales la globalización plantea el apogeo de una cultura medioambiental. Esto quiere decir que cada día surgen nuevas ideas para el aprovechamiento de las energías renovables. Las soluciones solares de cocción de alimentos forman parte de estas tendencias. Muchos países del tercer mundo han adoptado estas técnicas como parte de la solución de sus crisis ambientales inherentes.

El precursor y responsable de la difusión del concepto cocina solar en América Latina lo fue el físico indio Shyam Nandwani, quien siendo catedrático del Departamento de Física de la Universidad Nacional de Costa Rica diseñó y construyó un horno solar en 1979. (BBC Mundo, 2009). El concepto ha ido ganando terreno en otros países de la región debido a que se cuenta con energía solar la mayor parte del año.

“Aparte de Costa Rica, en los últimos 28 años, el profesor Shyam ha impartido talleres prácticos y demostraciones en República Dominicana, Guatemala, Perú y Honduras.

También ha dado charlas divulgativas y técnicas sobre las cocinas solares en México, El Salvador, Nicaragua, Ecuador, Colombia, Bolivia, Chile, Argentina y Brasil.” (BBC Mundo, 2009).

A partir de ese momento todos estos países han desarrollado su propia experiencia con los dispositivos solares de cocción de alimentos en mayor o menor grado, dependiendo de la capacidad de financiación de proyectos de energía renovables, los niveles de conciencia medioambiental de la colectividad y la voluntad política.

El portal BBVA en su reportaje *Cuatro países que lideran la energía solar en América Latina* afirma que “Varios países de América Latina y Caribe destacan en este aspecto por sus recursos naturales y su marco regulatorio propicio para el crecimiento de proyectos de energía solar.” (Iglesias Otero, 2018). Según dicho estudio cuatro países están a la vanguardia:

Chile: La industria de las renovables ha experimentado un gran crecimiento tras la aprobación de la Ley de Energías Renovables No Convencionales en 2008. Que la energía solar sea bancable y disponga de financiación es fundamental para que la industria despegue.

México: Dispone de un marco regulatorio para incentivar las energías renovables. Los inversores no encuentran problemas de bancabilidad ni financiación.

Brasil: El crecimiento de la energía solar es muy limitado; por eso la Corporación Interamericana de Inversiones está ofreciendo garantías para fomentar la participación de inversionistas del país.

Argentina: El financiamiento para energías renovables está disponible con garantías de patrocinadores o plazos muy cortos, que no es suficiente para la viabilidad del proyecto. Sin embargo, la Corporación Interamericana de Inversiones al igual que en Brasil, también ofrece en Argentina préstamos a largo plazo para proyectos de energía solar. (Iglesias Otero, 2018)

En resumen, los factores que han puesto a estos países en la cima del desarrollo de proyectos de energías renovables son la legislación, la financiación a largo plazo, y la participación de capitales privados y públicos para el desarrollo de dichos proyectos.

2.2.5 La cocina solar en República Dominicana.

El desarrollo de las cocinas solares está íntimamente vinculado al aprovechamiento de las energías renovables, específicamente de la energía solar. De acuerdo a IRENA (Agencia Internacional de Energía Renovable)

En el 2014, el uso de las energías renovables tuvo una participación del 18% del consumo total de energía final (...) la cuota global de energías renovables para 2030 ascendería al 21%. Esto representa una continuación de las tendencias de crecimiento observadas con anterioridad en la participación de las energías renovables. (IRENA, 2017, p.1)

De igual modo este informe afirma que de continuar este proceso de crecimiento se podría alcanzar el Objetivo de Desarrollo Sostenible relativo a la adquisición de una energía asequible y limpia y podría mitigarse el cambio climático. (IRENA, 2017, p.1)

Por su ubicación geográfica, la República Dominicana posee un enorme potencial de aprovechamiento de energía solar por metro cuadrado, en su artículo *Energía solar: ¿una idea romántica o una realidad?* el portal *Argentarium* cita al World Watch Institute (2011) cuando plantea que en República Dominicana “La radiación solar es de entre 5 y 6 kW/m² (kilovatios hora por metro cuadrado), valores con los que el país se sitúa entre 80% y 92% de los valores máximos” (Argentarium, 2018)

Este enorme privilegio entra en conflicto con el poco aprovechamiento que tradicionalmente se le ha dado a este recurso, tanto a nivel estatal con la introducción de una legislación de incentivo a este tipo de energías, como en el ámbito de iniciativas de proyectos sociales en beneficio comunitario. Los antecedentes han sido aislados y puntuales.

Entre las iniciativas para la introducción y desarrollo de la alternativa solar para la cocción de alimentos figuran:

Grupo Jaragua: Es una organización creada en 1987 con la finalidad de desarrollar proyectos de conservación y desarrollo comunitario especialmente en las poblaciones

aledañas a áreas protegidas, específicamente el Parque Nacional Jaragua. En el 2011 implementó un proyecto de introducción de cocinas (hornos) solares en al menos dos poblaciones de la Reserva de la Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo en el suroeste de la República Dominicana. (Grupo Jaragua, 2011). El modelo utilizado fue “el desarrollado por Sun Ovens International, con el co-auspicio de El Fuego del Sol y sus organizaciones socias en los Estados Unidos.” (Grupo Jaragua, 2011)

En el 2006 el Departamento de Máquinas y Motores Térmicos del equipo español de Ingeniería Sin Fronteras realizó el proyecto de investigación llamado Introducción de la Cocina Solar en la Isla de La Española en el que realizaron talleres experimentales de construcción de hornos solares tanto en uno como en otro lado de la frontera, haciendo hincapié en el carácter didáctico de los talleres y que los componentes fueran materiales de reciclaje.

Fundación Sur-Futuro: Es una entidad sin fines de lucro fundada el año 2001 cuyo principal objetivo es la reducción de los niveles de pobreza de las poblaciones en carencias extremas “articulando los sectores públicos, privado y las organizaciones locales para construir juntos mejores condiciones de vida basadas en un desarrollo sostenible, socialmente justo, ambientalmente sano, económicamente viable y resiliente a los impactos climáticos.” (Fundación Sur Futuro, 2014). La fundación en el área de trabajo *Energía renovable y Cambio Climático*, ha desarrollado el proyecto Facilidad Sur Solar con la finalidad de promover “la energía solar y la eficiencia energética en comunidades pobres de la región Sur del país” (Fundación Sur Futuro, 2018) contando con el auspicio de la Unión Europea. A través de este proyecto 1,122 familias redujeron el consumo de combustibles vegetales a través de estufas eficientes de leña y carbón. (Fundación Sur Futuro, 2018).

2.2.6 Autoconstrucción de una cocina solar de acumulación.

Las condiciones de carencia y aislamiento del municipio objeto de estudio propicia el establecimiento de soluciones sencillas, económicas y sobre todo resilientes, características de las que carecen las cocinas de concentración (Parabólicas), de modo que se dirigirá el enfoque de este estudio hacia las soluciones solares de acumulación (de caja u horno solar).

Antes de empezar la construcción, el Portal *Terra* en su artículo *Construye tu horno solar* recomienda tomar en cuenta algunos factores, como la intensidad del uso que se le dará, la cantidad de personas que se servirán de ella, la cantidad de días de sol durante el año y la facilidad de adquisición de los materiales.

El diseño de una cocina solar depende en buena parte de la imaginación y posibilidades de cada uno. Se podría decir que hay tantas cocinas solares como usuarios de las mismas, ya que, al diseñarla, se le pueden imprimir las características que la hagan más adecuada a cada necesidad. (Terra, 2010)

En cuanto a la autoconstrucción de las cocinas solares, Gastronomía Solar refiere que los hornos solares caseros “son aquellos artefactos contruidos por los mismos interesados (...) es fácil encontrar guías, diseños y tutoriales que explican cómo construirlos en casa utilizando materiales fácilmente accesibles”. (Gastronomía Solar, 2018)

El Grupo Terra expone ampliamente la diversidad de materiales que pueden utilizarse en cada uno de los componentes para el autoconstrucción de un horno solar.

Para la estructura:

Los materiales utilizados para que la caja posea y mantenga su forma pueden ser muy variados: cartón, madera, madera contrachapada, bambú, metal, cemento, ladrillos, piedras, cristal, fibra de vidrio, cañas tejidas, plástico, papel maché, arcilla, tierra pisada, corteza de árbol, etc. (Terra, 2010)

Aislantes: “Se consideran buenos aislantes: hojas de aluminio, plumas, celulosa, lana, paja e incluso periódicos arrugados.” (Terra, 2010)

Material transparente: Puede utilizarse cualquier material transparente siempre que “permita la entrada de la radiación solar en la caja y encaje en la cara superior del horno solar. Generalmente se utiliza cristal o plástico transparente, sólido o flexible.” (Terra, 2010)

Los pasos para la autoconstrucción de un horno solar casero están descritos gráficamente en el siguiente esquema:



Figura 32. Este esquema muestra cómo construir el horno solar con dos cajas de cartón separadas por una capa de material aislante. Fuente: Terra Ecología Práctica. 2010.

Paso 1: Debe disponerse de dos cajas de diferentes tamaños, debe recortarse un hueco en la caja de mayor tamaño con las dimensiones de la caja más pequeña de manera que una quede insertada dentro de la otra. La base de la pequeña debe recortarse de modo que queden cuatro solapas que servirán para pegar ambas cajas.

Paso 2: Debe forrarse el interior de ambas cajas con papel de aluminio tanto paredes laterales como el fondo.

Paso 3: El espacio que queda entre ambas cajas debe rellenarse con material aislante para evitar que haya fugas de calor cuando se esté utilizando. Los pequeños espacios que queden abiertos deben cubrirse con cinta adhesiva de embalar de modo que todo el espacio confinado de la caja quede sellado herméticamente.

Paso 4: Debe construirse una tapa de cristal. Para estos fines se parte de una plancha plana de cartón a la que deben formarse cuatro solapas para darle la forma de la tapa. Esta plancha de cartón debe cortarse de modo que pueda pegarse el cristal en el reverso y por último debe colocarse una plancha de cartón con ángulo graduable cubierta de papel de aluminio que funja como reflector hacia el interior de la caja.



Figura 33. Pasos a seguir para construir la tapa transparente que retendrá el calor dentro del horno solar. Fuente. Terra Ecología Práctica. 2010.

El proceso es simple y los materiales son de muy fácil adquisición de modo que los usuarios puedan confeccionar el artefacto ellos mismos cuando cumplan su vida útil.

El procedimiento de construcción del horno solar puede encontrarse en (Grupo Terra, 2018, Construye tu horno solar).

2.2.7 Radiación Solar en la República Dominicana.

La realización de cualquier proyecto que utilice la radiación solar como fuente energética requiere el conocimiento de la capacidad de producción energética en un lugar específico. Sin embargo, es necesario definir algunos conceptos:

Irradiancia: Es la magnitud que describe la radiación o intensidad de iluminación solar que llega hasta nosotros medida como una potencia instantánea por unidad de superficie, W/m^2 o unidades equivalentes. **Irradiación:** Es la cantidad de Irradiancia recibida en un lapso de tiempo determinado, es decir, la potencia recibida por unidad de tiempo y por unidad de superficie. Se suele medir en Wh/m^2 o, en caso de un día, en $Wh/m^2/día$ o unidades equivalentes. (INGRAP, sf)

De igual modo es preciso definir los siguientes conceptos:

Irradiación directa normal: Se mide sobre una superficie orientada perpendicularmente a los rayos solares. A medida que el sol se desplaza en el firmamento, esta superficie se desplaza con él para mantener una relación normal. (INGRAP, sf)

Irradiación directa horizontal: Difiere de la normal en que los rayos solares inciden en un plano horizontal, de este modo la irradiación directa normal es afectada por el coseno del ángulo de incidencia. $G_{dirHor} = G_{normal} * \cos(A)$. (INGRAP, sf)

Irradiación difusa horizontal: Es la radiación que proviene de las partes bajas del cielo e incide en el plano horizontal de manera rasante, su contribución es menor que los rayos que provienen de las partes altas del cielo. (INGRAP, sf)

Irradiación global horizontal: Es la suma de la irradiación directa horizontal y la radiación difusa horizontal, representada de la siguiente manera:

$$G_{globHor} = G_{dirHor} + G_{difusa}$$

O bien:

$$G_{globHor} = [G_{normal} * \cos(A)] + G_{difusa} \text{ (Párr. 8)}$$

La Comisión Nacional de Energía, en su artículo Potencial de la Radiación Solar en la República Dominicana, asegura que éste es tan elevado que es posible el desarrollo de cualquier proyecto que utilice la energía solar como materia prima, además asegura que

El potencial de la energía solar en RD ha sido evaluado por el programa SWERA (Solar and Wind Energy Resource Assessment auspiciado por el Fondo Mundial Ambiental). El potencial de radiación solar global (radiación solar promedio sobre una superficie horizontal) varía entre 5.25 y 5.50 kWh/m²/día en la mitad oriental del país y 5.50 y 5.75 a 6.00 kWh/m²/día en la segunda mitad occidental. (Comisión Nacional de Energía, s.f.).

Esto significa que, como ya hemos mencionado anteriormente **el país se sitúa entre 80% y 92% de los valores máximos** (Argentarium, 2018)

Por otro lado, Samson, Echarri, Vera, Sartarelli, Cyrulies (2010) afirman que,

La radiación global (o total) que se mide en unidades de energía, está determinada por la radiación directa más la radiación difusa, esta última, proveniente de toda la bóveda celeste a causa de la dispersión, absorción y reemisión de los rayos solares. (p. 560).

O sea:

$$I_g = I_b + I_d$$

Dónde: I_g es la radiación global. I_b es la radiación directa. I_d es la radiación difusa.

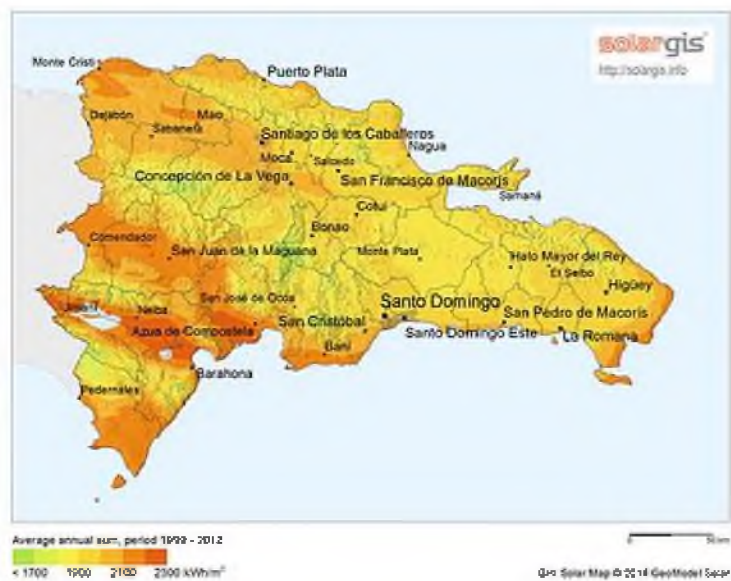


Figura 35. República Dominicana. Radiación Global Horizontal. Fuente: Solargis, obtenido de INGRAP. Sf

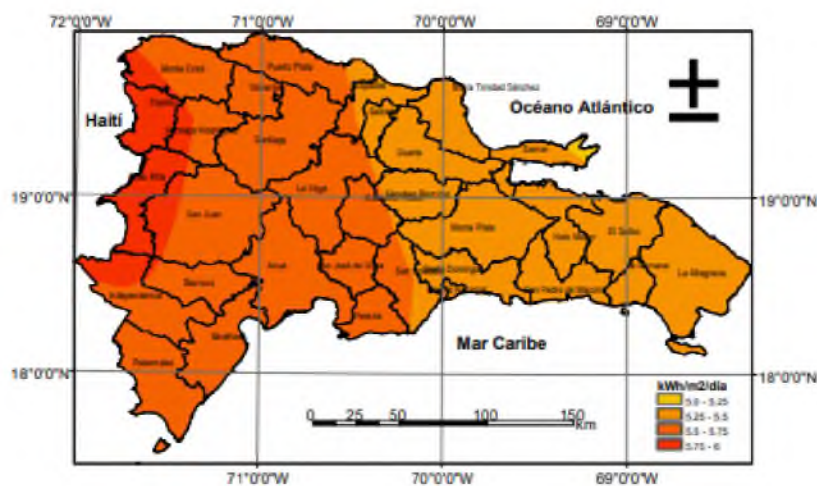


Figura 34. República Dominicana. Radiación Global Solar. Promedio anual. Fuente. Comisión Nacional de Energía (CNE). Sf.

2.3 La cocina Solar: Proyecto de inversión pública

2.3.1 Costo y Financiación.

A nivel mundial existen diversos organismos que financian proyectos en diferentes ámbitos como la pobreza, medio ambiente y energía, desarrollo humano entre otros, a través de préstamos, créditos y donaciones tales como el Banco Mundial, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), entre otras.

Según El PNUD en República Dominicana (2018):

La República Dominicana posee características ambientales que la hacen singular. La economía de importantes sectores del desarrollo nacional está estrechamente vinculada al aprovechamiento de los recursos naturales y los servicios ambientales que estos proporcionan. Sin embargo, los retos que el país enfrenta para avanzar en una gestión sostenible del medio ambiente, y la amenaza del cambio climático constituyen desafíos para el desarrollo del mismo, exacerbados por los inconvenientes propios de un Estado Insular en Desarrollo. Promover la sostenibilidad ambiental y establecerla como base sobre la cual se construyan las estrategias de lucha contra la pobreza, la desigualdad social y de género, la reducción de la vulnerabilidad de la población y el desarrollo de las actividades motoras de la economía nacional es el desafío más importante para el PNUD en el país durante los próximos años.

El PNUD ha financiado proyectos medioambientales similares, concernientes a cocinas solares tales como: Al calor del sol en las cocinas de la India, cocinas solares en Mauritania, promoción del uso de energía solar en Botsuana. Entre otros.

Los fondos que maneja el PNUD en el República Dominicana provienen de fuentes multilaterales (como el Fondo Mundial para el Medio Ambiente), donantes bilaterales y gubernamentales. Por otro lado, algunos proyectos son financiados con recursos propios del PNUD y del Sistema de Naciones Unidas. El PNUD también

administra el Programa de Voluntarios de las Naciones Unidas (UNV). (El PNUD en República Dominicana, 2018).

Otra de las agencias de cooperación nacional que apoya este tipo de proyectos en República Dominicana es la USAID, de acuerdo a Internacional (2018):

USAID es la agencia norteamericana encargada de la cooperación internacional oficial de EE.UU. Apoya y desarrolla gran número de proyectos en los países que comprenden su área de interés y en los temas que la agencia ha definido como prioritarios. Las áreas temáticas de interés son: Agua y saneamiento, Seguridad alimentaria, Derechos civiles para poblaciones específicas, Salud primaria y ambulatoria, Derechos Humanos, Seguridad y paz (conflicto). Sus regiones de interés son América del Sur, Europa, Caribe y África. Su cooperación es de tipo técnica (Transf. De Conocimiento, asesorías) y financiera No-reembolsable (donaciones).

La Asociación de cooperación internacional del Japón (JICA) por su parte asiste y apoya a los países en vías de desarrollo como la agencia ejecutora de la Ayuda oficial de desarrollo (AOD) japonesa.

De acuerdo con su visión de "Desarrollo Inclusivo y Dinámico", JICA apoya la resolución de los problemas de los países en vías de desarrollo utilizando las herramientas más adecuadas de los diferentes métodos de asistencia y un enfoque combinado concebido en función de la región, el país y la problemática a los que se destinan. JICA está a cargo de la administración de toda la AOD, tales como la cooperación técnica, los préstamos de AOD y la cooperación financiera no reembolsable, de una manera integrada, con excepción de las contribuciones a las organizaciones internacionales. Es la agencia de asistencia bilateral más grande del mundo, trabaja en más de 150 países y regiones y tiene unas 100 oficinas en el extranjero. (AOD y JICA, 2018).

Como parte de los Bancos multilaterales y de desarrollo, el Banco Interamericano de Desarrollo BID, de igual manera tiene prioridad en temas ambientales, según Perspectiva General (2018):

Trabajamos para mejorar la calidad de vida en América Latina y el Caribe. Ayudamos a mejorar la salud, la educación y la infraestructura a través del apoyo financiero y técnico a los países que trabajan para reducir la pobreza y la desigualdad. Nuestro objetivo es alcanzar el desarrollo de una manera sostenible y respetuosa con el clima. Con una historia que se remonta a 1959, hoy somos la principal fuente de financiamiento para el desarrollo para América Latina y el Caribe. Ofrecemos préstamos, donaciones y asistencia técnica; y realizamos amplias investigaciones. Mantenemos un firme compromiso con la consecución de resultados medibles y los más altos estándares de integridad, transparencia y rendición de cuentas. Los temas actuales prioritarios del Banco incluyen tres retos de desarrollo – inclusión social e igualdad, productividad e innovación e integración económica – y tres temas transversales – igualdad de género, cambio climático y sostenibilidad ambiental, y capacidad institucional y estado derecho.

Para tales fines el proyecto de cocinas solares será presentado bajo la estructura de proyecto de inversión pública tomando en cuenta las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública de la República Dominicana, para efectos de su futura tramitación.

El costo del proyecto en su primera etapa será de **RDS\$ 5, 488,545.92**, desglosado en el presupuesto del proyecto contenido en los anexos.

2.3.2 El proyecto en el marco de la estrategia Nacional de Desarrollo



**Estrategia Nacional
de Desarrollo 2030**

Según (Ley 1-12, 2012):

La Ley Orgánica de la Estrategia Nacional de Desarrollo de la República Dominicana 2030 (END), Ley 1-12, promulgada el 25 de enero del 2012 contiene la formulación de

la visión de Nación de largo plazo, los Ejes, Objetivos y Líneas de Acción estratégicas, un conjunto de indicadores y metas que el país se propone lograr en el horizonte temporal de aplicación de la Estrategia, así como los compromisos asumidos por los poderes del Estado y una propuesta de pactos a ser concertados con los actores políticos y sociales. Así mismo, establece disposiciones relativas al proceso de seguimiento y evaluación. (p.7)

La Visión de la Nación que aspiramos lograr los dominicanos y dominicanas para el año 2030 expresa que:

República Dominicana es un país próspero, donde las personas viven dignamente, apegadas a valores éticos y en el marco de una democracia participativa que garantiza el Estado social y democrático de derecho y promueve la equidad, la igualdad de oportunidades, la justicia social, que gestiona y aprovecha sus recursos para desarrollarse de forma innovadora, sostenible y territorialmente equilibrada e integrada y se inserta competitivamente en la economía global. (p.8)

Esta ley se articula en base a cuatro ejes estratégicos fundamentales enmarcados con miras a que mediante sus avances se pueda alcanzar el país deseado. Estos ejes establecen específicamente los objetivos generales y específicos, así como también las líneas estratégicas de acción para alcanzarlos.

En cuanto a estos cuatro ejes la (ley 1-12, 2012) los describe de la siguiente manera:

Primer Eje Estratégico

El primer Eje Estratégico plantea la conformación de: “Un Estado social y democrático de derecho, con instituciones que actúan con ética, transparencia y Ley de Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 Página 9 de 92 eficacia al servicio de una sociedad responsable y participativa, que garantiza la seguridad y promueve la equidad, la gobernabilidad, la convivencia pacífica y el desarrollo nacional y local.” (p.8)

Segundo Eje Estratégico

El Segundo Eje Estratégico postula la construcción de: “Una sociedad con igualdad de derechos y oportunidades, en la que toda la población tiene garantizada educación, salud, vivienda digna y servicios básicos de calidad, y que promueve la reducción progresiva de la pobreza y la desigualdad social y territorial.” (p.10)

Tercer Eje Estratégico

El Tercer Eje Estratégico postula: “Una economía territorial y sectorialmente integrada, innovadora, diversificada, plural, orientada a la calidad y ambientalmente sostenible, que crea y desconcentra la riqueza, genera crecimiento alto y sostenido con equidad y empleo digno, y que aprovecha y potencia las oportunidades del mercado local y se inserta de forma competitiva en la economía global.” (p.11)

Cuarto Eje Estratégico

Acorde con la Visión de la Nación, el Cuarto Eje Estratégico propone: “Una sociedad con cultura de producción y consumo sostenibles, que gestiona con equidad y eficacia los riesgos y la protección del medio ambiente y los recursos naturales y promueve una adecuada adaptación al cambio climático.” (p.12)

Tomando en cuenta lo establecido mediante estos cuatro ejes, este proyecto responde al cuarto de ellos, ya que, con la implementación de las cocinas solares en poblaciones fronterizas, zonas en las cuales la deforestación para el uso de leña y carbón es un problema latente, se busca velar por la protección del medio ambiente y los recursos naturales.

Como es evidente la humanidad agrade frecuentemente al planeta y una de las causas principales son los modelos de producción y consumo sobre el medio ambiente, que a su vez inciden en el cambio climático, siendo la República Dominicana una de la más propensas a sufrir los efectos que esto acarrea debido a su ubicación geográfica y a las condiciones de pobreza de gran parte del país. Este estudio busca impulsar el consumo coherente de nuestros recursos en cuanto a la sostenibilidad ambiental y reducir por consiguiente una de las principales causas del cambio climático como lo son la combustión del carbón y la

deforestación, ofreciendo una alternativa para la cocción de alimentos a través de la energía solar.

2.3.3 El proyecto en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Según Bárcena y Prado (2016):

El lento crecimiento económico mundial, las desigualdades sociales y la degradación ambiental que son característicos de nuestra realidad actual presentan desafíos sin precedentes para la comunidad internacional. En efecto, estamos frente a un cambio de época: la opción de continuar con los mismos patrones ya no es viable, lo que hace necesario transformar el paradigma de desarrollo actual en uno que nos lleve por la vía del desarrollo sostenible, inclusivo y con visión de largo plazo. Este cambio de paradigma es necesario en el caso de América Latina y el Caribe, que no es la región más pobre del mundo, pero sí la más desigual. Si bien la desigualdad existe en todo el mundo, constituye una especial limitación para alcanzar el potencial de la región. Las brechas que se enfrentan son estructurales: escasa productividad y una infraestructura deficiente, segregación y rezagos en la calidad de los servicios de educación y salud, persistentes brechas de género y desigualdades territoriales y con respecto a las minorías y un impacto desproporcionado del cambio climático en los eslabones más pobres de la sociedad. Frente a estos desafíos, los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas, junto con un gran número de actores de la sociedad civil, el mundo académico y el sector privado, entablaron un proceso de negociación abierto, democrático y participativo, que resultó en la proclamación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, con sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en septiembre de 2015. La Agenda 2030, la Agenda de Acción de Addis Abeba de la Tercera Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo y el Acuerdo de París sobre Cambio Climático, aprobados todos en 2015, presentan una oportunidad sin igual para nuestra región.(p.7)

Como bien se ha dicho los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), también llamados objetivos mundiales son más bien un llamado a colaboración universal con el fin de elegir opciones y tomar medidas para mejorar la vida con respecto a la pobreza, la paz y justicia, el cambio climático, así como también muchos otros aspectos que inciden en la desigualdad mundial y la protección del planeta.

Los 17 ODS de acuerdo a lo establecido por Bárcena y Prado (2016), son los siguientes:

- 1.- Erradicar la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
- 2.- Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible.
- 3.- Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos para todas las edades.
- 4.- Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.
- 5.- Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas.
- 6.- Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
- 7.- Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
- 8.- Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.
- 9.- Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- 10.- Reducir la desigualdad en y entre países.
- 11.- Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- 12.- Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
- 13.- Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos,
- 14.- Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos

para el desarrollo sostenible.

15.- Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica.

16.- Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.

17.- Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

Este proyecto se enmarca en dos de los objetivos de desarrollo sostenible, el objetivo número siete, referente al acceso a una energía asequible y no contaminante, proporcionando una tecnología de energía limpia, una fuente renovable y menos contaminante que los combustibles fósiles, dirigida a uno de los municipios de menos recursos del país.

De igual manera busca apoyar el objetivo número quince sobre vida de ecosistemas terrestres, ya que con el uso de la cocina solar se pretende reducir gradualmente el uso de carbón y leña, que son uno de las principales atenuantes de la deforestación en la zona fronteriza del país, ayudando así a combatir el cambio climático, la desertificación y preservar nuestros bosques.

Parte 3. Marco metodológico

3.1 Localización: delimitación en tiempo y espacio

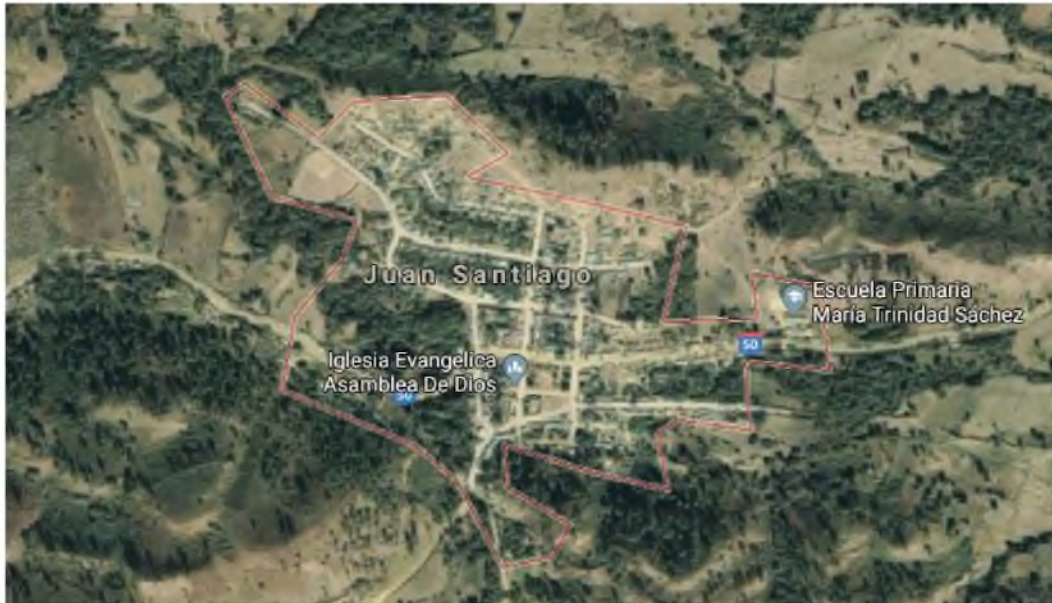


Figura 36. Localización del municipio Juan Santiago, Provincia Elías Pina. Fuente Google maps. 2018

El municipio Juan Santiago se encuentra localizado en el extremo sur de la Provincia Elías Piña. Al norte y al este limita con la provincia San Juan, al oeste con el municipio El Llano y el distrito municipal de Hondo Valle y al sur con la provincia Independencia. Sus coordenadas son: 18° 43' 58" N - 71° 35' 26" W). El municipio posee una superficie de 102.2 km² y su densidad poblacional es de 43 habitantes por km².

Esta investigación se llevó a cabo en los meses comprendidos entre Mayo 2018 y Enero 2019, en el municipio Juan Santiago de la provincia de Elías Pina, República Dominicana.

3.2 Base metodológica

El propósito de estudio de la propuesta de proyecto piloto para cocinas solares en poblaciones fronterizas, el caso de Juan Santiago en la provincia de Elías Piñas, es demostrar la factibilidad de esta alternativa para la cocción de alimentos, como una forma de energía

que no utilice combustibles vegetales buscando paliar así una de las principales causas de deforestación en esta zona.

Esta investigación se apoya además en la medición de las condiciones de vida de las personas de esta comunidad, el estado actual de progreso de estos hogares, así como de los miembros de las familias que los conforman, obteniendo así información individualizada para la aplicación del estudio.

En la elaboración del mismo han sido utilizados un conjunto de procedimientos y técnicas específicas para la recolección y análisis de la información para este tipo de casos. Para la consecución de los objetivos la metodología estuvo estructurada de la siguiente forma:

Revisión bibliográfica.

El punto de Partida de toda investigación es sin lugar a dudas la revisión bibliográfica de fuentes tales como estudios, investigaciones y trabajos anteriores que sirven como fundamento y de este modo conocer los antecedentes y sustentar el tema de investigación. En este sentido se cuenta con un amplio repertorio bibliográfico a partir del cual ha sido elaborado el marco teórico con información actualizada y sustentada por la realidad social.

Elaboración y ejecución del trabajo de campo.

Es siempre importante analizar el tipo de información que se requiere recabar de la población objeto de estudio, el formato bajo el cual se pretende obtenerla y el procedimiento a utilizar para que esta información sea útil para los fines de la investigación, todo esto a través de estudio en campo mediante una muestra representativa que permita generalizar los resultados hacia la población total.

Resultados y conclusiones

La información recabada en este estudio fue estructurada con la finalidad de analizar su contenido y obtener conclusiones que permitan demostrar o refutar el planteamiento inicial. Utilizando un estudio descriptivo que permita analizar características de las personas que

habitan el municipio de Juan Santiago. El análisis de los resultados permitirá asociar la relación existente entre la desigualdad de oportunidades de esta comunidad versus la problemática del uso de combustibles vegetales.

3.3 Perspectiva metodológica

Se ha utilizado una mezcla del método cuantitativo y cualitativo, conocido como método mixto, el cual a partir de la segunda década del siglo XXI se ha consolidado como un tercer enfoque investigativo que busca utilizar las fortalezas de ambos métodos y minimizar sus debilidades.

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio” (Sampieri, 2014. P.534).

Se utilizó este método de investigación ya que de acuerdo al enfoque, fueron recolectados, analizados y vinculados datos dando lugar a un enfoque cuantitativo y fue analizado además el contexto social, ambiental y cualidades observables de la población bajo estudio, mediante el enfoque cualitativo. Ackerman y Com, (2013) afirman que:

Las técnicas cuantitativas y cualitativas poseen virtudes y defectos, y a la hora de investigar ambas son productivas por distintos motivos. Las investigaciones con perfil cuantitativo nos permiten generalizar los resultados. Se trata de una técnica que hace posible cotejar los resultados de investigación similares y brinda la posibilidad de reproducir con precisión la propuesta investigativa, arribando a los mismos resultados. Las investigaciones de corte cualitativo, por su parte, brindan mayor significado a los datos obtenidos, además de un mayor capital interpretativo. Los elementos contextuales en sus más mínimos detalles (el entorno del fenómeno a investigar) son relevantes y están incluidos en este enfoque. Además, aportan una mirada cargada de frescura, incluyendo de forma explícita en la

investigación el punto de vista del investigador al momento de arribar a las conclusiones.
(p.43)

3.4 Tipo de investigación

Definición de investigación de acuerdo a diferentes autores:

“Investigar es un proceso por el cual se intenta dar respuesta a problemas mediante procedimientos sistemáticos, que incluyen la producción de información válida y confiable.”
(Ferreira 2014, p.14)

“La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema.” (Sampieri 2014, p.4)

En cuanto a los tipos de investigación, Ackerman y Com, (2013) los clasifica en:

Investigación exploratoria. Estas investigaciones suelen plantearse cuando no hay trabajos que anteceden al nuestro, por lo que el tema o el objeto de investigación resulta una novedad, en sí mismo o por el abordaje al que se somete, y no hay mucha información disponible sobre la que apoyarse.

Investigación descriptiva. Este tipo de investigación se realiza cuando ya se avanzó, aunque sea un poco, en el tratamiento de un problema, y pueden establecerse relaciones o vínculos entre los elementos que se ponen en juego. Los trabajos descriptivos realizan diagnósticos respecto de algún tema en particular.

Investigación explicativa. En estas investigaciones se busca dar cuenta de las relaciones causales entre los fenómenos estudiados.

Investigación interpretativa. Este es un tipo de investigación específico de las ciencias que tratan los temas del hombre y la cultura, en virtud de que uno de sus intereses centrales es comprender el sentido de las prácticas sociales. (p.38)

Esta investigación es de tipo descriptiva ya que existen investigaciones sobre el tema, que anteceden a este estudio e incluso existen proyectos que cada año equipan este tipo de

dispositivo en África donde se cocina con carbón y leña, caso similar al planteado en este estudio, pero referido a zonas con similares condiciones como son las comunidades fronterizas, específicamente el caso de Juan Santiago en Elías Piña. Se busca un diagnóstico basado en las condiciones de vida y cultura de esta comunidad.

3.5 Diseño de la investigación

El término diseño de investigación de acuerdo a Sampieri (2014) se refiere al:

Plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento. En la investigación cuantitativa los diseños se clasifican en investigación experimental e investigación no experimental. (p.128 - 129)

Cruz, D. C. C., Olivares, O. S., & González, G. M. (2014) afirman que “investigar implica indagar, profundizar e intentar comprender la realidad, por lo que toda investigación, por más simple que sea, requiere una planeación o estrategia previa que oriente, es decir, que vaya guiando en la búsqueda de respuestas a las múltiples preguntas que se han planteado. A esta forma de planificación o estrategia se le denomina diseño.” (p.119)

En conclusión, el diseño de investigación es el conjunto de métodos y estrategias que son definidas con la finalidad de estructurar o enmarcar todo el proceso de investigación, un plan para recabar las respuestas necesarias para la finalidad del estudio.

En este sentido y de acuerdo a la clasificación establecida por Sampieri el diseño utilizado en este estudio es no experimental de modalidad transeccional descriptivo, ya que no se manipulan deliberadamente las variables, sino que se acude al lugar, se estudia el problema tal cual se da naturalmente, se recopilan los datos en un momento único y su objetivo en indagar sobre cómo inciden las variables en el tema de estudio sobre esa comunidad.

3.6 Fases del proceso de investigación

Ferreya (2014) afirma que las diferentes etapas o fases de la investigación varían de acuerdo al planteo metodológico que se realice. Existe consenso sobre la sucesión (no lineal) de dichas fases cuando la investigación supone un estudio de campo dentro de una investigación cualitativa. Algunas de las etapas de un itinerario de investigación según (Ferreya y De Longhi, 2010), son la fase preparatoria, trabajo de campo, fase analítica y fase informativa. (p.28)

La fase preparatoria de esta investigación en su etapa reflexiva está constituida por aspectos relacionados al marco introductorio tales como la presentación del problema, su planteamiento y delimitación, donde se identifican las razones que motivan el estudio, delimitación geográfica, entre otros aspectos de este índole, los objetivos de la investigación, que indican el propósito de la misma, preguntas de investigación, cuestiones a las cuales se pretende dar respuesta y que motivan la investigación así también como la justificación y antecedentes del tema bajo estudio. Se compone además del cuerpo teórico-conceptual en el cual se desarrollan conceptos basados en consultas literarias que fundamentan la investigación y desde donde se compararan los resultados.

En su etapa de diseño se desarrolla el marco metodológico que define el plan que enmarca la investigación, describiendo la perspectiva a la cual está orientada, el tipo de investigación utilizada, su diseño, sus fases, así como también el alcance temporal del estudio y las técnicas vinculadas al análisis de los datos.

La fase de trabajo de campo contempla el acceso al terreno, donde se identifican y se accede a la sección de población a través de la cual se recolectarán los datos, los datos recolectados son organizados y sistematizados para su posterior análisis.

Las actividades correspondientes a la fase analítica se centran en el análisis de la información recolectada en la fase del trabajo de campo, en esta fase se incorpora además la obtención de resultados y conclusiones resultantes del análisis de estos datos, apoyados en los conceptos previamente desarrollados en el marco teórico.

La última fase corresponde a la fase informativa en la que se presentan y comunican los resultados y conclusiones obtenidas, incluye la presentación escrita de la tesis y su presentación oral.

3.7 Determinación de las variables

Según Cruz (2014) una variable es: es cambiante, es un sustantivo, no un adjetivo, puede asumir más de un valor o categorías.

Puede definirse y evaluarse de diferente forma, de acuerdo con el propósito de la investigación o las características de los participantes. (p.104)

Cuando se estudia la relación entre variables, generalmente se considera que éstas tienen una conexión de causa y efecto. La variable independiente es aquella que se considera la “causa”, y la que representa el “efecto” es la variable dependiente (Cozby, 2005:82 y 83). En un experimento, la variable manipulada es la independiente y la variable que se mide es la dependiente. (Cruz, 2014, p.105)

Las variables a considerar en este estudio están relacionadas de forma individual a los hogares y personas que habitan el municipio de Juan Santiago y las condiciones de vida de los mismos, determinando así variables que impactan y se relacionan al uso de carbón en esta zona. Entre las variables a considerar están: el tipo de combustible para cocinar, la escolaridad media del hogar, tipo de vivienda, ingresos, composición familiar, edades, régimen alimenticio, tipo de cocina, disponibilidad al uso de cocinas solares, entre otras.

3.8 Población y determinación de la muestra

Para Sampieri (2014)

Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Lepkowski, 2008b). La muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población. (p.173-174)

Por su parte (Ferreyra 2014) La población se refiere al conjunto total de datos de interés. La muestra se obtiene por un procedimiento que recoge datos para economizar el trabajo de investigación y que, al ser representativa, permite generalizar el resultado para la población. Es decir, impide que se perjudique la representatividad, la variedad y la diversidad de la información obtenida. (p.56)

Sampieri (2014) afirma que:

Básicamente, categorizamos las muestras en dos grandes ramas: las muestras no probabilísticas y las muestras probabilísticas. En las muestras probabilísticas, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis. En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador (Johnson, 2014, Hernández-Sampieri et al., 2013 y Battaglia, 2008b). Aquí el procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación. (p.175 - 176)

Para fines de este estudio se asocian diferentes variables, cuyos resultados permitirán definir la factibilidad del uso de cocinas solares en esta región mediante una investigación

basada en el uso de entrevistas y encuestas, la muestra utilizada es probabilística, la cual permite generalizar los resultados hacia la población en general, mediante un muestreo aleatorio de población finita, en la cual el tamaño de población es conocido.

Determinación del universo o población

Las personas evaluadas en esta investigación fueron adultos cabezas de familias de ambos sexos, que habitan el municipio de Juan Santiago en la Provincia de Elías Piña.

Población y Muestra.

La población se determinó de acuerdo a la cantidad de habitantes del municipio en estudio, el cual tiene un total de 4,360 habitantes en 1,014 viviendas según último censo realizado en 2010. La muestra se determinó como población finita y fue calculada con la ecuación estadística para proporciones poblacionales de acuerdo a la cantidad de viviendas, como se muestra a continuación:

$$n = \frac{z^2 (p * q)}{e^2 + \frac{(z^2 (p * q))}{N}}$$

En donde:

n = Tamaño de la muestra

z = Nivel de confianza deseado

p = Proporción de la población con la característica deseada

q = Proporción de la población sin la característica deseada

e = Nivel de error dispuesto a cometer

N = Tamaño de la población

Tomando como nivel de confianza un 90% y un margen de error de un 10% la muestra dio como resultado un total de n = 64 viviendas.

3.9 Fuentes primarias, secundarias y digitales

En cuanto a las fuentes de información que se utilizarán para recoger los datos, existen fuentes primarias, que proporcionan datos de primera mano, generalmente los actores de una dada institución o poblado (docentes, alumnos, padres, vecinos, empleados, etc.); y fuentes secundarias, cuando se recurre a datos tomados de documentos ya publicados, recopilados por otros investigadores. En este último caso, de ser posible, conviene compararlos con algunos datos recogidos de fuentes primarias. (Ferreya 2014, p.30)

Las fuentes primarias de esta investigación fueron las cabezas de familias correspondientes a las 64 viviendas determinadas en la muestra a los cuales se les aplicó el instrumento de recolección de datos. Las fuentes secundarias por su parte están basadas en libros, publicaciones, artículos e información obtenida por internet.

3.10 Instrumentos de recolección

Sampieri (2014) plantea que recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico. Este plan incluye determinar: ¿Cuáles son las fuentes de las que se obtendrán los datos? Es decir, los datos van a ser proporcionados por personas, se producirán de observaciones y registros o se encuentran en documentos, archivos, bases de datos, etcétera. ¿En dónde se localizan tales fuentes? Regularmente en la muestra seleccionada, pero es indispensable definir con precisión. ¿A través de qué medio o método vamos a recolectar los datos? Esta fase implica elegir uno o varios medios y definir los procedimientos que utilizaremos en la recolección de los datos. El método o métodos deben ser confiables, válidos y “objetivos”. Una vez recolectados, ¿de qué forma vamos a prepararlos para que puedan analizarse y respondamos al planteamiento del problema?

Baena (2014) nos dice que “las técnicas específicas de la investigación de campo, tienen como finalidad recoger y registrar ordenadamente los datos relativos al tema escogido como objeto de estudio. Equivalen, por tanto, a instrumentos que permiten controlar los fenómenos.

Las técnicas del trabajo de campo se dividen en dos tipos principales: La observación y la exploración del terreno, que en realidad es el contacto directo con el objeto de estudio. La interrogación que consiste en el acopio de testimonios, orales y escritos, sentimientos, pensamientos, estados de ánimo de personas vivas. (p.91)

En cuanto a las técnicas de interrogación Baena (2014) sostiene que:

Una encuesta es la aplicación de un cuestionario a un grupo representativo del universo que estamos estudiando. Cuestionario: es el instrumento fundamental de las técnicas de interrogación, hay elementos que debemos considerar en la elaboración de las preguntas, tanto su clase como la manera de redactarlas y de colocarlas en el cuestionario. De acuerdo con el tipo de preguntas tenemos preguntas directas, cerradas, semi-cerradas y abiertas. La recomendación general es no elaborar demasiadas preguntas. En una encuesta las preguntas pueden llegar a un máximo de 30 para que la gente no se canse o se niegue a responder. En caso de cuestionarios aplicados “en campo” se recomienda un máximo de 10. (p.101).

Algunos autores han definido a la entrevista de investigación como “un diálogo iniciado por el entrevistador con el propósito específico de obtener información relevante para la investigación y enfocado por él sobre el contenido especificado por los objetivos de investigación de descripción, predicción o de explicación sistemática”. (Ferreyra 2014, p.80)

En esta investigación se utilizó la entrevista estructurada como instrumento de recolección de datos ya que se aplicó verbalmente el cuestionario anotando las respuestas e información proporcionada, se utilizó además la encuesta basada en un cuestionario compuesto por preguntas directas, cerradas y abiertas que fueron aplicadas directamente a la muestra de la población bajo estudio.

Capítulo 4. Resultados, conclusiones y recomendaciones

4.1. Resultados

Datos generales de la muestra poblacional entrevistada:



Figura 37. Porcentajes del sexo de la población entrevistada. (Elaboración propia)

El 60% de los entrevistados fueron de sexo femenino mientras que el 40% eran de sexo masculino.

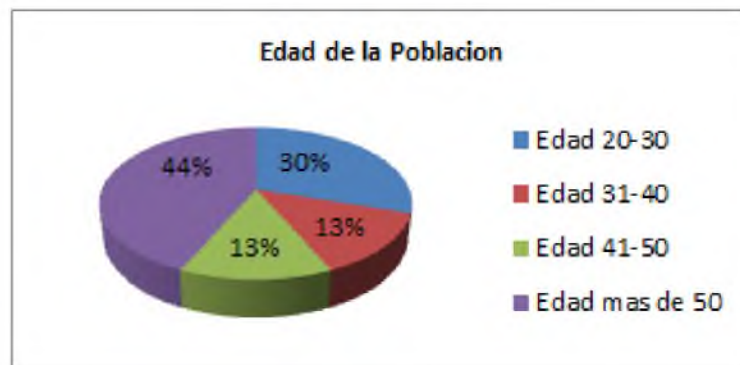


Figura 38. Porcentajes de las edades de la población entrevistada. (Elaboración propia)

Las edades de la muestra oscilan en un 44% en personas con más de 50 años, un 30% con edades entre 20 y 30 años y el 26% restante corresponden en un 13% a edades entre 31 y 40 y 13% a personas con edades entre 41 y 50 años.



Figura 39. Porcentajes de la ocupación de la población entrevistada. (Elaboración propia)

El 47% de los entrevistados corresponden a las amas de casa, el 33% a personas dedicadas a la agricultura, un 10% a estudiantes y el restante 10% a otras ocupaciones.

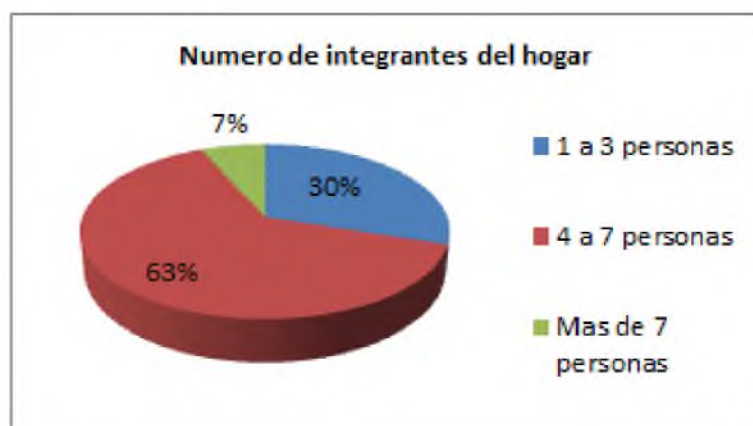


Figura 40. Porcentajes del número de integrantes de los hogares. (Elaboración propia)

Los hogares según las informaciones recabadas están compuestos en un 63% por un total de 4 a 7 personas, un 30% de 1 a 3 personas y un 7% están constituidos por más de 7 personas.

Entrevista realizada en el municipio de Juan Santiago.

1. ¿Qué nivel de escolaridad ha alcanzado?



Figura 41. Porcentajes del nivel de escolaridad alcanzado. (Elaboración propia)

El 33% de la muestra tiene un nivel de escolaridad básico, un 30% posee un nivel medio, 30% nunca estudió y tan solo un 7% goza de un nivel de educación superior.

2. Cuál es su ingreso mensual?

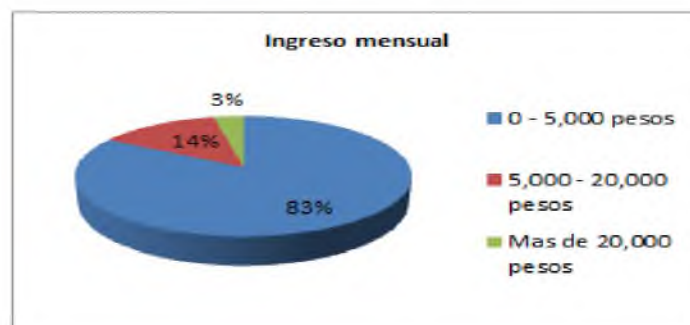


Figura 42. Porcentajes de ingresos mensuales de la población entrevistada. (Elaboración propia)

El 83% de la muestra entrevistada percibe ingresos mensuales por debajo de los 5,000 pesos, un 14% recibe entre 5,000 y 20,000 pesos y solo un 3% tienen ingresos que sobrepasan los 20,000 pesos.

3. Qué tipo de cocina tiene su vivienda?

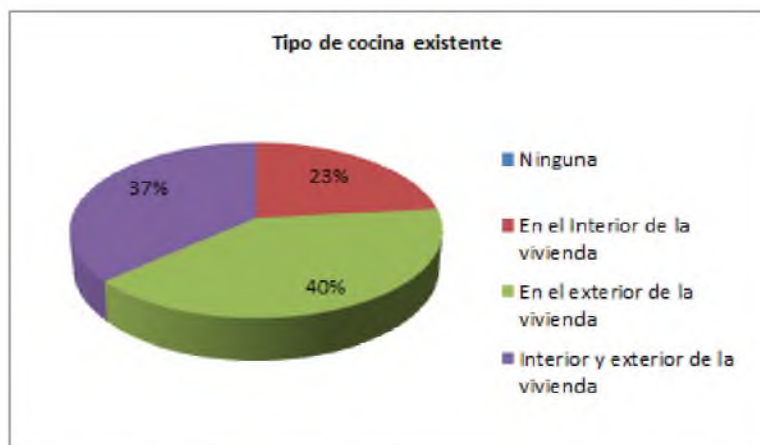


Figura 43. Porcentajes de los tipos de cocina que posee la población entrevistada. (Elaboración propia)

El 40% de las viviendas tienen ubicada la cocina en el área exterior, un 37% posee 2 cocinas una ubicada en el interior y otra en el exterior de la casa, mientras que un 23% la tiene ubicada dentro de la vivienda, no hubo ningún caso de hogares que no cuenten con un área para la cocina.

4. Qué tipo de combustible utiliza para cocinar?



Figura 44. Porcentajes del tipo de combustible que utiliza la población entrevistada. (Elaboración propia)

El uso exclusivo de leña para la cocción de alimentos se percibió en el 44% de los hogares, el 43% hace uso tanto del gas licuado de petróleo como de leña, sólo un 13% usa exclusivamente gas licuado de petróleo.

5. De qué manera obtiene este combustible?

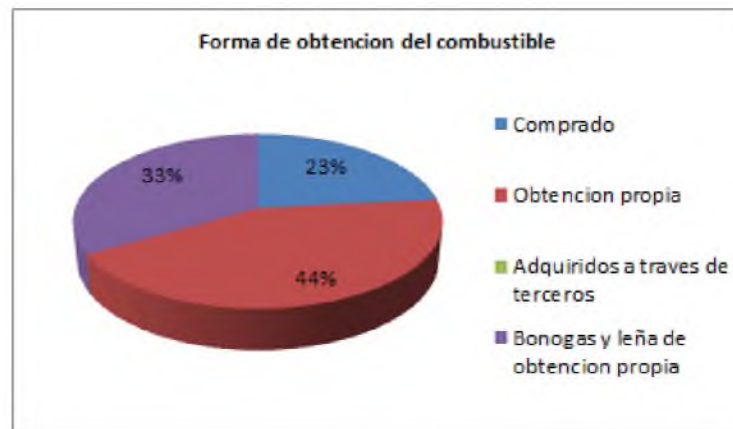


Figura 45. Porcentajes del medio que utiliza la población entrevistada para la obtención del combustible. (Elaboración propia)

El 44% de los entrevistados adquieren de forma propia el combustible, talando árboles personalmente en las montañas, un 33% compuestos por los que usan leña y gas lo hacen a través de la tarjeta bonogas otorgada por el gobierno y luego de ser agotado acuden a cortar leña, un 23% de esta compra los combustibles.

6. Qué tipo de alimentos consumen?

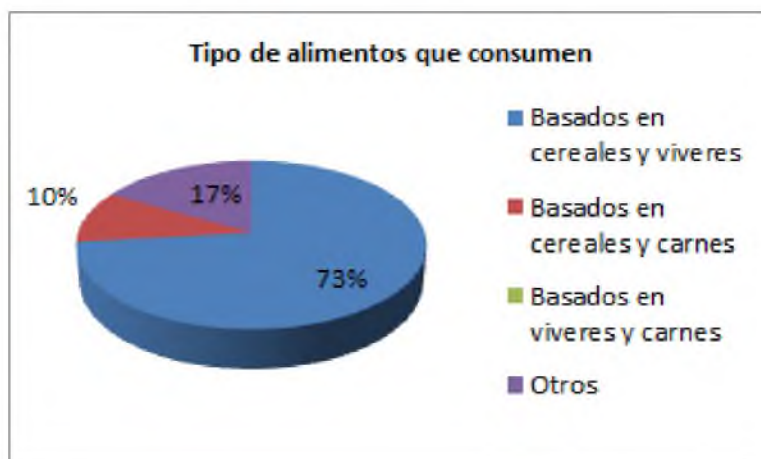


Figura 46. Porcentajes del tipo de alimentos que consume la población entrevistada. (Elaboración propia)

La alimentación de este municipio está basada en 73% únicamente en la ingesta de cereales y víveres, el 17% consume alimentos varios y un 10% se basa en cereales y carnes, ninguno de los grupos mencionados anteriormente consume carnes diariamente.

7. Cuántas veces al día cocinan?

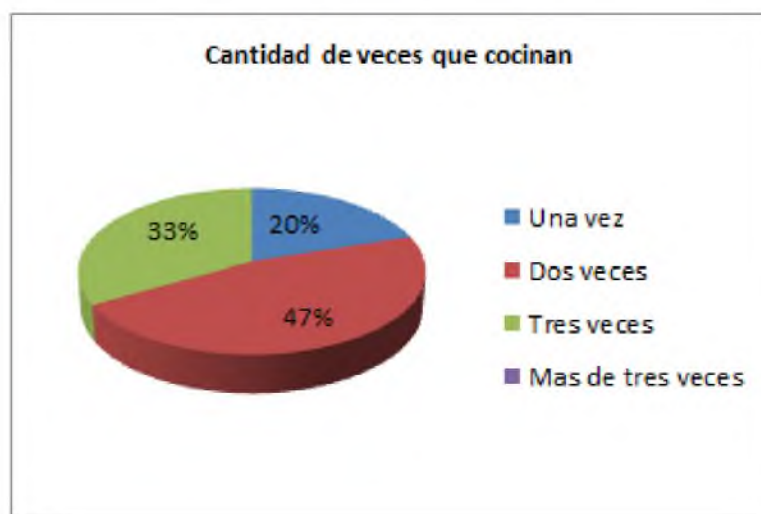


Figura 47. Porcentajes de la cantidad de veces que cocina la población entrevistada al día. (Elaboración Propia)

Un 47% de los entrevistados cocina dos veces al día, el 33% puede cocinar tres veces, mientras que el 20% suele cocinar una sola vez, no se presentó ningún caso de hogares con posibilidades de cocinar más de tres veces.

8. Qué tiempo le toma la preparación de una comida?



Figura 48. Porcentajes de los tiempos de cocción que utiliza la población entrevistada. (Elaboración propia)

El 47% expresa que se toman dos horas en cocer sus alimentos, un 23% tres horas y del 30% restante un 23% se toma una hora y un 7% más de tres horas.

9. Conocen lo que es una cocina solar?



Figura 49. Porcentaje del nivel de conocimiento sobre la cocina solar que tiene la población entrevistada. (Elaboración propia)

Un porcentaje de 97% de los pobladores admiten no conocer lo que es una cocina solar y el 3% dicen si conocer de qué se trata.

10. Estaría dispuesto a utilizar este dispositivo como alternativa para cocinar sus alimentos?



Figura 50. Porcentaje de nivel de disposici3n de la poblaci3n entrevistada hacia el uso de las cocinas solares.
(Elaboraci3n propia)

El 87% de los entrevistados se muestran dispuestos a utilizar la cocina solar, versus a un 13% que expresan no estar interesados en su utilizaci3n.

11. Por qu3 estar3a dispuesto o no a utilizarla?

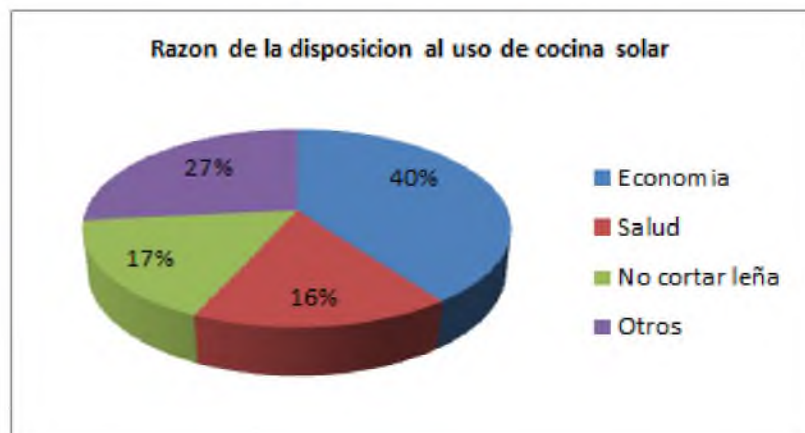


Figura 51. Porcentajes de las razones por la disposici3n hacia el uso de las cocinas solares en la poblaci3n entrevistada.
(Elaboraci3n propia)

Entre las razones predominantes en cuanto a la disposici3n al uso de la cocina solar est3n la econom3a con un 40%, razones varias como innovaci3n, inter3s en la nueva tecnolog3a, as3 como inseguridad en su efectividad con un 27%, un 17% se inclina por no tener la necesidad de cortar leña y un 16% por temas de salud.

4.2 Conclusiones

El análisis e integración de las informaciones recabadas, tanto en el transcurso de la investigación como en la realización de las entrevistas de campo, permiten una amplia reflexión sobre el logro de los objetivos planteados, especialmente sobre el potencial de las cocinas solares para una mejora en los índices de calidad de vida de los habitantes del municipio objeto de este estudio. En tal sentido se ha arribado a las siguientes conclusiones:

Respecto al daño que produce el uso de combustibles vegetales a la calidad de vida de los munícipes, se ha comprobado que la quema incompleta de leña y carbón en recintos cerrados es dañina para la salud, pues genera partículas microscópicas que se sedimentan en los pulmones y producen Infección Respiratoria Baja (IRAB), Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), cáncer de pulmón y asma. En el recorrido realizado se pudo observar que un 77% de los hogares visitados poseen cocinas externas (cerradas) para cocción de alimentos con leña, por tanto, los habitantes de Juan Santiago viven constantemente expuestos a contraer enfermedades pulmonares crónicas y engrosar la tasa de mortalidad.

Las costumbres culinarias de los habitantes de la región son las causantes de los altos niveles de desnutrición aguda, ascendente a un 22.7%, siendo la media nacional un 9.8%. En el municipio Juan Santiago los niveles de desnutrición aguda ascienden a un 19.14%. Este tipo de desnutrición está vinculada a los hábitos alimenticios, sobre todo a una dieta carente de proteínas animales esenciales para el bienestar humano. De acuerdo a las entrevistas realizadas, un 73% de las familias poseen una dieta a base de cereales y víveres y solo consumen carne de manera ocasional.

En relación a la disposición de la comunidad ante el uso de la cocina solar se pudo determinar que aun en conocimiento de las desventajas de estos dispositivos de cocción, un 87% de la población entrevistada se mantuvo dispuesta a utilizarlas, aunque un 13% mostró desinterés por las mismas y mantuvo una actitud escéptica.

De acuerdo al sondeo realizado, un 44% de la población encuestada obtiene el combustible de cocción (Leña) talando el monte, mientras un 33% de la población alterna la tala con el uso de gas, resultando que un 77% de la población encuestada debe dedicar de 1 a 5 horas diarias para la obtención de leña para cocción. La cocina solar permite que el tiempo dedicado a la recolección de leña pueda dedicarse a la obtención de recursos económicos, educación, salud y cultura, elevando de este modo, la calidad de vida de la población, sobre todo de mujeres y niños.

La provincia Elías Piña encabeza la lista de las peores condiciones de vida del país, está a la cabeza en el peor porcentaje de índice de calidad de vida (ICV) 0%-40%, porcentaje de hogares en extrema pobreza 40%-100%, porcentaje de hogares que cocinan con carbón y leña 40%-80%. En igualdad de condiciones se encuentran sus municipios y distritos municipales, de acuerdo al sondeo realizado, en Juan Santiago, un 83% de la población entrevistada recibe un ingreso por debajo de RD\$5,000.00 mensuales, ratificando de este modo su condición de pobreza extrema. Este estudio plantea el uso de un dispositivo de cocción (cocina solar de caja) cuya confección puede realizarse con materiales de fácil adquisición e incluso de reciclaje, resultando una opción ideal para una comunidad en carencia extrema.

De este modo, la Propuesta Piloto para Cocinas Solares en Poblaciones Fronterizas expone los efectos del consumo de leña en la rutina domestica de todo un municipio, al tiempo que establece una alternativa de solución a la problemática planteada, con miras a su implementación en todo el litoral.

Constituye el marco conceptual de la propuesta de solución para la problemática planteada. Este capítulo expone in extenso las tecnologías involucradas, las alternativas solares para cocción de alimentos, el impacto en

Este capítulo está definido como el producto final de la integración de las informaciones obtenidas tanto durante el proceso de investigación teórica como del levantamiento de datos

in situ, el análisis de los mismos y la estructuración de recomendaciones para la correcta implementación de este proyecto, no solo con el potencial de desarrollo en el municipio Juan Santiago, sino en todo el litoral fronterizo.

4.3 Recomendaciones.

Este estudio está concebido para ser desarrollado no solo el municipio Juan Santiago, sino en todos los municipios y distritos municipales de la provincia Elías Piña. Esta investigación constituye un acercamiento hacia el aprovechamiento de un recurso gratuito, sostenible, novedoso, capaz de elevar la calidad de vida de todo un segmento poblacional que secularmente se ha condicionado a unos niveles por debajo de los estándares aceptables. No obstante, de nada servirá este esfuerzo, si no se promueve una conciencia profunda de las implicaciones de seguir afrontando la cotidianidad vivencial de estos asentamientos como lo han hecho hasta ahora. La conciencia de lo que implica el consumo de leña, tan arraigado en la cultura de la población que aún lo concibe como un recurso inagotable, la conciencia de lo que esta práctica y forma de pensar le ha hecho a nuestro país vecino y sobre todo la conciencia de lo que podría sucedernos de no adoptar soluciones alternas aquí y ahora.

Aunque este proyecto promueve y provee soluciones solares como complemento a los modos tradicionales de cocción de alimentos, es preciso desarrollar una cultura de resiliencia, de manera que cada individuo pueda empoderarse para afrontar la problemática por sí mismos. En este sentido, estas son las recomendaciones de lugar:

Es preciso capacitar a los usuarios de las cocinas solares no solo en su uso, sino también, en la fabricación de las mismas, de modo que puedan en cualquier momento ser capaces de responder a la necesidad de confeccionarlas.

La promoción de la resiliencia, es decir, la capacidad de un grupo para sobreponerse a una situación perjudicial, en este caso la cocción a leña y carbón. Por tanto, se ha descartado la

cocina solar parabólica como solución debido a las complejidades técnicas de su manejo y confección y en su lugar se ha dedicado todo un tema de este estudio a la autoconfección de cocinas solares de caja o de acumulación, debido a la sencillez de fabricación y a la facilidad de obtención de los materiales que las componen.

Este estudio contempla el suministro de dos cocinas solares de caja confeccionadas, de modo que los usuarios tengan varias opciones a la hora de cocer más de una receta simultáneamente o guardar un repuesto en caso de desgaste.

De acuerdo a las entrevistas de campo, un 66% de la población estudiada no sobrepasó el nivel básico de escolaridad, de modo que el programa de instrucción teórico que se desarrolle debe abordar temas imprescindibles, pero plantearse de manera accesible a los destinatarios de las cocinas. El temario estará compuesto de la siguiente manera: Radiación Solar, aprovechamiento del calor, efecto de invernadero, aislamiento térmico, orientación solar, cocina solar.

El temario práctico abordará dos aspectos: La confección de las cocinas y la cocción básica de alimentos.

Este proyecto contempla el establecimiento de contactos claves en Juan Santiago, con autoridades municipales, asociaciones comunitarias, instituciones religiosas que se comprometan en la estructura de capacitación y distribución de las cocinas solares.

Las jornadas de capacitación estarán presididas por 3 equipos de 2 personas que cubrirán los aspectos teóricos y prácticos a razón de 8 hogares en cada sesión, en grupos de no más de 16 personas, para en un lapso de 34 días haber cubierto los 1014 hogares de Juan Santiago.

Referencias bibliográficas

- Acciona. (2015). *Energías Renovables*. Obtenido de Acciona Business as unusual: <https://www.acciona.com/es/energias-renovables/>
- Ackerman, S. E., & Com, S. L. (2013). *Metodología de la Investigación*. Buenos Aires, Argentina.: Ediciones del Aula Taller.
- Alvis, N. D. (23 de enero de 2008). *Contaminación del Aire Domiciliario y Enfermedades Respiratorias (Infección Respiratoria Aguda baja, Epoc, Cáncer de pulmón y Asma): Evidencias de Asociación*. Obtenido de Scielo.org: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v56n1/v56n1a07.pdf>
- Arboleda, S. (s.f.). *Cocinas Solares: Ventajas y desventajas*. Obtenido de Vida+Verde: <http://vidamasverde.com/2013/cocinas-solares-ventajas-y-desventajas/>
- Baena, G. (2018). *Metodología de la Investigación*. México. D.F.: Grupo Editorial Patria.
- Banco Mundial (BM). (6 de abril de 2018). *Cambio Climático*. Obtenido de Banco Mundial, Birf-AIF: <https://www.bancomundial.org/es/topic/climatechange/overview>
- Banco Mundial. (26 de marzo de 2018). *República Dominicana Panorama General*. Obtenido de Banco Mundial: BIRF, AIF.: <http://www.bancomundial.org/es/country/dominicanrepublic/overview>
- Bárcena, A., & Prado, A. (2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, Una Oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago: Naciones Unidas.
- BBC Mundo. (10 de febrero de 2009). *Cocina Sana y Ecológica*. Obtenido de BBC Mundo.com: http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_7854000/7854246.stm
- BID. (2018). *Acerca del BID*. Obtenido de BID Perspectiva General: <https://www.iadb.org/es/acerca-del-bid/perspectiva-general>
- Carrillo Fernández, O. (enero de 2013). *Cocina Solar, su Conceptualización, diseño y construcción a bajo costo para la zona rural del Valle de Toluca*. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Cassá, R. (1983). *Historia Social y Económica de la República Dominicana, Tomo I*. Santo Domingo: Punto y Aparte, Editores CxA.
- Castro, J. (noviembre de 2014). *Diseño, Construcción y Pruebas de Una Cocina Solar Parabólica para Uso Doméstico*. San Salvador, El Salvador: Universidad de El Salvador.
- Ceara-Hatton, M. (2013). *La Pobreza en las Provincias*. Hoy, 1.
- Comisión Nacional de Energía. (s.f.). *Potencial de la Radiación Solar en la República Dominicana*. Santo Domingo.
- Corcino, P. (2017). *Deforestación: Isla de santo Domingo Arde a Carbón y Leña*. El Dinero, 1.
- Cruz, D., Olivares, O., & González, G. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Grupo Editorial Patria.
- El Universal. (6 de noviembre de 2018). *Cocinar con Carbón Contamina los Pulmones*. Obtenido de El Universal: <http://www.eluniversal.com.co/salud/cocinar-con-carbon-contamina-los-pulmones-140873>
- Ferreya, A., & De, L. A. (2014). *Metodología de la Investigación*. Argentina: Editorial Brujas.

- Fundación Sur Futuro. (2014). *Proyecto Facilidad Sur Solar*. Obtenido de Surfuturo.org: <http://surfuturo.org/areasde trabajo/proyecto-facilidad-sur-solar/>
- Fundación Tierra. (5 de agosto de 2005). *Terra Ecología Práctica*. Obtenido de Historia de la Cocina Solar: <http://www.terra.org/categorias/comunidad-cocina-solar/historia-de-la-cocina-solar>
- Funglode/GFDD. (2018). *Deforestación*. Obtenido de Diccionario Enciclopédico Dominicano del Medio Ambiente: <http://www.diccionariomedioambiente.org/DiccionarioMedioAmbiente/es/definicionVer.asp?id=250>
- Funglode/GFDD. (2018). *Deforestación*. Obtenido de Diccionario Enciclopédico del Medio Ambiente: <http://www.diccionariomedioambiente.org/DiccionarioMedioAmbiente/es/definicionVer.asp?id=250>
- Funglode/GFDD. (2018). *Carbón Vegetal*. Obtenido de Diccionario Enciclopédico Dominicano del Medio Ambiente: <http://www.diccionariomedioambiente.org/DiccionarioMedioAmbiente/es/definicionVer.asp?id=158>
- Gastronomía Solar. (2018). *Gastronomía Solar*.
Obtenido de *Gastronomía Solar*. La Cocina Solar Parabólica: <https://gastronomiasolar.com/cocina-solar-parabolica/>
- Gastronomía Solar. (2018). *Horno solar, funcionamiento, temperaturas y tiempos de cocción*. Obtenido de Gastronomía Solar: <https://gastronomiasolar.com/horno-solar-funcionamiento-temperatura/>
- Gido, J., & Clemens, J. P. (2012). *Administración Exitosa de Proyectos*. México, D.F.: Cenage Learning.
- Grimshaw, D., & Sian, L. (24 de marzo de 2010). *Energía Solar para los Pobres: Hechos y Cifras*. Obtenido de SciDevNet: <https://www.scidev.net/america-latina/energia/especial/energ-a-solar-para-los-pobres-hechos-y-cifras.html>
- Grupo Jaragua. (31 de Julio de 2011). *Hornos Solares*. Obtenido de Grupo Jaragua: http://www.grupojaragua.org.do/hornos_solares.html
- Iglesias Otero, M. (2018). *Cuatro Países que Lideran la Energía Solar en América Latina*. Obtenido de BBVA: <https://www.bbva.com/es/cuatro-paises-lideran-energia-solar-america-latina/>
- INGRAP. (s.f.). *Potencial Solar en la República Dominicana*. Obtenido de Ingrap online: <http://www.ingrap-online.com/funcionamiento-energia-solar>
- IRENA (International Renewable Energy Agency). (2017). *Perspectivas de Energías Renovables: República Dominicana. ReMap 2030*. Abu Dhabi: IRENA.
- JICA. (2018). *AOD y JICA*. Obtenido de JICA: <https://www.jica.go.jp/spanish/about/oda.html>
- Juan Santiago, El municipio más pobre de la República Dominicana. (3 de marzo de 2014). *Diario Libre*, pág. 1.
- Lema Costas, C. (Sf). *Autoconstrucción de Cocinas Solares*. San Cibran, España.
- Ley 1-12. (25 de enero 2012). *Estrategia Nacional de Desarrollo*. Santo Domingo, República Dominicana.
- Mendía Urkiola, F. (2006). *Introducción de la Cocina Solar en la Isla Española*. Euskadi, País Vasco.: Ingeniería Sin Fronteras.
- Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD). (2014). *Atlas de Pobreza: Provincia Elías Piña*. Santo Domingo: Amigo del Hogar.

- Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo. (2013). *Guía Metodológica General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública*. Santo Domingo: Dirección General de Inversión Pública.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2011). *Caracterización Ambiental de la Provincia Elías Piña*. Santo Domingo.
- Moya Pons, F. (1995). *Manual de Historia Dominicana*. Santo Domingo: Caribbean Publisher.
- NodoKa. (2018). *USAID. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional*. Obtenido de NodoKá: <https://www.nodoka.co/es/3/usa-id-agencia-de-los-estados-unidos-para-el-desarrollo-internacional>
- Oficina de Desarrollo Humano. (2011). *Informe Provinciales de Desarrollo Humano, Elías Piña*. Santo Domingo.
- Oficina Nacional de Estadística (ONE). (2012). *IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010: Informe General*. Santo Domingo: Amigo del Hogar.
- Oficina Nacional de Estadística (ONE). (2013). *Perfiles Estadísticas Provinciales, Regiones Enriquillo-El Valle*. Santo Domingo.
- Oficina Nacional de Estadística. (2018). *Tu Municipio en Cifras*. Obtenido de Oficina Nacional de Estadística: <https://www.one.gob.do/provinciales-y-municipales/tu-municipio-en-cifras>
- Piña, L. (febrero de 2018). *Energía Solar: ¿Una idea Romántica o Realidad?* Obtenido de Argentarium Tu Portal Financiero: <https://www.argentarium.com/articulo/36187-energia-solar-en-rd-idea-romantica-o-realidad/>
- PNUD. (2018). *Fondos que Maneja el PNUD en República Dominicana*. Obtenido de PNUD República Dominicana: http://www.do.undp.org/content/dominican_republic/es/home/operations/funding_delivery.html
- PNUD. (2018). *Medio Ambiente y Energía*. Obtenido de PNUD República Dominicana: http://www.do.undp.org/content/dominican_republic/es/home/ourwork/environmentandenergy/overview.html
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2013). *Perfil Socioeconómico y Medioambiental, Provincia Elías Piña*. Santo Domingo: Amigo del Hogar.
- Project Management Institute. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK) 5ta edición*. Pennsylvania: Project Management Institute INC.
- Rey, R. J. (18 de enero de 2018). *Conéctate*. Obtenido de Conectate.com.do: <https://www.conectate.com.do/articulo/juan-santiago-elias-pina-republica-dominicana/>
- Roca, L., & Miralles, J. (2002). *Cocina Solar. Perspectiva Ambiental* 25, 1-34.
- Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México, D. F.: McGraw-Hill/Interamericana de Editores, S.A.
- Samson, I., Echarri, R., Vera, S., Sartarelli, A., & Cyrulies, E. (2010). *Medición de la Radiación Solar en Santo Domingo*. Santo Domingo: Instituto Tecnológico de Santo Domingo.
- Sistema Único de Beneficiarios (SIUBEN). (2012). *Calidad de Vida. Estudio Socioeconómico de hogares en República Dominicana*. Santo Domingo: Amigo del Hogar.

Smith, K. R. (S.f.). *El Uso Doméstico de la Leña en los Países en Desarrollo y sus Repercusiones en la Salud*. Obtenido de www.fao.org: <http://www.fao.org/docrep/009/a0789s/a0789s09.htm>

Terra Ecología Práctica. (24 de enero de 2010). *Construye tu Horno Solar*. Obtenido de [Terra.org](http://www.terra.org): <http://www.terra.org/categorias/articulos/construye-tu-horno-solar>

Twenergy. (10 de agosto de 2015). *Twenergy*. Obtenido de Horno Solar, Cocinar de forma Ecológica y Eficiente: <https://twenergy.com/a/como-funciona-horno-solar-1809>

Anexos

Propuesta de proyecto

RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

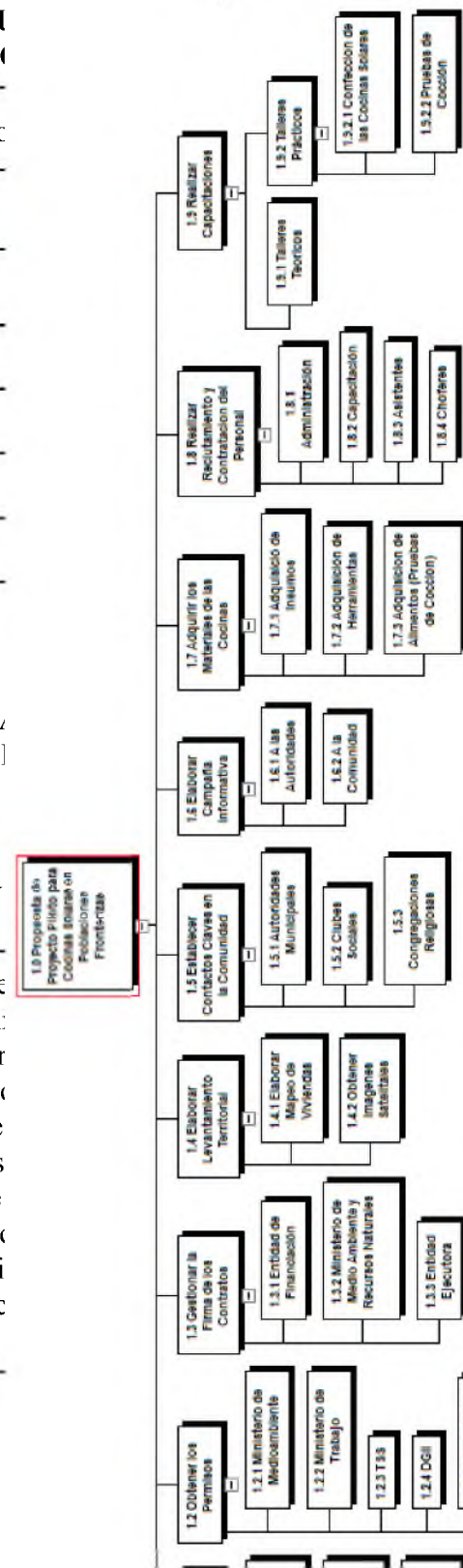
Nombre del Proyecto: PROPUESTA DE PROYECTO PILOTO PARA COCINAS SOLARES EN POBLACIONES FRONTERIZAS: MUNICIPIO JUAN SANTIAGO, PROVINCIA ELÍAS PIÑA. REPÚBLICA DOMINICANA
Tipología: Capital fijo <input type="checkbox"/> Capital humano <input type="checkbox"/> Generación de conocimiento <input type="checkbox"/>
Estado del Proyecto: Nuevo <input type="checkbox"/> Arrastre <input type="checkbox"/>
Fase: Inversión <input type="checkbox"/> Pre inversión <input type="checkbox"/>
Duración en años de la fase: 1 año.
Costo total del proyecto: RD\$5, 488, 545.92
Costo solicitado para el año presupuestal 2019:
Población beneficiaria: 4,360 personas

2. NOMBRE DEL PROYECTO:

PROPUESTA DE PROYECTO PILOTO PARA COCINAS SOLARES EN POBLACIONES FRONTERIZAS: MUNICIPIO JUAN SANTIAGO, PROVINCIA ELÍAS PIÑA. REPÚBLICA DOMINICANA

3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la República Dominicana enfrenta el revés de la modernización indiscriminada en la zona fronteriza, debida en gran medida a los cambios de la región, que impulsa a los pobladores al consumo de leña y carbón vegetal para la cocción de alimentos. El uso de combustibles vegetales (Sólidos) conlleva a problemas de salud por la contaminación del aire en espacios confinados, un costo económico en poblaciones vulnerables por la adquisición de los insumos, que es casi irreversible al medio ambiente. La provincia Elías Piña reúne condiciones idóneas para la puesta en marcha de este proyecto piloto, por estar considerada como la principal consumidora de leña y carbón vegetal para uso doméstico en la zona fronteriza. Específicamente el municipio Juan Santiago por estar considerado como el más pobre de la República Dominicana.



4. OBJETIVOS DEL PROYECTO:

Objetivo General.

Desarrollar una propuesta de proyecto piloto para cocinas solares en poblaciones fronterizas, municipio Juan Santiago, provincia Elías Piña para Agosto 2019.

Objetivos Específicos.

Determinar el perjuicio que el uso de combustibles vegetales produce a la calidad de vida de los habitantes del municipio y al medio ambiente.

Conocer las costumbres culinarias de los habitantes de la zona.

Definir la disposición de la comunidad ante el uso de la cocina solar como dispositivo de cocción de alimentos.

Definir los aportes de la cocina solar a la mejora en la calidad de vida de las familias en condición de pobreza extrema.

Determinar la factibilidad de la cocina solar ante la realidad socio económica de los habitantes del municipio.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Este proyecto de investigación se circunscribe en la búsqueda de una solución efectiva y duradera que mitigue el impacto del uso de combustibles vegetales para la cocción de alimentos y de este modo lograr un elevación en el índice de la calidad de vida de los pobladores del municipio, reducir los niveles de contaminación en el interior y el exterior de los hogares y realizar un aporte significativo a la preservación del medioambiente de la región, pero sobre todo, que esta solución sea simple, asequible y que mueva a la resiliencia en los habitantes de la provincia. En tal sentido se ha adoptado el modelo de cocinas solares de acumulación u horno solar por reunir tales características. Se ha realizado una enumeración detallada de las virtudes y desventajas de este modelo, se ha realizado un sondeo de las instituciones internacionales que avalan este tipo de soluciones, de las iniciativas locales que han servido como antecedentes a las mismas, de los organismos y agencias que pudieran apoyar la implementación de este proyecto y aún más importante, un levantamiento de las necesidades reales de la población objeto de estudio y del marco metodológico para la recabación de las informaciones.

Se ha alineado este estudio con el cuarto eje de la Estrategia Nacional de Desarrollo en cuanto a proporcionar una solución a la región que promueva resiliencia como un instrumento de empoderamiento de la población en la búsqueda de auto soluciones a problemas básicos latentes, por tanto se expone una descripción detallada del proceso de construcción de los artefactos de cocción en base a materiales de fácil adquisición sino de reciclaje.

6. ACTIVIDADES A REALIZAR:

Actividades:

- 1.1 Realizar reclutamiento y contratación de personal
- 1.2 Realizar gestión de financiamientos.
- 1.3 Obtener los permisos.
- 1.4 Gestionar la firma de los contratos.
- 1.5 Elaborar levantamiento territorial.
- 1.6 Establecer contactos claves de la comunidad.
- 1.7 Elaborar campaña informativa.
- 1.8 Adquirir los materiales para la confección de las cocinas.
- 1.9 Realizar capacitaciones sobre uso y confección de las cocinas.

7. INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO:

El proyecto estará dirigido por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales con el patrocinio del PNUD, ONFED, JICA u otra agencia de cooperación, con la participación de las autoridades municipales de Juan Santiago, ONGs, congregaciones religiosas y grupos comunitarios

8. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO:



El municipio Juan Santiago se encuentra localizado en el extremo sur de la Provincia Elías Piña. Al norte y al este limita con la provincia San Juan, al oeste con el municipio El Llano y el distrito municipal de Hondo Valle y al sur con la provincia Independencia. Sus coordenadas son: 18° 43' 58" N - 71° 35' 26" W). El municipio posee una superficie de 102.2 km² y su densidad poblacional es de 43 habitantes por km².

9. POBLACIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo al censo de Población y Vivienda del 2010, Juan Santiago posee 4,360 habitantes. 2,394 hombres y 1,966 mujeres, albergados en 1,014 hogares.

10. DURACIÓN DEL PROYECTO

La duración del proyecto está planificada para un año.

11. COSTO Y FINANCIACIÓN

COSTOS DEL PROYECTO

Costo	Valor en RD\$
Costo Total	RD\$5, 488, 545.92

12. ASIGNACIÓN DE RECURSOS POR AÑO PRESUPUESTAL

AÑO	RECURSOS ASIGNADOS	RECURSOS EJECUTADOS	PORCENTAJE EJECUTADO
2018	RD\$3,400,000.00	0	0%
2019	RD\$2,088,545.92		
TOTAL	RD\$5,488,545.92		

13. REGIONALIZACIÓN DEL PROYECTO

Lugar	Porcentaje
Municipio Juan Santiago, Elías Piña	100%
TOTAL	100%

14. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

Descripción	Valor
Costo total del proyecto	RD\$5,488,545.92
Unidad de medida	Unidades
Cantidad	2,028
Número de beneficiados	4,360
Costo por unidad	RD\$2,706.38
Costo por beneficiado	RD\$1,258.84

Marco Lógico

MATRIZ DEL MARCO LÓGICO DEL PROYECTO

RESUMEN DESCRIPTIVO DE LOS OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p>El propósito de este estudio consiste en desarrollar un proyecto piloto de cocinas solares para las poblaciones fronterizas y de este modo frenar el daño que produce el consumo de leña y carbón. De igual modo, determinar cuál es la disposición de estas comunidades ante el uso de las cocinas solares y de qué modo, estas constituyen un aporte real para elevar la calidad de vida de familias en extrema pobreza.</p>	<p>Se espera llevar a cabo entrevistas personales con los destinatarios de los dispositivos solares para atestiguar y validar sus condiciones de vida.</p> <p>Se espera realizar un levantamiento fotográfico de dichas condiciones.</p> <p>Se espera realizar una encuesta diseñada de modo que se puedan obtener informaciones precisas y confiables en cuanto a incorporación de las cocinas solares en las rutinas culinarias de los destinatarios.</p>	<p>Informes de resultados de la encuesta.</p> <p>Reporte descriptivo de los levantamientos realizados.</p> <p>Una vez implementado el proyecto: Copia del contrato entre el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la entidad contratada para la elaboración de los dispositivos solares.</p> <p>Acuse de entrega de las cocinas confeccionadas firmado por los beneficiarios y los representantes de las instituciones patrocinadoras.</p>	<p>Que los beneficiarios reciban con beneplácito los artefactos y los incorporen a sus rutinas culinarias.</p> <p>Que los beneficiarios adquieran conciencia medioambiental mediante la reducción del uso de leña y carbón.</p> <p>Que los porcentajes de radiación solar en la zona permita el aprovechamiento al máximo los artefactos.</p>
<p>COMPONENTES Dispositivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cajas de cartón. -Papel periódico como aislante (2 Lbs.) - Placa de vidrio. - Chapa de metal negra. - Silicona. - Papel de aluminio. - Cola blanca no tóxica. - Cinta para embalar. 	<p>Acuse de entrega de las cocinas confeccionadas firmado por los beneficiarios y los representantes de las instituciones patrocinadoras.</p>	

<p>Capacitación:</p>	<p>- Pintura negra sin plomo.</p> <p>Equipo de 6 técnicos capacitados en la confección manual y artesanal de las cocinas solares.</p> <p>Los conceptos impartidos serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Radiación Solar -Aprovechamiento del calor -Aislamiento térmico -Orientación solar -Cocina Solar <p>La capacitación tendrá un carácter teórico-práctico. Siendo este último aspecto la confección de las cocinas y la preparación de alimentos.</p>	<p>Lista de participantes</p> <p>Manual gráfico de procedimientos para el correcto ensamblaje y mantenimiento de las cocinas solares.</p>	
<p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Reclutamiento y contratación de personal. 1.2 Gestión de financiamientos. 1.3 Obtención de permisos. 1.4 Firma de contratos. 1.5 Levantamiento territorial. 1.6 Contactos claves de la comunidad. 1.7 Campaña informativa. 1.8 Materiales de las cocinas solares. 1.9 Capacitaciones 			

Árbol del problema

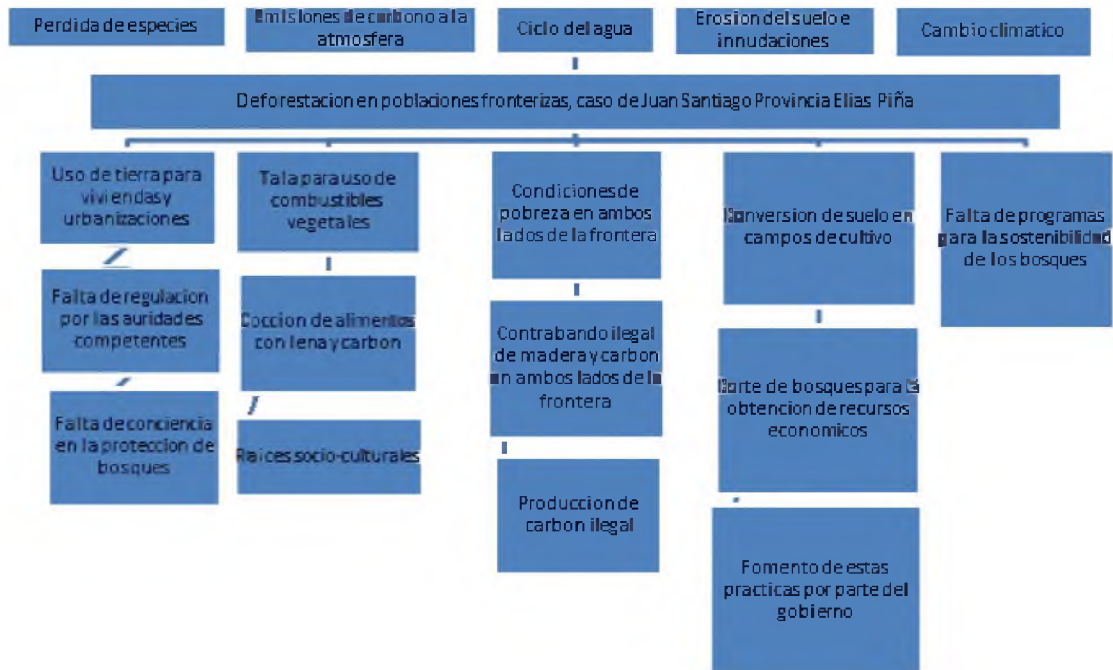


Figura 52. Árbol del problema. Elaboración propia de los autores Mercedes y Luzón 2018.

Árbol de Objetivos

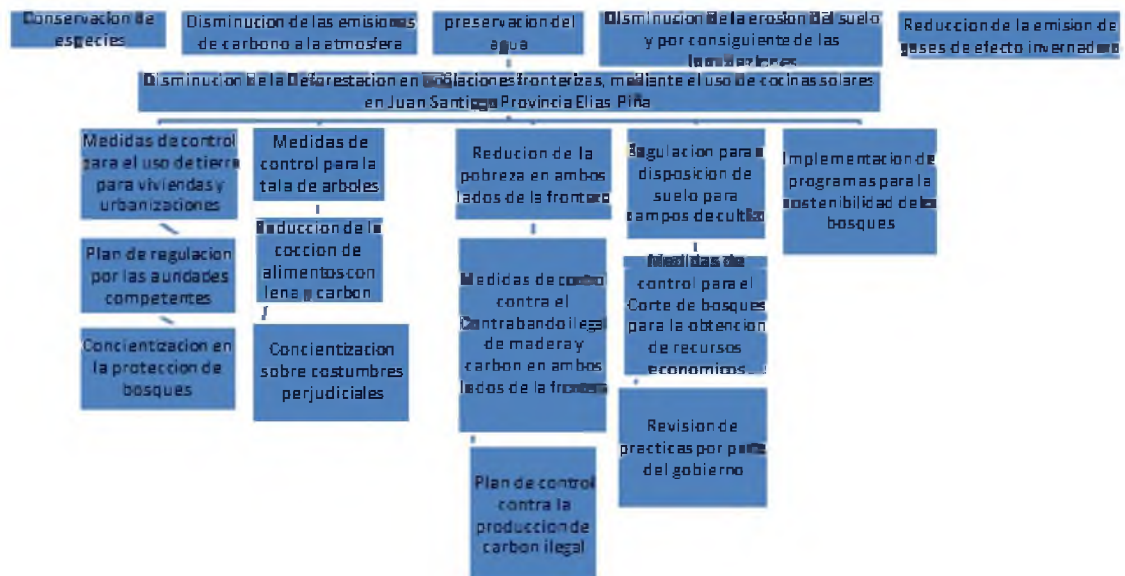


Figura 53. Árbol de objetivos. Elaboración propia de los autores Mercedes y Luzón 2018.

Acta de constitución del proyecto.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

A. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del Proyecto: Propuesta De Proyecto Piloto Para Cocinas Solares En Poblaciones Fronterizas: Municipio Juan Santiago, Provincia Elías Piña. República Dominicana.

Patrocinador: PNUD.

Fecha de Presentación: Enero del 2019

B. ANTECEDENTES

En la actualidad la República Dominicana enfrenta el revés de la deforestación indiscriminada en la zona fronteriza, debida en gran medida a los niveles de pobreza de la región, que impulsa a los pobladores al consumo de leña y carbón vegetal para la cocción de alimentos. El uso de combustibles vegetales (Sólidos) conlleva problemas de salud por la contaminación del aire en espacios confinados, un elevado impacto económico en poblaciones vulnerables por la adquisición de los insumos y el daño cuasi irreversible al medio ambiente.

C. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La provincia Elías Piña reúne las características idóneas para la puesta en marcha de este proyecto piloto, por estar constituida como la principal consumidora de leña y carbón vegetal para uso doméstico y específicamente el municipio Juan Santiago por estar considerado como el municipio más pobre de la República Dominicana. En tal sentido, la oferta de alternativas para la cocción de alimentos con formas de energía que no utilicen combustibles fósiles o vegetales son limitadas. La forma más idónea de lograr temperaturas que oscilan entre los 100 y 250 grados Celsius es mediante la cocina solar. (Lema Costas, s.f., p.7)

D. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto de investigación se circunscribe en la búsqueda de una solución efectiva y duradera que mitigue el impacto del uso de combustibles vegetales para la cocción de alimentos y de este modo lograr un elevación en el índice de la calidad de vida de los pobladores de la región, reducir los niveles de contaminación en el interior y el exterior de los hogares y realizar un aporte significativo a la preservación del medioambiente de la región, pero sobre todo, que esta solución sea simple, asequible y promueva resiliencia en los habitantes de la provincia. En tal sentido se ha adoptado el modelo de cocinas solares de acumulación u horno solar por reunir tales características. Se ha realizado una enumeración detallada de las virtudes y desventajas de este modelo, se ha realizado un sondeo de las instituciones internacionales que avalan este tipo de soluciones, de las iniciativas locales que han servido como antecedentes a las mismas, de los organismos y agencias que

podieran apoyar la implementación de este proyecto y aún más importante, un levantamiento de las necesidades reales de la población objeto de estudio y del marco metodológico para la recabación de las informaciones.

Se ha alineado este estudio con el cuarto eje de la Estrategia Nacional de Desarrollo en cuanto a proporcionar una solución a la región que promueva resiliencia como un instrumento de empoderamiento de la población en la búsqueda de auto soluciones a problemas básicos latentes, por tanto se expone una descripción detallada del proceso de construcción de los artefactos de cocción en base a materiales de fácil adquisición sino de reciclaje.

E. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Descripción	Valor
Costo total del proyecto	RD\$5,488,545.92
Unidad de medida	Unidades
Cantidad	2,028
Número de beneficiados	4,360
Costo por unidad	RD\$2,706.38
Costo por beneficiado	RD\$1,258.84

F. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivo General.

Desarrollar una propuesta de proyecto piloto para cocinas solares en poblaciones fronterizas, municipio Juan Santiago, provincia Elías Piña para Agosto 2019.

Objetivos Específicos.

Determinar el perjuicio que el uso de combustibles vegetales produce a la calidad de vida de los habitantes del municipio y al medio ambiente.

Conocer las costumbres culinarias de los habitantes de la zona.

Definir la disposición de la comunidad ante el uso de la cocina solar como dispositivo de cocción de alimentos.

Definir los aportes de la cocina solar a la mejora en la calidad de vida de las familias en condición de pobreza extrema.

Determinar la factibilidad de la cocina solar ante la realidad socio económica de los habitantes del municipio.

G. REQUISITOS DE ACEPTACIÓN

El proyecto deberá incluir todo lo descrito en el alcance.
Financiamiento y permisos gestionados.
Levantamiento territorial.
Establecimiento de contactos claves.
Estudios preliminares e informes de encuestas realizados y analizados.
Verificación de cocinas y prueba de cocción.
Plan de distribución elaborado.
Plan de capacitación elaborado.

H. PRINCIPALES RIESGOS

- Contaminación de los alimentos por el entorno y manipulación incorrecta.
- Lesiones o quemaduras por uso incorrecto.
- Daños visuales por rayos de luz.
- Incendios
- Desuso por baja radiación solar

I. PROGRAMA DE HITOS

- Contratación de personal
- Aprobación de financiamiento y permisos.
- Levantamiento territorial realizado.
- Contactos claves establecidos.
- Entrega de estudios preliminares y análisis de encuestas.
- Prueba de cocción realizada.
- Plan de Distribución de cocinas solares realizado.
- Plan de Capacitación realizado.

J. PRESUPUESTO

COSTOS DEL PROYECTO

Costo	Valor en RD\$
Costo Total	RD\$5, 488, 545.92

K. INTERESADOS

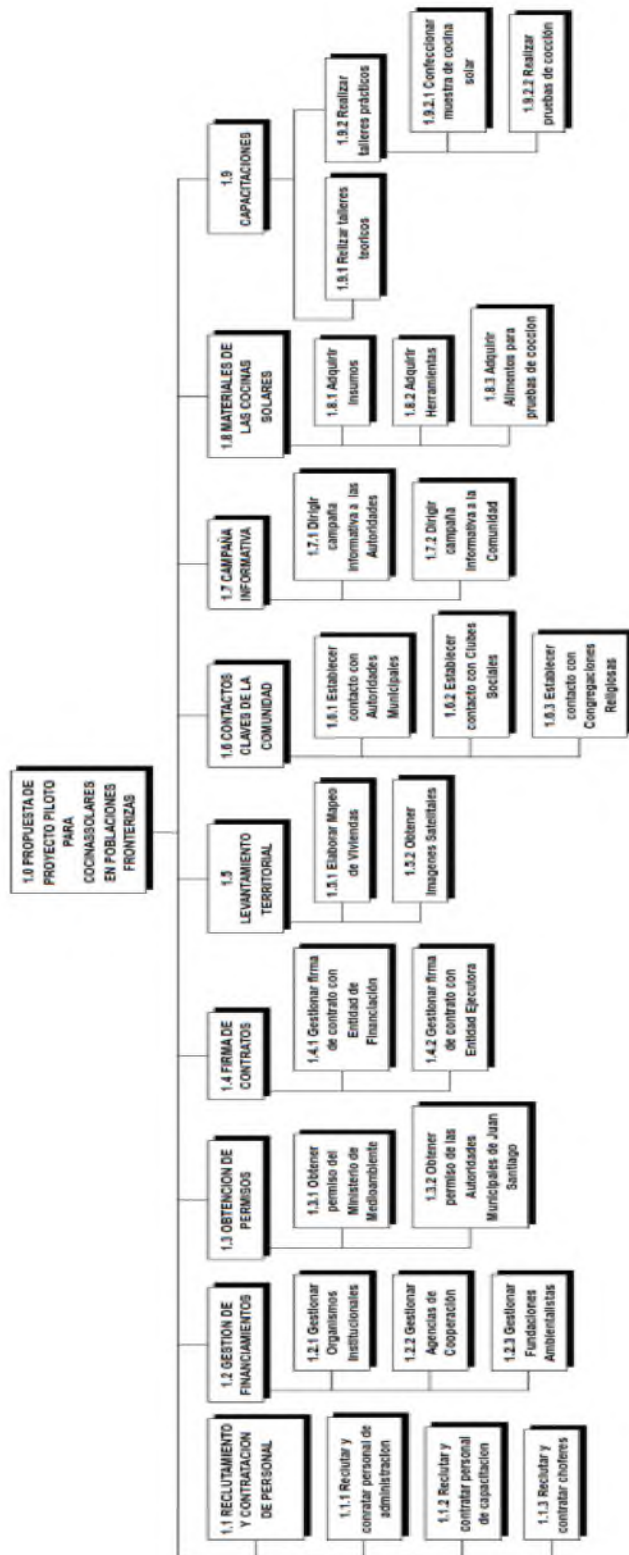
Nombre	Rol
Project manager	Gerente

Personal docente	Colaboradores
Personal administrativo	Colaboradores
Programa de las naciones unidas para el desarrollo (PNUD)	Financiero
Sur futuro	Colaboradores
Fundación jaragua	Colaboradores
Autoridades municipales de Juan Santiago	Colaboradores
Unidad ejecutora	Ejecución del proyecto
Clubes sociales	Colaboradores
Congregaciones religiosas	Colaboradores
Comunidad de Juan Santiago	Colaboradores

L. FIRMA DE AUTORIZACIÓN DEL ACTA DE CONSTITUCIÓN

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

EDT del proyecto



Enunciado de alcance

Descripción del Alcance

La *Propuesta de Proyecto Piloto para Cocinas Solares en Poblaciones Fronterizas, Municipio Juan Santiago, Provincia Elías Piña* tiene la finalidad de establecer la estructura de distribución de manera que pueda entregarse dos dispositivos solares de manufactura artesanal a cada hogar del municipio. Para tales fines es preciso desarrollar una serie de actividades para la obtención de entregables específicos que definirán cada fase del proceso. Iniciando con la gestión de financiamientos y obtención de permisos, reclutamiento de personal, la firma de los contratos, el levantamiento territorial de la población, el establecimiento de contactos claves en la comunidad, el desarrollo de una campaña informativa, la adquisición de insumos y materiales para la elaboración de las cocinas y concluyendo con la realización de jornadas de capacitación de los habitantes de Juan Santiago en el uso y confección de las cocinas solares. Todo esto con la finalidad de conformar un plan piloto que sirva de soporte a la diseminación de una cultura solar a nivel doméstico para agosto del 2019.

Criterios de Aceptación:

Entendiendo como criterios de aceptación las condiciones que deben reunir los entregables para alcanzar las expectativas planteadas por los interesados, podemos establecer los siguientes criterios:

Reclutamiento de personal: Ser mayor de 18 años de edad, ser de nacionalidad dominicana, solicitud de empleo, certificación de estudios, currículo vitae, nivel de escolaridad requerida, conocimientos y aptitudes, experiencia laboral.

Gestión de financiamiento: Presentación de evaluación de proyecto de inversión pública en el que se establezca claramente la relación beneficio-costos, cumplimiento de normativas ambientales, marco legal, línea base de tiempo y costo, estructura operativa y financiera del proyecto.

Obtención de permisos: Carta de solicitud de autorización ambiental, credenciales del promotor, certificación de Registro Nacional de Contribuyente (RNC), Registro Mercantil, resumen ejecutivo o memoria descriptiva del proyecto, mapa de localización, presupuesto proyectado.

Firma de contratos: Tanto la gestión de la firma de contrato con la entidad financiadora como con la entidad ejecutora, debe estar regida de conformidad con la Ley sobre compras y contrataciones de bienes, servicios, obras y concesiones de la República Dominicana. Ley no. 340-06, modificada por la ley No. 449-06, siguiendo los lineamientos y políticas de la Dirección General de Compras y Contrataciones Públicas.

Levantamiento Territorial: Mapa del municipio cabecera Juan Santiago avalado por el Instituto Cartográfico Dominicano. Imagen satelital actualizado en Google Maps. Planos catastrales con rumbos, direcciones y mensuras catastrales emitidos por la Dirección Nacional de Mensuras Catastrales – Jurisdicción Inmobiliaria.

Contactos claves: Lista de comprobación de instituciones municipales, sociales y religiosas de Juan Santiago. Nombres y cargos relevantes en cada una de estas instituciones.

Campaña Informativa: Artes de los brochures informativos diagramados, corregidos y aprobados por el corrector de estilo.

Materiales de las cocinas solares: Tres cotizaciones de los insumos, características de conformidad con los manuales y tutoriales para la construcción de cocinas solares de caja o de acumulación.

Capacitaciones: Locales con capacidad para 16 participantes por sesión distribuidos equidistantemente al parque central, material de apoyo impreso, corregido y aprobado por el corrector de estilo, asistencia de entre 12 y 16 participantes para la capacitación, personal de capacitación certificado para ofrecer los talleres práctico y teórico en uso y confección de las cocinas solares.

Entregables del proyecto:

Reclutamiento del personal: Contrato laboral tanto del personal administrativo como operativo.

Gestión de financiamiento: Carta compromiso de intención de financiamiento.

Obtención de permisos: Autorización emitida por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Republica Dominicana.

Firma de contratos: Contratos firmados y notariados en tres originales con la entidad financiadora y ejecutora.

Levantamiento territorial: Site plan y mapa de usos de suelos de Juan Santiago.

Contactos claves de la comunidad: Acuses de recibo de las correspondencias de contacto.

Campaña informativa: Recepción de Brochures y boletines informativos.

Materiales de las cocinas solares: Conduces de despacho de los materiales para la confección de las cocinas solares.

Capacitaciones: Certificados de participación y acuses de recibo de las cocinas solares confeccionadas.

Exclusiones del proyecto:

- Toda demarcación fuera de los límites territoriales del municipio cabecera Juan Santiago.
- Cocinas solares parabólicas o de concentración.
- Bonogas o cualquier otra denominación o uso de gas licuado de petróleo.
- Toda forma de uso de energía eléctrica para cocción de alimentos.
- Reposición y reparación de cocinas entregadas.

Restricciones del proyecto:

- Días de lluvia o nublados.
- El tiempo de cocción es más prolongado que los métodos tradicionales.
- Las noches.

- Los modelos de caja son susceptibles a los derrames, la manipulación constante y la intemperie, por tanto, su vida útil es limitada.
- Una parte minoritaria de la población encuestada se mostró desinteresada y escéptica ante el uso de los artefactos solares.

Supuestos del proyecto:

- Los pobladores de Juan Santiago estarán dispuestos a dejar de lado la dependencia del uso de combustibles sólidos de cocción.
- El proyecto constituirá un primer paso hacia el establecimiento de una tradición en el uso de energías limpias de cocción de alimentos.
- El plan piloto tiene el potencial de expandirse a otras localidades fronterizas.
- Los niveles de radiación solar se mantendrán inalterables durante todo el año.
- Se producirá un aumento en la calidad de los alimentos cocidos pues conservan una mayor cantidad de nutrientes por la lentitud de la cocción

Registro de comunicaciones

Interesados	Rol	Emisor	Tipo de informe	Frecuencia
Project manager	Gerente		Actas constitutivas, plan de proyecto, documentos de adquisición, estado de resultados, cartas de crédito, reportes de actividades, flujos de caja	Una vez.
Personal docente	Colaboradores	Gerente de proyecto	Plan de capacitación, programa de contenidos, informes de estatus	A requerimiento
Personal administrativo	Colaboradores	Gerente de proyecto	Cronogramas, presupuestos, planes, informes de status, comunicaciones.	A requerimiento
Programa de las naciones unidas para el desarrollo (PNUD)	Financiero	Gerente de proyecto	Sometimiento de requisitos, solicitudes, contratos	Una vez

Sur futuro	Colaboradores	Gerente de proyecto, personal administrativo	Logística de ejecución	Una vez
Fundación jaragua	Colaboradores	Gerente de proyecto, personal administrativo	Logística de ejecución	Una vez
Autoridades municipales de Juan Santiago	Colaboradores	Gerente de proyecto, personal administrativo	Informes de seguimiento	A requerimiento
Unidad ejecutora	Ejecución del proyecto	Gerente de proyecto, personal administrativo	Cronogramas, presupuestos, planes, informes de status, comunicaciones.	A requerimiento
Clubes sociales	Colaboradores	Unidad ejecutora	Ninguno	Nunca
Congregaciones religiosas	Colaboradores	Unidad ejecutora	Ninguno	Nunca
Comunidad de Juan Santiago	Colaboradores	Unidad ejecutora	Ninguno	Nunca

Matriz de relevancia actores interesados

Identificación de los interesados	Mantener satisfecho	Atender estrechamente	Mantener informados	Supervisar eventualmente	Poder		Interés	
					Alto	Bajo	Negativo	Positivo
Project manager	X	X	X		X			X
Personal docente	X	X	X	X		X		X
Personal administrativo	X	X	X	X	X	X		X
Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD)	X	X	X		X			X
Sur futuro	X		X			X		X
Fundación jaragua	X		X			X		X

Autoridades municipales de Juan Santiago	X	X	X		X			X
Unidad ejecutora	X	X	X	X	X			X
Clubes sociales	X					X		X
Congregaciones religiosas	X				X			X
Comunidad de Juan Santiago	X	X	X		X			X

Planificación de adquisiciones

Costos

CONCEPTO	U.M	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
I. MATERIALES				
Papel periódico para aislante (2 Lbrs)	LIB.	4056	0	0
Chapa de metal negra (Reciclada)	UD	2028	0	0
Placa de cristal	UD	2028	130.00	263,640.00
Silicona	UD	2028	115.00	233,220.00
Papel de aluminio	UD	2028	100.00	202,800.00
Cola blanca no toxica	UD	2028	40.00	81,120.00
Cinta de embalar	UD	2028	25.00	50,700.00
Pintura negra sin plomo	UD	2028	200.00	405,600.00
			SUB TOTAL	1,237,080.00
II. CAJAS				
Cajas	UD	4056	99.08	401,877.48
Tapas	UD	2028	312.92	634,602.02
			SUB TOTAL	1,036,479.51
III. INSUMOS OFICINA				
Material gastable	PA		102,640.00	
Computadoras y equipos digitales	PA		400,000.00	
Muebles	PA		300,000.00	
			SUB TOTAL	802,640.00

IV. HERRAMIENTAS	PA		120,780.00	
			SUB TOTAL	120,780.00
V. ALIMENTOS DE PRUEBA	PA		15,520.00	
			SUB TOTAL	15,520.00
<u>COSTO TOTAL</u>				3,212,499.51

Plan de gestión de Adquisiciones

Elemento	Tipo de contrato	Procedimiento de contratacion	Forma de contacto	Filtro de evaluacion	Criterio de evaluacion	Documentos
Adquisición de materiales para cocina	contrato de compra	A solicitud de cotizaciones	Web, via telefonica	Garantia de rapido cumplimiento	Menor precio, buena calidad	Solicitud de presupuesto
Adquisicion de cajas	contrato de compra	A solicitud de cotizaciones	Web, via telefonica	Garantia de rapido cumplimiento	Menor precio, buena calidad	Solicitud de presupuesto
Insumos de oficinas	contrato de compra	A solicitud de cotizaciones	Web, via telefonica	Garantia de rapido cumplimiento	Menor precio, buena calidad	Solicitud de presupuesto
Adquisicion de herramientas	contrato de compra	A solicitud de cotizaciones	Web, via telefonica	Garantia de rapido cumplimiento	Menor precio, buena calidad	Solicitud de presupuesto
Alimentos de prueba	contrato de compra	A solicitud de cotizaciones	Web, via telefonica	Referencia de clientes	Menor precio, buena calidad	Solicitud de presupuesto
Posibles proveedores	contrato de compra	A solicitud de antecedentes de ventas que aseguren la calidad de la adquisicion	Web, via telefonica	Antecedentes de ventas anteriores y referencias	Experiencia, garantia de calidad	Solicitud de presupuesto

Encuesta elaborada para el estudio



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRÍQUEZ UREÑA
ESCUELA DE POSTGRADOS
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS

Esta encuesta tiene como finalidad conocer la factibilidad de la implementación de cocinas solares en poblaciones fronterizas, el caso de Juan Santiago, provincia Elías piña, Republica Dominicana.

Fecha:	
Nombre:	
Edad:	
Sexo:	
Ocupación	
No. de integrantes:	

1. ¿Qué nivel de escolaridad ha alcanzado?

- a) Ninguno
- b) Nivel básico
- c) Nivel Medio
- d) Nivel Superior

2. ¿Cuál es su ingreso mensual?

- a) 0 - 5,000
- b) 5,000 - 20,000
- c) Más de 20,000

3. ¿Qué tipo de cocina tiene su vivienda?

- a) Ninguna
- b) En el interior del hogar
- c) En el exterior

4. ¿Qué tipo de combustible utiliza para cocinar?

- a) Gas licuado de petróleo

- b) Carbón vegetal
- c) Leña

5. ¿De qué manera obtiene este combustible?

- a) Comprado
- b) Obtención propia
- c) Adquiridos a través de terceros

6. ¿Qué tipo de alimentos consumen?

- a) Basados en cereales y víveres
- b) Basados en cereales y carnes
- c) Basados en víveres y carnes
- d) Otros

7. ¿Cuántas veces al día cocinan?

- a) Una vez
- b) Dos Veces
- c) Tres veces
- d) Más de tres veces

8. ¿Qué tiempo le toma la preparación de una comida?

- a) Una hora
- b) Dos horas
- c) Tres horas
- d) Más de tres horas

9. ¿Conocen lo que es una cocina solar?

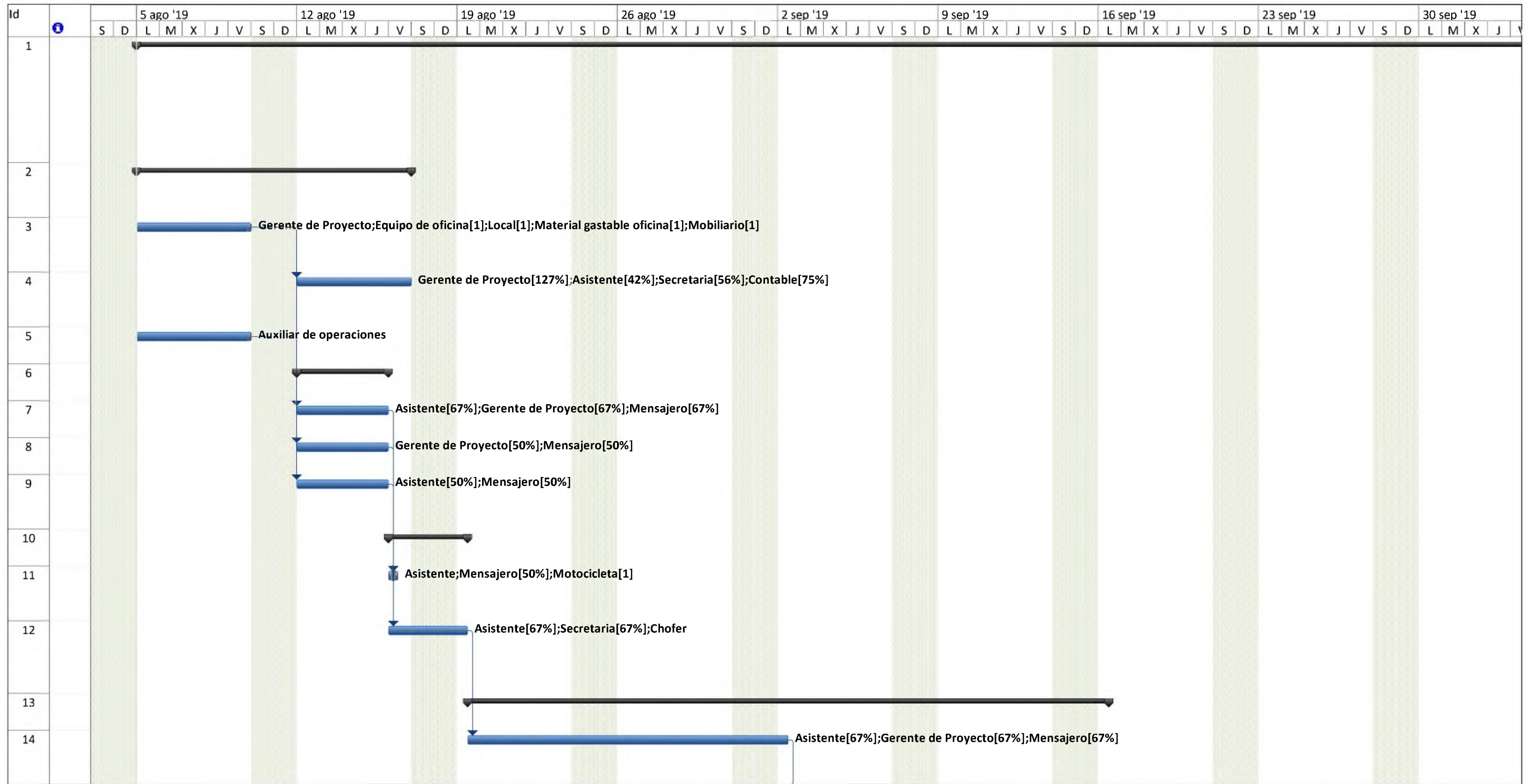
- a) Si
- b) No

10. ¿Estaría dispuesto a utilizar este dispositivo como alternativa para cocinar sus alimentos?

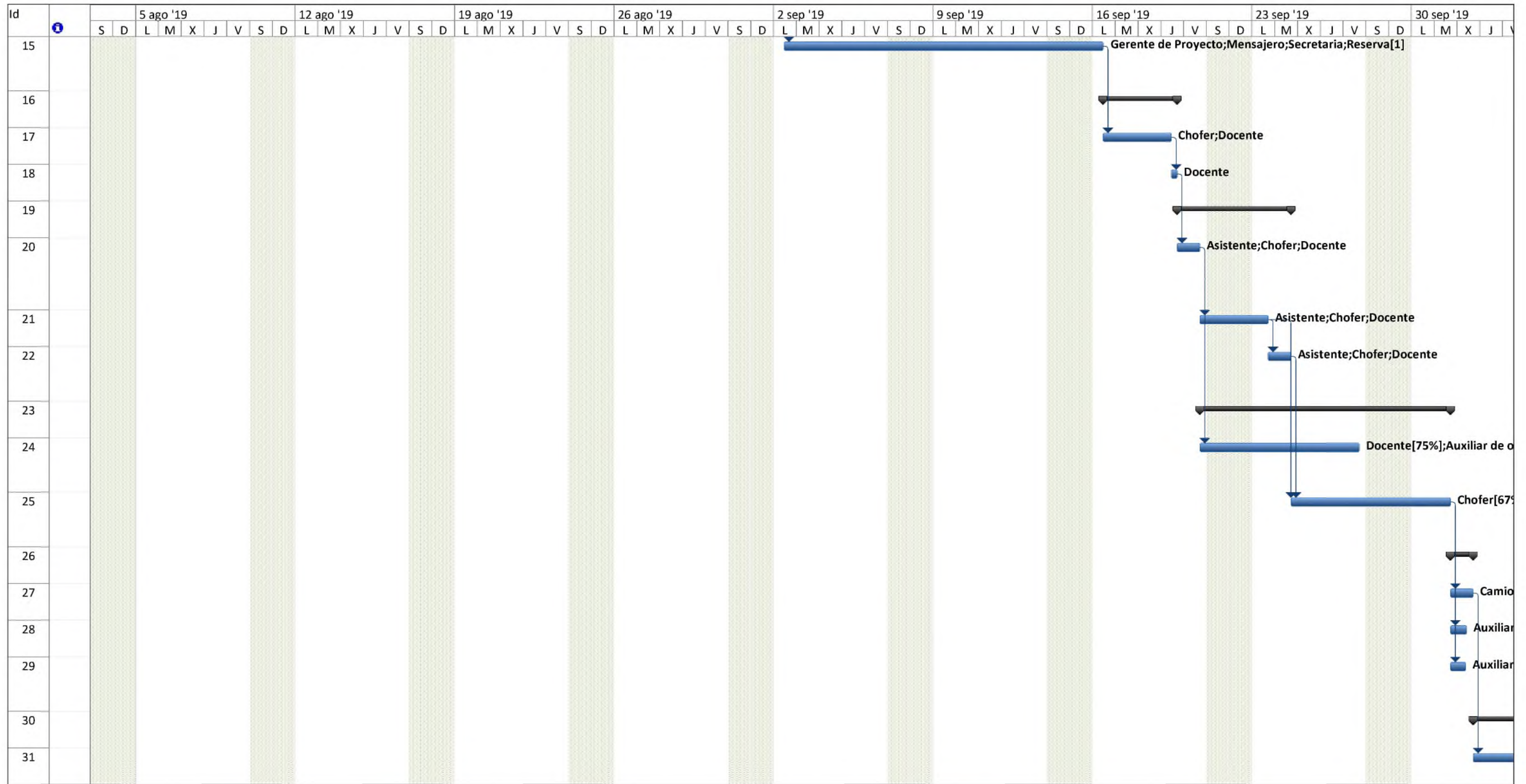
- a) Si
- b) No

¿Por qué?

OBSERVACIONES: _____



Tarea		Tareas externas		Tarea manual		Sólo fin	
División		Hito externo		Sólo duración		Fecha límite	
Hito		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Progreso	
Resumen		Hito inactivo		Resumen manual			
Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Sólo el comienzo			



Proyecto: Project Cocina Solar Fecha: vie 5/10/18	Tarea		Tareas externas		Tarea manual		Sólo fin		Fecha límite
	División		Hito externo		Sólo duración		Progreso		
	Hito		Tarea inactiva		Informe de resumen manual				
	Resumen		Hito inactivo		Resumen manual				
	Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Sólo el comienzo				

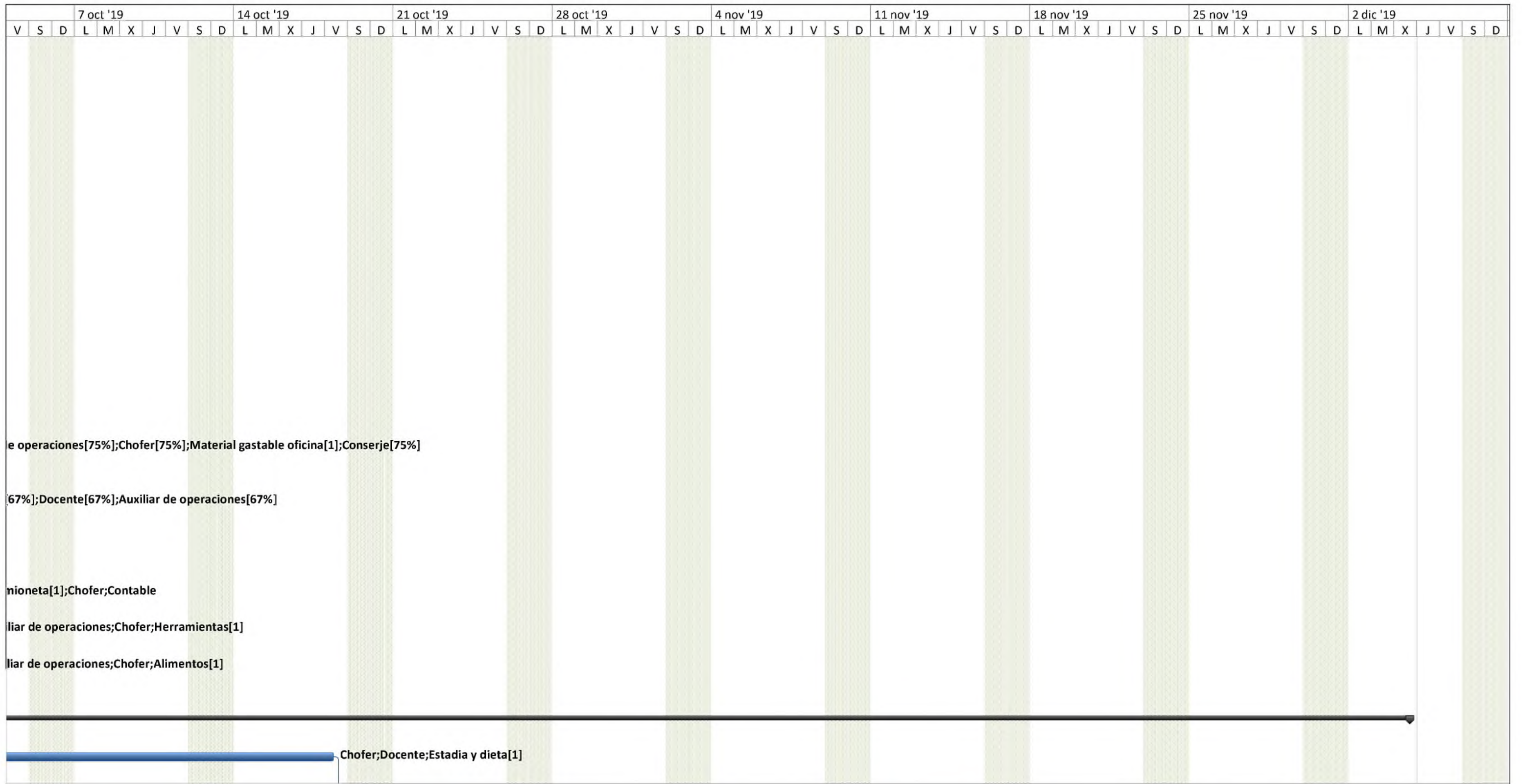
Id	S	D	5 ago '19							12 ago '19							19 ago '19							26 ago '19							2 sep '19							9 sep '19							16 sep '19							23 sep '19							30 sep '19																																																										
			L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D																																																				
32																																																																																																																					
33																																																																																																																					
34																																																																																																																					

Proyecto: Project Cocina Solar Fecha: vie 5/10/18	Tarea		Tareas externas		Tarea manual		Sólo fin	
	División		Hito externo		Sólo duración		Fecha límite	
	Hito		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen		Hito inactivo		Resumen manual			
	Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Sólo el comienzo			

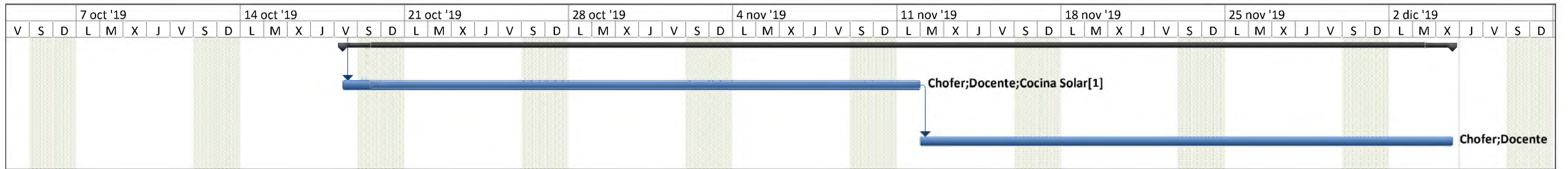


Proyecto: Project Cocina Solar
 Fecha: vie 5/10/18

Tarea		Tareas externas		Tarea manual		Sólo fin	
División		Hito externo		Sólo duración		Fecha límite	
Hito		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Progreso	
Resumen		Hito inactivo		Resumen manual			
Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Sólo el comienzo			



Proyecto: Project Cocina Solar Fecha: vie 5/10/18	Tarea		Tareas externas		Tarea manual		Sólo fin	
	División		Hito externo		Sólo duración		Fecha límite	
	Hito		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen		Hito inactivo		Resumen manual			
	Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Sólo el comienzo			



Proyecto: Project Cocina Solar Fecha: vie 5/10/18	Tarea		Tareas externas		Tarea manual		Sólo fin	
	División		Hito externo		Sólo duración		Fecha límite	
	Hito		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen		Hito inactivo		Resumen manual			
	Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Sólo el comienzo			

Informe presupuestario el vie 5/10/18
Presupuesto Cocina Solar

Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante
33	Confeccionar muestra de cocina s	\$0.00	Prorrateo	\$2,273,559.50	\$0.00	\$2,273,559.52	\$0.00	\$2,273,559.50
15	Gestionar firma de contrato con l	\$0.00	Prorrateo	\$1,057,600.00	\$0.00	\$1,057,600.00	\$0.00	\$1,057,600.00
27	Adquirir insumos	\$0.00	Prorrateo	\$802,640.00	\$0.00	\$802,640.00	\$0.00	\$802,640.00
31	Realizar talleres teoricos	\$0.00	Prorrateo	\$496,575.00	\$0.00	\$496,575.00	\$0.00	\$496,575.00
3	Reclutar y contratar personal de a	\$0.00	Prorrateo	\$383,000.00	\$0.00	\$383,000.00	\$0.00	\$383,000.00
28	Adquirir herramientas	\$0.00	Prorrateo	\$120,780.00	\$0.00	\$120,780.00	\$0.00	\$120,780.00
24	Dirigir campaña informativa a las	\$0.00	Prorrateo	\$95,525.00	\$0.00	\$95,525.00	\$0.00	\$95,525.00
11	Obtener permiso en Ministerio de	\$0.00	Prorrateo	\$50,530.00	\$0.00	\$50,530.00	\$0.00	\$50,530.00
34	Realizar prueba de coccion	\$0.00	Prorrateo	\$42,862.50	\$0.00	\$42,862.50	\$0.00	\$42,862.50
14	Gestionar la firma de contrato co	\$0.00	Prorrateo	\$41,600.00	\$0.00	\$41,600.00	\$0.00	\$41,600.00
4	Reclutar y contratar personal de c	\$0.00	Prorrateo	\$35,306.25	\$0.00	\$35,306.25	\$0.00	\$35,306.25
7	Gestionar organismos institucion:	\$0.00	Prorrateo	\$16,640.00	\$0.00	\$16,640.00	\$0.00	\$16,640.00
29	Adquirir alimentos para pruebas c	\$0.00	Prorrateo	\$15,520.00	\$0.00	\$15,520.00	\$0.00	\$15,520.00
25	Dirigir campaña informativa a la c	\$0.00	Prorrateo	\$11,933.33	\$0.00	\$11,933.33	\$0.00	\$11,933.33
8	Gestionar agencias de cooperacic	\$0.00	Prorrateo	\$9,280.00	\$0.00	\$9,280.00	\$0.00	\$9,280.00
17	Elaborar mapeo de viviendas	\$0.00	Prorrateo	\$7,620.00	\$0.00	\$7,620.00	\$0.00	\$7,620.00
9	Gestionar fundaciones ambiental	\$0.00	Prorrateo	\$5,280.00	\$0.00	\$5,280.00	\$0.00	\$5,280.00
5	Reclutar y contratar choferes	\$0.00	Prorrateo	\$5,200.00	\$0.00	\$5,200.00	\$0.00	\$5,200.00
20	Establecer contacto con las autor	\$0.00	Prorrateo	\$4,140.00	\$0.00	\$4,140.00	\$0.00	\$4,140.00
21	Establecer contacto con clubes sc	\$0.00	Prorrateo	\$4,140.00	\$0.00	\$4,140.00	\$0.00	\$4,140.00
22	Establecer contacto con congrega	\$0.00	Prorrateo	\$4,140.00	\$0.00	\$4,140.00	\$0.00	\$4,140.00
12	Obtener permiso de las autoridac	\$0.00	Prorrateo	\$3,923.33	\$0.00	\$3,923.33	\$0.00	\$3,923.33
18	Obtener imágenes satelitales	\$0.00	Prorrateo	\$750.00	\$0.00	\$750.00	\$0.00	\$750.00
		<u>\$0.00</u>		<u>\$5,488,545.92</u>	<u>\$0.00</u>	<u>\$5,488,545.92</u>	<u>\$0.00</u>	<u>\$5,488,545.92</u>

Proyecto Piloto de Cocinas Solares en Poblaciones Fronterizas

