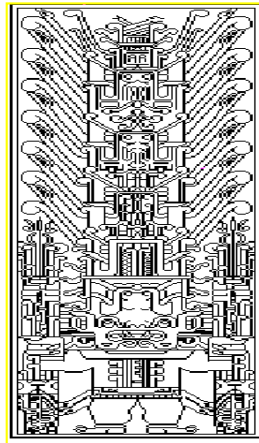


**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS DE
INGENIERIA**



TESIS:

**“GESTION GERENCIAL PARA PROMOVER EL USO DE
PANELES SOLARES EN EL EDIFICIO MULTIFAMILIAR “LAS
VEGAS” PARA EL AHORRO ENERGÉTICO Y REDUCCIÓN DE
LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE
CHOSICA”**

PRESENTADO POR:

RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, WILFREDO ALBERTO

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN GERENCIA DE PROYECTOS DE INGENIERIA**

LIMA- PERÚ

2018

INDICE

ABSTRACT	1
INTRODUCCION.....	3

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes Bibliográficos.....	5
1.2. Planteamiento del Problema.....	9
1.3. Objetivos.....	11
1.4. Justificación e importancia.....	12
1.5. Viabilidad de la Investigación.....	14
1.6. Definición de Variables.....	14

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Teórico.....	15
2.1.1. Gestión gerencial de energía eléctrica.....	15
2.1.2. El Medio Ambiente en la gestión	16
2.1.3. Los Paneles solares en las edificaciones.....	25
2.1.4. Edificios Multifamiliares.....	52
2.1.5. Licencia de Construcción.....	53
2.2. Marco Conceptual.....	54
2.3. Marco Legal.....	58

CAPÍTULO III

METODO

3.1 Tipo y Nivel de Investigación.....	59
3.2 Diseño y Método.....	62
3.3 Estrategia y Prueba de Hipótesis.....	63
3.4. Variables E Indicadores.....	63

3.5. Población y Muestra.....	69
3.6. Técnicas de investigación.....	70

CAPITULO IV

PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1 Contrastación de Hipótesis.....	72
4.2. Análisis e Interpretación de Resultados.....	77
4.2.1. Paneles Solares para Casas que Producen Electricidad.....	77
4.3. Análisis, Interpretación y Comentario de los resultados de las Encuestas.....	84

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Discusión.....	98
5.2. Conclusiones.....	99
5.3. Recomendaciones.....	101
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	102

ANEXOS	105
Matriz de Consistencia.....	106
Encuesta.....	108
Caso Práctico.....	109
Comentario Adicional.....	113

ABSTRACT

The world is currently facing an energy crisis. Industrialized countries consume enormous amounts of energy and the goal of other countries is to achieve this, so there will not be enough energy in the future to meet the needs of the world's population. Consumption is so great that what nature takes a million years to produce, man consumes it in a year.

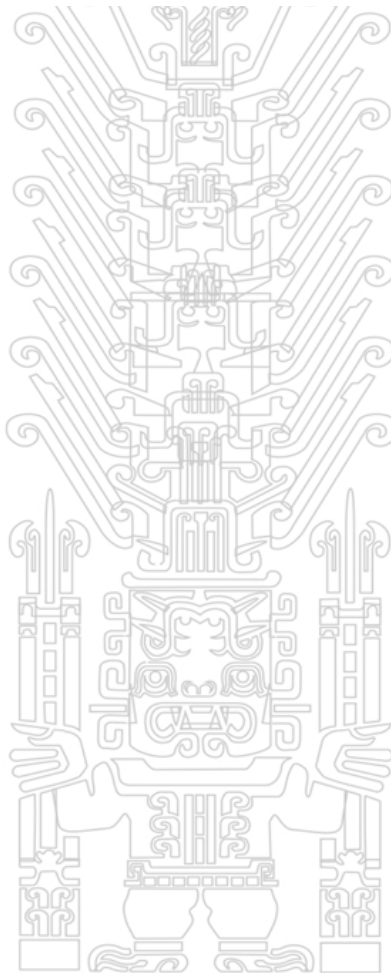
Approximately 80% of the world's energy is based on non-renewable fossil fuels such as oil, coal and natural gas. Oil is currently at the limit of its production, but its demand is not, it will continue to grow as the years pass and population increases. This is one of the problems of the current energy system; The fossil fuels are being depleted, and in addition, their combustion causes a lot of pollution, which leads to acid rain and the greenhouse effect. That is why it is imperative to make a change and use more sources of renewable energy.

According to the Renewable Energy Report published by WWF and the Ecofys Energy Consultancy, by the year 2050 95% of the energy needs could be satisfied with the use of renewable sources. Only electric vehicles should be used and wind and solar plants installed to obtain energy in a sustainable manner. For this year, it is estimated that there will be a population of 9.731 million inhabitants, so it will not be possible to continue the current energy system with so many inhabitants and for so many years.

It is important to note that there are different types of solar panels and that, in general, provide an efficiency of around 16%, with installation prices that can exceed 400 US \$ dollar for domestic use. It should also be noted that its energy production is completely clean and renewable, the assembly of which almost exempts the carbon footprint, so it is an alternative for the generation and saving of electric energy at the domestic level. Although solar panels may be an option, we will seek cheaper ways to save energy through a detailed analysis of the causes of high consumption and determine if they can be solved with cheaper alternatives.

The overall objective of the study is to analyze how the use of solar panels contributes to energy savings and reduction of electric energy and environmental pollution costs in the Las Vegas Multi-Family Building in the Chosica district.

KEY WORD: Solar panel, solar energy, energy saving, environmental pollution, domestic hot water



INTRODUCCIÓN

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Actualmente, el mundo enfrenta una crisis energética. Los países industrializados consumen enormes cantidades de energía y la meta del resto de los países es llegar a lograr esto, por lo que no habrá de suficiente energía en un futuro para cubrir las necesidades de la población mundial. El consumo es tan grande que lo que la naturaleza tarda un millón de años en producir, el hombre lo consume en un año.

Aproximadamente el 80% de la energía mundial está basada en combustibles fósiles no renovables como el petróleo, el carbón y el gas natural. El petróleo está actualmente al límite de su producción, pero su demanda no lo está, esta seguirá creciendo conforme pasen los años y aumente la población. Este es uno de los problemas del sistema energético actual; los combustibles fósiles se están agotando, y además, su combustión ocasiona mucha contaminación, lo que propicia a la lluvia ácida y al efecto invernadero. Es por esto que es imprescindible hacer un cambio y utilizar más fuentes de energía renovable.

Según el Informe de la Energía Renovable publicado por WWF y la Consultoría Energética Ecofys, en el año 2050 se podrían satisfacer el 95% de las necesidades energéticas con el uso de fuentes renovables. Se deberían de utilizar solamente vehículos eléctricos e instalar plantas eólicas y solares para obtener energía de manera sostenible. Para este año, se estima que habrá una población de 9.731 millones de habitantes, por lo que no será posible continuar con el sistema energético actual con tantos habitantes y por tantos años.

Es importante señalar que existen distintos tipos de paneles solares y que en general, proveen una eficiencia de alrededor del 16 %, con precios de instalación que pueden superar los 1,300 soles para uso doméstico. Asimismo cabe señalar que su producción energética es completamente limpia y renovable, siendo el ensamblado del mismo casi exime la huella de carbono, por lo que es una alternativa para la generación y ahorro de la energía eléctrica, en el nivel doméstico. Aunque los paneles solares pueden ser una opción,

buscaremos medios más económicos para el ahorro de energía a través de un análisis detallado de las causas de los altos consumos y determinaremos si pueden ser solucionados con alternativas más económicas.

El objetivo general que persigue el estudio, está referido analizar cómo el uso de los paneles solares contribuye al ahorro energético y reducción de gastos de energía eléctrica y de contaminación ambiental en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, en el distrito de Chosica.

PALABRA CLAVE: Panel solar, energía solar, ahorro energético, contaminación ambiental, agua caliente sanitaria.

En tal sentido el trabajo de investigación realizado se ha dividido en cinco etapas:

En el primer capítulo, se señala el planteamiento del problema, sus antecedentes, los alcances y las limitaciones.

En el segundo capítulo, se hace mención al marco teórico, relacionados a las bases teóricas, el marco conceptual y las hipótesis de estudio.

En el tercer capítulo, se menciona el método del estudio, el tipo. Diseño, se indican las variables, la población y las técnicas de investigación.

En el cuarto capítulo, se presentan los resultados, se efectúa la contrastación y su análisis e interpretación del estudio.

En el capítulo cinco, se presenta la discusión, las conclusiones y recomendaciones, señalándose además las referencias bibliográficas.

Finalmente se presentan los anexos correspondientes.



El Autor

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes Bibliográficos

- Según Katia Carolina Dimaneas Yovane desarrollo un estudio sobre: “Reacondicionamiento bioclimático de viviendas de segunda residencia en Clima Mediterráneo” de la Universidad Politécnica de Cataluña.

En su estudio plantea los siguientes objetivos:

- Definir las variables físico ambientales de las zonas templadas para establecer las necesidades y criterios de diseño en el ámbito del estudio,
- Evaluar el comportamiento energético de las viviendas seleccionadas para determinar sus posibles necesidades de reacondicionamiento.
- Destacar las ventajas y desventajas de la rehabilitación bioclimáticas de viviendas unifamiliares

Entre las conclusiones a que llega podemos mencionar las siguientes:

- Podemos afirmar que en la actualidad temas relacionados con el medio ambiente, la bioarquitectura, la sostenibilidad y el eco urbanístico forman parte de importantes espacios de investigación y discusión. Sin embargo. el desarrollo de estos temas responde a una preocupación generalizada por los cambios que se han venido en el comportamiento medioambiental como consecuencia del mal manejo que se le ha dado a los recursos naturales renovables y no renovables y del incremento desbordado de los índices de consumo energético y de contaminación.

- El consumo de energía en calefacción, agua caliente sanitaria durante el invierno en los edificios constituye aproximadamente el 25% a 30% del consumo de energía de los hogares de Chosica y en el Perú (Delgado M. Melanie manifiesta en su trabajo de investigación del año 2012, para optar el Título Profesional de Ingeniería Industrial- Pontificia Universidad Católica del Perú, titulada “Estudio de Pre-factibilidad para la Gestión de un Proyecto Inmobiliario que implica la Construcción de un Edificio Ecológico en Lima”
- Es necesario considerar que una gran parte de la energía necesaria para nuestras casas se produce con energía eléctrica, cuyas emisiones de dióxido de carbono contribuyen al calentamiento global.

Además, el coste de la energía ha ido creciendo: las facturas de energía son cada día más insostenibles dentro de la economía familiar.

A pesar que en el Perú hay mayor conciencia sobre la problemática de la contaminación ambiental, en el ámbito de la construcción habitacional no es muy conocido este tema. Por tanto, se considera que con el fomento a la vivienda sustentable que se da en este estudio, los inversionistas tienen una oportunidad para extender su actividad de negocios, pero también de contribuir a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, una tarea en la que se hace necesaria la participación de la sociedad en su conjunto. Los proyectos que se planifiquen bajo esos parámetros permitirán sentar las bases para adecuarse al futuro agotamiento energético y para la construcción de una sociedad ecológicamente responsable.

En el presente proyecto se propone el uso de una tecnología limpia usada en el Perú desde los últimos años del siglo pasado: “La Terma Solar”. Esta tecnología también la conocen como ecológica y se le considera como la solución más económica para el calentamiento del agua porque nos

permite solucionar en forma significativa el problema energético, reduciendo el consumo de energía eléctrica por la energía solar.

La Energía Solar Térmica tiene mayor aplicación en nuestro medio cada día, esto debido a sus bondades y el abundante recurso solar que disponemos en todo el país, siendo la radiación solar promedio en el Perú de 5.5 Kwh/m² por día distribuido, principalmente en la Sierra, a excepción de Lima, que tiene una radiación baja sin brillo solar los meses de Junio, Julio y Agosto sin embargo, para este tipo de clima se utilizan en forma combinada con electricidad es decir híbridas solar eléctrica esto para darle confiabilidad, es decir trabajan con el sol pero cuando falta agua caliente entra en funcionamiento el sistema eléctrico cubriendo esta deficiencia.

❑ Mónica Chávez Guerrero¹ desarrollo la tesis: "Proyecto de factibilidad para uso de paneles solares en generación fotovoltaica de electricidad en el Complejo Habitacional San Antonio de Riobamba", Entre sus objetivos específicos son:

- ✓ Analizar el requerimiento de parámetros óptimos para la producción de energía eléctrica base de paneles fotovoltaicos,
- ✓ Cuantificar el flujo de energía necesario para una vivienda tomando en cuenta todos los puntos a alimentarse,
- ✓ Diseñar el sistema de utilizarse para la generación de energía eléctrica.

❑ DIGESA

En el desarrollo del presente estudio también se tomó en cuenta el primer protocolo de monitoreo de la calidad del aire que la DIGESA ha elaborado para la estandarización y el aseguramiento de la calidad del monitoreo de la calidad del aire y gestión de los datos que se realicen en el país.

¹ Mónica Chávez Guerrero (2009)- Tesis: Proyecto de factibilidad para uso de paneles solares en generación fotovoltaica de electricidad en el Complejo Habitacional San Antonio de Riobamba", Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ingeniería Mecánica

“Actualmente, el país cuenta con el **Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire**, aprobado mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM que es un documento de gestión de la calidad del aire en el país, el cual contribuye a determinar los criterios para la protección de la calidad ambiental, así como los lineamientos estratégicos para alcanzar progresivamente la protección de la salud de las personas” según la página <https://www.slideshare.net/luishumbertotoledosamanamud/protocolos-delacalidaddelaire>

Los integrantes: García Rojas, Lissye Gissel, Díaz Alvarado, Jasmin Janett, Reynaldo Damián, Karen Vanessa y Villajulca Silvestre, Jimmy; en su Tema sobre “Protocolos de Monitoreo de la Calidad del Aire” en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión- Lima 2016; señalan que en el artículo 12 “el monitoreo de la calidad del aire y la evaluación de los resultados en el ámbito nacional es una actividad de carácter permanente, a cargo del Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), quien podrá encargar a instituciones públicas o privadas dichas labores”.

Así mismo se utilizará el Reglamento de los Niveles de Estados de Alerta Nacionales para Contaminantes del Aire, aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-2003-SA. que servirán de guía en la implementación” de los paneles solares en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas” en el distrito de Chosica.

- Según **Delgado Menéndez, Melanie**, en su estudio de “Pre-factibilidad para la Gestión de un Proyecto Inmobiliario que implica la Construcción de un Edificio Ecológico en Lima, en la Universidad Católica del Perú- 2012, señala que la contaminación es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan a nuestro mundo y surge cuando se produce un desequilibrio como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales o vegetales. Muchos creen que son las fábricas, los autos, etc., las principales fuentes de generación de

CO2 en el mundo. Sin embargo, los edificios también participan en este proceso de contaminación. Esto se debe a un uso desmedido de material tóxico, además del uso excesivo de energía.

Por ejemplo, en los Estados Unidos la industria utiliza el 29% de energía, el transporte el 32%, mientras que los edificios usan el 39%.

A pesar que en el Perú hay mayor consciencia sobre la problemática de la contaminación ambiental, en el ámbito de la construcción habitacional no es muy conocido este tema. Por tanto, se considera que con el fomento a la vivienda sustentable que se dará en este estudio, los inversionistas tienen una oportunidad para extender su actividad de negocios, pero también de contribuir a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, una tarea en la que se hace necesaria la participación de la sociedad en su conjunto. Los proyectos que se planifiquen bajo esos parámetros permitirán sentar las bases para adecuarse al futuro agotamiento energético y para la construcción de una sociedad ecológicamente responsable.

1.2. Planteamiento del Problema

Uno de los problemas que afronta la población de bajo nivel cultural es el desconocimiento que se presenta con el uso de la ciencia que se ofrece a la población, como es el caso del uso de paneles solares en el edificio multifamiliar “Las Vegas” para el ahorro energético y reducción de la contaminación ambiental.

En la actualidad los costos por consumo de electricidad se ha incrementado en un 20%. Y esto se viene operando en Latino América. Donde el consumo promedio de costos al mes es de \$ 75 dólares. Esto ha hecho que iniciativas como la oferta de otros tipos de energía como la solar permite la alternativa de incorporarlo al consumo de la población. En el caso del Perú se presenta la desventaja del alto desconocimiento de los otros tipos de energía de que dispone la población.

Por otro lado, la contaminación es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan a nuestro mundo y surge cuando se produce un desequilibrio como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidades que superen el equilibrio ecológico y que afectan al sistema: hombre, animales, vegetales. Muchos consideran que la generación del CO₂ lo originan, las fábricas, los autos, la tecnología etc., Sin embargo, los edificios también participan en este proceso de contaminación. Esto se debe al uso desmedido de material tóxico, además del uso excesivo de energía.

La presente investigación pretende abordar los beneficios del ahorro energético y la reducción de la contaminación ambiental, mediante el uso de paneles solares como energía alternativa en la construcción de edificios multifamiliares, en el distrito de Chosica, así como la difusión del uso de energía renovable (solar), con la finalidad de garantizar la protección al Medio Ambiente.

Muchas veces la falta de información sobre el uso de los paneles solares, hace que muestren indiferencia sobre las bondades que pueden brindar los otros tipos de energía, hace que desaprovechemos estas oportunidades. En el caso del vecindario del edificio multifamiliar “Las Vegas” – Chosica, solo el 50% son los que se han inscrito para disponer de energía térmica, aunque son los que están en mejores condiciones económicas y culturales.

Esto nos lleva a formular preguntas que serán tomados en cuenta para contrastar las hipótesis planteadas en el presente estudio.

El calentamiento global, producto de la emisión de gases de efecto invernadero es el tema que más preocupa en la actualidad a nivel local y mundial, ante tal perspectiva, es importante generar propuestas que incidan en la reducción de la contaminación ambiental. Lo cual implica el uso o búsqueda de otros tipos de energía, que para nuestro caso es el uso de la energía solar, una de ellas, es parte del presente plan tesis de grado, ya que al disminuir el consumo eléctrico por calentamiento de agua sanitaria (CAS), se evita la emisión de CO₂, por generar menos energía eléctrica.

En tal sentido, la problemática de estudio se determina en lo siguiente:

1.2.1. Problema General

¿Cómo el uso de los paneles solares contribuye al ahorro energético y económico en la reducción de la contaminación ambiental y gastos de energía eléctrica en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, en el distrito de Chosica?

1.2.2. Problema Específicos

PE1: ¿Cómo el uso de los paneles solares contribuye al ahorro energético del Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, en el distrito de Chosica?

PE2: ¿Cómo se mide el uso de paneles solares para reducir la emisión del CO₂, en el distrito de Chosica?

PE3: ¿De qué manera el uso de paneles solares contribuye al ahorro económico del consumo de energía eléctrica del vecindario del Edificio Multifamiliar “Las Vegas” Chosica?

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. Objetivo General

Analizar cómo el uso de los paneles solares contribuye al ahorro energético y reducción de gastos de energía eléctrica y de contaminación ambiental en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, en el distrito de Chosica.

1.3.2. Objetivos Específicos

OE1: Determinar cómo el uso de paneles solares en el Edificio Multifamiliar, reduce el consumo energético con la finalidad de establecer cuantitativamente el ahorro energético, en el distrito de Chosica.

OE2: Medir el uso de paneles solares respecto a la reducción de la emisión de CO₂, para el calentamiento de agua sanitaria, en el distrito de Chosica.

OE3: Evaluar cómo el uso de paneles solares contribuye al ahorro económico al reducir el consumo de energía eléctrica en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, Chosica.

1.4. Justificación e Importancia de la Investigación.

1. Justificación.

La justificación del presente estudio se fundamenta por las siguientes razones:

- a). **Conveniencia:** A pesar que en el Perú hay mayor conciencia sobre la problemática de la contaminación ambiental, en el ámbito práctico de la construcción habitacional no es muy conocido este tema. Por tanto, se considera que con el fomento a la vivienda sustentable que se dará en este estudio, los inversionistas tienen una oportunidad, para extender su actividad de negocios, pero también de contribuir a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, una tarea en la que se hace necesaria la participación de la sociedad en su conjunto. Los proyectos que se planifiquen bajo esos parámetros permitirán sentar las bases para adecuarse al futuro agotamiento energético y para la construcción de una sociedad ecológicamente responsable.
- b). **Relevancia Social:** Las continuas construcciones que se vienen dando en el distrito de Chosica y a nivel nacional, generan un gran impacto social en la población y son necesarios buenos ejemplos en cada comunidad para mostrar a la sociedad los caminos a seguir. Dado que los cambios en las costumbres no son sencillos, se requieren de enormes esfuerzos para generar

alternativas válidas que sean adoptadas por la sociedad. En este sentido el fomento a la **construcción sustentable** permitirá que se dé un vuelco en la tendencia de la construcción, adoptando modos de vida en contribución y respeto al medio ambiente en el que nos desarrollamos.

La sociedad peruana, afectada por la coyuntura del día a día, descuida en muchos aspectos de su vida cotidiana la preocupación por el medio ambiente. Sin embargo, a la par de lo que sucede en otros países, la problemática sobre el medio ambiente es un tema que viene difundiéndose en nuestro país y generando conciencia de que hay cambios que están en nuestras manos y que contribuyen a la conservación de nuestro distrito.

- c). **La política ambiental:** Está orientado a desarrollar un desarrollo inmobiliario sostenible que permita preservar el medio ambiente y coadyuvar al desarrollo del mismo, orientado a la mejora de la calidad de vida de la población y del medio ambiente.

Actualmente, en lo que respecta a la construcción sostenible el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento cuenta con la Oficina del Medio Ambiente (OMA) que tiene como objetivo el incorporar la dimensión ambiental en el proceso de generación de políticas, programas, proyectos y tecnologías a fin de orientar las actividades de vivienda, construcción y saneamiento hacia el desarrollo sostenible y planificar la no afectación, protección y recuperación del ambiente urbano-rural y los recursos rurales vinculados a las actividades sectoriales.

2. Importancia:

Este estudio puede ayudar a combinar los enfoques cuantitativos y cualitativos en futuros estudios similares y su uso, el cual se está realizando en forma empírica en ciudades como Arequipa, Huancayo, y otras ciudades.

El mismo es importante porque se atiende el problema energético, a través el uso de paneles solares para atender la demanda.

1.5. Viabilidad de la Investigación:

En el desarrollo del presente estudio se cuentan con los recursos financieros, humanos y materiales para su desarrollo (Hernández Sampieri)² para llevar a cabo su desarrollo dentro de un tiempo prudencial de diez años, dado que soy un testigo presencial dado que vivo en la zona que me permitirán medir los alcances de la presente investigación. Su estudio técnico, se complementará con información de organismos especializados como el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (OMA), SENAMHI, información de vecinos de Municipalidad de Chosica, bibliotecas de universidades del mundo, así como el acceso a revisión de tesis sobre la materia.

En nuestro país la información es limitada sobre el tema, pero en países como México, existen estudios al respecto.

1.6. Definición de Variables

X = Paneles Solares (VI)

Y = Medio Ambiente (VD)

CAPITULO II

² Hernández Sampieri R. (2010), Metodología de la investigación. 5ta.ed. México: Mc Graw Hill, p.41.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Marco Teórico

2.1.1. GESTIÓN GERENCIAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Por esto, existe gran importancia que este asunto gerencial sea parte de las políticas empresariales corporativas, y se requiera incluir los conceptos de ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica dentro de los objetivos estratégicos de las compañías. Existen dos razones principales para preocuparse por la gestión eficiente de la energía: la primera, tiene que ver con la mejora en la eficiencia y la productividad, que derive a su vez en una mejora económica (Parra, 2007), incrementándose la competitividad y sostenibilidad de la compañía.

La segunda, se asocia al uso racional de la energía eléctrica, de tal forma, que genere un menor impacto en la utilización de los recursos naturales, lo cual tiene un beneficio económico potencial con la disminución de la huella de carbono, evitándose los gravámenes por las emisiones de gases de invernadero planteados por el fondo monetario internacional (Norregaard, 2000). Otro punto importante dentro de la gestión eficiente de la energía, se asocia a la corroboración inherente de los muy malos planteamientos de los trazados estratégicos de las compañías (Thompson, 2012). Estos demuestran más una preocupación por conseguir las certificaciones ISO9000 e ISO14000, lo cual, las conduce a procesos certificadorios que la mayoría de las veces sólo duplican objetivos estratégicos, misiones, visiones, y otros, de empresas estándar pertenecientes al mismo grupo económico, pero como lo expresa (Thompson, 2012, p.21) hace falta “la responsabilidad de fijar el rumbo por parte de la administración: definir un curso estratégico, establecer objetivos de desempeño y elegir una estrategia capaz de producir los resultados deseados”.

De aquí que, ni siquiera se utilicen metodologías que permitan verificar la posición de la empresa en su ambiente económico, tales como Lienzo de

Osterwalder y el Lienzo de Lean, el análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (DA FO), y la Gráfica de posicionamiento Empresa-Mercado (Thompson, 2012, p.267), que le permitirían a una compañía estimar cómo pueden llegar a una posición competitiva. La carencia de un real trazado de identidad de una compañía por la inexistencia de un rumbo estratégico claro y personalizado, empeora el escenario en cuanto a la vinculación de un programa de gestión eficiente de energía, dado que, al no existir una estrategia propia para el negocio de interés de la corporación, mucho menos existirá una política arraigada a los principios empresariales que propenda por el uso racional y eficiente de la energía y la mejora en la eficiencia y productividad.

Por esto, además del objetivo de esta tesis de entregar claves sencillas para el diagnóstico y potencial mejora en la eficiencia energética de un Edificio Multifamiliar en particular, que permite la necesidad a los gerentes o responsables, de iniciar una política empresarial para la gestión eficiente de la energía que vaya vinculada con la razón misma de existencia de la compañía, de tal manera, que la haga sostenible y competitiva. Adicional a los beneficios descritos de la implementación de un programa de gestión eficiente de la energía eléctrica, es posible, poder dimensionar, de manera eficiente, la generación de energías renovables alternativas. Dado que el precio del kWh limita demasiado nuestro proceso productivo, es posible, acceder por ejemplo a generación solar, dimensionando en forma adecuada el tamaño de la potencia a instalar en paneles solares, sin incurrir en sobre potencias que sean productos de la mala reacomodación de los consumos, cuya consecuencia sea un tiempo de recuperación de la inversión no viable a nivel de gerencia.

2.1.2. EL MEDIO AMBIENTE EN LA GESTIÓN

Juan Alarcón Delgado Biosfera: Medio ambiente- Contaminación Ambiental, señala que se entiende por medio ambiente al entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su vida. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras.”

Para Domingo Gómez³ define el medio ambiente así: “Es el entorno vital. el sistema constituido por los elementos físicos, biológicos, económicos, sociales, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y la comunidad en que vive determinando la forma, el carácter y el comportamiento y la supervivencia de ambos”.

El Aire

La página web <https://musikwayinter.jimdo.com/contaminacion-ambiental/>, señala que “la **contaminación** es la alteración nociva del estado natural de un medio como consecuencia de la introducción de un agente totalmente ajeno a ese medio (contaminante), causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, o luz), o incluso genes. A veces el contaminante es una sustancia extraña, una forma de energía, o una sustancia natural.

Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana.

La contaminación puede ser clasificada según el tipo de fuente de donde proviene, las cuales son: fuentes puntuales (aisladas y fáciles de identificar) y fuentes no puntuales (dispersas y difíciles de ubicar).”

Según Wagner en Monografías. com sobre **El Aire**, menciona que “el aire limpio y puro forma una capa de aproximadamente 500 000 millones de toneladas que rodea la Tierra, de las su composición es la siguiente:

Tabla N° 2		
Componentes del aire		
Componente		Concentración aproximada
1. Nitrógeno	(N)	78.03% en volumen
• Oxígeno	(O)	20.99% en volumen
• Dióxido de Carbono	(CO ₂)	0.03% en volumen
• Argón	(Ar)	0.94% en volumen
• Neón	(Ne)	0.00123% en volumen
• Helio	(He)	0.0004% en volumen
• Criptón	(Kr)	0.00005% en volumen
• Xenón	(Xe)	0.000006% en volumen
• Hidrógeno	(H)	0.01% en volumen
• Metano	(CH ₄)	0.0002% en volumen
• Óxido nitroso	(N ₂ O)	0.00005% en volumen
• Vapor de Agua	(H ₂ O)	Variable
• Ozono	(O ₃)	Variable
• Partículas		Variable

Fuente: wagner@sisnet.com.mx

Escalas del monitoreo

Según **Israel García Martínez**, referido a **ECOLOGÍA Y DESARROLLO**

SOSTENIBLE “Contaminación del Aire por combustión emanante de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

automóviles” I.T.E.S.M. Campus San Luis- México, señala que “la escala del monitoreo de la calidad del aire debe ser compatible con el objetivo del monitoreo en un lugar, a una escala espacial apropiada y representativa, para así facilitar la localización física de las estaciones de monitoreo. La escala de representatividad espacial relativa a cada contaminante se define para establecer la relación entre los objetivos de monitoreo y localización física de la estación de monitoreo.

De acuerdo a la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) se aplican seis escalas de representatividad espacial para ubicar los sistemas de monitoreo, donde cada escala espacial se diseña para cumplir con los objetivos específicos de monitoreo.

Definición de escalas para la realización de monitoreo ambientales

Categoría de Escala Definición

- ☐ **Microescala** Define las concentraciones en volúmenes de aire asociados con dimensiones de área de algunos metros hasta 100 metros.
- ☐ **Escala Media** Define concentraciones típicas de áreas que pueden comprender dimensiones desde 100 metros hasta 0.5 kilómetros.
- ☐ **Escala Local** Define concentraciones en un área con uso de suelo relativamente uniforme, cuyas dimensiones abarcan de 0.5 a 4.0 kilómetros.
- ☐ **Escala Urbana** Define todas las condiciones de una ciudad con dimensiones en un rango de 4 a 50 kilómetros.
- ☐ **Escala Regional** Define generalmente un área rural de geografía razonablemente homogénea y se extiende desde decenas hasta cientos de kilómetros.
- ☐ **Escala Nacional o Global** Las mediciones que corresponden a esta escala representan concentraciones características de la nación o del mundo como un todo.

El cuadro siguiente muestra la relación entre los objetivos del monitoreo y las escalas de representatividad más adecuadas para el cumplimiento de dichos objetivos:

Relación entre objetivos de monitoreo y escalas espaciales de representatividad.

Objetivos de monitoreo Escalas espaciales apropiadas.

Medición de concentraciones a nivel:

- Micro
- Media
- Local
- Urbana

Cabe señalar, que el presente protocolo de monitoreo de la calidad del aire ha sido elaborado únicamente para las escalas local y urbana, con lo cual se busca que las estaciones de monitoreo determinen los efectos que los paneles solares podrían generar al vecindario del Edificio Multifamiliar, cuyos resultados de la posible contaminación del aire podrán evidenciar un proyecto favorable a los intereses del vecindario de Chosica.

De manera que nuestro interés de los contaminantes a ser monitoreados son los indicados en el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM y que pueden causar efectos adversos a la salud y el ambiente. Para ello tomaremos como guía lo que se señala en la tabla N° 3:

Tabla N° 3	
Parámetros que servirán de monitoreo de las dimensiones de la variable dependiente	
Grupos	Parámetros
1.Material particulado	• Material particulado respirable de diámetro menor a 10 μm(PM-10) • Material particulado respirable de diámetro menor a 2.5 μm(PM-2.5)

2.Gases	• Dióxido de azufre • Monóxido de carbono • Dióxido de nitrógeno • Ozono • Sulfuro de hidrógeno
Metales pesados	• Plomo
Meteorológicos	• Dirección del viento • Velocidad del viento • Temperatura • Humedad relativa • Precipitación • Radiación solar • Altitud • Nubosidad
Fuente: Elaboración propia	

Esta guía nos permitirá que elementos contaminantes estén presentes en el medio local “Las Vegas”.

Para esto se tomarán muestras de contaminantes, que se recolectan por medios físicos o químicos para su posterior análisis en el laboratorio. Por lo general, se bombea un volumen conocido de aire a través de un colector como un filtro (muestreador activo manual) o una solución química (muestreador activo automático)- durante un determinado periodo y luego se retira para el análisis, tal como se indica en la muestras de aire que se efectúan.”

Contaminación atmosférica

Según Israel García Martínez, referido a **ECOLOGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE “Contaminación del Aire por combustión emanante de automóviles” I.T.E.S.M. Campus San Luis- México**, señala que “la

contaminación del aire es uno de los problemas ambientales más importantes, y es resultado de las actividades que realiza el hombre. Las causas que originan esta contaminación son diversas, pero el mayor índice es provocado en términos generales por las actividades industriales, comerciales, domésticas y agropecuarias.

Los principales contaminantes del aire se clasifican en:

a) Primarios

Son los que permanecen en la atmósfera tal y como fueron emitidos por la fuente. Para fines de evaluación de la calidad del aire se consideran: óxidos de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos y partículas.

b) Secundarios

Son los sujetos a cambios químicos, o bien, son el producto de la reacción de dos o más contaminantes primarios en la atmósfera. Entre ellos destacan oxidantes fotoquímicos y algunos radicales de corta existencia como el ozono (O₃).

A nivel nacional, la contaminación atmosférica se limita a las zonas de alta densidad demográfica o industrial. Las emisiones anuales de contaminantes en el país son superiores a 16 millones de toneladas, el 65% es de origen vehicular.

Tenemos experiencias como la ciudad de México donde se genera 23.6% de dichas emisiones, en Guadalajara el 3.5%, y en Monterrey el 3%. Los otros centros industriales del país generan el 70% restante⁴.”

⁴: <http://www.monografias.com/trabajos/aire/aire.shtml#ixzz3tnGl8xrd>

En nuestro caso, el estudio se orienta también a medir la posible contaminación que pueda generar los paneles solares en la contaminación ambiental de la zona del Edificio Multifamiliar “Las Vegas”.

c) Emisión de gases

La actividad industrial produce la emisión de una gran cantidad de gases contaminantes a la atmósfera; vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxidos nitrogenados, ozono y CFCs (cloro-fluorocarburos).

Estos gases son los responsables de la calidad del aire que respiramos. Una concentración elevada de gases contaminantes puede producir enfermedades respiratorias e incluso la muerte a los seres vivos de la zona.

d). Concentración de partículas

El control y la reducción de los contaminantes atmosféricos, mediante la adopción de métodos de producción más limpios, ambientalmente sanos y seguros, es una prioridad no solo en la región, sino en el mundo entero. La información que nos brinda la Red de Monitorización de la Calidad del Aire es indispensable para orientar esfuerzos que tiendan por la disminución del nivel de la contaminación de la actividades productivas, reduciendo los riesgos relevantes para el ambiente y optimizando el uso racional de los recursos naturales.

d) Trazabilidad

En nuestro estudio sobre mediciones de contabilidad ambiental se tomará en cuenta éste factor que es la propiedad de un instrumento de medida que permite referirlo a patrones de medida que generalmente son patrones internacionales o nacionales, a través de una cadena de comparaciones.

Todos los patrones que se utilicen en la calibración de instrumentos han de tener trazabilidad con patrones de orden superior (patrones primarios), pertenecientes a un laboratorio acreditado. DIGESA, tiene esta acreditación. Motivo por el cual se utilizará su información para este cometido.

Se tomará en cuenta norma ISO 10012/1:1994 (Requisitos de aseguramiento de calidad para equipos de medición - Parte 1: Sistema de confirmación metrológica del equipo de medición), en la cual se toma como referencia el Vocabulario Internacional de Metrología (VIM), se define como aparato o instrumento de medida, todo aquel dispositivo destinado a realizar una medida asociada a unos equipos anexos y se define como patrón toda aquella medida materializada, equipo de medida, material de referencia o sistema de medida destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o los valores de un sistema de medida transmitidos por comparación con otros instrumentos de medida.

La seriedad de este estudio nos va a permitir determinar si los paneles solares, es un instrumento que garantiza la sostenibilidad del medio ambiente favorable al vecindario. Y será a la vez un motivo de aclaración de lo que se dice contrariamente de los paneles solares.

e). **Medición de impactos**

Para tener una apreciación del impacto de contaminación, usaremos la fórmula del ingeniero Luis López Vásquez⁵ “se asigna un valor de ponderación a cada uno de los indicadores que pueden verse afectados por el proyecto y multiplicar ese valor por el valor de la variación que sufre el mismo indicador”

$$IA = \frac{\sum_1^N IN_{(Id.Ia)} \times Vp}{\sum_1^n Vp \times IN_m} \quad (\text{Formula 1})$$

Dónde:

IA = impacto ambiental

⁵ López Vásquez Luis (2012). Estudio y evaluación de impacto ambiental en ingeniería civil. Alicante: Edit. Club Universidad San Juan, 137

$\Sigma IN_{(Id.Ia)} =$	Índice inferior que se calcula entre el índice tomado después (Id) menos el índice antes (Ia).
$Vp =$	valor ponderado.
$INm =$	Índice máximo
$Id =$	índice tomado después.
$Ia =$	Índice tomado antes

López⁶ nos dice: “Si el valor calculado es positivo quiere decir que vamos a tener un impacto positivo si por el contrario es negativo quiere decir que el impacto será negativo, es decir nuestro proyecto empeora las condiciones ambientales. El sistema de valoración es entonces bastante simple y puede aplicarse incluso para desechar distintas alternativas”.

Método de la valoración del Impacto Ambiental

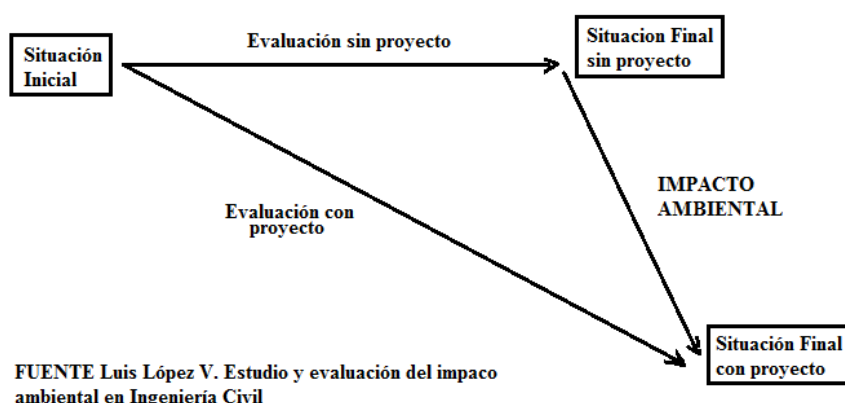
En esta unidad se considera las apreciaciones que brinda el Ing. Luis López Vásquez⁷ donde se hace una evaluación del impacto del medio ambiente. Él lo define “como la identificación y valoración de los efectos ambientales que los proyectos o acciones producen en los componentes naturales y humanos del entorno”,

La figura que desarrolla éste autor lo enfoca desde la perspectiva de la ingeniería civil, es decir de la presentación de los proyectos donde giran en torno del hombre los factores de su entorno.

⁶ López Vásquez Luis Bernardo (2012). Estudio y evaluación de impacto ambiental en ingeniería civil. Alicante: Imprenda Gamma. P.137.

⁷ Luis López Vásquez (2012) Estudio y evaluación de impacto ambiental en ingeniería civil. Alicante: Editorial Univ. Universitat, p.61

Figura N° 2.2.3: Evaluación del impacto medio ambiental



Dióxido de carbono (CO₂).

El dióxido de carbono (CO₂) es un gas incoloro, denso y poco reactivo. Este elemento (Forma parte de la composición de la tropósfera (capa de la atmósfera más próxima a la Tierra) actualmente en una proporción de 350 ppm. (partes por millón). Su presencia está vinculada al del oxígeno.

El balance del dióxido de carbono es sumamente complejo por las interacciones que existen entre la reserva atmosférica de este gas, las plantas que lo consumen en el proceso de fotosíntesis y el transferido desde la tropósfera a los océanos.

2.13 LOS PANELES SOLARES EN LAS EDIFICACIONES

Un panel solar es un módulo que aprovecha la energía de la radiación solar. El término comprende a los colectores solares utilizados para producir agua caliente (usualmente doméstica) mediante energía solar térmica y a los paneles fotovoltaicos utilizados para generar electricidad mediante energía solar fotovoltaica.

Para Tomas Perales⁸ define los paneles solares “Las instalaciones solares térmicas están basadas en la captación de la energía solar para calentar el fluido que circula por su interior, tal como se ha indicado anteriormente, y se clasifican en correspondencia con la temperatura a la que se requiere elevarlo para una finalidad específica...”.

El sistema que utilizamos para calentar el agua con el sol no se requiere de mucha ciencia, a lo sumo será en la selección de los materiales para mejorar el rendimiento, que es una relación de la energía solar que proyecta a la superficie de los paneles respecto a su aprovechamiento, (Tomas Perales, 2008:9).

Un calentador solar de agua usa la energía del Sol para calentar un líquido, el cual transfiere el calor hacia un compartimento de almacenamiento de calor. En una casa, por ejemplo, el agua caliente sanitaria puede ser calentada y almacenada en un depósito de agua caliente.

Los paneles tienen una placa receptora y tubos por los que circula líquido adheridos a ésta. El receptor (generalmente recubierto con una capa selectiva utilizada o almacenado). El líquido calentado es bombeado hacia un aparato intercambiador de energía (una bobina dentro del compartimento de almacenamiento o un aparato externo) donde deja el calor y luego circula de vuelta hacia el panel para ser recalentado. Esto provee una manera simple y efectiva de transferir y transformar la energía solar.

Los paneles fotovoltaicos: están formados por numerosas celdas que convierten la luz en electricidad. Las celdas a veces son llamadas células fotovoltaicas, del griego "fotos", luz. Estas celdas dependen del efecto fotovoltaico por el que la energía luminosa produce cargas positiva y negativa en dos semiconductores próximos de diferente tipo, produciendo así un campo eléctrico capaz de generar una corriente.

Silicio cristalino y arseniuro de galio son la elección típica de materiales para celdas solares. Los cristales de arseniuro de galio son creados especialmente para uso fotovoltaico, mientras que los cristales de Silicio están disponibles en lingotes estándar más baratos producidos principalmente para el consumo de la industria microelectrónica. El Silicio policristalino tiene una menor eficacia de conversión, pero también menor coste.

Cuando es expuesto a luz solar directa, una celda de silicio de 6 cm de diámetro puede producir una corriente de alrededor 0,5 amperios a 0,5 voltios (equivalente a un promedio de 90 W/m², en un rango de usualmente 50 -150 W/m², dependiendo del brillo solar y la eficacia de la celda). El arseniuro de galio es más eficaz que el silicio, pero también más costoso.

La energía solar como alternativa energética.

El consumo energético tiene una tendencia ascendente que pone en peligro el medio ambiente. (Tomas Perales, 2008:9). Este crecimiento del consumo de la economía doméstica y del comercio tiene una orientación distinta al equilibrio del medio ambiente; y esto genera un comportamiento negativo que genera la inestabilidad del medio ambiente. El siguiente dato brinda una idea clara de lo que podemos conseguir por m². Por el panel solar con fines energéticos evita la emisión anual a la atmósfera de 350 kls. de CO₂ ¿Esto nos permite formular que para mantener el equilibrio del medio ambiente se haga uso de los paneles solares?

Relación precio efectividad.

Para Lemvigh Muller⁹ considera que relación precio/ efectividad es importante y se calcula como:

$$\frac{\text{Inversión en s/.}}{\text{Producción anual en kWh}} = \frac{\text{Soles}}{\text{kWh}} \text{ año} \quad (\text{Fórmula 2})$$

La efectividad medida en KWh de ahorro está también relacionada con las subvenciones del gobierno para el ahorro de energía y con las subvenciones vigentes de preservación del medio ambiente”

Tiempo de vida de los Paneles Solares.

El estudio de los dispositivos paneles solares en cuanto a las investigaciones efectuadas persigue las siguientes metas:

- Los paneles solares tienen en promedio 20 años de vida para su funcionamiento,

- Alto rendimiento sin necesidad de mantenimiento
- La instalación de los paneles solares corresponderá la de marcas garantizadas”¹⁰.

En términos generales la confección de los paneles son de acero, y esto representan el 100 por ciento de la demanda de energía solar. Aunque en su inicio se atenderá el 50% de la demanda del vecindario que acepta su instalación en el Conjunto Habitacional “Las Vegas”.

Las experiencias sobre su funcionamiento, antes eran complejos su funcionamiento y resultaban a la larga muy costosos. Ahora, estos equipos son más sencillos, y mucho más baratos. Y las personas que manejan estas instalaciones son de mucha experiencia.

Panel Solar Térmico.

La Universidad de Oviedo / 2016_2017_Junio-Julio_71671548Y.pdf, señala que la energía solar **térmica** o **energía termosolar** consiste en el aprovechamiento de la energía del Sol para producir calor que puede aprovecharse para cocinar alimentos o para la producción de agua caliente destinada al consumo de agua doméstico, ya sea agua caliente sanitaria, calefacción, o para producción de energía mecánica y, a partir de ella, de energía eléctrica”. Adicionalmente puede emplearse para alimentar una máquina de refrigeración por absorción, que emplea calor en lugar de electricidad para producir frío con el que se puede acondicionar el aire de los locales.

Normalmente la temperatura del agua caliente que consumimos va de 35° a 40°C y a esta temperatura lo aceptamos. Y es eficiente cuando los paneles calientan el agua en menor tiempo en eso estriba su eficiencia. Aunque lo recomendable es que el agua se caliente a una temperatura a 70°C. esto nos va a permitir tres factores esenciales:

- Esto permite la instalación de un depósito menor que permita un ahorro económico
- Más agua caliente en menor tiempo
- Menos metros cuadrados de paneles instalados.”¹¹

Para mezclar el agua caliente de 70°C con el agua fría se determina con una válvula termostática con lo cual se alcanzaría una temperatura de 30 a 35°C, aceptable para su uso.

Para poder analizar un panel solar térmico es necesario conocer sus parámetros de funcionamiento y aislamiento, por este motivo es de vital importancia que el fabricante nos haga conocer su ecuación de efectividad y la curva de rendimiento.

De manera que la fórmula correcta y válida debe ser la siguiente:

$$E = n_o - a_1 \left(\frac{tm - ta}{G - a_2(tm - ta)/G} \right) \quad (\text{Fórmula N° 3})$$

Donde:

n_1 : Constante de eficiencia dado por el fabricante
 a_1 y a_2 = Constantes de pérdidas dados por el fabricante
 tm = temperatura media del líquido dentro del panel.
 Ta “ temperatura media del aire.
 G = Radiación solar (Con 800W/m²).

Hay una regla que establece que “cuando más grande es el valor de n_0 y cuando más pequeños los valores de a_1 y a_2 mejor es la efectividad del panel solar”¹².

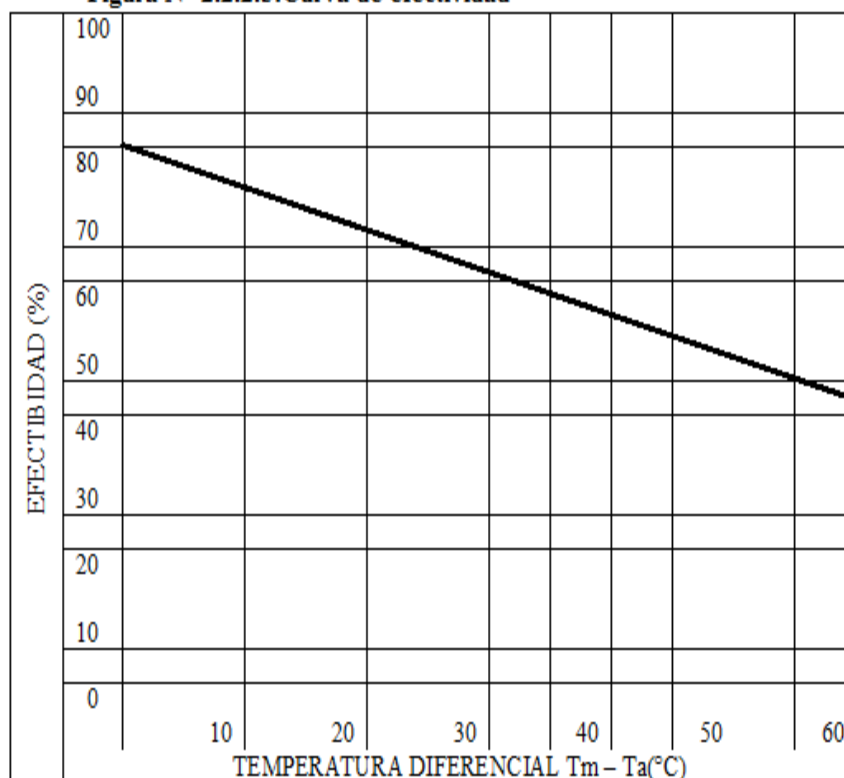
“Una constante n_0 por encima de 0.8 y a_1 por debajo de 3.5 son valores de un buen panel solar, los valores de a_2 son menos significativos y pueden oscilar alrededor de 0.03”¹³.

¹¹ Ricardo Lemvigh-Muller , Opus cit.p. 19

¹² Lemvigh- Muller, Opus cit.p. 20

¹³ Lemvigh-Muller Opus cit.p. 21

Figura N° 2.2.2.5: Curva de efectividad



Proyecto de Instalación de paneles solares.

En este punto se concretan las descripciones de la puesta en marcha el proyecto de instalación de paneles solares en el Conjunto Multifamiliar “Las Vegas”, que se parte de los datos de localización, uso y temperaturas de entrada y suministro del agua caliente sanitaria.

El procedimiento de cálculo que se empleó en el proyecto, para hallar el área de captación es sin duda el principal factor del proceso. Este punto se desarrolla seguidamente:

a). Cálculos:

En el dimensionamiento de las instalaciones solares es asignar la fracción solar (FS) deseada.

La cobertura solar se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$FS = \frac{E_{\text{útil}}}{L} \times 100$$

Dónde:

$E_{\text{útil}}$ = Energía solar transferida al sistema,

L = consumo

La energía captada esta en relación con la época del año lo que implica que el valor del FS depende de los meses que correspondan al invierno o verano.¹⁴ Para calcular el Índice de fracción solar (FS), es la siguiente:

$$FS = \frac{E_{\text{útil}}}{L + E_{\text{Aux}}}$$

Dónde:

E_{Aux} . = Energía de apoyo que se calcula a partir de:

$$E_{\text{Aux}} = E_{\text{útil}} - L$$

Y que corresponde a la energía complementaria que se debe considerar en los cálculos que se haga a cada mes

Seguidamente se consideran los siguientes datos ilustrativos:

- La radiación media diaria en invierno es $Q_{\text{útil}} = 2,70 \text{ kWh/m}^2$
- La radiación media diaria en verano es $Q_{\text{útil}} = 6,5 \text{ kWh/m}^2$
- La temperatura del agua de suministro en época de verano = $13,2^\circ\text{C}$
- Temperatura prevista en el ACS = 45°C .
- Demanda diaria de ACS = 250 L.
- Orientación = Sur
- Inclinación = 30%
- Fracción solar en invierno = 0,35
- Fracción solar en verano = 0,85

En tales condiciones, la demanda de energía (Q) que se produce durante el **invierno** tiene un valor de:

$$Q = 250 \times 1 \left(\frac{1,16}{1000} \right) \times (45 - 6,5) = 11,16 \text{ kWh}$$

Y la demanda de energía durante el **verano** es:

$$Q = 250 \times 1 \left(\frac{1,16}{1000} \right) \times (45 - 13,2) = 9,22 \text{ kWh}$$

Luego con los valores calculados del FS previstos y considerando que la instalación en su conjunto tiene un rendimiento $\eta = 0,5$, la superficie de captación solar necesaria en cada periodo es:

¹⁴ Tomás Perales. Instalaciones de paneles solares térmicos.. 3ra. Ed. México: Alfaomega, p.86.

a). En **invierno**:

$$S_i = \frac{FS_{Máx} \times Q}{\eta \times Q_{útil}} = \frac{0,35 \times 11,16}{0,5 \times 2,7} = 2,893 \text{ m}^2$$

b). En **verano**:

$$S_i = \frac{FS_{MIN} \times Q}{\eta \times Q_{útil}} = \frac{0,85 \times 9,22}{0,5 \times 6,5} = 2,411 \text{ m}^2$$

En cuanto a la superficie de captación se toma el valor superior más próximo de los colectores solares comerciales disponibles.

Sobre el volumen necesario del acumulador se recomienda que corresponda a valores comprendidos entre el 60% y el 100% de la carga diaria. Así:

$$0,60 \leq V/M \leq 1$$

Dónde:

V = volumen del acumulador en m³.

M = Carga diaria en litros día = l/día.

Es importante que la carga esté en función a la demanda de servicio.

Otros componentes que requieren cálculo son los siguientes:

- **Intercambiador externo**, Su característica principal del dimensionado es su potencia térmica expresada en vatios.

Se recomienda que cumpla con la siguiente condición:

$$P_{(w)} \geq 600 \times A$$

Dónde:

A = Área en captación expresada en m².

- **Tuberías**, Su diámetro depende del caudal de circulación, el cual se obtiene de la siguiente expresión:

$$D = \alpha, C^{0,35}$$

Dónde:

α , = Constante que, para el cobre, es 2,2.

C = Caudal, m³/h

El valor del caudal está reflejado en las especificaciones técnicas de los colectores solares, siendo el más típico de 2,2 litros /minuto.

Si la instalación incorpora diversos paneles conectados en paralelo, tal valor, debe ser multiplicado por el número de paneles que se consideren.

En resumen, el diámetro requerido de tuberías a instalar debe cumplir las siguientes condiciones técnicas:

1. La pérdida de carga por metro lineal no debe ser superior a 40 mmca (milímetros de columna de agua).
 2. La velocidad del líquido no debe ser superior a 1,5 m/s.
- **Bomba de Circulación:** Su elección está determinada por el caudal que debe desplazar.
 - **Vaso de expansión:** La necesidad de mantener la presión en el circuito primario justifica este componente, cuyo volumen en la versión de expansión cerrada que es la más utilizada, es:

$$V = V_T (0,2 + 0,01H)$$

Dónde:

V = capacidad del vaso.

VT = Capacidad total del circuito primario.

H = diferencia de altura entre el punto más alto del panel solar y el vaso.

En dicho cálculo se requiere conocer el volumen del líquido del circuito primario, el cual corresponde a la suma del contenido en los siguientes componentes:

1. Volumen en el panel solar
2. Total del contenido de las tuberías del circuito primario.
3. Volumen contenido en el intercambio térmico (interno y externo).

Instalación de paneles solares en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”

El desarrollo del presente proyecto involucra los siguientes puntos:

Instalar un sistema solar térmico complementado con un medio de apoyo eléctrico que satisfaga la demanda energética.

2. Descripción

Los datos de partida que determinan las características energéticas del equipo a instalar son los siguientes:

- Irradiación media durante el verano = 6,86 kWh/m²
- Temperatura del agua fría = 15°C
- Temperatura del agua caliente = 60°C
- Eficiencia supuesta al sistema = 50 %

En tales condiciones la energía y el área de captación solar necesarios ($Q_{(kWh)}$) se calculan mediante la siguiente expresión:

$$Q_{(kWh)} = M \times P \times Cp(T_{cal} - T_{fria})$$

Dónde:

M = Consumo de agua caliente

P = Densidad del líquido (un kilo/litro para el agua)

Cp = Calor específico del agua en kWh/kg k = 1,16 x 10⁻³ kWh.

T_{cal} = Temperatura del agua caliente de suministro.

T_{fria} = Temperatura del agua fría de entrada.

$$Q_{(kWh)} = 200 \times 1 \times \frac{1,16}{1000} (60 - 15) = 10,44 \text{ kW}$$

Luego del área necesaria de captación (S), teniendo en cuenta la energía demandada (Q), la captada (Q_{util}), la fracción solar (FS) y el rendimiento del sistema (μ), vale:

$$S = Fs \times \frac{Q}{\mu(Q_{util})} = 0,85 \times \frac{10,44}{0,5 \times 6,86} = 2,59 \text{ m}^2$$

Para efectos prácticos de los equipos comerciales, el modelo de los paneles solares a adquirir debe tener un área de 2.60 a 2.0 m² y el acumulador una capacidad de 200 litros de agua.

El equipo considerado en este ejemplo de cálculo es de la versión de colector solar plano selectivo. Si se elige uno de los tubos de vacío con más rendimiento energético, la eficiencia del sistema aumenta, pasando fácilmente el 65%. En este supuesto, el área de captación vale:

$$S = 0,85 \times \frac{10,44}{0,65 \times 6,86} = 1,99 \sim 2.00m^2$$

Independientemente del tipo del captador empleado, se considera en este proyecto que el acumulador del equipo incorpora en su interior eléctrico de 3 kW como sistema de apoyo. un termostato diferencial situado en sus inmediaciones lo pone en funcionamiento en el momento en que la temperatura del agua del acumulador descienda del valor prefijado,

3. Equipamiento necesario:

- El equipo elegido es del tipo de termosifón con colector plano o de tubos en vacío del área del área indicada (2,5 m² o 2.00 m² respectivamente), con acumulador para 200 litros de agua.
- Estructura de montaje para la superficie elegida (superficie plana o inclinada).
- Uso de tornillos antioxidante,
- Líquido anticongelante para el circuito primario.
- Conjunto de tuberías normalizadas para agua sanitaria.
- Conjunto de material aislante para la conducción del agua caliente de salida.
- Conjunto de racores.

Es importante que la compra de los equipos para la instalación de los paneles solares del proyecto se haga en empresas que den garantía de sus ventas.

4. Procedimiento de montaje:

Los equipos de tipo termosifón de formato KIT vienen con un manual de instrucciones de montaje.¹⁵, Por lo general se siguen los siguientes pasos:

- Tener previsto un sistema de desagüe que no suponga peligro de quemaduras para las personas al momento de efectuar mantenimiento.

¹⁵ Valderrama j. José (2014) Instalación de paneles solares. 2da ed. México: Mc Graw Hill. P.98.

- Instalar la estructura soporte del equipo observando que su anclaje quede suficientemente seguro para evitar su derrumbamiento como consecuencia de las inclemencias atmosféricas.
Se debe tener en cuenta también, que la superficie elegida tiene que soportar el elevado peso del equipo y 200 kilos o más de agua en el acumulador y que puede afectar la cubierta de la vivienda o edificio.
- Fijar el panel solar que intervenga a la estructura metálica y después el acumulador. Proceder después a interconectarlos siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Canalizar las conducciones de agua fría y caliente, intercalando en ambas válvulas de corte y anti retorno. Para el agua caliente se debe elegir el trayecto más corto, se deben evitar los codos tubulares ya que ocasionan pérdidas térmicas.

Contribución del Sistema de Agua caliente Sanitaria y sus principales componentes.

Contribución solar mínima.

Según Bureau Veritas Formación, et al¹⁶. Sobre éste tópico considera doce planteamientos:

- “1. La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas números 4 y 5 se indican, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual, considerándose los siguientes casos:
 - a) General: suponiéndose que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural y otros.

¹⁶ Bureau Veritas Formación, Javier María Méndez Muñiz, Rafael Cuervo García (2009). Energía solar térmica, UCA, Cádiz, ECU, Editorial, P.256-461.

b) Efecto joule: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea electricidad mediante efecto joule”.

Tabla N° 4					
Contribución solar mínima en %. Caso general					
Demanda total de ACS del edificio Multifamiliar(l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5,000	30	30	50	60	70
5,000 – 6,000	30	30	55	65	70
6,000 – 7,000	30	35	61	70	70
7,000 – 8,000	30	45	63	70	70
8,000 – 9,000	30	52	65	70	70
9,000 – 10,000	30	55	70	70	70
10,000 – 12,500	30	65	70	70	70
12,500 – 15,000	30	70	70	70	70
15,000 – 17,500	35	70	70	70	70
17,500 – 20,000	45	70	70	70	70
>20,000	52	70	70	70	70
Fuente: Tomado de Bureau et al. P. 457					

Tabla N° 5					
Contribución solar mínima en %. Caso efecto joule					
Demanda total de ACS del edificio Multifamiliar(l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 1,000	50	60	70	70	70
1,000 – 2,000	50	63	70	70	70
2,000 – 3,000	50	66	70	70	70
3,000 – 4,000	51	69	70	70	70
4,000 – 5,000	58	70	70	70	70
5,000 – 6,000	62	70	70	70	70
>6,000	70	70	70	70	70
Fuente: Tomado de Bureau et al. P. 457					

3. En la tabla N° 6 se señala, para cada zona climática la contribución solar mínima anual para el caso de la aplicación climática de piscinas cubiertas.

Tabla N°6 Contribución solar para piscinas cubiertas					
	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
Piscina cubierta	30	30	50	60	70
Fuente: Tomado de Bureau et al. P. 458					

4. En el caso de ocupaciones parciales de instalaciones de uso residencial turístico se debe considerar la unidad de “intercambio de calor entre fluidos”¹⁷. Bureau considera “Con un inter-cambiador se trata de conseguir el mismo efecto pero sin que se mezclen los fluidos. El intercambio más sencillo y económico es dividiendo el depósito mediante una pared estanca que transmita fácilmente el calor”.

La regla de la transmisión física es la siguiente:

“El intercambio de energía que se va a producir será directamente proporcional a la superficie de intercambio y a la diferencia de temperatura entre ambas caras. A mayor superficie mayor intercambio y a mayor diferencia de temperaturas mayor potencia”¹⁸

En la fórmula 2 se tiene el intercambio de calor donde el coeficiente “k” tiene una incidencia fundamental representada por la naturaleza material de la pared:

$$Q = \frac{S \cdot (T_{cc} - T_{cf})}{e} \quad (\text{fórmula 4})$$

Dónde:

Q = potencia de un intercambiador

K = coeficiente de transmisión

S = superficie de intercambio

T_{cc} = Temperatura cara más caliente

¹⁷ Bureau, Opus cit. P.82.

¹⁸ Bureau, Opus cit. P.82.

T_{cf} = Temperatura cara más fría

E = espesor

En la tabla N° 7 se tiene el coeficiente de transmisión:

Tabla N° 7	
Coeficiente de transmisión	
Material	Coeficiente (W/m °C)
Cobre	372
Acero	46
Ladrillo	0,46
Corcho	0.0046
Fuente: Tomado de Bureau Véritas, et al. P.83	

Aunque este tópico se verá con más detalles en la unidad 2.2.2.3.

5. De acuerdo al uso que se le dé a la instalación, si en cualquier mes de año la contribución solar real sobrepasa el 110% de la demanda energética se adoptara las siguientes medidas:
 - Dotar a la instalación de los paneles solares la posibilidad de disipar dichos excedentes a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario.
 - Tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador se aísla del calentamiento de la radiación solar.
 - Vaciado parcial del campo de captadores.
 - Desvió de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes,
6. En el caso de inclinarse por las opciones 2, y 3 dentro del mantenimiento deben programarse las operaciones a realizar consistentes en el vaciado parcial o tapado parcial del campo de captadores y reposición de las condiciones iniciales.
7. En el caso que las instalaciones tengan uso de vivienda residencial se debe elegir 1.
8. Durante los doce meses del año se debe vigilar las instalaciones a cargo del responsable de mantenimiento con la finalidad de prevenir desarreglos.

9. La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo, serán tales que las pérdidas serán inferiores a los límites que se señalan en la tabla N° 8:

Tabla N° 8 Pérdidas límite			
Caso	Orientación inclinación	Sombra	Total
General	10	10%	15%
Superposición	20%	15%	30%
Integración arquitectónica	40%	20%	50%
Fuente: Tomado de Bureau et al p. 84.			

10. Se dice en el caso de integración arquitectónica que existe cuando cumple una doble función: energética y arquitectónica y además sustituyen elementos constructivos convencionales o son elementos constituyentes de la composición arquitectónica, Se considera que existe superposición arquitectónica cuando la colocación de los captadores se realiza paralelamente a la envolvente al edificio.
11. En todos los casos se deben cumplir tres condiciones:
- Pérdidas por orientación e inclinación,
 - Pérdidas por sombra
 - Pérdidas totales inferiores a los límites estipulados respecto a los valores obtenidos con orientación e inclinaciones óptimas y sin sombra alguna.
12. Se considera como orientación óptima el sur y la inclinación óptima, dependiendo del periodo de utilización, uno de los valores siguientes:
- Demanda contante anual: la latitud geográfica
 - Demanda preferente en invierno: la latitud geográfica + 10°;
 - Demanda preferente en verano: la latitud geográfica – 10°.
13. Se deben calcular las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación de acuerdo a lo estipulado en las unidades temáticas: acumuladores, y montaje y mantenimiento de acumuladores” (p.456-460).

Cálculo de la demanda

Según la página web <http://www.galeon.com/pikaso/solartermica.pdf>, se señala que “para valorar la demanda de ACS se tomará los valores unitarios que se muestran en la tabla N° 9 (Bureau: p.461).

Tabla N° 9 Demanda de referencia a 60°C		
Criterio de demanda	Litros ACS/ía a 60°C	
Viviendas unifamiliares	30	Por persona
Viviendas multifamiliares	22	Por persona
Hospitales	55	Por cama
Hotel	70	Por cama
Hostal	35	Por cama
Asilos	55	Por cama
Escuelas	3	Por alumno
Fábricas	15	Por persona
Lavandería	3 a 5	Por kilo de ropa
Restaurante	5 a 10	Por comida
Cafetería	1	Por almuerzo
Fuente: Tomado de Bureau, p.461		

Bureau considera “en el caso que se elija una temperatura en el acumulador final diferente de 60°C se deberá alcanzar la contribución solar mínima correspondiente a la demanda obtenida con las demandas de referencia a 60°C. No obstante la demanda a considerar a efectos de cálculo según la temperatura elegida, será la que se obtenga a partir de la aplicación de la fórmula 3”:

$$D(T) = \sum_{i=1}^{12} D_i(T) \quad (\text{fórmula 3})$$

$$D_i(T) = D_i(60^\circ\text{C}) \times \left(\frac{60-T}{T-T_i} \right)$$

Dónde:

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

$D(T)$ = Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura (T) elegida

$D_i(T)$ = Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura elegida.

$D_i(60^\circ\text{C})$ = Demanda de agua caliente sanitaria para el mes y a la temperatura de 60°C ,

T = Temperatura del acumulador final;

T_i = Temperatura media del agua fría en el mes.

En el uso residencial de vivienda el cálculo del número de personas por vivienda (departamento) deberá utilizarse usando como valores mínimos los que se relacionan con la tabla N° 11:

Tabla N° 11 Cálculo del número de personas respecto a la demanda de agua caliente								
N° de dormitorios	1	2	3	4	5	6	7	Más de 7
N° de personas	1.5	3	4	6	7	8	9	N° dormitorios
Fuente: Tomado de Bureau et al. P.462								

Sistema de agua caliente Sanitaria.

Para Albert Crosby¹⁹ un sistema de ACS está compuesto por dos elementos: el panel que es el colector de la placa solar, y el depósito de agua caliente. Estas dos partes son las más caras. Ver figura N° 2.2.2.6.3.

¹⁹ Crosby R, Albewrt (2014). Paneles solares. 2da ed.

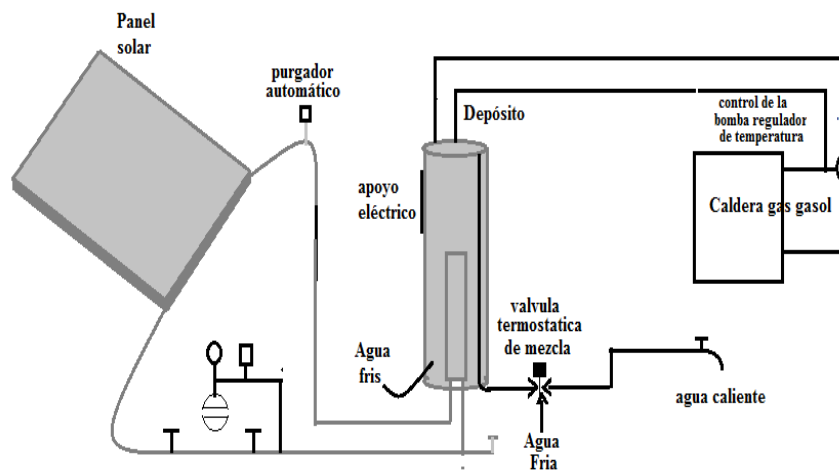


Figura N° 2.2.2.6.3: Sistema solar y sus principales componentes

La función principal del panel es transformar la luz solar en calor y el depósito de almacenar el agua caliente. Un depósito mantiene el calor normalmente durante 2 a 4 días sin consumo, donde se transporta el calor de los paneles solares al depósito usándose tubos aislantes generalmente de cobre. El líquido que circula entre el depósito y los paneles solares debe ser anticongelante y no debe mezclarse con el agua sanitaria. Esta separación se logra mediante un serpentín intercambiador de calor.

En cuanto al CONTROL se debe tomar en cuenta lo siguiente, cuando el depósito de agua caliente se encuentre por debajo de los paneles solares y el sistema no es autocirculante es necesario intercalar una bomba de circulación, El termostato diferencial tiene la misión de arrancar la bomba cuando la temperatura en los paneles solares es mayor que en el depósito y parar la bomba cuando el calor la temperatura del panel y del depósito es la misma.

Para Lemvigh²⁰ nos dice que “el principio de un panel solar es utilizar la energía solar al permitir el paso de los rayos del sol a la placa absorbente, donde los rayos son transformados en calor”.

Dentro del panel solar absorbente circula el líquido anticongelante que se utiliza como medio de transporte de calor desde la placa hasta el depósito como se puede apreciar en la figura N° 2.2.2.6.3.

Normalmente todos los paneles solares tienen una pérdida de calor hacia el exterior si la placa solar alcanza una temperatura mayor que la temperatura circundante. La mayor temperatura se desarrolla a través de la superficie donde se encuentra la tapa de vidrio. Aunque también se da la pérdida de calor en el fondo y los costados. Si la temperatura de las placas es inferior a la temperatura del exterior habrá un aumento de la misma en la placa solar. Por lo tanto no se necesita aislamiento.

Con la finalidad de aclarar algunos conceptos: la Placa solar absorbidora de calor puede ser de diferentes formas. Generalmente se presenta en dos formas:

a) Placa absorbente.

Que va acompañado de tubos de cobre que están soldados en la placa. Ver figura N° 2.2.2.6.3a:

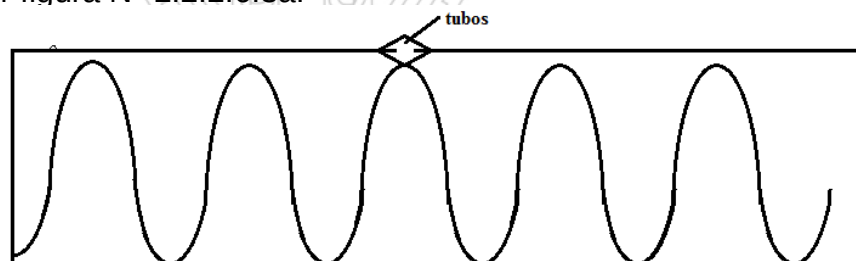


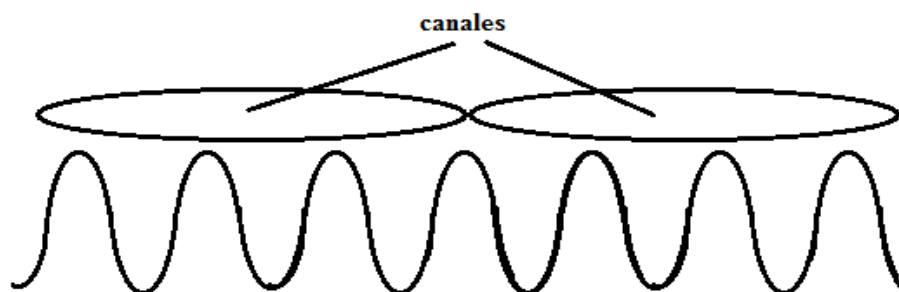
Figura N° 2.2.2.6.3a: Colector solar con absorbedor de tubos

Esta estructura es fácil de fabricar por su sencillez y por lo económico.

b) Absorbedores con canales.

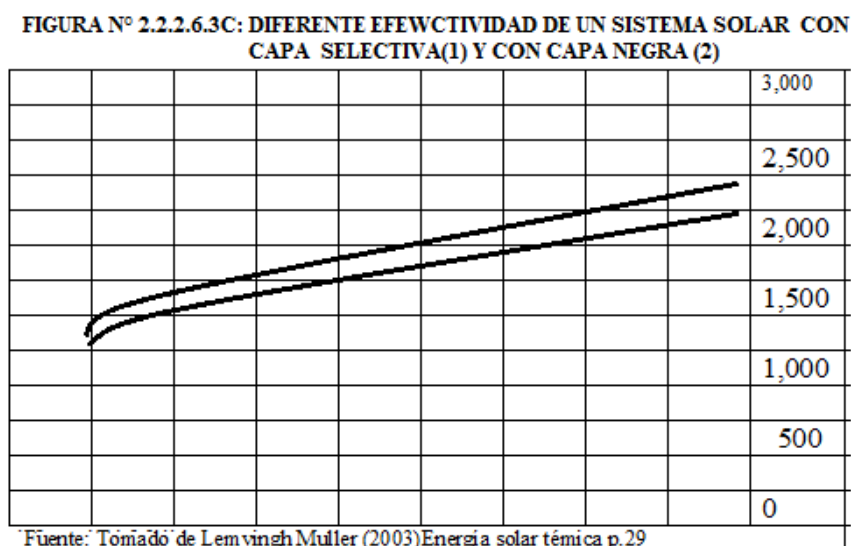
Es en realidad un radiador plano con muchos canales con líquido anticongelante. Ver Figura 2.2.2.6.3b:

FIGURA N° 2.2.2.6.3b: Absorbedores con canales



En la el: Fuente: Lemvigh Muller: Energía solar
ser del r térmica.p.29

En la figura 2.2.2.6.3c se muestra la diferente efectividad que se da de un sistema solar con capa selectiva (1) y con pintura negra (2).



Dimensionamiento de agua caliente

Garry²¹, Lemving²² consideran que es muy difícil determinar la dimensión de un sistema de energía solar para calcular el agua sanitaria que demanda la población. Ahora bien. Si el consumo de agua caliente sanitaria es muy grande por m² de panel solar, la producción de agua caliente por m² será también grande pero a una temperatura más baja.

Para calcular el dimensionamiento del agua caliente nos valdremos de la aplicación de la fórmula desarrollada por Lemvigh²³

Este autor establece las siguientes reglas:

- El consumo de agua caliente por persona en una vivienda normal es de aproximadamente 50 litros por día., calentada desde 10°C hasta 45°C. Siendo el promedio de 35°C. Para 4 personas por vivienda su consumo es de 200 litros que equivale a 0.2 m³.
- Para el consumo anual de 4 personas se aplica la fórmula siguiente:

²¹ Garry Chelman David (2014). Energía solar y paneles solares. 2da. Ed. México: Mc Graw Hill, p. 79.

²² Lemvigh Muller, opus cit. P.35

²³ Lemvigh Muller, opus cit. P.36

$$CAA = \frac{0.2m^3}{dia} \times 365 \text{ días } (35^{\circ}C) \times \frac{1.16kWh}{^{\circ}C} = 2.964 kWh/año$$

Dónde:

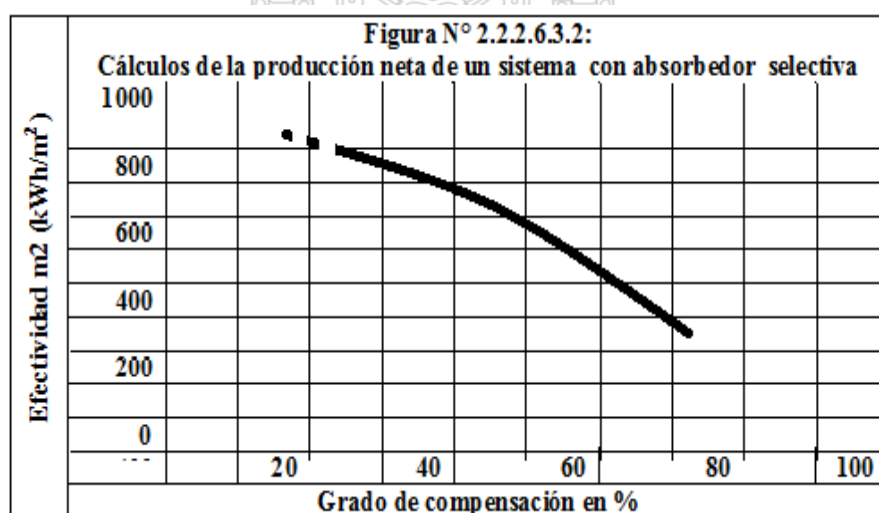
CAA = Consumo de agua caliente

La placa absorbidora de calor es de material de acero o cobre y sobre ella se pinta una capa de pintura negra mate y resistente al calor o pegar una capa selectiva autoadhesiva o mediante electrólisis. Lo recomendable es la capa selectiva porque disminuyen la pérdida de calor y le dan mayor efectividad al sistema, especialmente a temperaturas altas.

Dimensión del panel solar.

Lemvingh²⁴ para calcular el consumo de agua caliente para cuatro personas al año es de 0.2 m³ que equivalen a un consumo de 2.964kWh para una temperatura del 35° C.

Se concluye que 4 personas consumen diariamente 200 litros por día = 0.2 m³. Si se escogiera una compensación de entre 60 o 65%, el sistema produciría agua caliente durante 138 días al año, en estos días se podría apagar totalmente el caldero convencional de gas o gasóleo.



En base al grado de compensación que se señala en la abscisa de la figura 2.2.2.6.3.2 estamos en condiciones de calcular la efectividad por m² (kWh/m²).

Así para calcular la producción neta del panel solar en el depósito a un grado del 65% de 2,964 kWh será:

$$2.964 \times 0.65 = 1.927$$

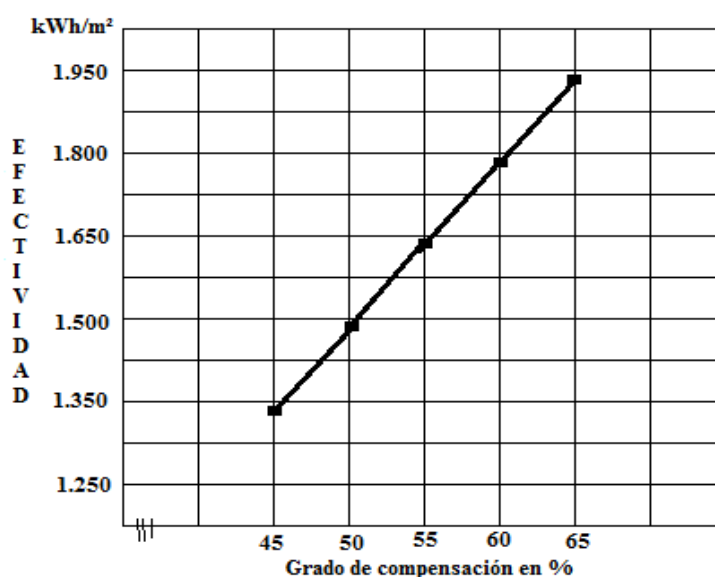
Para una compensación del 60% será:

$$2.964 \times 0.60 = 1.778$$

Y así sucesivamente:

Ver figura 2.2.2.6.3.2a:

Figura N° 2.2.2.6.3.2a: Cálculo de la producción neta de un sistema con absorbedor selectivo



Zonas Climáticas de Chosica

El distrito de Chosica, posee dos estaciones bien marcadas: verano e invierno. “De abril a octubre con sol dominante y una temperatura promedio de 22°C y de noviembre a marzo con ligero frío, llovizna y niebla, pero siempre con sol radiante durante el día”. En la tabla N° 11 se muestra las temperaturas climáticas de Chosica²⁵

La temperatura mínima anual de Chosica es de 12,3, la temperatura máxima media anual es de 26,1 y la temperatura máxima anual es de 32,6°C. Ver tabla N° 11

TABLA N° 11 PARÁMETROS CLIMATICOS PROMEDIO EN CHOSICA													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima absoluta (°C)	28.5	29.6	32.5	32.2	31.3	28.8	29.3	28.4	31.2	29.1	27.8	28.2	32.6
Temperatura máxima media (°C)	27.1	27.1	28.4	28.7	25.3	24.4	23.9	23.9	26.2	25.6	26.3	25.4	26.1
Temperatura mínima media (°C)	18.3	18.2	19.9	19.9	16.2	15.6	14.3	13.9	17	17.7	16.7	17.4	17.1
Temperatura mínima absoluta (°C)	16.7	17.5	17.3	17.7	13.7	13.4	12.3	12.6	13.4	13.2	15.6	16	12.3
Precipitación total (mm)		23.2	8.8	29.2	0	0	0	0	0	1.4	0.5	0.4	63.6
Fuente: Servicio Nacional Meteorológico e Hidrológico													

Para Lagos y Sulca²⁶ consideran que la temperatura en día de sombra en los meses de abril a octubre es de 22°C; en los meses de noviembre a marzo es de 20°C; la temperatura al día/intemperie en los meses de abril a octubre es de 24°C a 25°C y en los meses de noviembre a marzo es de 22°C. La temperatura en la noche sombra.

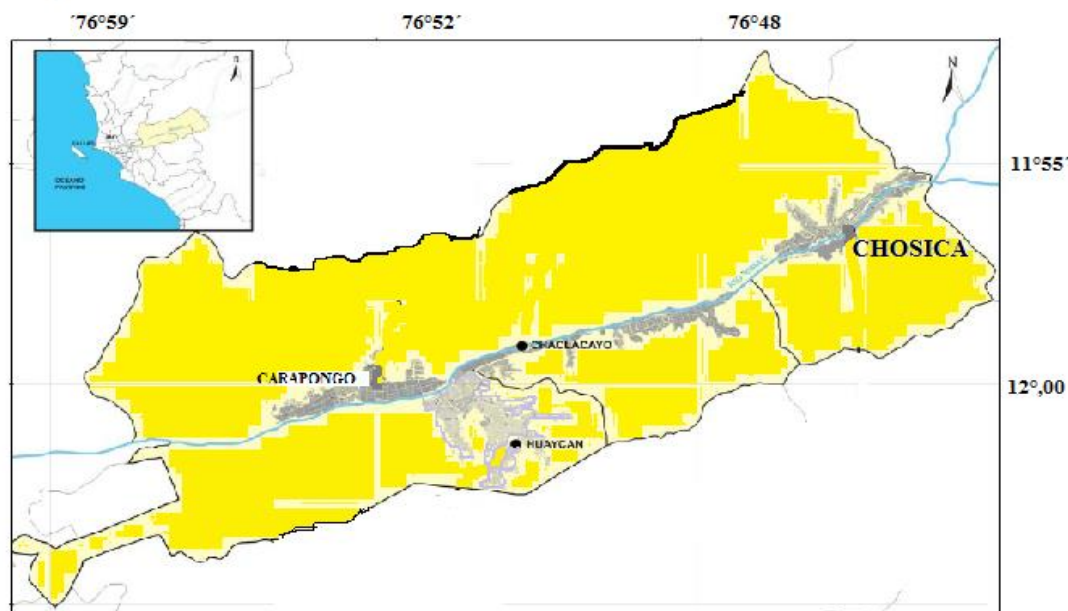
Para los meses de abril a octubre es de 18°C y en los meses de noviembre a marzo es de 16°C. Para la noche intemperie de los meses de abril a octubre la temperatura promedio es 15°C, y en los meses de noviembre a marzo es de 12 a 13°C.

²⁶ Lagos Cabrera, Wendy y Suica Delgado, Ruth (2002) Revalorización del Centro Histórico de Chosica. Tesis (Arq.). Lima: U.R.P.

Coordenadas	Latitud	12°57' sur
Por hora	Longitud	77°43' oeste
Coordenadas	Latitud	-11.94306
Decimales	Longitud	-76.70944
Elevación	831 m.	

En el mapa N° 1 se ubica a Chosica según sus coordenadas:

Mapa N° 1: Coordenadas del distrito de Chosica

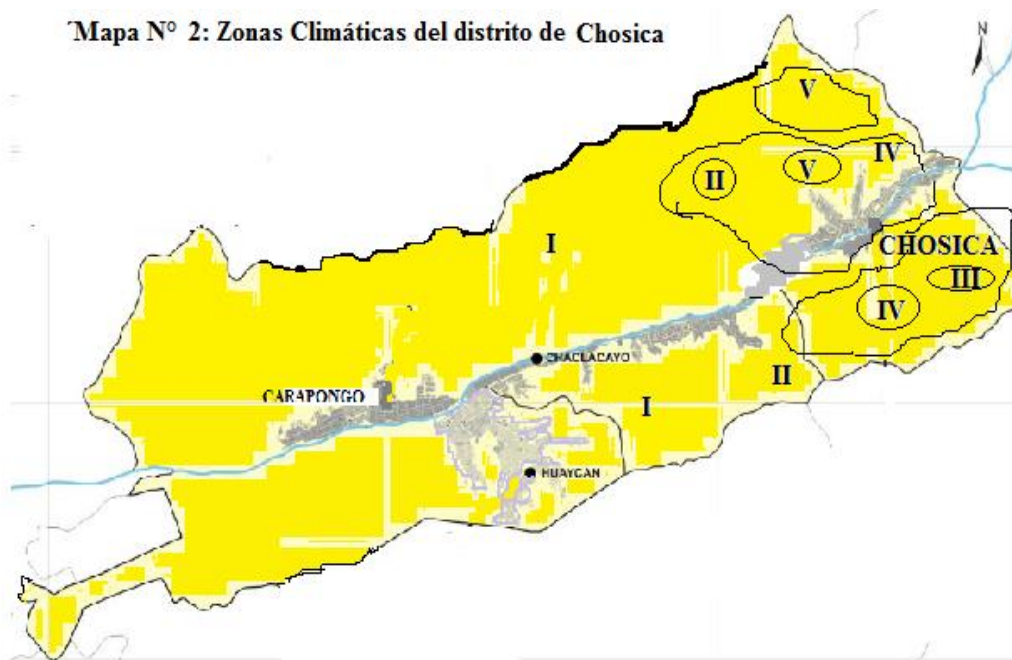


En el mapa N° 2 se tiene la zonificación de radiación solar global límites que se da en el distrito de Chosica. Ver tabla N° 11 se muestra la radiación solar Las zonas se han definido teniendo en cuenta la radiación solar global media diaria anual sobre la superficie horizontal (H) tomando los intervalos que se relacionan con cada una de las zonas como se señala en la tabla N° 12:

Tabla N° 12 Radiación solar		
Zonas climáticas	MJ/m ²	kWh/m ²
I	$H < 13$	$H < 3,8$
II	$13,7 \leq H < 15,1$	$3,8 \leq H < 4,2$
III	$15,1 \leq H < 16,6$	$4,2 \leq H < 4,6$
IV	$16,6 \leq H < 18,0$	$4,6 \leq H < 5,0$
V	$H \geq 18,0$	$H \geq 5,0$

Fuente: tomado de Bureau et al. P.464, que se relaciona con el mapa 3

Mapa N° 2: Zonas Climáticas del distrito de Chosica



Condiciones generales de la instalación de paneles solares.

Para Bureau²⁷ “La instalación de paneles solares está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación (paneles) trasformada directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo y por último alinear dicha energía de manera eficiente bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, o bien trasferida a otro, para para poder utilizarla después en los puntos de consumo”.

Sistema de acumulación solar.

El sistema solar debe ser entendido en función de la cantidad de energía que aporte durante las 24 horas del día y no en función de la potencia del generador (paneles solares).”

La Universidad de Oviedo/2016-2017-Junio –Julio 71671548Y-pdf, señala que para calcular el ACS, el área total de los paneles solares (captadores) tendrá un valor tal para que se cumpla la fórmula N°4:

$$50 < \frac{V}{A} < 180$$

²⁷ Bureau et al. Opus cit. P.468.

Dónde:

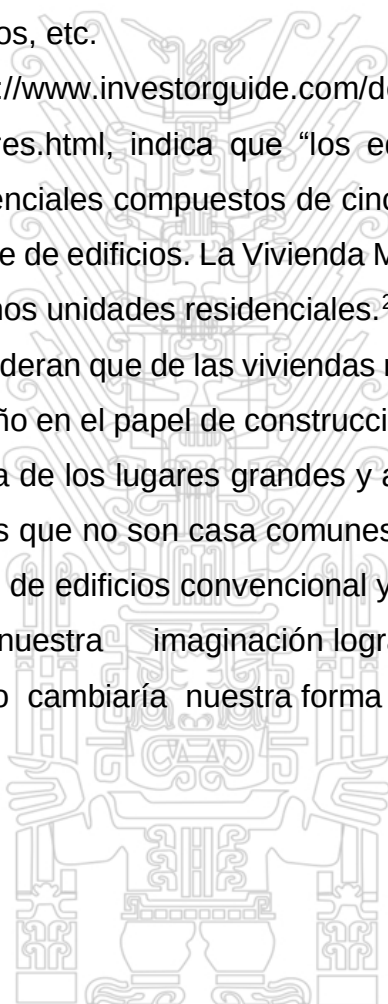
A “ Área superficial de las caras de los paneles solares en m².
V “ volumen del depósito de acumulación solar, expresado en litros.”

2.1.4. EDIFICIOS MULTIFAMILIARES

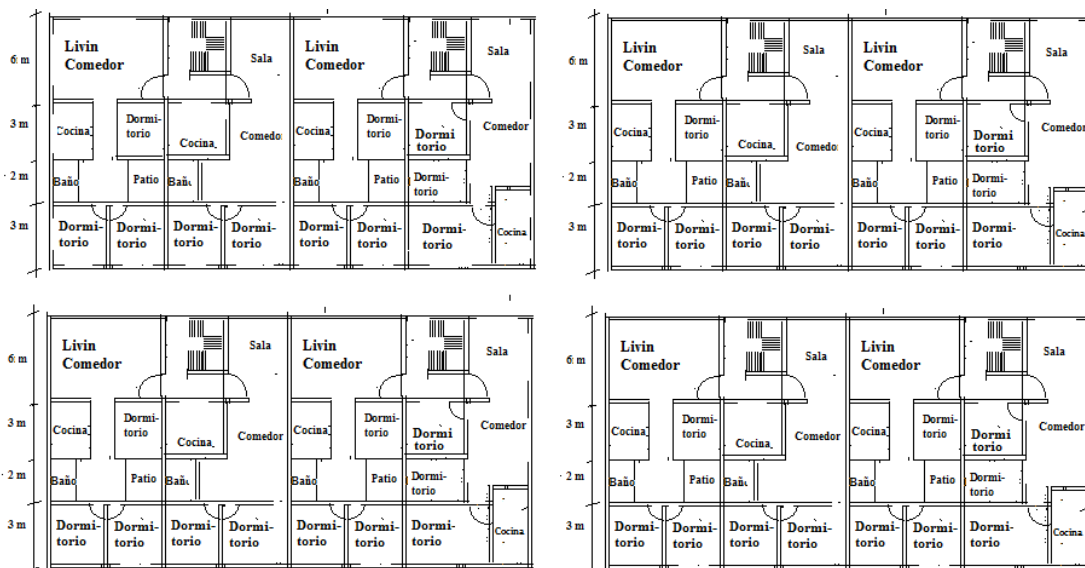
Edificios Multifamiliares, son aquellas construcciones con tres o más unidades de vivienda en una misma parcela, que tienen servicios comunes, tales como accesos, circulación, bajantes de basura, estacionamientos, acometidas de servicios, etc.

La página web <http://www.investorguide.com/definicion/apartamentos-y-viviendas-multifamiliares.html>, indica que “los edificios de apartamentos son estructuras residenciales compuestos de cinco o más unidades en un solo edificio o una serie de edificios. La Vivienda Multifamiliar se utiliza para describir cuatro o menos unidades residenciales.”²⁸

Algunos autores consideran que de las viviendas multifamiliares ha logrado mucho más desempeño en el papel de construcción ya que se ha obtenido cambiar la perspectiva de los lugares grandes y abiertos ya que se puede ver en varias ciudades que no son casa comunes o antiguas sino que hay hoy en día un montón de edificios convencional y común y corrientes pero si dejaremos volar nuestra imaginación lograríamos tomar nuevos cambios y por lo tanto cambiaría nuestra forma de pensar.”



²⁸ <http://www.investorguide.com/definicion/apartamentos-y-viviendas-multifamiliares.html>



AHORRO ENERGÉTICO.

La página web <http://www.investorguide.com/definicion/apartamentos-y-viviendas-multifamiliares.html>, señala que “con el uso de tecnologías innovadoras y materiales disponibles en la actualidad y con un manejo cuidadoso de los sistemas de calefacción, el consumo actual de energía en un hogar se puede reducir incluso en un 30-40%, manteniendo las mismas condiciones de confort, o incluso mejoradas con la consecuente reducción de los costes de energía.

En nuestro estudio se establece la posibilidad de ahorro de energía eléctrica con el uso de la energía mediante los paneles solares.

2.1.5. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN.

Es el documento mediante el cual la municipalidad distrital autoriza la construcción de una obra nueva, ampliación, remodelación, modificación o reparación, de acuerdo a las normas vigentes en concordancia con los parámetros urbanos edificatorios. Pueden solicitarla todos los propietarios de terrenos inscritos en registros públicos que cuenten por lo menos con la aprobación del proyecto de habilitación urbana. La oficina estadística de la Municipalidad de Chosica, reconocen que muchas construcciones no han

hecho los trámites de licencia de construcción, de manera que muchas

construcciones diseñaron originalmente casa de dos pisos terminan en cuatro pisos. Igualmente. Muchas construcciones antiguas han implementado paneles solares, que lo hacen de manera informal contraviniendo las exigencias y requisitos de construcción, En la tabla N° 13 tenemos licencias de construcción de edificios comerciales y multifamiliares.

Tabla N° 13 Licencia de trámites de edificios multifamiliares distrito de Chosica					
Años	Licencias de construcción	Edificaciones unifamiliares	Edificaciones Multifamiliares	Instalaciones de paneles solares de manera informal ²⁹	
				Edificio. multifamiliar	Edificaciones unifamiliares
2013	86	2	4	1	12
2014	75	2	3	2	10
2015	64	2	3	2	10
Fuente: Elaboración propia en base a la información de la Municipalidad de Chosica					

En términos prácticos se aprecia instalaciones clandestinas de paneles solares en muchas edificaciones, sin que se haya tramitado. Sin embargo de acuerdo a la inspección efectuada en el distrito de Chosica el mayor número de instalaciones de paneles solares se efectúan de manera clandestina o informal.”

2.2. MARCO CONCEPTUAL

- **Ahorro económico.**

Se denomina así a la puesta en marcha de una acción donde se supone beneficios que se logran por su aplicación y que se aprecian en el ahorro que se hacen en el gasto en un determinado tiempo³⁰,

- **Valor Actual Neto económico.**

²⁹ Datos declarativos del vecindario chosicano

El Valor Actual Neto Económico (VANE es un método de valoración de inversiones que puede definirse como la diferencia entre el valor actualizado de los cobros y de los pagos generados por una inversión³¹.

- **Tasa Interna de retorno:**

Medida de rentabilidad de los recursos que permanecen invertidos en un proyecto, indicando la tasa de interés más alta a la cual el proyecto está en equilibrio.³²

- **Consumo Sostenido:** Un consumo sostenible es aquel que satisface las necesidades presentes sin comprometer el futuro, por eso es muy importante que el proyecto contemple el aprovechamiento de energías no contaminantes e inagotables: las llamadas energías renovables.
- **Energía solar:** El sol es una fuente de energía limpia, inagotable y gratuita. Su transformación en calor o electricidad se puede llevar a cabo en el mismo lugar de consumo evitando así depender de infraestructuras de terceros.
- **Termas solares:** Las termas solares están constituidas por un juego de colectores, los que se encargan de transformar la radiación solar en calor, un tanque termo que permite conservar el agua caliente entre un día y otro, un sistema de soporte que le da la orientación y el ángulo requerido para un máximo aprovechamiento de la radiación solar. El Tanque termo conserva el agua caliente entre un día y otro, está compuesto por un doble tanque, el interno de plástico reforzado, y el extremo de lámina de acero galvanizado y entre ellos una capa de

³¹ Kohler, Diccionario para contadores

³² Concepto tomado del Diccionario de Términos de Contabilidad Pública, 1998, Contaduría General de la Nación, Editorial, Imprenta Nacional, Bogotá Pág. 156)

2.5" de poliuretano expandido y un sistema de tuberías para la circulación del agua calentada por los colectores.

Las conexiones entre el tanque y la terma y el sistema de distribución son de tubos para agua caliente de CPVC. Al no disponer de partes móviles Las termas solares pueden funcionar por periodos muy largos por lo menos entre 15 a 20 años, dependiendo esto del mantenimiento preventivo con el que cuenten durante su vida útil.

- **Valoración Económica.**

“Es un conjunto de técnicas que se utilizan para comparar diversas opciones, eligiéndose la mejor opción”³³

- **Rentabilidad,**

Es un concepto que puede examinarse desde diversas perspectivas en función de sus significados. En el análisis micro económico es necesario tomar en cuenta que en el sistema capitalista las empresas funcionan porque poseen como uno de sus principales objetivos es obtener ganancias”³⁴



³³ Soriano M. Pedro. (2007). Economía. 2da. Ed. B. Aires: Reverté. P.126.

³⁴ Méndez Morales, José S. (2012). La economía de la empresa. 4ta.ed.México:Mc Graw Hill. P.300.

- **OMA:** La Oficina del Medio Ambiente (OMA) del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, es el órgano de asesoría especializada de coordinación de VIVIENDA y para efectos administrativos se ubica en el ámbito del viceministerio de Construcción y Saneamiento.

Tiene como objetivo el incorporar la dimensión ambiental en el proceso de generación de políticas, programas, proyectos y tecnologías a fin de orientar las actividades del Sector hacia un desarrollo sostenible.

- **Contaminación ambiental.**

Para Domingo Gómez Orea³⁵ “El medio ambiente MA, es el entorno vital: el sistema constituido por los elementos físicos, biológicos, económicos, sociales y culturales, que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando la forma, el carácter, el comportamiento y la supervivencia de ambos”.

- **Zonas climáticas.**

Las zonas se han definido teniendo en cuenta la radiación solar global media diaria anual sobre la superficie horizontal (H) tomando los intervalos que se relacionan con cada una de las zonas.³⁶

- **Contribución solar mínima de ACS.**

Es la fracción entre dos valores anuales de la energía solar como oferta de energía y la demanda de energía anual obtenida a partir de los valores mensuales.³⁷

³⁵ Domingo Gómez Orea (2003), Evaluación del impacto ambiental. 2da. ed. España: Ediciones Mundi prensa, p. 37

³⁶ Wilisman R. Albert (2004) Energía térmica 2da. ed. México: Edit. Mc Graw Hill p. 121

2.3. Marco Legal

- **ORDENANZA N° 953. 01 de Julio del 2006.** Establecen las Bases del Sistema Metropolitano de Gestión Ambiental de la Municipalidad Metropolitana de Lima.
- **Reglamento Nacional de Edificaciones**, Decreto Supremo N° 010-2009-VIVIENDA. Publicado el 09 de Mayo de 2009 y su actualización al 2013.
- **Ley General del Ambiente (Ley N°28611)** 13 de Octubre del 2005
- **Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA)**
- **Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.** Ley N° 28245
- **Ley 29476 que complementa y modifica la Ley 29090** Ley de regulación de Habilitaciones Urbanas y Edificaciones.



CAPITULO III

METODO

3.1. Tipo y Nivel

El presente trabajo es una investigación APLICATIVA, que requiere de una descripción de las características y beneficios más significativos del uso de los paneles solares en los Edificios Multifamiliares para el calentamiento del agua sanitaria en la reducción de la contaminación ambiental y el ahorro energético en La Urbanización “Las Vegas” ubicado en el distrito de Chosica.

La descripción se efectuará con datos cuantitativos obtenidos de la realidad y con conceptos que generalizarán los datos, lográndose el diagnóstico de esta realidad.

El nivel será descriptivo, explicativo y correlacional. Se tratará de identificar las relaciones entre el uso de paneles solares en Edificios Multifamiliares para el calentamiento de agua sanitaria y la reducción de la contaminación ambiental y el ahorro energético, en la urbanización Santa María, en el distrito de Chosica.

Cada uno de estos niveles de investigación será aplicado de manera sistemática de acuerdo a los grados de información que se obtengan en el proceso de la investigación. Así podemos establecer los niveles: ALTO, MEDIO y BAJO.

A continuación se muestra en el Gráfico No. 3.1.a y 3.1.b las plantas típicas de los departamentos del primer al octavo nivel del Edificio Multifamiliar “Las Vegas”

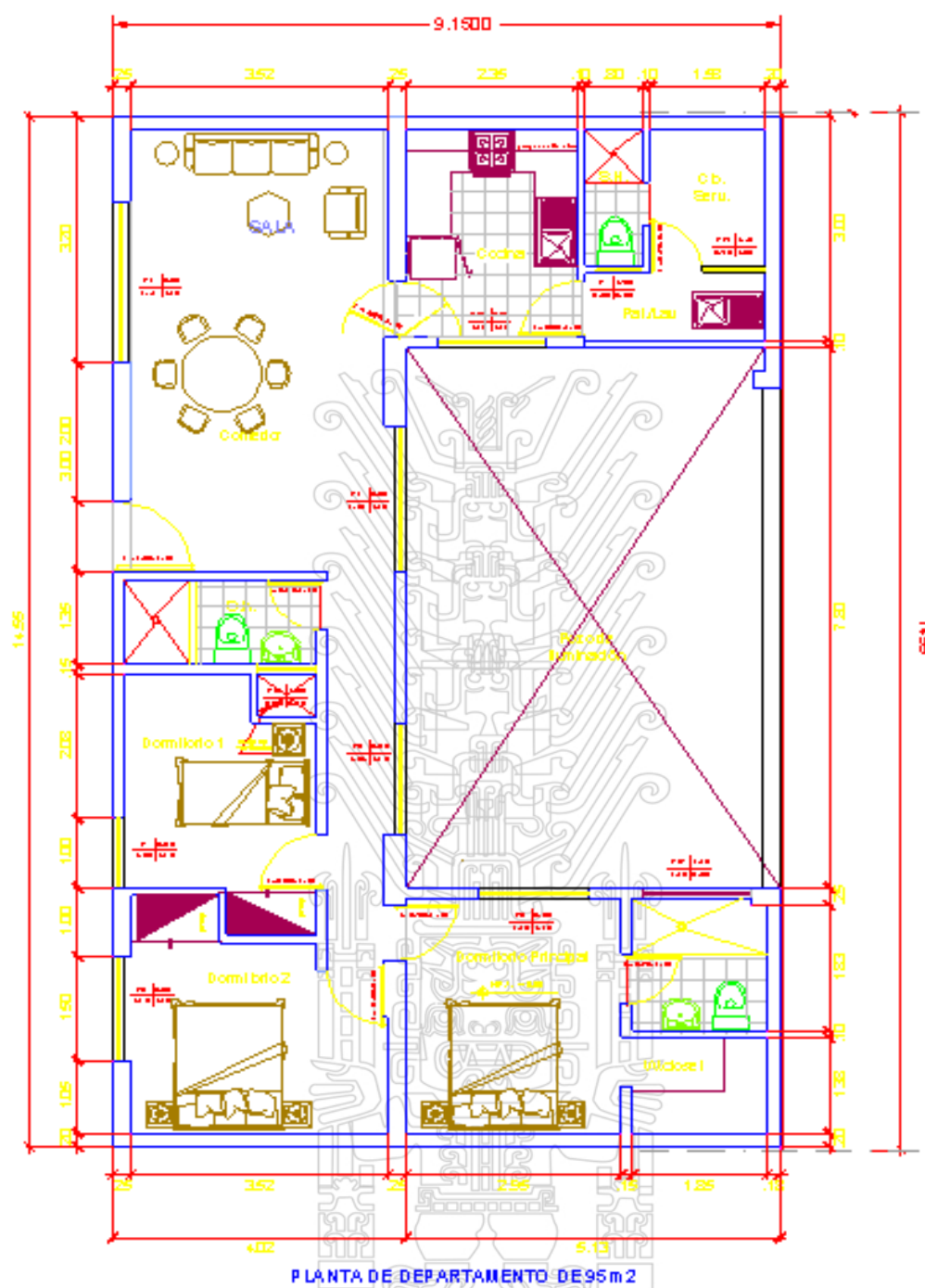


Gráfico No. 3.1.a

Leyenda: Planta Típica de 95 m² - Edificio Multifamiliar Las Vegas - Chosica

Elaboración propia

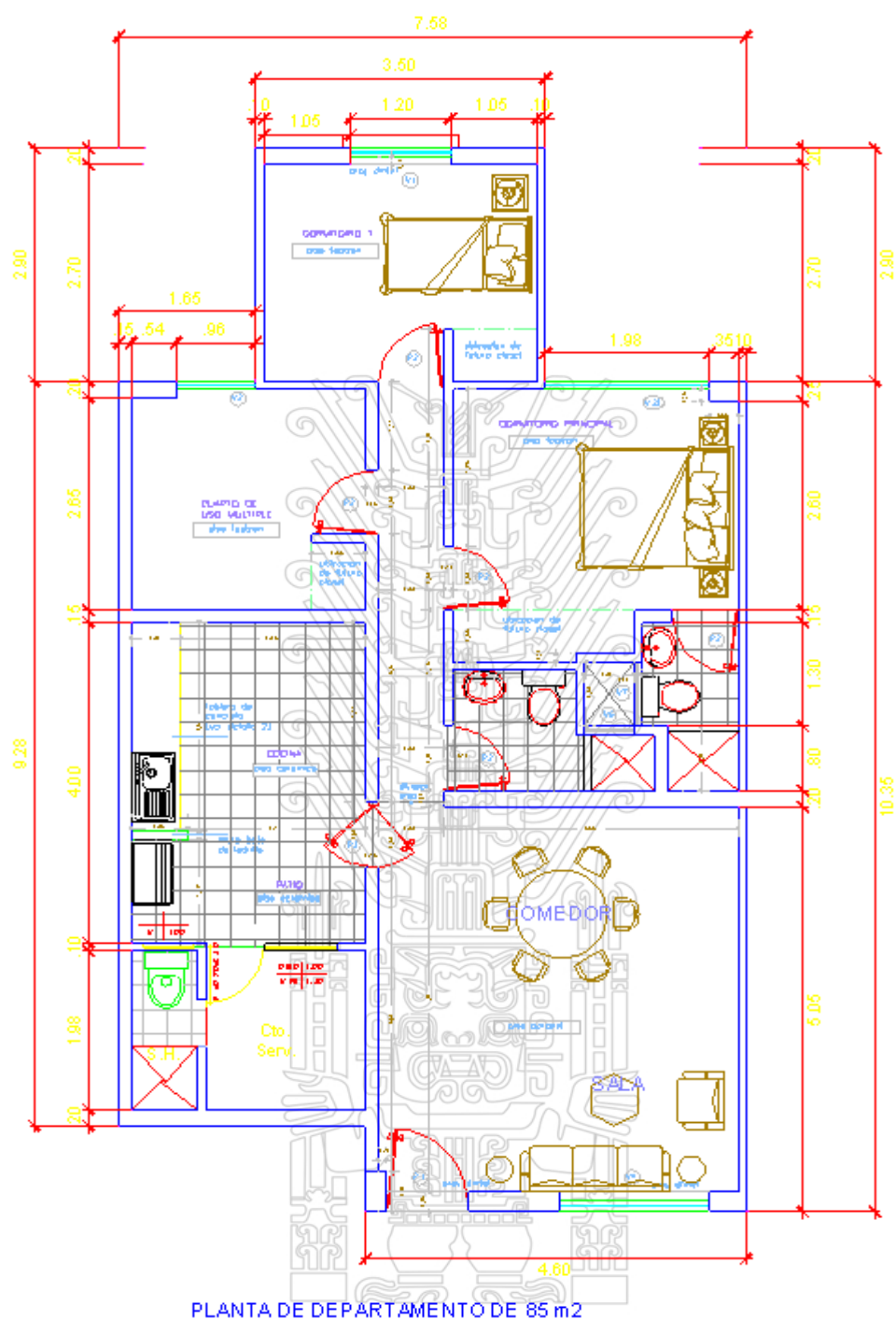


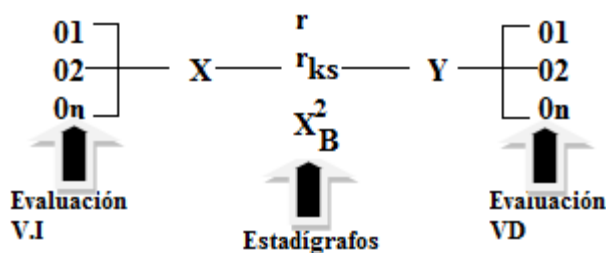
Gráfico No. 3.1.b

Leyenda: Planta Típica de 85 m² - Edificio Multifamiliar Las Vegas - Chosica

Elaboración propia

3.2. Diseño y Método

El diseño que utilizaremos en la investigación será la siguiente:



La variable X representa los paneles solares, Y representa el medio ambiente; $01, 02$ y $0n$ son las evaluaciones que se hacen a las dimensiones de la variable independiente y $01, 02$ y $0n$ son las evaluaciones que se hacen a las dimensiones de la variable dependiente Y . Los estadígrafos que se utilizarán son:

F = Estudio de las varianzas

R = Coeficiente de correlación

X^2_{KS} = Prueba de Kormogorov-Smirnov

X^2_B = Ji cuadrado Bartlett

Con los cuales se contrastará la hipótesis planteada.

Los métodos que se utilizarán serán los siguientes:

En la Investigación se empleará la metodología basada en los procedimientos **Deductivo – Análisis** en el nivel **Descriptivo – Explicativo** para armonizar el manejo de la información de las etapas de desarrollo de la investigación con relación a las variables de estudio.

Se utilizará el método científico de carácter correlacional y descriptivo y el diseño es no experimental de tipo transeccional, por lo que se tiene identificado las variables de acuerdo al diseño seleccionado.

3.3. Estrategia de Prueba de Hipótesis

La estrategia de la prueba de hipótesis estuvo referida a conocer si el uso de los paneles solares contribuye al ahorro energético y reducción de gastos de energía eléctrica y de contaminación ambiental en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, en el distrito de Chosica la información obtenida del estudio y de la muestra aleatoria de la población encuestada, esta se relaciona con las preguntas formuladas y guardan relación con los indicadores y variables consistente con las hipótesis planteadas, así mismo estas serán contrastadas con la información teórica las mismas que darán respuesta en forma afirmativa o falsa a lo formulado.

Hipótesis Principal

El uso de los paneles solares contribuye al ahorro energético y reducción de gastos de energía eléctrica y de contaminación ambiental en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, en el distrito de Chosica.

Hipótesis Secundarias

- HE₁:** El uso de paneles solares en Edificios Multifamiliares, “Las Vegas” en el distrito de Chosica, reduce el consumo energético, con la finalidad de establecer cuantitativamente el ahorro energético.
- HE₂:** La medición del uso de los paneles solares permite la reducción de la emisión de CO₂, para el calentamiento de agua sanitaria, en el “Edificio Multifamiliar Las Vegas” del distrito de Chosica.
- HE₃:** La evaluación del uso de paneles solares contribuye al ahorro económico al reducir el consumo de energía eléctrica en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, Chosica.

3.4 VARIABLES E INDICADORES

3.4.1. Variable Independiente: (VI) Paneles Solares

3.4.2. Variable Dependiente: (VD) Medio Ambiente

3.5. Operacionalización de las variables

a). Variable independiente (VI)

☐ **Paneles solares**

INDICADORES:

- Número de Población directamente beneficiados
- Consumo de energía eléctrica en edificios multifamiliares
- Demanda del sistema de edificio sustentable

ESCALA DE MEDICIÓN

- El número de unidades de Licencias de construcción de edificios multifamiliares con paneles solares emitidas por la Municipalidad de Chosica.
- Capacidad de energía solar por metro cuadrado de los paneles solares por tipo de uso.

b). Variable dependiente

☐ **Contaminación ambiental.**

INDICADORES:

- **Aire:** consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono,
- **Emisiones de gases:** de efecto invernadero (GEI),
- **Concentración de partículas:** gases y metales pesados;

ESCALA DE MEDICIÓN

- En desacuerdo = 1
- Ni de acuerdo ni desacuerdo = 2
- Completamente de acuerdo = 3

Complementariamente se utilizarán otras escalas numéricas para la aplicación de estadísticos de X^2_B , r_{KS} , F :

- Utilización de informes técnicos de contaminación ambiental de la zona de estudio.
- Población del distrito de Chosica, según Censo – INEI Tasa de

Estructura operacional de las variables.

En la Tabla N° 1 se muestra la estructura de la operacionalización de las variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE: (VI)

X = Paneles solares.

DIMENSIONES:

- ☐ Población Beneficiada
- ☐ Económica
- ☐ Beneficios de los paneles solares

ESCALA DE MEDICIÓN:

1. En desacuerdo
2. Ni de cuerdo ni en desacuerdo
3. Completamente de acuerdo

TABLA N° 1 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE						
X = VARIABLE INDEPENDIENTE: Paneles solares						
Concepto	Dimensiones	Indicadores o estándares	Items	Escala		
				1	2	3
Los paneles solares es una tecnología que se estructura mediante la energía solar, que una energía pura cuyo costo depende del número de la distribución, que en mediano plazo sus costos se reducen.	Población Beneficiada	1. ¿Considera que los paneles solares es demasiado caro para su instalación?	3			
		2. ¿Cree Ud. que se debe dar mayor difusión sobre los paneles solares para el conocimiento del vecindario?				
		3. ¿Considera Ud. que si el vecindario está informado sobre estos adelantos tecnológicos tendrán una actitud propositiva para aceptarlo?				
	Economía	1. ¿Considera Ud. que la adquisición de paneles solares ocasiona				

		desembolsos muy caros para su situación económica o está a su alcance según su clasificación de sus ingresos?	3			
		2. ¿Considera Ud. que el uso de la energía eléctrica genera muchos gastos al mes?				
		3. ¿Considera Ud. que el consumo de energía de paneles solares a medida que se va incrementando su distribución se irá reduciendo su costo?				
	Beneficios que otorga los paneles solares	1. ¿Considera que la instalación de paneles solares en el edificio multifamiliar generará beneficios al vecindario?	3			
		2. ¿Le han dado a conocer Ud. las bondades que genera la instalación de paneles solares en el vecindario?				
		3. ¿Tiene conocimiento de experiencias que se han dado con la incorporación de ésta nueva tecnología?				

En la tabla N° 1a se muestra la estructura de la variable dependiente y de sus dimensiones desagregadas en indicadores o estándares con la cual se permitirá contrastar las hipótesis.

VARIABLE DEPENDIENTE (VD)

Y= Medio Ambiente.

DIMENSIONES:

- ☐ Aire
- ☐ Emisiones de gases
- ☐ Concentración de partículas

ESCALA DE MEDICIÓN:

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

1. En desacuerdo
2. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
3. Completamente de acuerdo

TABLA N° 1a: OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE						
Y = VARIABLE DEPENDIENTE: Medio Ambiente						
Concepto	Dimensiones	Indicadores o estándares	Items	Escala		
				1	2	3
El medio ambiente es un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la actividad humana, que condiciona la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y momento determinado.	Aire	1.¿Considera que el aire es el principal elemento para la vida, por el cual debemos cuidarlo para proteger la salud de la población?	3			
		2. ¿Cree Ud. que se debe evitar los adelantos tecnológicos que atente contra el equilibrio del aire?				
		3.¿Considera Ud. que si el vecindario debe participar en el cuidado del aire?				
	Emisiones de gases	1.¿Conoce cuáles son estos gases contaminantes que resulta esencial para poder prevenir su aparición?	3			
		2.¿ Los gases de efecto invernadero existen de forma natural en la atmósfera (excepto los gases fluorados). Su aumento de su concentración debido a la actividad antropogénica la ha convertido en una amenaza para el clima?				
		3.¿Considera Ud., que los principales				

		sectores implicados en la emisión de este gas son el sector energético y el sector transporte?.				
	Concentración de partículas	¿Considera Ud. que las partículas en suspensión que respiramos no sabemos a ciencia cierta si son nocivos a la salud del hombre?	3			
		2.¿Las partículas que tienen un diámetro igual o inferior a 2,5 μm (PM2,5) pueden llegar hasta los pulmones?.				
		3.¿Considera que las partículas ultrafinas, con un diámetro igual o inferior a 0,1 μm , que pueden pasar de los alveolos pulmonares a la sangre?				

Adicionalmente las fórmulas 1, 2, 3 y 4 se utilizaron bajo un enfoque cuantitativo en el capítulo de resultados para validar el proyecto de utilización de los paneles solares en la construcción de la vivienda multifamiliar “Las Vegas”- Chosica.

INDICADORES CON EFECTOS CUANTITATIVOS

Se aplicaran las fórmulas 1, 2, 3,y 4, para medir la oferta y demanda de ACS Radiación solar.

Adicionalmente se harán cálculos de las evaluaciones que se hagan en las siguientes dimensiones de la macro variable independiente PANELES SOLARES, para la aplicación de otros estadígrafos según lo señalado en el diseño.

Los **indicadores** o estándares que se utilizaron son:

- Número de Población directamente beneficiaria
- Consumo de energía eléctrica en edificios multifamiliares
- Demanda del sistema de edificio sustentable

La **Escala de medición** utilizada para la variable independiente es:

- El número de unidades de Licencias de construcción emitidas por la municipalidad
- Capacidad de energía solar por metro cuadrado de los paneles solares por tipo de uso.

En cuanto al tratamiento de la **variable dependiente** contaminación ambiental se considerarán los siguientes **indicadores**:

- Aire de consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono.,
- Emisiones de gases invernadero (GEI),
- Concentración de partículas, gases y metales pesados

La **escala de medición** que se utilizó son:

- Tendencia de los contaminantes atmosféricos
- Cumplimiento de las normas Oficiales.
- Comportamiento de los contaminantes atmosféricos en una semana.
- Comportamiento típico diario de los contaminantes atmosféricos.
- Comportamiento mensual de los contaminantes atmosféricos.
- Comportamiento anual de los contaminantes atmosféricos.

3.5. Población y Muestra

Nuestro universo es el distrito de Chosica, en las zonas alrededor de plaza principal, urbanización Santa María.

La población objeto de estudio, estará conformada por 170 personas que

viven en el Edificio Multifamiliar.

La muestra será obtenida a partir de un tipo de muestreo probabilística de carácter aleatorio simple y se trabajará con 103 vecinos del Edificio multifamiliar “Las Vegas” Chosica.

Para determinar el tamaño óptimo de la muestra se utilizó la fórmula del muestreo aleatorio simple, por presentar características heterogéneas.

Tamaño de la muestra

Se estimó utilizando la siguiente fórmula (*)

$$n = \frac{z^2 pq (N)}{e^2 N + z^2 pq}$$

Dónde:

- z = Número de depuraciones estándar respecto a P, asociada a un nivel de confianza 95%
- p = Proporción de la población involucrada en el edificio.
- q = Proporción de población que vive en el edificio multifamiliar
- e = Margen de error muestral 5%
- N = Tamaño de la población
- n = muestra óptima

Reemplazando tenemos:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.875) (0.125)(170)}{(0.04)^2 (170) + (1.96)^2 (0.875)(0.125)}$$

$$n = 103$$

Por lo tanto, el número de personas serán de 103 y que fueron seleccionados aleatoriamente

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas

Las principales técnicas que consideramos en la investigación son:

- Encuestas
- Entrevistas
- Análisis Documental
- Observación

3.6.2. Instrumentos

Los principales instrumentos que se utilizó en la investigación son:

- Cuestionarios
- Guía de entrevista,
- Guía de análisis Documental
- Guía de Observación

3.6.3. ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO

Se elaboró un instrumento encuesta con la finalidad de conocer los criterios que tiene el vecindario muestra, sobre las ventajas que ofrecen los Paneles solares en cuanto al ahorro y beneficios que se dan en el medio ambiente.

Dicho instrumento para su validación y nivel de confiabilidad pasaran respectivamente por los filtros respectivos.

CAPITULO IV

PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1. Contrastación de Hipótesis

Contrastación de Hipótesis Principal

Hipótesis a:

H_0 : El uso de los paneles solares no contribuye al ahorro energético y reducción de gastos de energía eléctrica y de contaminación ambiental en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, en el distrito de Chosica.

H_1 : El uso de los paneles solares si contribuye al ahorro energético y reducción de gastos de energía eléctrica y de contaminación ambiental en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, en el distrito de Chosica.

El uso de paneles contribuye al ahorro energético	El uso de paneles reduce la contaminación ambiental			Total
	Prácticamente	Culturalmente	Ambas	
Siempre	0	1	10	11
Casi siempre	1	1	2	4
Algunas veces	1	2	2	5
Casi nunca	0	0	0	0

Total	2	4	14	20
--------------	----------	----------	-----------	-----------

Para probar la hipótesis planteada seguiremos el siguiente procedimiento:

1. Suposiciones: La muestra es una muestra aleatoria simple.
2. Estadística de prueba: la estadística de prueba es:

$$\chi^2 = \frac{n(|AD - BC| - n/2)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

3. Distribución de la estadística de prueba: cuando H_0 es verdadera, χ^2 sigue una distribución aproximada de ji-cuadrada con $(2-1)(2-1) = 1$ grado de libertad.
4. Regla de decisión: Rechazar hipótesis nula (H_0) si el valor calculado de χ^2 es mayor o igual a 3.8416.
5. Cálculo de la estadística de prueba. Al desarrollar la fórmula tenemos:

$$\chi^2 = \frac{n(|AD - BC| - n/2)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)} = 5.088$$

6. Decisión estadística: dado que $5.088 > 3.8416$, se rechaza H_0 .
7. Conclusión: El uso de los paneles solares contribuye al ahorro energético y reducción de gastos de energía eléctrica y de contaminación ambiental en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, en el distrito de Chosica.

Hipótesis b:

H_0 : El uso de paneles solares en el Edificio Multifamiliar, “Las Vegas” en el distrito de Chosica, no reduce el consumo energético, con la finalidad de establecer cuantitativamente el ahorro energético.

H_1 : El uso de paneles solares en el Edificio Multifamiliar, “Las Vegas” en el distrito de Chosica, si reduce el consumo energético, con la finalidad de establecer cuantitativamente el ahorro energético.

El uso de paneles solares reduce el consumo energético	El uso de paneles solares, permite el ahorro energético			Total
	Si	No	Desconoce	

Si	3	6	6	15
No	0	0	0	0
Desconoce	4	1	0	5
Total	7	7	6	20

Para probar la hipótesis planteada seguiremos el siguiente procedimiento:

1. Suposiciones: La muestra es una muestra aleatoria simple.

2. Estadística de prueba: la estadística de prueba es:

$$X^2 = \frac{n(|AD - BC| - n/2)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

3. Distribución de la estadística de prueba: cuando H_0 es verdadera, X^2 sigue una distribución aproximada de ji-cuadrada con $(2-1)(2-1) = 1$ grado de libertad.

4. Regla de decisión: Rechazar hipótesis nula (H_0) si el valor calculado de X^2 es mayor o igual a 3.8416.

5. Cálculo de la estadística de prueba. Al desarrollar la fórmula tenemos:

$$X^2 = \frac{n(|AD - BC| - n/2)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)} = 5.934$$

6. Decisión estadística: dado que $5.934 > 3.8416$, se rechaza H_0 .

7. Conclusión: El uso de paneles solares en Edificio Multifamiliar, “Las Vegas” en el distrito de Chosica, reduce el consumo energético, con la finalidad de establecer cuantitativamente el ahorro energético.

Hipótesis c:

H_0 : La medición del uso de los paneles solares no permite la reducción de la emisión de CO_2 , para el calentamiento de agua sanitaria, en el “Edificio Multifamiliar Las Vegas” del distrito de Chosica.

H_1 : La medición del uso de los paneles solares si permite la reducción de la emisión de CO_2 , para el calentamiento de agua sanitaria, en el “Edificio Multifamiliar Las Vegas” del distrito de Chosica.

La medición del uso de los paneles permite la reducción de la emisión de CO ₂	La medición del uso de paneles favorece el calentamiento del agua			Total
	Si	No	Desconoce	
Si	3	2	5	10
No	8	1	1	10
Desconoce	0	0	0	0
Total	11	3	6	20

Para probar la hipótesis planteada seguiremos el siguiente procedimiento:

1. Suposiciones: La muestra es una muestra aleatoria simple.
2. Estadística de prueba: la estadística de prueba es:

$$\chi^2 = \frac{n(|AD - BC| - n/2)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

3. Distribución de la estadística de prueba: cuando H_0 es verdadera, χ^2 sigue una distribución aproximada de ji-cuadrada con $(2-1)(2-1) = 1$ grado de libertad.
4. Regla de decisión: Rechazar hipótesis nula (H_0) si el valor calculado de χ^2 es mayor o igual a 3.8416.
5. Cálculo de la estadística de prueba. Al desarrollar la fórmula tenemos:

$$\chi^2 = \frac{n(|AD - BC| - n/2)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)} = 5.0505$$

6. Decisión estadística: dado que $5.0505 > 3.8416$, se rechaza H_0 .
7. Conclusión: La medición del uso de los paneles solares permite la reducción de la emisión de CO₂, para el calentamiento de agua sanitaria, en el “Edificio Multifamiliar Las Vegas” del distrito de Chosica.

Hipótesis d:

H_0 : La evaluación del uso de paneles solares no contribuye al ahorro económico al reducir el consumo de energía eléctrica en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, Chosica.

H₁ : La evaluación del uso de paneles solares si contribuye al ahorro económico al reducir el consumo de energía eléctrica en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, Chosica.

La evaluación del uso de los paneles solares contribuye al ahorro económico	La evaluación del uso de los paneles solares, contribuye a la disminución de la energía			Total
	Si	No	Desconoce	
Si	3	2	5	10
No	8	1	1	10
Desconoce	0	0	0	0
Total	11	3	6	20

Para probar la hipótesis planteada seguiremos el siguiente procedimiento:

1. Suposiciones: La muestra es una muestra aleatoria simple.

2. Estadística de prueba: la estadística de prueba es:

$$X^2 = \frac{n(|AD - BC| - n/2)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

2. Distribución de la estadística de prueba: cuando H₀ es verdadera, X² sigue una distribución aproximada de ji-cuadrada con (2-1) (2-1) = 1 grado de libertad.

3. Regla de decisión: Rechazar hipótesis nula (H₀) si el valor calculado de X² es mayor o igual a 3.8416.

4. Cálculo de la estadística de prueba. Al desarrollar la fórmula tenemos:

$$X^2 = \frac{n(|AD - BC| - n/2)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)} = 5.0505$$

5. Decisión estadística: dado que 5.0505 > 3.8416, se rechaza H₀.

6. Conclusión: La evaluación del uso de paneles solares, contribuye al ahorro económico al reducir el consumo de energía eléctrica en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, Chosica.

Asimismo, los cuadros y gráficas representativas de las preguntas realizadas nos indican que si existe relación entre el uso de los paneles solares, el ahorro energético y la reducción de gastos de energía eléctrica y de contaminación ambiental en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, en el distrito de Chosica.

4.2. Análisis e Interpretación de Resultados

4.2.1. Paneles Solares para Casas que Producen Electricidad

“Según Arcia, María Elena-Casas Ecológicas-Paneles Solares para Casas que Producen Electricidad-España- 2011, en su artículo sobre “los **paneles solares para casas**, según la página web [http://icasas ecológicas.com/paneles-solares-para-casas/](http://icasas_ecologicas.com/paneles-solares-para-casas/) que producen electricidad, comúnmente conocidos como fotovoltaicos, son capaces de transformar la energía solar en suficiente energía eléctrica para abastecer comunidades enteras, debido al efecto que transforma la radiación solar en corriente eléctrica.

En una primera etapa el uso de la energía fotovoltaica se centró en las zonas aisladas del tendido eléctrico general (ámbito rural y agrícola, comunicaciones de navegación aérea y marítima). Posteriormente, dicha energía se integró a áreas urbanas, aun cuando éstas tienen acceso a la electrificación convencional, debido a que aumentó el interés en los **paneles solares para casas** ubicadas en centros urbanos.

PANELES SOLARES PARA CASAS PRODUCEN UNA ENERGÍA SOSTENIBLE

También su adopción se ha extendido en actividades que requieren una fuente de energía independiente para las cuales resultaría muy costoso extender líneas de electrificación desde la red: señalización de carreteras y ferrocarriles, repetidores de radio y tv, repetidores de telefonía móvil, etc.

Uso doméstico

Las instalaciones de energía fotovoltaica pueden integrarse a los tejados y fachadas de casas y edificios con la finalidad de captar energía solar y transformarla en energía eléctrica. De momento la totalidad de la electricidad producida con cualquier tipo de energía renovable debe vertirse a la red general por lo que la operadora paga al productor unas primas fijadas por las autoridades oficiales competentes.

La capacidad de los **paneles solares para casas** se adapta a las necesidades específicas de cada usuario. Pueden tener la potencia necesaria para hacer funcionar un ordenador portátil o para abastecer energía eléctrica a un centro poblado con varios millones de habitantes.

A diferencia de la energía solar térmica, el Código Técnico de Edificación, CTE, no establece la obligación de que las viviendas particulares deban instalar **paneles solares para casas** que producen electricidad. De modo que estas instalaciones son imperativas sólo para edificios muy grandes como hipermercados, naves de almacenamiento, hoteles, hospitales, edificios públicos, universidades, escuelas, etc. (CTE – sección HE 5). (Arcia , María Elena 1 Octubre, 2011 Energías renovables)

Costes asociados

Según la última edición de la *Guía Práctica de la Energía* (2010), del Instituto de Diversificación y Ahorro de Energía, IDAE, se pueden considerar unos costes de entre 3.500 euros/KWp y 5.500 euros/KWP o su equivalente en soles S/, 14,500 y S/22,000 soles para instalaciones de **paneles solares para casas** conectadas a la red y de entre 7.000 euros/KWp y 9.000 KWp para

instalaciones aisladas con reserva de energía en baterías" o entre S/ 28,000 y S/. 36,000 respectivamente.

La página web http://icasas_ecológicas.com/paneles-solares-para-casas/, señala que "las baterías de acumulación suelen ser un coste adicional y son requeridas para "guardar" energía y usarla durante los días nublados, son opcionales.

Los expertos aseguran que se necesitan entre 2 y 3 KWp para una vivienda estándar, sin incluir los costes por calefacción o aire acondicionado. Esta instalación ocuparía unos 20 o 25 m² de superficie de **paneles solares para casas**.

Con esta instalación se puede ahorrar entre un 30 y un 50% de la factura eléctrica debido al cobro de las primas mencionadas. 1 KWp corresponde a 1000 vatios pico que es la medida de potencia de las instalaciones fotovoltaicas y equivale a la potencia que generan los módulos a 25° en condiciones de insolación de 1000W/m² (radiación solar al mediodía de un día de verano). La potencia de la instalación, expresada en Wp corresponde a la máxima potencia que es capaz de generar.

La amortización de la inversión en **paneles solares para casas** dependerá de la energía a sustituir: el período de amortización será menor si se va a sustituir gas y más largo si se va a reemplazar energía procedente de la red eléctrica general. También dependerá de las primas que se perciban por su venta aunque en líneas generales, se calcula que la instalación se amortizará entre 10 a 15 años."

Según **Beatriz Luisa Salvador Gutiérrez, y Lozano Pedro Sánchez Cortez** en su estudio sobre "Energía Solar para Producir 6000 litros de Agua Caliente Sanitaria Por Día" de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, señalan que por ejemplo en la residencia se encuentra ubicada en Chosica, a 11°55' Latitud Sur, 76°40' Longitud Oeste a una altitud de 961 metros sobre el nivel del mar, según carta geográfica del Perú, alberga a 200 personas internas, más las personas encargadas de dar el servicio de atención a estas, requiere de

agua caliente sanitaria para usos tales como baños diarios, lavado de vajillas etc. Para estimar el volumen total a usar se tomó un promedio de consumo de 30 litros por persona por día (ver tabla 2), lo que hace un volumen diario requerido de agua caliente de 6000 litros a una temperatura promedio de 45 °C, teniendo en cuenta que la terma caliente durante el día solar, el sistema es capaz de acumular dicho volumen y guardarlo con pocas pérdidas de calor hasta el día siguiente.

Tabla 2. Consumos recomendados

	Baños	35	litros por día por persona
Domestico	Cocina	5	litros por día por persona
	Lavatorios	5	litros por día por persona
Albergues	Por camas	30	litros por día por persona
Hoteles	Por cama	40	litros por día por persona
Hospitales	Por cama	45	litros por día por persona
Fuente: Tomado de estudio Energía Solar para Producir 6000 litros de Agua Caliente Sanitaria por día. Elaboración Beatriz Luisa Salvador Gutiérrez, y Lozano Pedro Sánchez Cortez			

Para un mejor funcionamiento del sistema se dividió en 10 módulos de 600 litros cada uno distribuidos en el techo de la residencia. Cada modulo consta de un tanque de 600 litros de capacidad, 5 colectores y sus respectivos soportes, conectados en grupos de dos; es decir cinco grupos de 1200 litros cada uno.

CARACTERISTICAS TECNICAS

Ciudad : Chosica

Departamento : Lima

Latitud : 11°55' Latitud Sur

Longitud : 76°40' Longitud Oeste

Altura : 961 msnm

Capacidad	: 6000 litros por día
Temperatura inicial	: 10 °C
Temperatura final	: 45 °C
Módulos	: 50
Energía captada por día	: 245 Kwh por día
Costo	: 24,000 Dólares
Costo de mantenimiento	: 100 Dólares Americanos por año
Kw-h en Chosica Americano	: S/.0.3948 equivalente a \$ 0.13 de Dólar
Tiempo de vida útil	: 15 años

Costo de funcionamiento de terma eléctrica:

Por día	: 32.79 Dólares Americanos
Por mes	: 983.65 Dólares Americanos
Por año	: 11803.85 Dólares Americanos

Comparación económica

Se puede observar que el tiempo de recuperación de capital invertido es de 2.1 años, tomando un tiempo de vida útil de 15 años para el equipo y un gasto de mantenimiento de la terma solar de 100 dólares por año, el que consiste en limpieza de los vidrios, cambio de abrazaderas etc. se tiene que el gasto es de 25,400.00 dólares americanos, mientras el consumo de energía eléctrica, sin incluir el costo de los equipos y recambio de los elementos calefactores que son por el orden de cada 4 años, mantenimiento y renovación en 15 años se tiene un gasto de 177,057.76 dólares americanos.

Costo ambiental

Si tenemos en cuenta que para producir 1 Kwh. de energía eléctrica se libera un promedio de 164 gr. de CO₂ Al ambiente entonces podemos decir que:

Tabla 3.

Costo Ambiental

Tiempo	Kw-h	CO ₂	Unidad
día	245.00	0.04	Tonelada
mes	7,350.00	1.21	Tonelada
año	88,200.00	14.46	Tonelada
vida útil	1,323,000.00	216.97	Tonelada
Fuente:Elaboración Propia			

Tabla 4

Comparación de costo eléctrico y costo solar

Año	Costo eléctrico	Costo solar
1	11803.85	24000.00
2	23607.70	24100.00
3	35411.55	24200.00
4	47215.40	24300.00
5	59019.25	24400.00
6	70823.11	24500.00
7	82626.96	24600.00
8	94430.81	24700.00
9	106234.66	24800.00
10	118038.51	24900.00
11	129842.36	25000.00
12	141646.21	25100.00
13	153450.06	25200.00
14	165253.91	25300.00
15	177057.76	25400.00

Fuente: Tomado de estudio Energía Solar para Producir 6000 litros de Agua Caliente Sanitaria por día. Elaboración Beatriz Luisa Salvador Gutiérrez, y Lozano Pedro Sánchez Cortez

Características de los paneles solares

Los paneles solares funcionan con energía renovable, es decir a partir de una fuente de energía inagotable como lo es la luz que emana el sol.

Necesitan de un mínimo mantenimiento, una razón más para tenerlos instalados en casa. Su vida útil aproximada es de 30 años.

Si bien el dinero que se necesita invertir para la **compra de paneles solares** no es menor, el ahorro de energía que se logra mediante su uso se ve reflejado en el recibo de luz mensual, por el cual habrá que abonar menos (siempre y cuando tengas que recurrir al uso de energía convencional por casos excepcionales).

La **instalación de los paneles solares** es cada vez más solicitada por las personas, algo que contribuye al cuidado del planeta y al abaratamiento de los dispositivos.



Si en la región en donde vives hay muchas horas de sol, puede ser que tus paneles presenten un exceso de energía; cuando esto sucede, la electricidad sobrante regresa a la red y se genera un saldo a favor del cliente.

Evitan la contaminación acústica

Tanto para su instalación como durante el uso de los mismos, los paneles son silenciosos, algo que no podemos decir de otras alternativas como la energía eólica o hidráulica.

Sin duda este es el mayor beneficio económico que tiene el hecho de instalar paneles solares en casa; puedes utilizar todo lo que desees y necesites sin temor del gasto que pueda ocasionarte. (Álvarez, Verónica).

4.3 Análisis e Interpretación de resultados de las encuestas aplicadas a los habitantes del edificio multifamiliar.

La encuesta ha sido útil para recopilar información de un grupo de personas que de alguna forma se relacionan con el trabajo de investigación. La ventaja ha radicado en la economía en términos de tiempo.

En nuestro caso la encuesta es confiable en la medida que cuenta con la evidencia de que se puede corroborar y que viene dada por el conocimiento de la temática, lo que permite determinar la confiabilidad de la información y también por el grado de seriedad que se tiene en el seno de la institución.

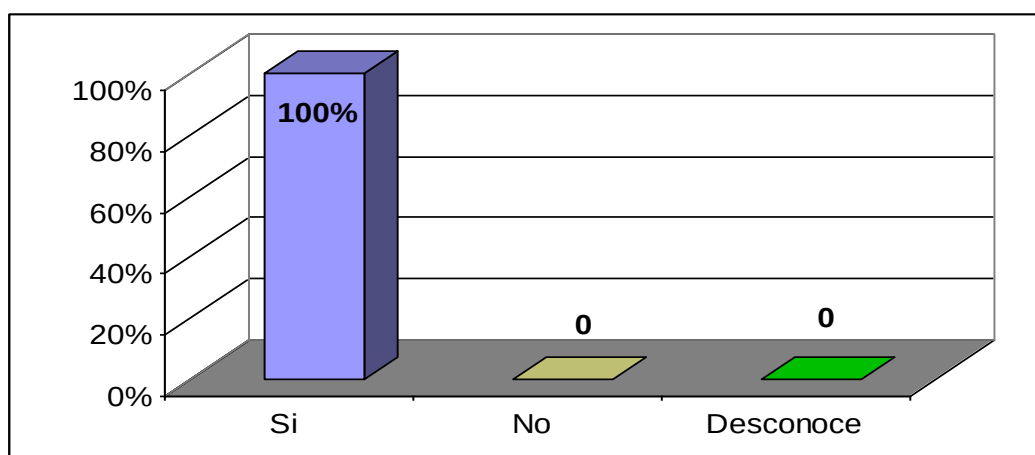
4.3.1 Análisis e Interpretación de los Resultados de las Encuestas

Las Encuestas de opinión se realizaron a los 103 habitantes del Edificio multifamiliar “Las Vegas” Chosica, tal como se expone en el Capítulo III, y cuyos resultados se indican a continuación, siguiendo el orden de las preguntas establecidas, la misma que incluye las variables de la investigación.

Pregunta N° 1

¿Ud. considera que el uso de paneles solares es importante para sus viviendas?

Alternativas	fi	%
Si	103	100%
No	0	0
Desconoce	0	0
TOTAL	103	100%



Interpretación

Del personal encuestado el 100% respondió positivamente, manifestando entre otras cosas, según la página web [http://www.buenastareas.com/ensayos/Informe-De-Los-Paneles Solares/4950854.html](http://www.buenastareas.com/ensayos/Informe-De-Los-Paneles-Solares/4950854.html) “que los paneles solares o también llamados placas solares tienen la función de convertir la energía que nos proporciona el Sol en electricidad.”

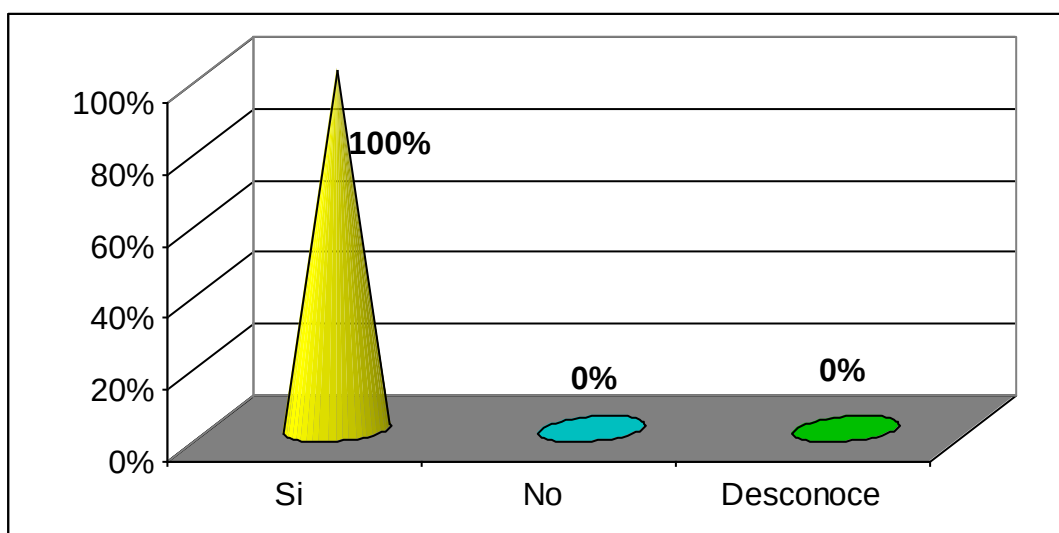
Cuanto mayor sea el panel solar más energía recibirá del Sol y más electricidad podrá generar y cuanto más cerca esté colocado del Sol también. Esta electricidad es la que podemos luego utilizar en nuestras casas para nuestros electrodomésticos, luz, etc. Pero no sólo es útil para nuestras casas.

La teoría nos dice que una vez colocado el panel, éste ya podrá recibir la luz directa del Sol. El Sol es la fuente más poderosa de energía para la Tierra.

Pregunta N° 2

¿La población se beneficiará con la implementación de los paneles solares en sus viviendas?

Alternativas	fi	%
Si	103	100%
No	0	0
Desconoce	0	0
TOTAL	103	100%



Interpretación

Del personal encuestado el 100% respondió positivamente quienes manifestaron lo siguiente:

Hay muchos beneficios para el medio ambiente cuando las personas usan la energía solar para calentar y proveer energía a sus hogares. Y también hay beneficios directos para los dueños de las propiedades.

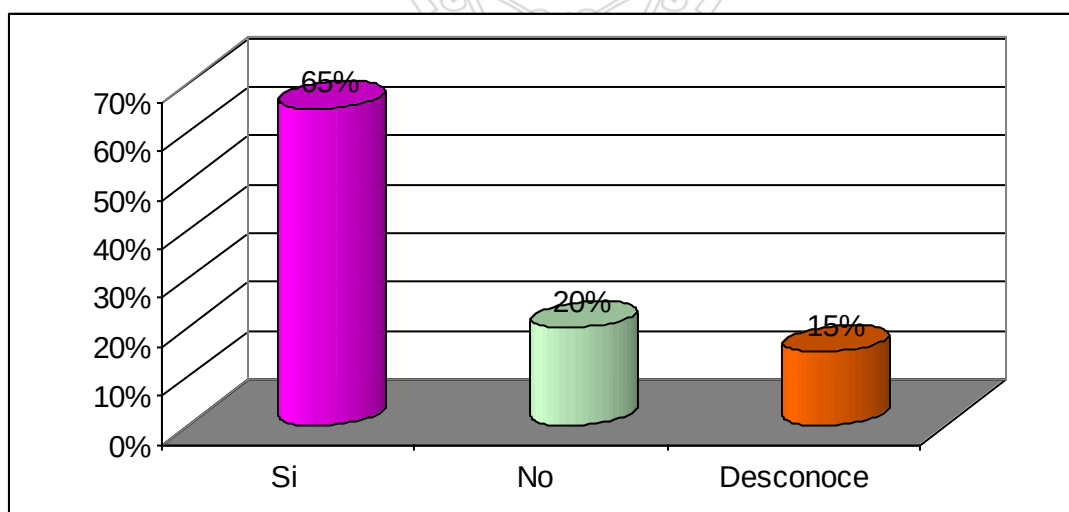
En un principio, el costo de instalación de un sistema solar en tu casa puede parecer elevado, pero a lo largo del tiempo los paneles solares cubren sus costos con creces resultando en un ahorro considerable.

Si tu sistema solar es instalado profesionalmente, puede durar por 20 años o más. Se requiere de un mantenimiento mínimo para que funcionen en buen estado, pero los paneles en sí no requerirán de reemplazo por al menos los siguientes 20 años. Algunos módulos solares con las tecnologías más recientes pueden durar aún más, dependiendo del tipo de clima en el que se ubique.

Pregunta N° 3

¿Cree Ud. que resulta sumamente económico la instalación de paneles solares para sus viviendas?

Alternativas	fi	%
Si	67	65%
No	21	20%
Desconoce	15	15%
TOTAL	103	100%



Interpretación

Del personal encuestado el 65% respondió positivamente quienes indicaron que el costo de los paneles solares y otros componentes de un sistema solar como inversores y baterías, han bajado considerablemente y se estima que disminuirá aún más en el futuro. Aun así, puede parecer que el costo de instalación de un sistema es alto. Pero una vez instalado comenzarás a ver ahorros importantes en tu cuenta de electricidad. Dependiendo del tipo de instalación y de tus consumos de energía, puede ser que termines pagando una cantidad insignificante por tu consumo de energía mensual. Esta es sin duda la razón más poderosa por la que cada vez un mayor número de personas está cambiando a la energía solar para sus hogares.

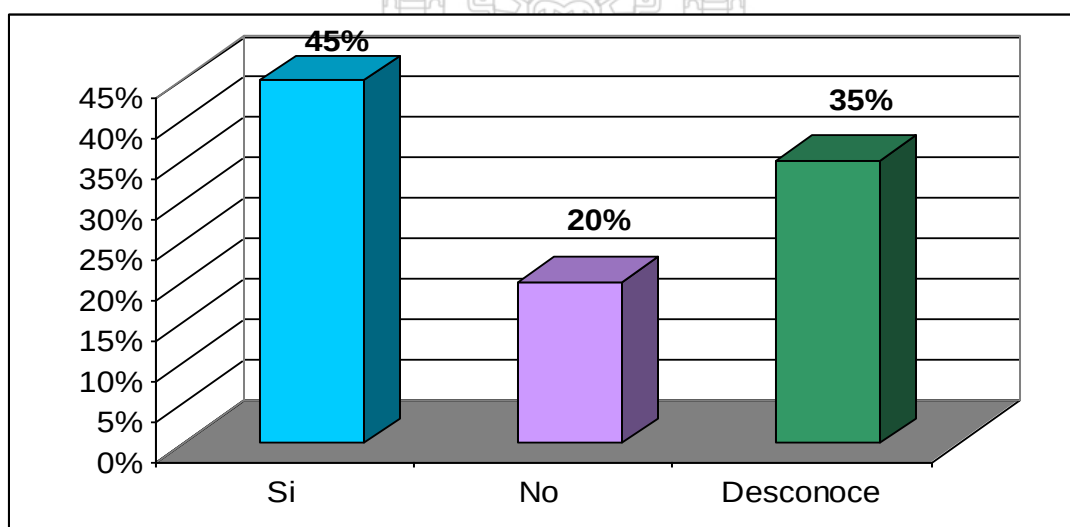
para tu casa, ya que el valor de reventa de tu casa se incrementará significativamente una vez que tengas instalado un sistema solar profesional. Cada vez hay mayor interés por vivir en una forma responsable con el medio ambiente y los compradores buscan casas que sean amigables con el medio ambiente. Tener un sistema de generación de energía solar a través de paneles fotovoltaicos es un atractivo significativo para compradores potenciales de tu propiedad.

El 20% de la población encuestada, manifestó no estar de acuerdo con el factor económico.

Pregunta N° 4

¿Usted cree que el uso de los paneles solares es beneficioso para sus viviendas?

Alternativas	fi	%
Si	46	45%
No	21	20%
Desconoce	36	35%
TOTAL	103	100%



Interpretación

Del personal encuestado el 45% en forma mayoritaria contestó positivamente manifestando que con el uso de los paneles solares se reduce el uso de recursos.

naturales y se obtiene un ahorro monetario, el cual dependerá de la zona geográfica, del tamaño de la instalación y el nivel de radiación

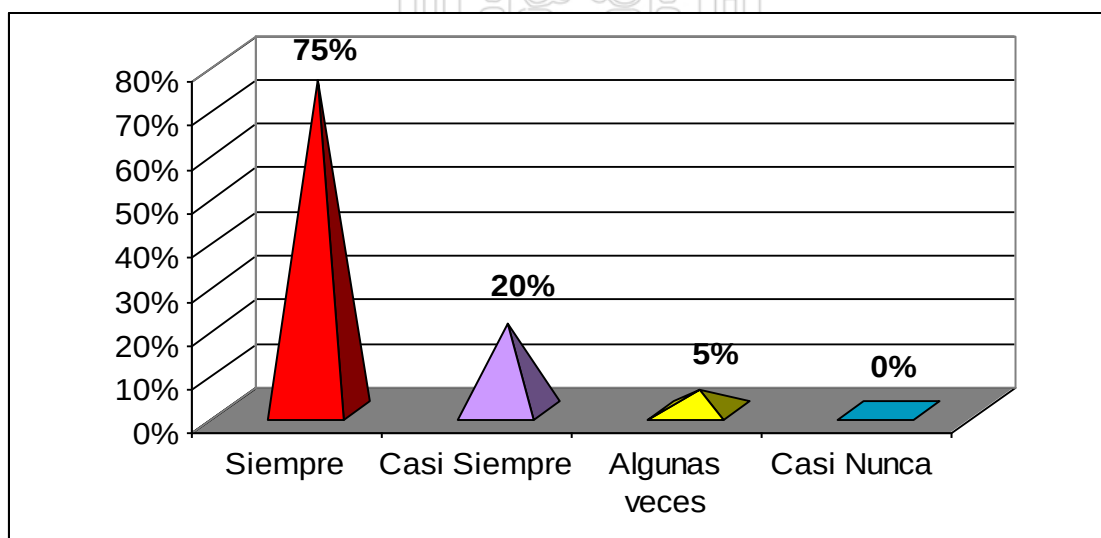
En el rubro inmobiliario los paneles solares más comunes son los térmicos, los cuales usan la energía solar para calentar el agua sanitaria doméstica y para la calefacción de los ambientes. Con este producto, se evita el uso como fuente de energía del gas, el petróleo o la leña, entre otros, obteniendo importantes beneficios como la reducción de gases de efecto invernadero y la disminución de los costos económicos.

La gran ventaja es que disminuyen los ahorros de energía mediante este consumo. Si bien implican una inversión inicial, esta se recupera con el tiempo

Pregunta N° 5

¿Ud. cree que las experiencias en otros países mediante esta tecnología es favorable en el tiempo?

Alternativas	fi	%
Siempre	77	75%
Casi Siempre	21	20%
Algunas veces	5	5%
Casi Nunca	0	0%
TOTAL	103	100%



Interpretación

Del personal encuestado el 75% contestó positivamente quienes indicaron que Según datos de la Asociación Chilena de Energía Solar, ACESOL, con los colectores solares térmicos se pueden lograr ahorros del 30% al 70% en la energía utilizada para calentar agua, dependiendo de las características de cada zona geográfica, del tamaño de la instalación y el nivel de radiación de la zona en que se encuentra la vivienda.

Por ejemplo, los ahorros anuales para una familia se pueden estimar en dólares \$ 180.000 al año en Calama, \$ 160.000 dólares en Antofagasta y \$ 130.000 dólares en Valparaíso, aproximadamente.

Este tipo de panel solar permite reducir el gasto de energía eléctrica y las emisiones dañinas de CO₂. Para determinar el ahorro que se produce en una vivienda, el experto del área de Eficiencia Energética y Construcción Sustentable de la CDT, Cristián Yáñez señala que además de las zonas geográficas también se debe tener en cuenta el consumo de la vivienda y las características de la instalación para tener un valor aproximado del ahorro.

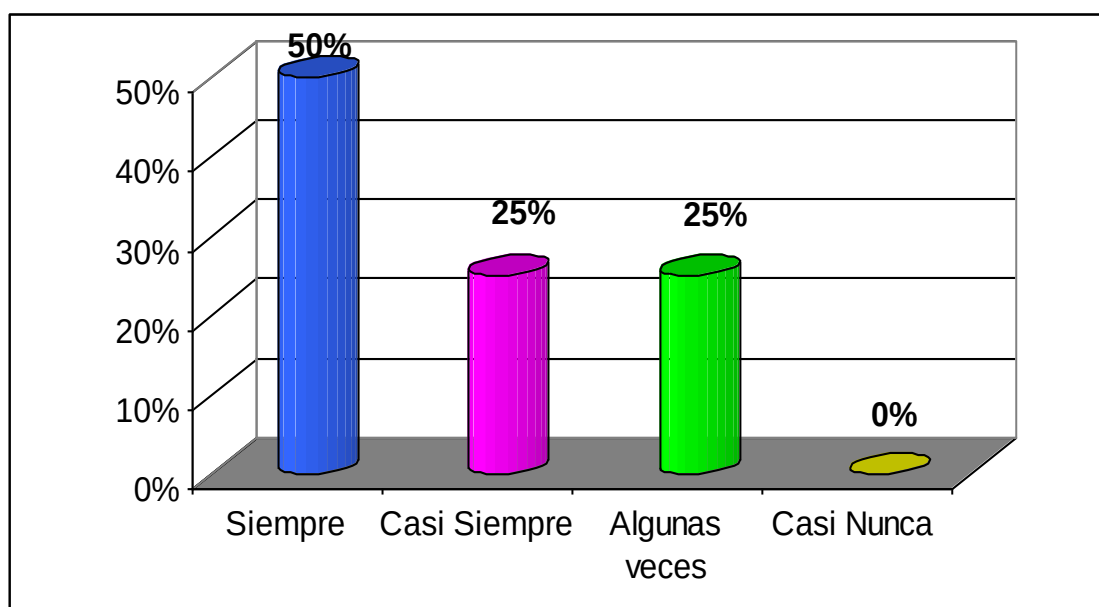
Los paneles fotovoltaicos pueden ser instalados en los techados, pisos o en estructuras aisladas, mientras que los paneles solares térmicos se instalan en los techos de las casas o en la parte superior de los edificios. De esta forma se aprovecha de mejor manera la energía solar.

Sin embargo, hay un 25% que manifiesta que en nuestro país su implementación debe ser gradualmente.

Pregunta N° 6

¿Cree Ud. que el aire es un elemento fundamental del medio ambiente?

Alternativas	Fi	%
Siempre	51	50%
Casi Siempre	26	25%
Algunas veces	26	25%
Casi Nunca	0	0%
TOTAL	103	100%



Interpretación

Del personal encuestado el 50% manifiesta que la contaminación del aire, es un problema que se ha incrementado en estos últimos años, razón por la cual este problema es tan grande que está causando este tipo de contaminación, además la población debe conocer esta dificultad y tome conciencia de lo que está sucediendo y así poder cambiar su forma de pensar y actuar, para que este problema que se está incrementando se minimice y así poder respirar aire puro y limpio que además no afecte nuestra salud. En la contaminación atmosférica se están presentando varios procesos que de igual manera están afectando a nuestro medio ambiente: la lluvia ácida, el calentamiento global y rompimiento de la capa de ozono; estos procesos afectan en forma negativa a la calidad de aire. Sin darnos cuenta toda la sociedad somos responsables de este grave problema, la población necesita estar informada de cómo prevenir la contaminación y así aportar en la mejora de la calidad de aire que se está ingiriendo.

La página web http://html.rincondelvago.com/contaminación-del-aire_1.html, sostiene que “la contaminación del aire es uno de los problemas ambientales más importantes, y es resultado de las actividades del hombre. Las causas que originan esta contaminación son diversas, pero el mayor índice es

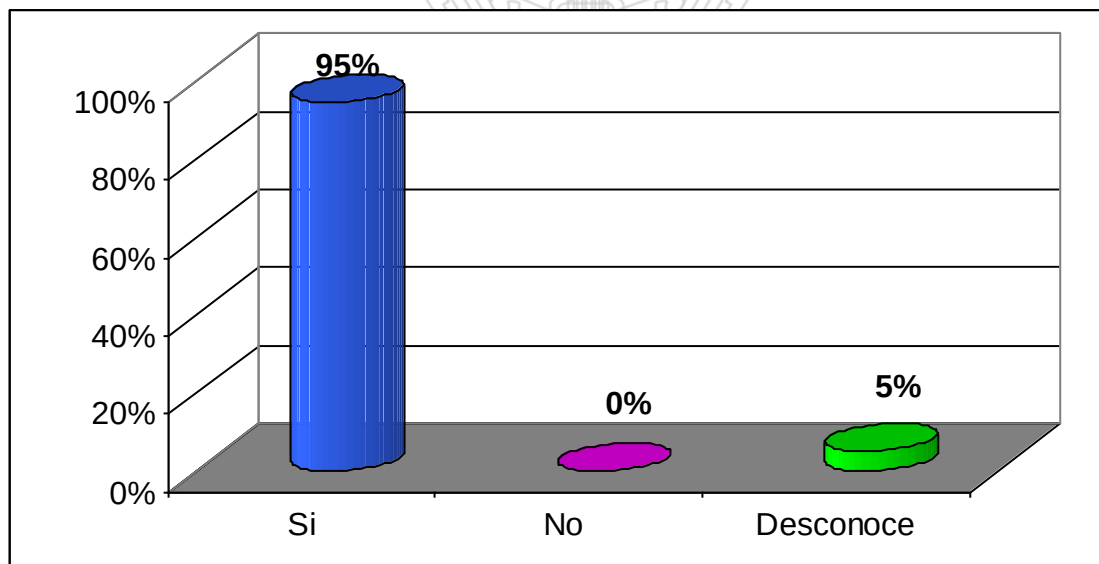
provocado por las actividades industriales, comerciales, domésticas y agropecuarias.”

Sin embargo, el resto del personal manifiesta que casi siempre o algunas veces el aire es importante en la vida de las personas, los animales y las cosas.

Pregunta N° 7

¿Considera Ud., que las emisiones de gases es perjudicial para el medio ambiente?

Alternativas	fi	%
Si	98	95%
No	0	0%
Desconoce	5	5%
TOTAL	103	100%



Interpretación

Del personal encuestado el 95% manifiesta estar de acuerdo que las emisiones de gases contaminan el medio ambiente ya que la generación de contaminantes emitidos al medioambiente en el caso del sector industrial es variada, dependiendo de la rama industrial y de la composición del sector en cada región del país. Las zonas con mayor volumen de emisiones a la atmósfera son, en

general, corredores industriales y zonas donde además hay una fuerte presencia de refinerías y/o plantas termoeléctricas.

Se aprecia además una clara correlación entre la emisión de CO₂ y el volumen total de contaminantes emitidos en ellas, debido a la naturaleza del combustible empleado, que suele tener un alto contenido de azufre.

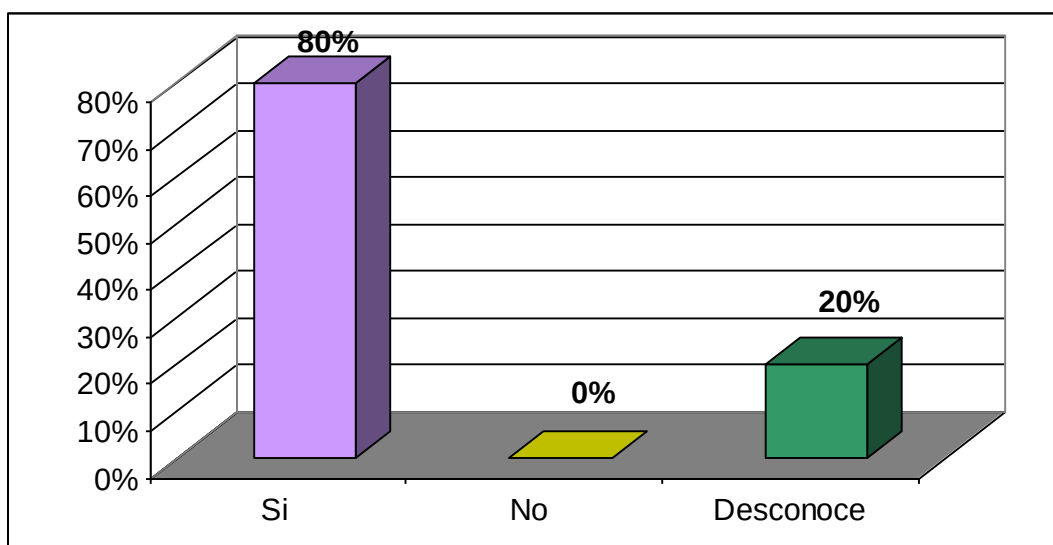
Los gases contaminantes son elementos que concentrados en altas cantidades en la atmósfera generan riesgos y problemas medioambientales y para los seres vivos. Una parte de los mecanismos de generación de estos **gases contaminantes** son de origen natural como los volcanes, pero el problema surge en los procesos industriales que implican combustión de elementos fósiles o el uso excesivo del transporte por carretera entre otros.

El 5% manifestó desconocer este tema.

Pregunta N° 8

¿Cree Ud. que la concentración de partículas incide en la contaminación ambiental?

Alternativas	fi	%
Si	82	80%
No	0	0%
Desconoce	21	20%
TOTAL	103	100%



Interpretación

Del personal encuestado el 80% manifiesta que un estudio de la ONG- Terra-Ecología Práctica que en las zonas urbanas la fuente principal es el tráfico. Se generan sobre todo por la combustión en los motores, pero también por el roce de las ruedas con el pavimento. Los humos de los motores diesel están formados en gran parte por partículas finas y ultrafinas de hidrocarburos, debidas a una combustión incompleta. Por esto, el uso creciente del diesel preocupa desde el punto de vista ambiental.

También hay partículas de origen natural (aerosoles marinos, erosión, intrusión de polvo africano) o por otras actividades humanas (obras públicas y construcción, minería, fabricación de cerámicas o cemento...). La suspensión y resuspensión de las partículas en el aire que respiramos es más marcada en episodios de sequía. Por esto se detectan niveles más elevados de partículas en años con pocos días de lluvia.

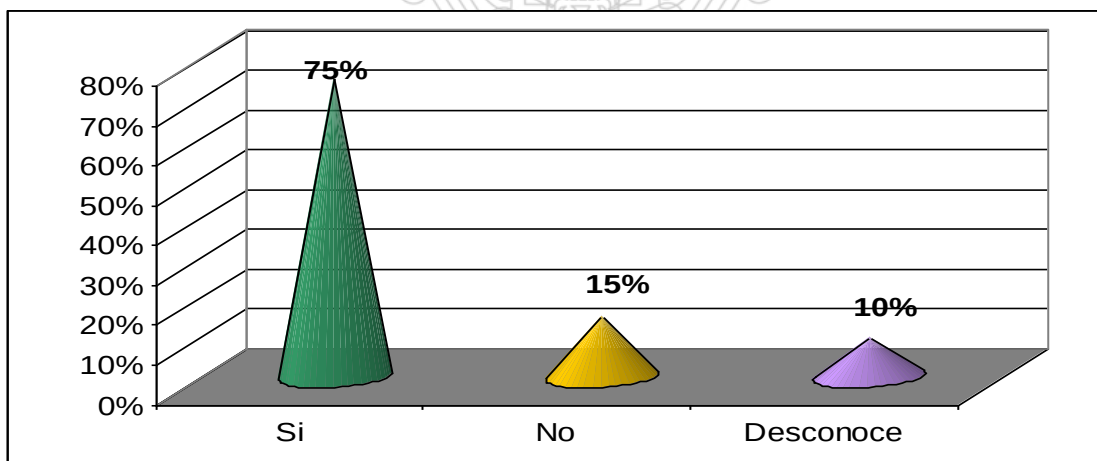
Las partículas en suspensión presentes en el aire causan efectos negativos sobre la **salud**. Esto se ha demostrado tanto con partículas finas como con las gruesas. Afectan especialmente al aparato respiratorio y al sistema cardiovascular. Se ha demostrado que la exposición a largo plazo a partículas en concentraciones relativamente bajas, habituales en el medio urbano, puede afectar a los pulmones tanto de niños como de adultos. Estadísticamente la exposición a estas concentraciones se ha asociado a una disminución de unos

meses en la media de esperanza de vida de la población.

Pregunta N° 9

¿Considera Ud. que la población debe participar en el cuidado del medio ambiente?

Alternativas	fi	%
Si	77	75%
No	16	15%
Desconoce	10	10%
TOTAL	103	100%



Interpretación

El personal encuestado (75%) respondió positivamente quienes manifestaron que existe una relación entre la población y medio ambiente, el impacto de la primera en este último, ha sido una cuestión largamente estudiada a lo largo de la historia.

El continuo crecimiento de la población, especialmente intenso desde el inicio de la Revolución Industrial, ha sido la causa que numerosos científicos teorizan sobre los efectos de la población en el medio ambiente en general y en los recursos naturales en particular, partiendo, eso sí, de bases conceptuales diferentes.

Por lo tanto, creemos necesario antes de proseguir en nuestra exposición, presentar a groso modo, como han sido tratados los dos conceptos básicos con los que trabajamos: la población que se refiere al conjunto de personas que vive en un área geográfica determinada y el medio ambiente como aquel espacio en el cual tiene lugar algún tipo de intercambio natural que hace posible en él la vida.

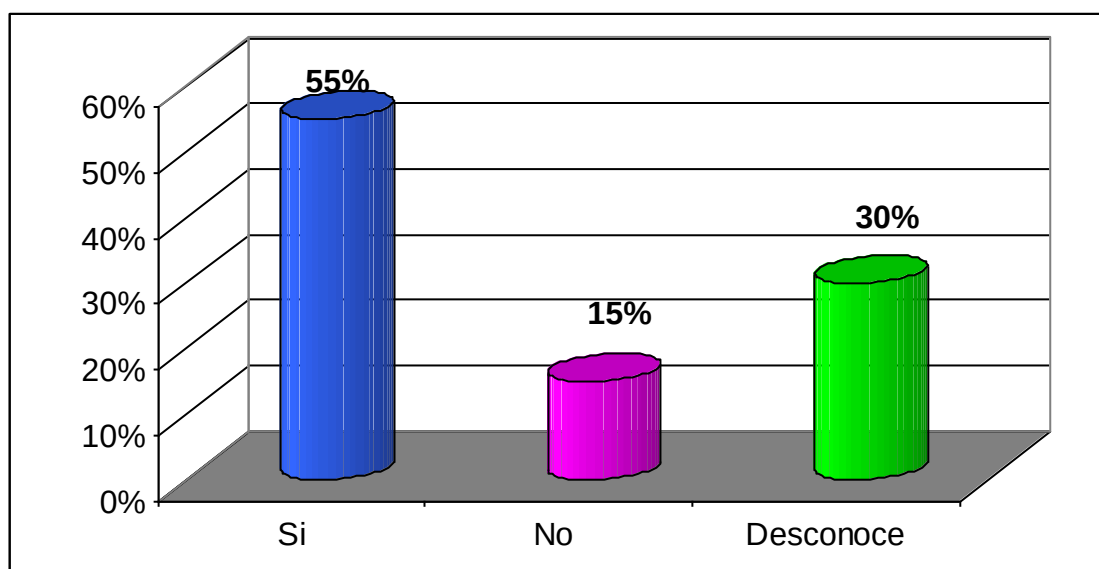
A pesar de ciertas excepciones, en la mayoría de las aproximaciones realizadas en concepto de población está limitado al crecimiento demográfico, al aumento del volumen total de la población, sin atender otras variables demográficas de gran interés como la estructura por edad y sexo, los patrones migratorios, la distribución espacial de la población, las pautas de movilidad o la relación de los individuos con la actividad.

Otro grupo de encuestados manifestó no estar de acuerdo y desconocer este aspecto.

Pregunta N° 10

¿Existe relación entre la implementación de paneles solares y medio ambiente?

Alternativas	fi	%
Si	57	55%
No	15	15%
Desconoce	31	30%
TOTAL	103	100%



Interpretación

Del personal encuestado mayoritariamente el 57% respondió positivamente quienes manifestaron que la teoría sobre este aspecto según los especialistas que existe relación entre estas dos actividades, ya que el sol constituye una ingente fuente de energía limpia y sostenible, sin emisiones tóxicas contaminantes o emisiones de gases invernadero.

Los potenciales impactos medioambientales asociados a la energía solar, como el uso del suelo y pérdida de hábitats, el uso de agua así como el uso de materias primas peligrosas en la fabricación de paneles y otros componentes de las instalaciones solares, varían mucho en función de la tecnología empleada para aprovechar la energía del sol. Así por ejemplo, no es lo mismo el impacto de la tecnología solar fotovoltaica que el de una planta de concentración solar térmica. También el tamaño de una instalación juega un importante papel. Las instalaciones solares pueden ser tan simples como un panel solar situado en la cubierta de una casa. Pero también es cierto que existen grandes huertos o explotaciones solares, cuyo impacto en el medio ambiente es lógicamente mucho mayor

El 30% y el 15% no opinaron y manifestaron desconocer esta temática.

CAPITULO V

DISCUSIÓN

5.1. Discusión

La forma como los paneles proporcionan la energía eléctrica es a través de unos cables conectados a ellos, dichos cables se introducen por ductos que van hacia la subestación de energía. Allí, se instalan dispositivos eléctricos que se encargan de convertir la energía eléctrica proporcionada por el panel, en energía común, para conectarse al sistema eléctrico.

La vida útil de los paneles es de alrededor de 20 años proporcionando energía, lógicamente recibiendo mantenimiento dos o tres veces al año. Deben recibir limpieza, revisión de conexiones y chequeo de los equipos encargados de transformar la energía.

Los paneles ya están instalados, lo siguiente será conectar a la subestación y así, vincularse específicamente a las políticas nacionales de energías alternativas para la protección del medio ambiente. Iniciativa totalmente beneficiosa para las instituciones públicas y privadas, porque alimenta el conocimiento y experiencia de los grupos de investigación en temas ambientales y de Ingeniería eléctrica.

¿Qué es la energía solar?

La energía solar es una fuente de energía renovable que se obtiene del sol y con la que se pueden generar calor y electricidad. Existen varias maneras de recoger y aprovechar los rayos del sol para generar energía que dan lugar a los distintos tipos de energía solar: la fotovoltaica (que transforma los rayos en electricidad mediante el uso de paneles solares), la fototérmica (que aprovecha el calor a través de los colectores solares) y termoeléctrica (transforma el calor en energía eléctrica de forma indirecta).

Sin la energía no existiría la vida. Todos los organismos poseen la capacidad de transformar el alimento que ingieren en energía con la que mantienen sus funciones vitales, de moverse en busca de más alimento y de reproducirse. En el caso del ser humano, esa energía (llamada endosmótica) se ha complementado, desde el descubrimiento y el uso del fuego, con un creciente volumen de energía exosomática, cuyo uso es inseparable de la cultura y del propio ser humano como especie. En el curso de la Historia se registra un aumento casi constante de la cantidad de energía empleada, primero procedente de las fuentes más cercanas y fáciles de explotar (la biomasa vegetal) y posteriormente, con el advenimiento de la Revolución Industrial a partir del siglo XVII, de fuentes más concentradas y recónditas: primero el carbón y posteriormente el gas natural y el petróleo, cuyo empleo sistemático constituye la base del modelo de producción y consumo contemporáneo.

La electricidad es una de las formas de energía más versátiles y que mejor se adaptan a cada necesidad. Su utilización está tan extendida que difícilmente podría concebirse una sociedad tecnológicamente avanzada que no hiciese uso de ella. Hoy en día existen miles de aparatos que, bien en forma de corriente continua o corriente alterna, utilizan la electricidad como fuente de energía, y su uso ha provocado un gran aumento de la demanda de su consumo eléctrico. Este hecho ha proporcionado la búsqueda de nuevas fuentes de energía y nuevos sistemas de producción eléctrica, basados, fundamentalmente, en el uso de energías renovables. Los sistemas tradicionales de producción de electricidad tienen una problemática asociada que hace necesario intentar desarrollar otro tipo de fuentes energéticas. (Miranda Brolo, Karla Anneliz)-Guatemala-2016.

5.2. Conclusiones

- Se ha determinado que el uso de los paneles solares contribuye al ahorro energético y reducción de gastos de energía eléctrica y de contaminación ambiental en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, en el distrito de Chosica, ya que entre los beneficios que puede brindar el uso de paneles solares, es que el sol es una fuente de energía natural por lo que no hay una cuota para el aprovechamiento de su energía y por lo tanto desde el momento en que se

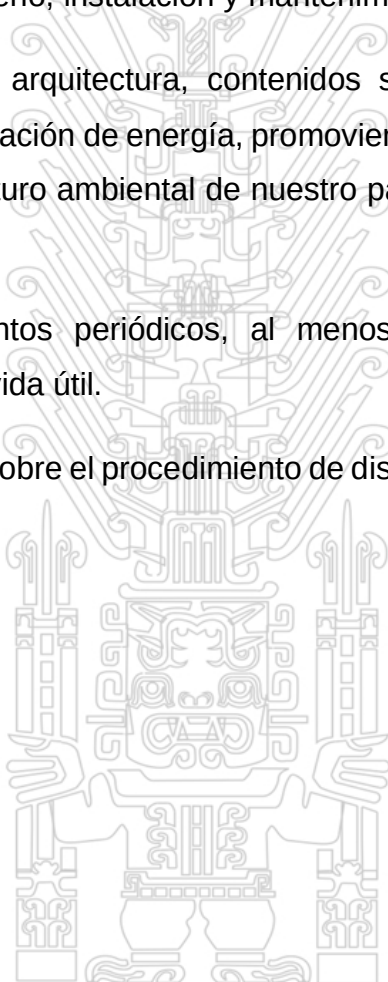
instala el sistema de celdas, no se paga ninguna tarifa por la electricidad que genera.

- Se ha establecido que el uso de paneles solares en el Edificio Multifamiliar, “Las Vegas” en el distrito de Chosica, reduce el consumo energético, con la finalidad de establecer cuantitativamente el ahorro energético, teniendo en cuenta que los beneficios del uso de paneles solares en los edificios multifamiliares y en los hogares son superiores a las desventajas que pueden causar. En un futuro será la principal fuente de energía.
- Se ha concluido que la medición del uso de los paneles solares permite la reducción de la emisión de CO₂, para el calentamiento de agua sanitaria, en el “Edificio Multifamiliar Las Vegas” del distrito de Chosica, por cuanto en un mundo con límites de emisiones de carbono cada vez más estrictos, las tecnologías de energía solar representan una de las formas de generación de electricidad más limpias.
- Se ha determinado que la evaluación del uso de paneles solares contribuye al ahorro económico al reducir el consumo de energía eléctrica en el Edificio Multifamiliar “Las Vegas”, Chosica, ya que el trabajo principal de los paneles solares es hacer uso de la energía solar, mantener esa energía (acumularla) y convertirla en electricidad que puede ser utilizada por todos los aparatos de uso doméstico que son muchas veces imprescindibles en nuestra vida cotidiana, desde los más pequeños como un iPhone o un Mp3 hasta los más grandes como un frigorífico o un congelador.
- La instalación de los equipos y la puesta en funcionamiento depende directamente de las empresas proveedoras, únicamente ellos tienen el personal calificado y especializado para la manipulación y conexión de dichos equipos.
- Se debe tener especial cuidado con el cálculo de niveles de energía disponibles, en base a información confiable sobre de recursos para evitar crear falsas expectativas entre los usuarios.

- Con el avance de la tecnología disminuirá el costo por panel, inversores y micro inversores, así como su instalación, dando así una mayor accesibilidad para todo tipo de familias de clase media.

5.3. Recomendaciones

- Debemos cuidar nuestro medio ambiente para mantener el equilibrio ecológico.
- Contar con asesoría de profesionales especializados en sistemas fotovoltaicos, para el diseño, instalación y mantenimiento del equipo.
- Incluir en el diseño de arquitectura, contenidos sobre el uso de fuentes renovables para la generación de energía, promoviendo el uso de las mismas, ya que gran parte del futuro ambiental de nuestro país está en manos de los futuros profesionales.
- Desarrollar mantenimientos periódicos, al menos una vez al año para prolongar su tiempo de vida útil.
- Contar con información sobre el procedimiento de diseño e instalación técnica.



VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

101

UNFV

- **Alarcón Delgado, Juan** Biosfera: Medio ambiente- Contaminación Ambiental.
- **Arcia, María Elena-Casas** Ecológicas-Paneles Solares para Casas que Producen Electricidad-España- 2011
- **Bureau Veritas Formación, Javier María Méndez Muñiz, Rafael Cuervo García.** (2009) *Energía solar térmica*. Editorial: Fundación Confemetal Colección: 2ª Edición / 518 págs.
- **CAPECO** – *El Mercado de Edificaciones Urbanas en Lima Metropolitana y el Callao XVIII para el 2013*.
- **Chávez Guerrero, Mónica** (2009)- Tesis: *Proyecto de factibilidad para uso e paneles solares en generación fotovoltaica de electricidad en el Complejo Habitacional San Antonio de Riobamba*, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ingeniería Mecánica, Riobamba, Ecuador.
- **Delgado M. Melanie** (2012) Tesis *Estudio de Pre factibilidad para la Gestión de un Proyecto Inmobiliario que implica la construcción de edificio ecológico en Lima*, Pontifica Universidad Católica del Perú.
- **DIGESA** (2005), *Protocolo de monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos*, Lima, Perú.
- **Farfán H, José.** (2001). *Economía Empresarial*. 2da. Ed. México: Mc Graw Hill.p. 98.
- **García-Casals, V.,** 2000. *Optimización del acoplamiento entre subsistema solar y ciclo termodinámico en plantas termosolares*, Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, España.
- **García Martínez, Israel** referido a ECOLOGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE “Contaminación del Aire por combustión emanante de automóviles” I.T.E.S.M. Campus San Luis- México
- **Garry Chelman David** (2014). *Energía solar y paneles solares*. 2da. Ed. México: Mc Graw Hill, p.79.
- **Guía Práctica sobre Ahorro y Eficiencia Energética en Edificios**, Unión Europea, bajo el programa IEE (Intelligent Energy Europe) - Mayo 2010

2da.Edic.Madrid: Mundi.prensa.p.37

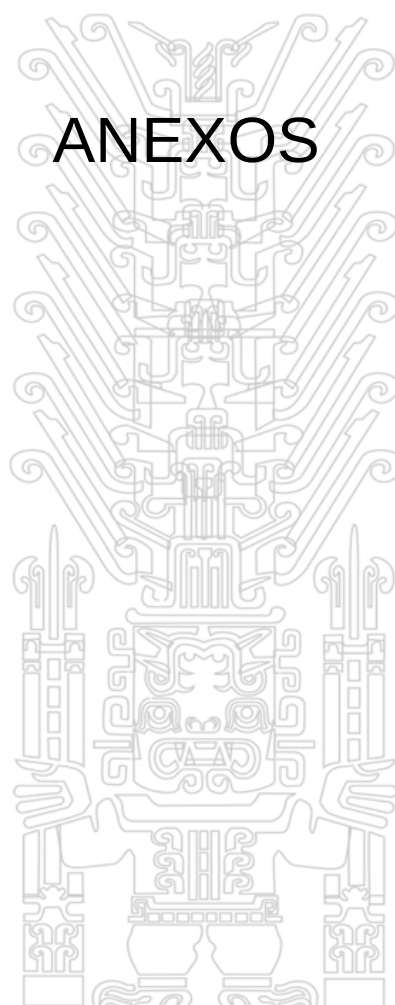
- **Hernández Sampieri, R.** (2010). *Metodología de la Investigación*. 5ta. Ed. México: Mc Graw Hill.
- **Labouret Anne y Villos Michel** (2008). *Energía Solar Fotovoltaica*, Manual Práctico. Editor Antonio Madrid Vicente, España.
- **Lagos Cabrera, Wendy y Suica Delgado, Ruth** (2002). *Revalorización del Centro Histórico de Chosica*.Tesis (Arquitectura.). Lima: Universidad Ricardo Palma.
- **Lemvigh Muller, Ricardo** (2003). *Energía solar térmica: manual de instalación, energía solar térmica para producción de agua caliente sanitaria, calefacción de viviendas y climatización de piscinas exteriores*. Editorial S.A.P.T. Publicaciones Técnicas, Guadalajara, España.
- **López Vásquez, Luís** (2012). *Estudio y evaluación de impacto ambiental en Ingeniería Civil*. .Alicante: Edit. Club Univerdsitario,p.137
- **Méndez Morales, José S.** (2012). *La economía de la empresa*. 4ta.ed.México: Mc Graw Hill. P.300.
- **Morante, F., Zilles, R., Espinoza, R. y Horn M.** (2003). *Consumo de energía eléctrica en sistemas fotovoltaicos domiciliarios de las comunidades de Los Uros, Taquile, Amantaní y Huancho Lima de la región de Puno, Perú*, Sometido a la revista Energías Renovables y Medio Ambiente, ASADES, Argentina.
- **Salvador G. Beatriz** (2014) *Estudio de Energía solar para producir 6000 litros de agua caliente por día* – Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- **Soriano M. Pedro.** (2007). *Economía*. 2da. Ed. B. Aires: Reverté. p.126.
- **Pino Gotuzzo Raúl.** (2015). *Metodología de la Investigación: Desarrollo de diseños para contrastar hipótesis*. Lima: Católica Tesis Asesores.
- **Perales Benito, Tomás** (2008). *Instalación de paneles solares térmicos*. 3ra. Edic. México: Alfa Omega. P.14.
- **Terry Galloway** (2006). *La Casa Solar: Guía de diseño, construcción y mantenimiento*.

agua con energía solar en la ciudad de Arequipa – Universidad Nacional de San Agustín - Escuela de Física.

- **Universidad de Oviedo** / 2016_2017_Junio-Julio_71671548Y.pdf
- **Valderrama J. José** (2014) *Instalación de paneles solares*. 2da ed. México: Mc Graw Hill. P.98.
- **Vega Salas, P.** (2003). *Estudio Social del “Proyecto de Electrificación Rural con Energía Fotovoltaica en La Isla de Taquile – Puno*, IV Simposio Peruano de Energía Solar, Cuzco, Perú.
- **Wagner** - Monografías. com sobre **El Aire**
- **Wuisman R, Albert.** (2014). *Energía térmica*. 2da ed. México: Edit. Mc. Graw Hill p. 121.

Enlaces electrónicos

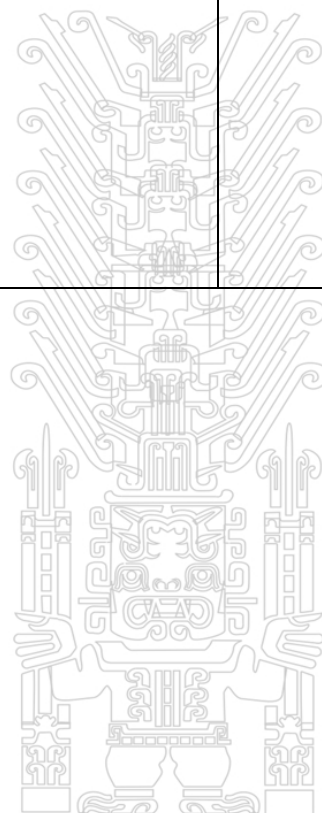
- <http://icasasecologicas.com/paneles-solares-para-casas/>
- <https://www.slideshare.net/luishumbertotoledosamanamud/protocolos-delacalidaddelaire1html>
- <http://www.buenastareas.com/materias/objetivos-especificos-de-la-contaminacion-ambiental/0>
- <https://musikwayinter.jimdo.com/contaminacion-ambiental/>
- <http://www.galeon.com/pikaso/solartermica.pdf>
- <http://www.buenastareas.com/ensayos/Informe-De-Los-Paneles-Solares/4950854.html>
- <http://www.investorguide.com/definicion/apartamentos-y-viviendas-multifamiliares.html>



ANEXOS

ANEXO I: MATRIZ DE CONSISTENCIA TITULO: GESTION GERENCIAL PARA PROMOVER EL USO DE PANELES SOLARES EN EDIFICIOS MULTIFAMILIARES “LAS VEGAS” PARA EL AHORRO ENERGÉTICO Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE CHOSICA					
Problema General	Objetivos General	Hipótesis General	VARIABLES	Indicadores	Metodología
¿Cómo el uso de los paneles solares contribuye al ahorro energético y la reducción de la contaminación ambiental en el Edificio Multifamiliar Las Vegas, en el distrito de Chosica?	Analizar de qué manera el uso de paneles solares reduce la contaminación ambiental en el Edificio Multifamiliar las Vegas, con la finalidad de promover construcción de edificios sustentables, en el distrito de Chosica.	El uso de paneles solares reduce la contaminación ambiental en el Edificio Multifamiliar las Vegas, con la finalidad de promover construcción de edificios sustentables, en el distrito de Chosica.	Independiente: ☐ Paneles solares. Dependiente ☐ Contaminación ambiental	INDICADORES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: ☐ Población Beneficiada ☐ Consumo de energía Eléctrica. ☐ Demanda de edificios Sustentables. Escala de medición: ☐ Unidades de Licencia ☐ Capacidad de energía solar por m ²	Tipo de Investigación ☐ Descriptivo comparativo Método: ☐ De encuestas. Instrumento: ☐ Cuestionario de preguntas Validación: ☐ Binomial Nivel de confianza: ☐ Alfa Crombrasch
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos			
1. ¿Cómo el uso de los paneles solares contribuye al ahorro energético del Edificio Multifamiliar Las Vegas, en el distrito de Chosica?	1. Determinar cómo el uso de paneles solares en Edificios Multifamiliares, reduce el consumo energético, de los residentes del distrito de Chosica.	1. El uso de paneles solares en Edificios Multifamiliares reduce el consumo energético de los residentes del distrito de Chosica.	Independiente: ☐ Paneles solares. Dependiente ☐ Consumo energético	INDICADORES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: ☐ Aire ☐ Emisiones de gases ☐ Concentración de partículas. Escala de medición: ☐ Presencia Alta ☐ Presencia media ☐ Presencia Normal	Contrastación de Hipótesis ☐ Prueba Kolmogorov. Población ☐ En el conjunto habitacional son de 100 familias Muestra ☐ Fórmula: $m = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$ $m = \frac{3.84 \times 0.8 \times 0.2 \times 100}{0.0049(100 - 1) + 3.84 \times}$ M = 56 vecinos Validez del Instrumento ☐ Binomial Nivel de confiabilidad ☐ Coeficiente Crombach
2. ¿Cómo se mide el uso de paneles solares para reducir la emisión del CO ₂ , en el distrito de Chosica?	2. Medir el uso de paneles solares respecto a la reducción de la emisión de CO ₂ , para el calentamiento de agua sanitaria, en el distrito de Chosica.	2. El uso de paneles solares permite reducir la emisión de CO ₂ , para el calentamiento de agua sanitaria en los sectores del distrito de Chosica.	Independiente: ☐ Paneles solares. Dependiente ☐ Calentamiento de agua sanitaria		

					Estadísticos de Aplicación: ☐ Ji cuadrado Bartlett ☐ Varianza F ☐ Coeficiente Kormogorov-Smirnov ☐ Coeficiente de Correlación
--	--	--	--	--	--



ENCUESTA

Sírvase contestar las siguientes preguntas en forma correcta, de acuerdo con su criterio y nivel de Información:

1. ¿Ud. considera que el uso de paneles solares es importante para sus viviendas?

Si No Desconoce

2. ¿La población se beneficiará con la implementación de los paneles solares en sus viviendas?

Si No Desconoce

3. ¿Cree Ud. que resulta sumamente económico la instalación de paneles solares para sus viviendas?

Si No Desconoce

4. ¿Usted cree que el uso de los paneles solares es beneficioso para sus viviendas?

Si No Desconoce

5. ¿Ud. cree que las experiencias en otros países mediante esta tecnología es favorable en el tiempo?

Si No Desconoce

6. ¿Cree Ud. que el aire es un elemento fundamental del medio ambiente?

Si No Desconoce

7. ¿Considera Ud., que las emisiones de gases es perjudicial para el medio ambiente?

Si No Desconoce

8. ¿Cree Ud. que la concentración de partículas incide en la contaminación ambiental?

Si No Desconoce

9. ¿Considera Ud. que la población debe participar en el cuidado del medio ambiente?

Si No Desconoce

10. ¿Existe relación entre la implementación de paneles solares y medio ambiente?

Si No Desconoce

CASO PRÁCTICO

ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA GESTIÓN DE UN PROYECTO INMOBILIARIO QUE IMPLICA LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO ECOLÓGICO EN LIMA

Melanie Mayra Delgado Menéndez-PUCP-Lima 2012

Inversiones

La inversión del proyecto está compuesta por la suma de inversiones en activos fijos (tangibles e intangibles), existencias y en el capital de trabajo.

Los montos serán expresados en nuevos y en dólares americanos para algunas inversiones.

Finalmente todos los montos serán mostrados en dólares americanos ya que en esta moneda se pedirán los préstamos bancarios. Para la conversión de la moneda será utilizado el tipo de cambio promedio para el periodo Enero – Julio del 2011 52.

- Inversión en activos fijos tangibles

La inmobiliaria se instalará en oficinas en las cuales se desarrollarán las actividades administrativas y de diseño de proyectos. Estas oficinas se alquilarán debido a que el área requerida inicialmente para las funciones de Eco Inmobiliaria es reducida.

Conforme la empresa crezca se tendrá que disponer de mayor espacio. De esta manera como el tamaño requerido puede variar, es mucho más práctico alquilar las oficinas. Por tanto la inversión se limita a la adquisición de muebles y equipo de oficina, que son descritos a continuación.

- Muebles y enseres

Incluye la relación total de mobiliario y enseres requeridos en cada uno de los ambientes que tendrá la oficina donde se instalará la Inmobiliaria.

- Equipos de Oficina

Incluye los equipos de uso administrativo y audiovisual para un mejor manejo de las actividades. Según el organigrama planteado en el Capítulo 4 existen 3

gerencias (Marketing, Administración y Diseño de Proyectos) por tanto es indispensable dotar a cada una de una computadora. Adicionalmente está la Gerencia General la cual debe contar también con una computadora para llevar el control de todas las actividades que se vienen desarrollando.

El área de diseño es muy importante ya que en ella se generan los proyectos inmobiliarios, se diseñan y se controla la correcta ejecución de los mismos, por tanto es vital que por lo menos dos personas del equipo de diseño cuenten con computadoras con especificaciones técnicas para el diseño. Se adquirirá una computadora y una laptop, esto debido a que el equipo de diseño frecuentemente hará labores fuera de la oficina, por ejemplo en el lugar de obra. Por tanto, contar con una computadora portátil es importante.

- Resumen de inversión en activos fijos tangibles

Como se puede apreciar en la tabla 35 el monto total a invertir en activos fijos asciende a S/. 24,975.

Tabla 01. Inversión en activos fijos tangibles

Activos fijos tangibles	Costo total (sin IGV)	IGV	Costo total (incluido IGV)
a. Equipos de oficina	S/. 15,424	S/. 2,776	S/. 18,200
b. Muebles y enseres	S/. 5,742	S/. 1,033	S/. 6,775
Total	S/. 21,166	S/. 3,809	S/. 24,975

-Inversión en activos intangibles

Estas inversiones están constituidas por los servicios o derechos adquiridos, necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

-Inversión en trámites de constitución

Incluyen formalidades legales, tributarias y municipales para poder constituir la empresa.

-Inversión en software

Aquí se encuentran las licencias para utilizar el paquete de office así como autocad requerido para el diseño de los proyectos.

-Resumen de inversión en activos intangibles

Como se puede apreciar en la tabla anterior el monto total de inversión en activos intangibles es de S/. 3,632 incluido IGV.

Tabla 02. Inversión en activos intangibles

Activos intangibles	Costo total (sin IGV)	IGV	Costo total (incluido IGV)
a. Trámites de constitución	S/. 790	S/.142	S/. 932
b. Inversión en softwares	S/. 2,288	S/. 412	S/. 2,700
total	S/. 3,078	S/. 554	S/. 3,632

-Inversiones Pre-operativas

En este tipo de inversión se encuentra la inversión en muebles y enseres, equipos de oficina, trámites de constitución e inversión en software. Cabe señalar que para comprar los muebles, enseres y equipos se debe inicialmente haber alquilado la oficina donde se instalará la inmobiliaria. El pago por concepto de alquiler es un gasto que se efectuará mensualmente y parte de él está incluido en el capital de trabajo.

Tabla 03. Cronograma de inversiones pre-operativas

Inversión	Fecha
Compra de muebles y enseres	Primeros días del mes de Diciembre del 2011
Compra de equipos de oficina	Primeros días del mes de Diciembre del 2011
Tramites de constitución de la inmobiliaria	Primeros días del mes de Noviembre del 2011
Adquisición de softwares	Primeros días del mes de Diciembre del 2011

-Inversiones operativas

Las inversiones operativas son aquellas que se dan en el curso de los proyectos inmobiliarios e incluyen la inversión en terrenos que se dan en las fechas mostradas en la tabla siguiente:

Tabla 04. Cronograma de inversiones operativas

Inversión	Fecha
Terreno proyecto	1 Enero del 2012
Terreno proyecto	2 Septiembre del 2012
Terreno proyecto	3 Septiembre del 2013
Terreno proyecto	4 Enero del 2014
Terreno proyecto	5 Septiembre del 2014
Terreno proyecto	6 Enero del 2015
Terreno proyecto	7 Enero del 2015
Terreno proyecto	8 Septiembre del 2015
Terreno proyecto	9 Enero del 2016
Terreno proyecto	10 Septiembre del 2015

-Estructura de capital

En la tabla siguiente se muestra el detalle del dinero requerido para que Eco Inmobiliaria inicie actividad con el proyecto 1 el año 2012.

Tabla 05. Estructura de capital

Necesidad	Total
Activo fijo	S/. 28,607
Inversión en terreno	S/. 834,000
Capital de trabajo	S/. 1,455,691
Total	S/. 2,318,298

Elaboración propia

Tabla 06 Tipo de departamentos

Tipo departamento	Precio (incluye IGV)
tipo 1	\$ 115,000
tipo 2	\$ 135,000
tipo 3	\$ 175,000

Los precios de venta mostrados anteriormente serán afectos a un descuento del 10% para los 3 primeros meses en que se vendan los departamentos de cada proyecto, esto con el objetivo de promocionar el producto y captar a potenciales compradores. Asumiendo que las ventas se dan de menor a mayor a los dos meses de iniciada la obra se realizan las proyecciones mensuales de la cantidad de departamentos que se venderá en el primer proyecto.

COMENTARIO ADICIONAL

La página web <http://www.buenastareas.com/materias/objetivos-especificos-de-la-contaminacion-ambiental/0>, señala que “la contaminación es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan a nuestro mundo y surge cuando se produce un desequilibrio como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales o vegetales.

Muchos creen que son las fábricas, los autos, etc., las principales fuentes de generación de CO₂ en el mundo. Sin embargo, los edificios también participan en este proceso de contaminación. Esto se debe a un uso desmedido de material tóxico, además del uso excesivo de energía. Por ejemplo, en los Estados Unidos la industria utiliza el 29% de energía, el transporte el 32%, mientras que los edificios usan el 39%.

A pesar que en el Perú hay mayor consciencia sobre la problemática de la contaminación ambiental, en el ámbito de la construcción habitacional no es muy conocido este tema. Por tanto, se considera que con el fomento a la vivienda sustentable que se dará en este estudio, los inversionistas tienen una oportunidad para extender su actividad de negocios, pero también de contribuir a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, una tarea en la que se hace necesaria la participación de la sociedad en su conjunto. Los proyectos que se planifiquen bajo esos parámetros permitirán sentar las bases para adecuarse al futuro agotamiento energético y para la construcción de una sociedad ecológicamente responsable.”