

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO



Carrera de Arquitectura

“REDUCCIÓN DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DE SISTEMAS PASIVOS EN EL PLANTEAMIENTO DE UN APART HOTEL RURAL, LLACANORA - 2018”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecto

Autor:

Paola Jimena Yañez Correa

Asesor:

Arq. Roxana Judith Padilla Malca

Cajamarca - Perú

2019

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres y hermanos que desde un inicio me apoyaron e incentivaron a conseguir mis metas.

A mi esposo que también me apoyó en el transcurso de este proyecto y a mis hijos que son mi motivación.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por permitirme tener una familia que ha estado apoyándome siempre, siendo el sostén para seguir adelante en la carrera de arquitectura.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
RESUMEN.....	10
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	11
1.1 Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema.....	25
1.3. Objetivos	25
1.3.1. Objetivo general.....	25
1.3.2. Objetivos específicos	25
1.4. Hipótesis.....	25
1.4.1. Hipótesis general	25
1.4.2. Hipótesis específicas.....	25
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA	27
2.1. Tipo de investigación.....	27
2.2. Presentación de Casos/Muestra.....	27
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	29
CAPÍTULO 3 RESULTADOS.....	30
3.5. Lineamientos del diseño.....	41
3.6. Dimensionamiento y envergadura	42
3.7. Programa arquitectónico	50
3.8. Determinación del terreno	51
3.9. Análisis del lugar	53

3.10. Idea rectora y las variables.....	54
3.11. Proyecto arquitectónico	57
3.12. Memoria descriptiva.....	63
CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES	68
4.1. Discusión.....	68
4.2. Conclusiones	70
REFERENCIAS	72
ANEXOS	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla nº 1.1	Aspectos topográficos que influyen en la elección de la ubicación.....	12
Tabla nº 1.2	Tabla de capacidades de almacenaje de calor.....	16
Tabla nº 1.3	Tabla de valores de aislación del calor.....	17
Tabla nº 1.4	Unidades de medida y sus correspondencias.....	22
Tabla nº 2.1	Datos climatológicos caso 1.....	28
Tabla nº 2.2	Datos climatológicos caso 2.....	28
Tabla nº 2.3	Datos climatológicos caso 3.....	29
Tabla nº 3.1	Resultados de comportamiento térmico según la forma.....	30
Tabla nº 3.2	Resultados de ubicación de obstrucciones sólidas.....	31
Tabla nº 3.3	Resultados de ubicación de obstrucciones vegetales	31
Tabla nº 3.4	Resultados de ubicación estratégica de ambientes.....	32
Tabla nº 3.5	Resultados de Capacidad de almacenaje de calor.....	33
Tabla nº 3.6	Resultados de conductividad de aislamiento.....	33
Tabla nº 3.7	Resultados de infiltraciones.....	34
Tabla nº 3.8	Resultados de consumo de energía.....	35
Tabla nº 3.9	Resumen de resultados.....	36
Tabla nº 3.10	Valorización de relación entre variable 1 y 2.....	37
Tabla nº 3.11	Condiciones ambientales del distrito de Llacanora.....	38
Tabla nº 3.12	Cuadro de lineamientos de diseño para el distrito de Llacanora.....	41
Tabla nº 3.13	Población que llega a la ciudad de Cajamarca por años y meses.....	42
Tabla nº 3.14	Cuadro resumen año 2015.....	43
Tabla nº 3.15	Atractivos visitados el año 2015.....	43
Tabla nº 3.16	Cuadro resumen año 2016.....	43
Tabla nº 3.17	Actividades realizadas en el año 2016.....	44
Tabla nº 3.18	Actividades realizadas por el turista extranjero año 2017.....	44
Tabla nº 3.19	Aspectos que el turista toma en cuenta antes de viajar año 2017.....	44

Tabla nº 3.20	Establecimientos de hospedaje rurales en Cajamarca.....	45
Tabla nº 3.21	Tasa neta de ocupación.....	46
Tabla nº 3.22	Costo de estancia por noche.....	47
Tabla nº 3.23	Promedio de nivel socioeconómico.....	47
Tabla nº 3.24	Promedio de turistas que se hospedarían.....	48
Tabla nº 3.25	Proyección de arribos de turistas a Cajamarca.....	48
Tabla nº 3.26	Sistema turístico.....	49
Tabla nº 3.27	Parámetros normativos de diseño.....	49
Tabla nº 3.28	Programación arquitectónica.....	50
Tabla nº 3.29	Resumen de valoración de terrenos.....	52
Tabla nº 3.30	Definición de variable 1.....	56
Tabla nº 3.31	Definición de variable 2.....	56
Tabla nº 3.32	Ficha técnica del proyecto arquitectónico.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura nº 1.1	La acción de la topografía / repercusión de una vertiente a sur.....	13
Figura nº 1.2	Diagrama de distribución de vegetación alrededor de un edificio.....	13
Figura nº 1.3	Disposición de los tipos de espacios (Hemisferio norte).....	14
Figura nº 1.4	Proceso de transmisión de calor por radiación del muro de inercia térmica...	15
Figura nº 1.5	Ganancia directa.....	18
Figura nº 1.6	Ganancia directa con ganancias directas: invernadero + ganancia directa....	19
Figura nº 1.7	Captación semidirecta con invernadero.....	19
Figura nº 1.8	Muro trombe con ventilación.....	20
Figura nº 1.9	Ganancia indirecta con muro de acumulación: invernadero + muro acumulador sin ventilación.....	20
Figura nº 1.10	Ganancia indirecta con ventilación: invernadero + muro acumulador con ventilación.....	21
Figura nº 1.11	Captación indirecta con depósito de grava inferior.....	21
Figura nº 3.1	Condiciones ambientales del distrito de Llacanora	39
Figura nº 3.2	Radiación en función de inclinación, Cajamarca, Perú.....	40
Figura nº 3.3	Resumen de descarte por zonas de vulnerabilidad y peligros, ubicación, áreas, accesos y servicios básicos.....	51
Figura nº 3.4	Pendiente del terreno.....	53
Figura nº 3.5	Terreno Elegido.....	53
Figura nº 3.6	Cascada.....	54
Figura nº 3.7	Corredor Turístico.....	54
Figura nº 3.8	Agrupación a lo largo de un recorrido.....	55
Figura nº 3.9	Agrupación a lo largo de un recorrido en terreno.....	55
Figura nº 3.10	Factores climáticos.....	57
Figura nº 3.11	Planta general.....	58
Figura nº 3.12	Corte longitudinal.....	59

Figura nº 3.13	Ganancia solar en muro tombre.....	59
Figura nº 3.14	Ganancia solar en invernadero – 10°.....	60
Figura nº 3.15	Ganancia solar en invernadero – 20°.....	60
Figura nº 3.16	Ganancia solar en invernadero – 30°.....	60
Figura nº 3.17	Incidencia en corte de la radiación solar en departamento simple.....	61
Figura nº 3.18	Incidencia en planta de la radiación solar en departamento simple.....	61
Figura nº 3.19	Planta general sin sistemas pasivos.....	62
Figura nº 3.20	Proyectos arquitectónicos en ArchiWizard (con sistemas pasivos y sin sistemas pasivos).....	62
Figura nº 3.21	Orientación del proyecto.....	63
Figura nº 3.22	Organigrama funcional del apart hotel rural.....	64
Figura nº 3.23	Detalle de cimentación y sobrecimiento del proyecto.....	65
Figura nº 3.24	Esquema de la posición en la instalación de las válvulas.....	67

RESUMEN

En el ámbito hotelero el consumo de energía eléctrica es elevado en comparación con otros equipamientos, este consumo es encabezado por los sistemas de calefacción, es allí donde la arquitectura a través de la aplicación de sistemas pasivos busca contribuir con el medioambiente utilizando fuentes de energía renovable. El objetivo de la presente investigación es demostrar en cuánto llega a reducir el consumo de energía eléctrica en el planteamiento de un apart hotel rural con la aplicación de sistemas pasivos en su diseño; estos sistemas son aplicados dependiendo de la zona a implantar la edificación, distrito de Llacanora, puesto que cada lugar tiene características y climas diferentes. Mediante la recolección de información en fichas documentales y análisis de casos se ha encontrado rangos ideales para su aplicación. Luego, a través del software ArchiWizard se ha hallado que indicadores que reducen en mayor y menor porcentaje el consumo energético. Como resultado se tiene un diseño pasivo idóneo para la zona, el cual aprovecha la radiación solar y la transfiere al interior en forma de calor. Una ventaja del estudio de estos sistemas en Llacanora es que pueden ser utilizados por sus pobladores.

Palabras clave: Consumo de energía eléctrica, sistemas de calefacción, sistemas pasivos, energía renovable, apart hotel, ArchiWizard, radiación solar.

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

En la actualidad existe una preocupación respecto a la crisis medioambiental y es a raíz de esto que la arquitectura a través de la aplicación de sistemas pasivos busca utilizar fuentes de energía renovable que permitan ahorros energéticos. Los establecimientos de hospedaje, como lo menciona el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía ([IDAE], 2011), son uno de los equipamientos con mayor consumo energético ya que necesita de una gran cantidad de energía para garantizar el confort térmico de sus ocupantes.

El Plan Nacional de Calidad Turística del Perú ([CALTUR], 2010) tiene como objetivo reducir el consumo de energía en las habitaciones por el uso de aire acondicionado (el cual incrementa o reduce la temperatura) y en pasillos al dejar encendidas las luces innecesariamente, concluyendo como posibilidades de ahorro a la calefacción e iluminación; cabe recalcar que recomienda el uso de energías renovables, en este caso la energía solar.

Existen investigaciones donde han aplicado sistemas pasivos para el ahorro energético como en el caso de la tesis: “Estrategias de diseño solar pasivo para ahorro energético en edificación” donde: Dubravka (2010) obtuvo como resultado que el mayor consumo en hogares proviene de calefacción durante los periodos de frío y llegando a reducir la demanda alrededor de 3 veces comparando con el consumo actual (sin sistemas pasivos). Otra investigación es la del Profesor-Investigador Emérito González (2018) el cual en su artículo “Sistemas pasivos de climatización y los edificios de consumo de energía casi nulo” confirma el importante rol de las estrategias de climatización pasiva para reducir la demanda de energía.

Al hablar de sistemas pasivos se debe tener en cuenta “construir con el clima y no contra él y se caracteriza por su voluntad de adaptarse al entorno” (Farrás, 2012, p.57). Sabiendo esto se deben considerar ciertas características específicas del proyecto comenzando por la orientación, donde:

Quesada (2003) menciona a la orientación como el factor más importante en la climatización de un edificio, ya que de esto dependerá la cantidad de calor a la que se encuentren expuestos sus muros y la posición en que éste se encontrará colocado en el terreno. Consiguiendo como dice García (2011) un buen ahorro energético. Además Farrás (2012) complementa lo antes mencionado diciendo que “lo que es válido en un clima no tiene por qué serlo en otro” (p. 58).

Serra y Coch (2001), por su parte, toman en cuenta primero a la orientación de la forma general del proyecto para lo cual llegan a la conclusión de que las formas lineales tienen un comportamiento térmico mejor durante todo el año si se alargan en dirección Este-Oeste. García (2011) también habla de la orientación de la casa diciendo que esta influye sobre la captación solar, conviene orientar siempre nuestra superficie de captación (acristalado) hacia el norte y la forma ideal es una casa compacta y alargada, es decir, de planta rectangular, cuyo lado mayor va de este a oeste. Esta información es corroborada por De Garrido (2014) el cual menciona al concepto “orientación norte” (en el hemisferio sur) diciendo que: “El concepto implica en primer lugar que los edificios deben tener una forma alargada en dirección este-oeste.” (p. 15)

Luego de tener en cuenta la forma, Serra y Coch (2001) mencionan las características específicas del proyecto teniendo en cuenta la relación del proyecto con el exterior.

-La primera son las obstrucciones según la orientación para los cual nos dicen que estas obstrucciones pueden provenir tanto de la elección de una ubicación determinada donde existen unas obstrucciones preexistentes, como de las acciones producidas por el mismo proyecto. Este primer ítem se divide en dos: obstrucciones sólidas y obstrucciones vegetales.

a) La ubicación de obstrucciones sólidas es cualquier tipo de elemento topográfico o construido que represente un obstáculo completo a la radiación, el viento, las vistas, etc.

Tabla nº 1.1

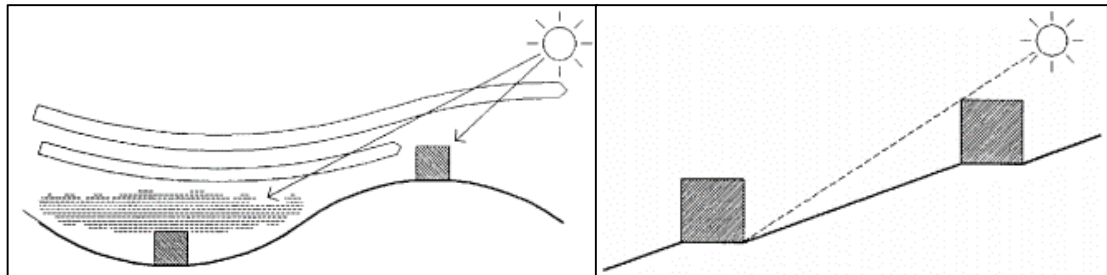
Aspectos topográficos que influyen en la elección de la ubicación

		Aspectos Topográficos	
Aspectos	Refiere	Repercusión Lumínica	Repercusión Climática
Altura Relativa	Depresión o prominencia del lugar respecto a la topografía.	En terreno llano o en prominencia la iluminación mejora respecto a las deprimidas.	En el fondo de los valles se acumula el aire frío más denso. En lugares llanos o elevados hay mayor exposición al viento y a la radiación solar.
Pendiente del terreno y su orientación	Posibilidades de que el terreno reciba mayor o menor cantidad de radiación solar.	En pendientes orientadas hacia el sur la posibilidad de iluminación natural es de menor nivel y más difusa. En pendientes orientadas hacia el norte se tiene una iluminación más intensa y contrastada.	La vertiente a Norte permite una mayor proximidad entre edificios, la altura de la edificación puede aumentar sin producir obstrucción. En vertiente a Sur la edificación deberá disminuir en altura para mantener el asoleo.

Fuente: Serra y Coch. *Arquitectura y energía natural*. Elaboración: Propia, la información ha sido modificada para ser aplicada en el hemisferio sur.

Figura nº 1.1

La acción de la topografía / repercusión de una vertiente a sur.

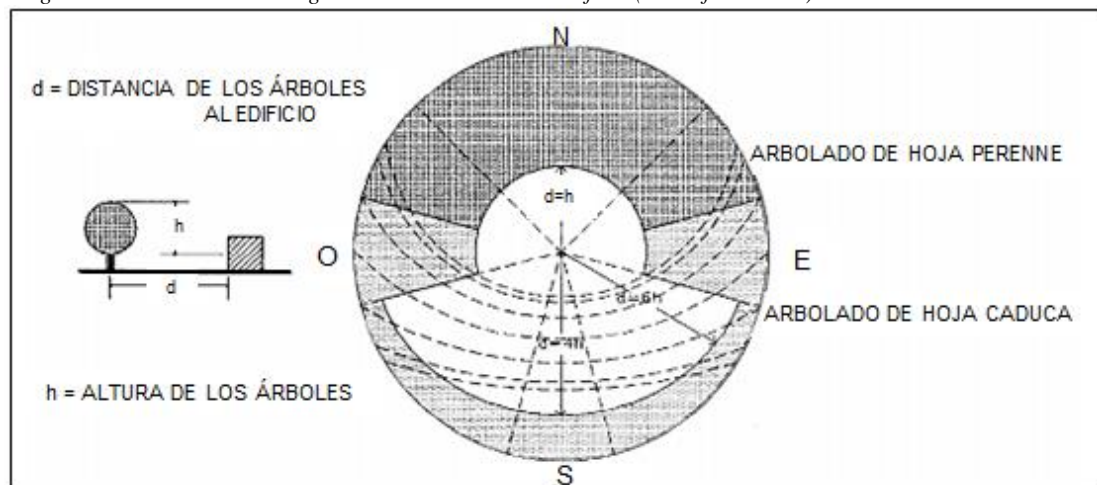


Fuente: Serra y Coch. *Arquitectura y energía natural*.

b) La ubicación de obstrucciones vegetales es la presencia de masas vegetales en distintas orientaciones, las cuales presentan una barrera relativa al protegernos de los vientos fríos, disponer de sombra en verano, aislarnos de los ruidos, controlar la erosión y proporcionarnos belleza paisajística que cambia con el curso de las estaciones. En ciertos casos más agradable que una obstrucción sólida.

Figura nº 1. 2

Diagrama de distribución de vegetación alrededor de un edificio (Hemisferio norte).



Fuente: Serra y Coch. *Arquitectura y energía natural*.

El diagrama de distribución de la vegetación mostrado ha sido realizado para el hemisferio norte, por lo tanto para el hemisferio sur se ubicaría al arbolado de hoja caduca al norte y al arbolado de hoja perenne al sur.

-La segunda son los tipos de espacios y su relación con la orientación en donde se clasifican desde el punto ambiental los diferentes ambientes de una edificación relacionándolos con el exterior. Estos tipos de espacios se dividen en tres:

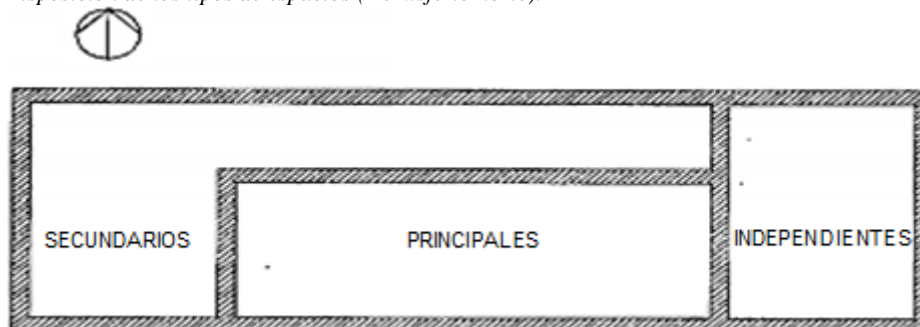
a) Espacios principales: necesitan unas condiciones de confort más estrictas, en el caso de viviendas sería la sala de estar, dormitorios, comedores, etc. Desde el punto de vista climático deben estar orientados al Norte, Noreste o Noroeste (hemisferio sur), ya que esto permite que acumulen energía radiante en invierno sin peligro de un exceso de temperatura en verano. Desde el punto de vista lumínico deben estar en la periferia del edificio, aprovechando al máximo la luz natural.

b) Espacios secundarios: son los que permiten una cierta flexibilidad de las condiciones ambientales, como son los espacios de circulación, de almacenaje, etc. Desde el punto de vista climático pueden utilizarse como barrera protectora respecto a las orientaciones más desfavorables, protegiendo a los ambientes principales de las condiciones extremas. Desde el punto de vista lumínico pueden alejarse de la periferia, aunque será óptimo que tengan un cierto acceso de luz.

c) Espacios independientes: tienen características ambientales propias que, según la función del espacio, pueden llegar a ser muy exigentes o muy diferentes; como son las cocinas en edificios de vivienda. Desde el punto de vista climático pueden situarse con cierta libertad, teniendo siempre en cuenta su uso, y evitando siempre en lo posible las peores orientaciones, que podrían dificultar su utilización. Desde el punto de vista lumínico se recomienda al igual que los espacios principales ubicarlos a la periferia pero con menor rigidez.

Figura nº 1.3

Disposición de los tipos de espacios (Hemisferio norte).



Fuente: Serra y Coch. *Arquitectura y energía natural*.

Esta disposición de espacios ha sido diagramada para el hemisferio norte por lo tanto, para el hemisferio sur los ambientes principales irían al norte y los secundarios al sur.

Conociendo ya las características específicas del proyecto, se debe tener en cuenta también los efectos térmicos de los materiales utilizados en los cerramientos. De Garrido (2014) menciona que “las estrategias más sencillas para generar calor, son aquellas que evitan que el calor se disipe... por ello las primeras acciones que se deben realizar son el correcto aislamiento y la inercia térmica de los edificios” (p. 15)

Para Quesada (2003), los principios de la energía solar pasiva están basados en las características de los materiales empleados en la construcción y en utilización de los factores naturales de circulación de aire sobre la estructura del edificio. “Una de las grandes ventajas de los sistemas solares pasivos, frente a los activos, es su durabilidad que es similar a la vida útil del mismo edificio” (p. 53).

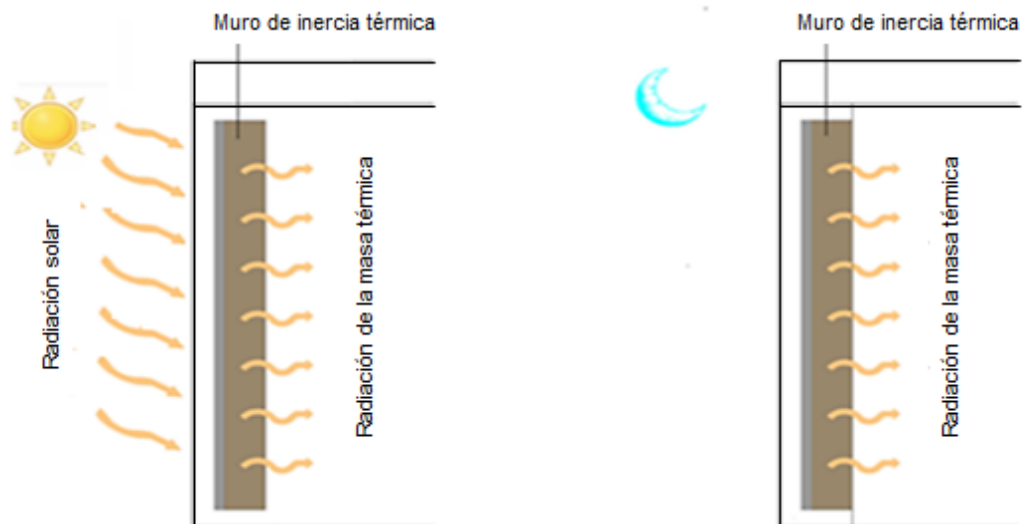
-Inercia térmica: Al hablar de inercia térmica Allanegui (2013) dice que:

La inercia térmica es la dificultad que ofrece un cuerpo a cambiar su temperatura. Ésta tiene una vinculación directa con la acumulación de energía, los edificios con mucha inercia acumulan una gran cantidad de energía. La capacidad de almacenar energía de un material depende fundamentalmente de su masa, su densidad y su calor específico. (p. 19).

Gracias a la inercia térmica de un edificio, se capta la radiación directamente del sol, acumulando el calor para liberarlo por radiación durante 8 o 12 horas (periodo nocturno). Además a mayor inercia térmica, menos variarán las temperaturas en el interior del edificio.

Figura nº 1.4

Proceso de transmisión de calor por radiación del muro de inercia térmica.



Fuente: Allanegui. *Proceso de implementación de calefactores solares para proyectos de cooperación al desarrollo.*

Allanegui (2013) concluye diciendo que los materiales ideales para constituir una buena masa térmica, y por tanto inercia térmica, son aquellos que tienen un elevado calor específico y baja conductividad térmica. Para ello Stulz (S/A) presenta una tabla de capacidades de almacenaje de calor donde nos indica la capacidad de calor específico, especificando la cantidad de calor que se almacena en un pie cúbico (pie³) de algún material:

Tabla nº 1.2

Tabla de capacidades de almacenaje de calor

Material	Capacidad de calor específico (BTU/pe ³ -°F)	(Wh/m ³ ,°C)
Adobes	25,4	473,6
Ladrillos cocidos	24,0	447,5
Mezcla de cemento	19,2	358,0
Concreto	28,0	522,1
Arena	18,0	335,6
Piedra, rocas	19,0	354,3
Piedra caliza	22,4	417,7
Paneles de asbesto-cemento	28,0	522,1
Paneles de terciado o masisa	9,9	184,6
Agua	62,4	1163,0
Fierro fundido	54,0	1006,9
Poliuretano expandido (Panel aislante)	0,57	10,6

Nota: A mayor valor de capacidad de calor, mayor es el calor que se almacena en el material. Fuente: Stulz. Elementos de arquitectura solar.

Respondiendo a lo mencionado por Allanegui y teniendo en cuenta las tablas 1.2 y 1.3 se llega a la conclusión de que el material ideal para constituir una buena masa térmica es el adobe ya que tiene un calor específico (elevado) de 25.4 y una conductividad térmica (baja) de 0.5.

-Aislamiento: Serra y Coch (2001) lo definen como la resistencia que opone la piel del edificio al paso del calor por conducción. Además este flujo energético se produce cuando existe diferencia de temperaturas entre el aire interior y el exterior. Stulz (S/A) dice que aislarse del calor dependerá del material de construcción empleado, además muestra una lista con los valores de aislación de los que él considera algunos de los principales materiales de construcción, donde a menor conductividad mejor efecto de aislación.

Tabla nº 1.3

Tabla de valores de aislación del calor

Material	Conductividad en W/m°C
Adobes	0,5
Ladrillos cocidos	0,3 – 0,7
Mortero de cemento	1,5
Concreto	1,8
Tierra (húmeda)	2,1
Piedras, rocas (densa)	3,5
Arena (seca)	0,6
Paneles de asbesto-cemento	0,35
Panel de madera terciada	0,14
Corcho granulado	0,04
Madera (seca)	0,1 - 0,2
Aserrín	0,06
Paneles aislantes (Poliuretano expandido)	0,03
Viruta de madera, cementada en placas de metal premoldeadas	0,12
Vidrio	0,8

Nota: A menor conductividad, mejor efecto de aislación. Fuente: Stulz. Elementos de arquitectura solar.

Además Serra y Coch (2001) dicen que la "repercusión climática" de aislamiento consiste en que un edificio muy aislado tiene poco intercambio de energía interior-exterior y esto significa que no pierde calor en condiciones de invierno. Este efecto es básicamente térmico y para mejorarlo será conveniente reforzarlo en las fachadas orientadas al Sur (hemisferio sur) y en la cubierta, sin preocuparse si se debe reducir en las fachadas al Norte (hemisferio sur), en los patios y en los contactos con el terreno. Sin limitarse a las partes opacas del edificio, conviene un aislamiento reforzado en las aberturas mediante vidrios dobles o aislamientos móviles.

Sanchez-Montañés (2014) menciona a la colocación del aislamiento, concluyendo que lo ideal es hacerlo por fuera de la masa térmica, es decir, como recubrimiento exterior de

los muros, techos y suelos, de tal manera que la masa térmica actúe como acumulador eficaz en el interior, y bien aislado del exterior.

García (2011) propone estos materiales naturales como aislamiento térmico: lana, virutas o fibra de madera los cuales pueden ignifugarse con boro o aglomerarse con cemento, con magnesita o con cemento y yeso. Debe vigilarse que no lleven formaldehído.

Después de considerar las características específicas del proyecto es importante hablar de los sistemas captadores, los cuales tienen como función captar la energía de la radiación solar y transferirla al interior en forma de calor.

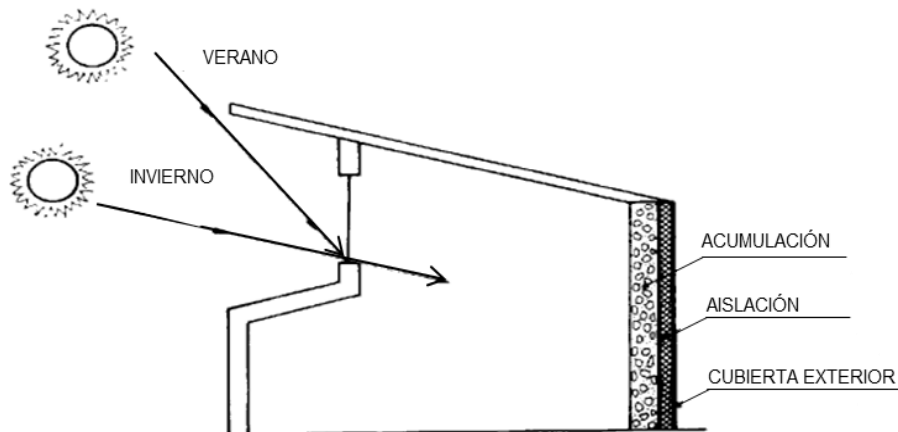
Serra y Coch (2001) los clasifican en:

a) Sistemas captadores directos los cuales se caracterizan por que la radiación solar atraviesa superficies transparentes, como son: el vidrio de ventanas o lucernarios, orientadas hacia el norte, una vez ha penetrado es absorbida por las superficies interiores y las calienta.

Tanto Muller (2002) como Quesada (2003) mencionan a la captación directa se controla colocando un vidrio opaco entre el receptor y el emisor.

Figura nº 1.5

Ganancia directa.

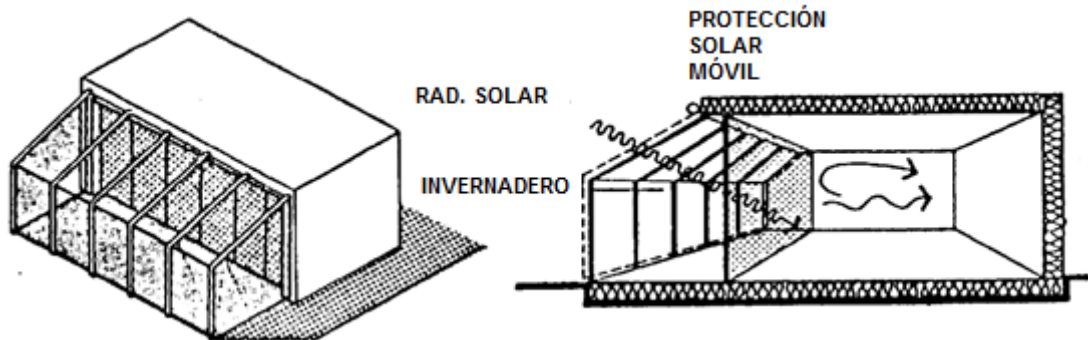


Fuente: Sarmiento, en Muller. *Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva.*

La utilización de invernadero pero continuado con el uso de un vidrial también se considera una captación directa de energía solar; en este espacio al contrario del primero se pierde la privacidad del usuario, pero se logra visualizar el exterior.

Figura nº 1.6

Ganancia directa con ganancias directas: invernadero + ganancia directa.

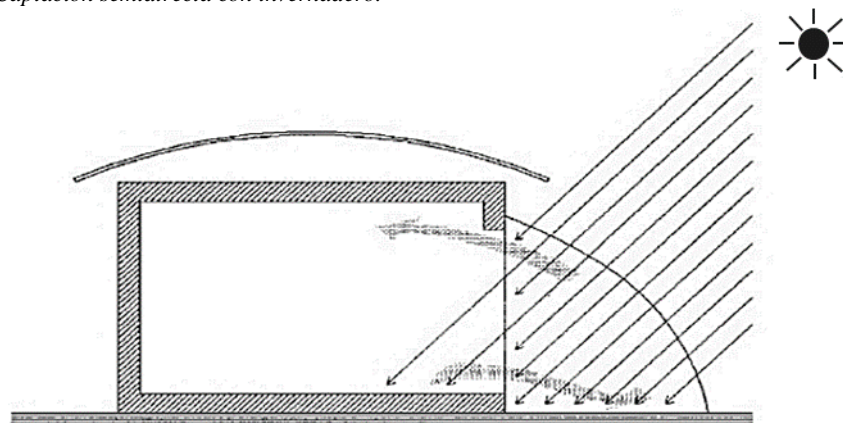


Fuente: Evans, en Muller. *Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva.*

b) Sistemas captadores semidirectos es el espacio que capta la energía solar ubicado entre el ambiente interior y el exterior. Este espacio intermedio o invernadero tiene una alta capacidad para captar radiación generando unas condiciones térmicas medias mayores que las del exterior. Quesada (2003) los llama acristalamientos y menciona que orientados correctamente captan la energía solar reteniendo el calor por efecto invernadero.

Figura nº 1.7

Captación semidirecta con invernadero.



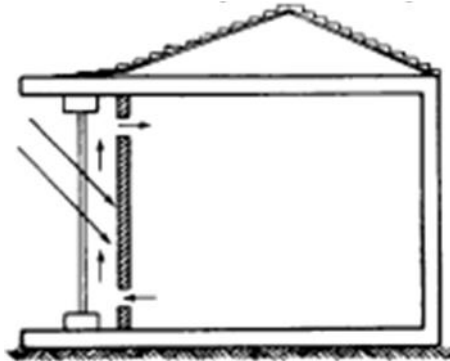
Fuente: Serra y Coch. *Arquitectura y energía natural.*

c) Sistemas captadores indirectos son aquellos en los que la captación se hace mediante un elemento acumulador que almacena energía, para ceder posteriormente el calor al ambiente interior.

La captación se hace mediante un elemento acumulador que almacena energía llamado muro trombe el cual permite mantener un ambiente cálido en invierno y dejando pasar la ventilación en verano, no satura de calor al espacio interior.

Figura nº 1.8

Muro trombe con ventilación.



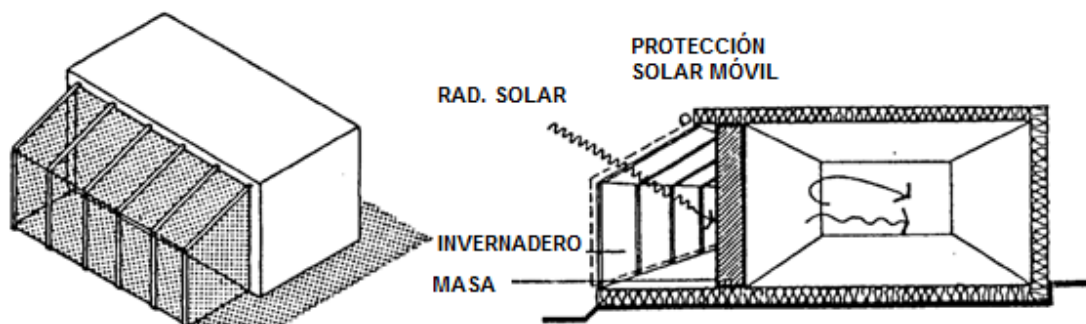
Fuente: Sarmiento, en Muller. *Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva.*

Al utilizar este muro, el cual puede ser adaptado o pensado antes de iniciar la construcción, sirve de mucha ayuda para climatizar un ambiente, pudiendo dejar fluir el ambiente o cortar la circulación del aire de acuerdo a las condiciones deseadas.

Muller (2002) menciona otra forma de recolección de calor indirecta, en este caso con un muro sin aberturas que ventilen, el ambiente se calienta a través únicamente de la conexión con el muro y el invernadero queda para el observador exterior, generando privacidad para el usuario de dicho ambiente. Serra y Coch (2001) lo nombran muro invernadero o de inercia además nos dicen que este elemento puede ser un muro construido de ladrillo, hormigón o piedra, con gruesos de 30 a 40 cm. Esta gran masa retarda unas 12 h el máximo aporte de energía térmica al interior del edificio.

Figura nº 1.9

Ganancia indirecta con muro de acumulación: invernadero + muro acumulador sin ventilación.

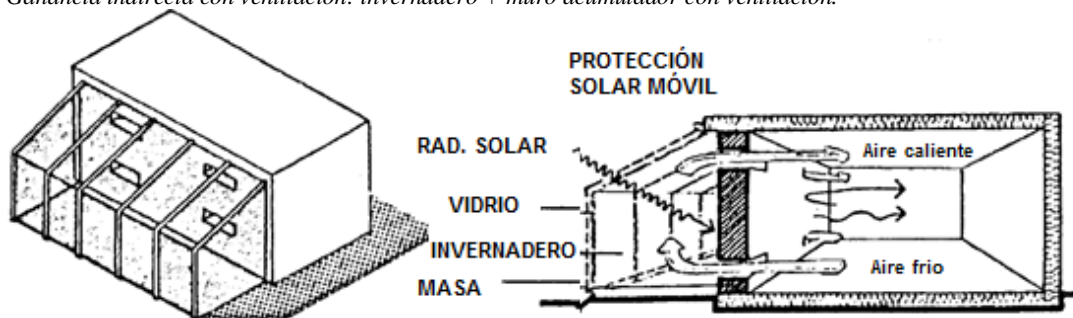


Fuente: Evans, en Muller. *Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva.*

Se puede también utilizar un invernadero pero con un muro trombe, el cual permite el paso continuo de aire hacia el invernadero y hacia el ambiente a aclimatar, por el orificio inferior ingresa hacia el invernadero el aire frío y por el superior ingresa al ambiente el aire caliente (el cual tiende a subir).

Figura nº 1.10

Ganancia indirecta con ventilación: invernadero + muro acumulador con ventilación.

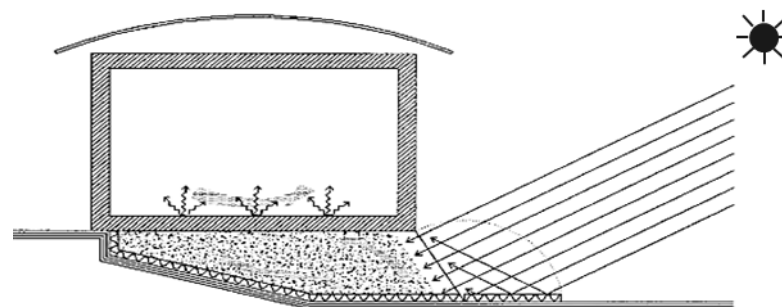


Fuente: Evans, en Muller. *Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva.*

Sistema indirecto por suelo o captación aislada son aquellos que tienen un elemento captador y acumulador de la energía solar, que está situado bajo el suelo del ambiente interior que se pretende acondicionar.

Figura nº 1.11

Captación indirecta con depósito de grava inferior.



Fuente: Deffis Caso, en Quesada. *Tesis Arquitectura Sostenible.*

Otro aspecto importante del proyecto es la ventilación no deseada ya que en invierno lo que se quiere es mantener la vivienda más cálida que el entorno. Sánchez (2014) la define como infiltraciones y nos dice que en invierno, pueden suponer una importante pérdida de calor; por lo tanto es necesario reducirlas al mínimo. Es por ello que en invierno al querer contener la dispersión del calor lo que se debe hacer es proteger al edificio de los vientos. Para beneficiarse de una barrera de árboles en invierno López (2003) dice que los árboles deben ser de hoja perenne en dirección a los vientos predominantes.

Todo lo mencionado anteriormente ha sido expuesto con la finalidad de reducir el uso de energía eléctrica para ello es necesario conocer cómo se mide y así poderlo medir para la comprobación de la investigación. Redondo (2013) menciona que el consumo de energía, proveniente de fuentes no renovables, necesario para atender a la demanda de los usuarios tiene una directa relación con la calificación energética alcanzada, y responde a la siguiente expresión:

$$\text{Consumo Energético} = \frac{\text{Demanda de Energía}}{\text{Rendimiento del Sistema}} - \text{Aporte Energías Renovables}$$

Además explica así cómo se llega a la unidad de medida kWh:

Si bien la energía consumida por el sistema se expresa, según el Sistema Internacional, en Julios y esta unidad se corresponde con la capacidad de realizar un trabajo, la potencia no es otra cosa que el ritmo al que se desarrolla ese trabajo y, por tanto, incorpora la variable del tiempo, midiéndose en Julios / segundo, o lo que viene a ser lo mismo, en Vatios (W):

$$1W = 1 \text{ Julio} / 1 \text{ segundo}$$

Por tanto la carga térmica (o potencia), al ser instantánea, se mide en términos de potencia (W, kW o Kcal/h), mientras que la demanda (o consumo) se mide en términos de energía (J, kWh o Kcal). (p. 19).

Tabla nº 1.4

Unidades de medida y sus correspondencias

Concepto	Descripción	Unidad
Energía	Capacidad de realizar un trabajo	julio kWh Kcal
Carga Térmica	Potencia del sistema	kW Kcal h
Demanda Térmica	Consumo de potencia en un periodo de tiempo (equivalente a energía consumida)	kWh Kcal

Fuente: Redondo. *Eficiencia energética. Cálculos térmicos en edificios.*

En el ámbito hotelero el mayor consumo energético se da en las instalaciones térmicas de calefacción o sistemas de calefacción, este sistema viene a ser lo que se conoce como aire acondicionado el cual puede realizar tanto la refrigeración como la calefacción de los ambientes. Y como lo dice Bembibre (2010) la mayoría de estos aparatos requiere un ventilador externo, se considera que el daño que los aires acondicionados generan al medio ambiente es alto por alterar la humedad y temperatura.

A pesar de tener al alcance diversos estudios sobre el uso de sistemas pasivos en arquitectura, y disminuir el uso de energía eléctrica, dichos sistemas a pesar de no ser nuevos muchas veces son dejados de lado por la facilidad del uso de tecnologías. Es importante aplicar estos sistemas en un establecimiento de hospedaje, específicamente en un apart hotel, ya que este tipo de equipamiento necesita una gran cantidad de energía para garantizar el confort térmico.

Es en Alemania donde se incorporó por primera vez sistemas pasivos en hoteles, se expandió muy rápido por Europa y luego a EE. UU.; hoy en día hay un hotel en cada país el cual utiliza por lo menos un sistema pasivo en su construcción.

La Organización Latinoamericana de la Energía (OLADE) indica que desde 1990 Latinoamérica solo ha reducido un 0,2% anual en consumo de energía siendo esta cifra bastante alarmante puesto que las metas de uso eficiente de los países de la región estaban por encima del 15%. La organización rescató que solo tres países tenían logros bastante significativos: México, Brasil y Ecuador. Es así que Perú está aún lejos de ser eficiente, según MINEM el último balance de energía útil, que refleja la proporción de energía que se está usando eficientemente, data de 1998 e indica que el 34% del total de la energía producida era medianamente bien usada. Esto prácticamente significaría que el 66% de la energía se usa ineficientemente.

Y Cajamarca no es ajena a este proceso industrial ya que posee una central térmica la cual genera contaminantes debido a dos causas esencialmente: primero por la quema de combustibles fósiles como el carbón y segundo por generan un cambio térmico en el agua que utilizan para refrigeración.

IDAE (2011) explica que a pesar de poder aplicar las estrategias pasivas en zonas cálidas, frías o templadas, los hoteles que más las utilizan son los que se encuentran en zonas cálidas y los hoteles ubicados en zonas frías tienden a utilizar sistemas de calefacción por lo que el consumo de energía eléctrica aumenta.

Llacanora si bien está considerada dentro del circuito turístico de Cajamarca aún carece de un alojamiento que permita al turista disfrutar más de un día del “ETERNO VALLE VERDE” o de la “SUIZA CAJAMARQUINA”, como es conocida Llacanora; al implementar un Apart Hotel diseñado con sistemas pasivos se ofrecería al turista confort térmico y lumínico además de “contribuir con el cambio sostenido de la sociedad, convirtiéndose en foco generador de estímulo para comportamientos amigables con el ambiente por parte de sus empleados, los vecinos y, en especial, por sus usuarios”, publicado por Plan Nacional de Calidad Turística del Perú ([CALTUR], 2010).

Según IDAE (2011) los establecimientos de hospedaje tienen un consumo de energía eléctrica elevado en comparación con otros equipamientos, la distribución del consumo energético se reparte generalmente entre:

- Instalaciones térmicas de calefacción y refrigeración (45%).
- Instalaciones de producción de agua caliente sanitaria (ACS) (23%).
- Instalaciones de iluminación (15%).
- Servicio de lavandería y cocina (12%).
- Otros (5%).

Siendo las instalaciones térmicas las que consumen el mayor porcentaje de energía eléctrica.

La presente investigación permitirá reducir el consumo eléctrico que generan los establecimientos de hospedaje, ubicado tanto en Llacanora como en distritos aledaños.

Además de aportar sistemas de bajo costo y que se pueden adaptar a edificaciones ya construidas de los pobladores de Llacanora, los cuales tendrían un ambiente cálido en casa que disminuiría las enfermedades respiratorias y les brindaría una mejor calidad de vida.

1.2. Formulación del problema

¿En cuánto reduce el consumo de energía eléctrica en el planteamiento de un apart hotel rural con la aplicación de sistemas pasivos en su diseño, en el distrito de Llacanora, provincia de Cajamarca en el año 2018?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el porcentaje de reducción del consumo de energía eléctrica al aplicar sistemas pasivos en el diseño de un Apart Hotel rural en el distrito de Llacanora, provincia de Cajamarca en el año 2018.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Identificar sistemas pasivos de acondicionamiento térmico.
2. Especificar los requerimientos necesarios para reducir el consumo de energía eléctrica
3. Determinar cuáles son los principales sistemas pasivos que reducen el consumo de energía eléctrica.
4. Determinar las condiciones ambientales de Llacanora.
5. Determinar los lineamientos de diseño para reducir el consumo de energía eléctrica en Llacanora.

1.3.3. Objetivo del proyecto

Plantear el diseño de un apart hotel rural que reduzca la demanda de energía eléctrica a través de la utilización de sistemas pasivos

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

El consumo de energía eléctrica reduce un 74.14% en lo que respecta a la utilización de sistemas de calefacción al tener la edificación alargada orientada de este a oeste, los sistemas captadores ubicados al norte y el uso de adobe como material aislante en el planteamiento de un Apart hotel rural ubicado en el distrito de Llacanora, provincia de Cajamarca en el año 2018.

1.4.2. Hipótesis específicas

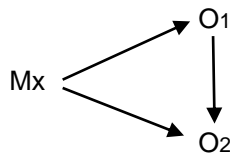
1. Los sistemas pasivos que condicionan térmicamente una edificación son la orientación, el material del cerramiento, la utilización de sistemas captadores y evitar ventilaciones no deseadas.

2. Para reducir el consumo de energía eléctrica se requiere disminuir la demanda de calefacción.
3. Los principales sistemas pasivos que permiten una mayor reducción del consumo de energía eléctrica son: la orientación, el cerramiento y los sistemas captadores.
4. Llacanora posee un clima del tipo semiseco – frío, los meses con temperatura mínima son de junio a agosto, los meses con menor precipitación son de mayo a setiembre y posee una radiación solar de 5 a 6.5 KW h/m².
5. Los lineamientos de diseño a aplicar para la reducción del consumo de energía eléctrica en Llacanora son: la orientación de este a oeste, el adobe como cerramiento además de aislar la cara sur con viruta de madera, la utilización de sistemas captadores ubicados al norte y evitar ventilaciones no deseadas con arbolado de hoja perenne al sur este.

CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La presente investigación es transversal correlacional con enfoque cuantitativo, no experimental.



Dónde:

Mx: Muestra, X1, 2, 3

O1: Observación de la variable 1

O2: Observación de la variable 2

2.2. Presentación de Casos/Muestra

En la presente investigación se realizó el análisis de tres establecimientos de hospedaje rurales; han sido elegidos por encontrarse en el hemisferio sur, por contar con climas templados- secos y templados-frios, con precipitaciones similares a las de Llacanora y por ser establecimientos de hospedaje rurales que han considerado sistemas pasivos para su construcción los cuales han logrado reducir su consumo energético. Los casos son los siguientes:

- Kalasur apart hotel, ubicado en Argentina, se ha adaptado al lugar utilizando algunos sistemas pasivos.

Tabla nº 2.1

Datos climatológicos caso 1: Kalasur Apart Hotel

Kalasur Apart Hotel 3 Estrellas		
Latitud	25° 08' 89" S	
Longitud	71° 20' 12" O	
Altitud	1008 msnm	
Clima	Templado - seco	
Temperatura	Min.	Max.
	6° C	25° C
Vientos predominantes	Dirección	Vel. (km/h)
	NE-SO	11,9 km/h
Precipitaciones	Min.	Max.
	2 mm	20 mm
Radiación solar	4.15 KW h/m2	

Fuente: *Weather, Google earth*. Elaboración: *Propia*

· Hotel tierra Patagonia, ubicado en Chile, de los tres es que ha considerado los efectos climáticos de la zona para su diseño además de utilizar algunos sistemas pasivos.

Tabla nº 2.2

Datos climatológicos caso 2: Hotel Tierra Patagonia

Hotel Tierra Patagonia		
Latitud	45° 28' 91" S	
Longitud	72° 35' 28" O	
Altitud	500 msnm	
Clima	Templado - frío	
Temperatura	Min.	Max.
	0° C	20° C
Vientos predominantes	Dirección	Vel. (km/h)
	NO-SE	15 km/h
Precipitaciones	Min.	Max.
	2 mm	106 mm
Radiación solar	4,28 KW h/m2	

Fuente: *Weather, Google earth*. Elaboración: *Propia*

· Hotel awasi Patagonia, ubicado también en Chile, pese a no tener un estudio climático se ha adaptado al lugar utilizando algunos sistemas pasivos.

Tabla nº 2.3
Datos climatológicos caso 3: Hotel Awasi Patagonia

Hotel Awasi Patagonia		
Latitud	35° 16' 49" S	
Longitud	72°24' 62" O	
Altitud	548 msnm	
Clima	Templado - frío	
Temperatura	Min.	Max.
	0° C	18° C
Vientos predominantes	Dirección	Vel. (km/h)
	NO-SE	16 km/h
Precipitaciones	Min.	Max.
	2 mm	72 mm
Radiación solar	3,06 KW h/m2	

Fuente: *Weather, Google earth*. Elaboración: *Propia*

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Técnica: Revisión documentaria. Recolección de información previa sobre ambas variables de investigación y sus indicadores, además de aquella sobre los casos de estudio. (Ver anexos 3 y 4).

Se analizarán casos de establecimientos de hospedaje que hayan aplicado sistemas pasivos, se los ingresará al software ArchiWizard, permitiendo determinar que indicadores son los más relevantes para reducir el consumo de energía eléctrica en cada caso.

Los parámetros configurados en dicho software son: Localización, forma y orientación del edificio, entorno (terreno y vegetación) y materiales.

Instrumentos: Fichas documentales y matriz de análisis de casos.

Procedimientos

Las fichas documentales comprenden de información importante hallada en la teoría la cual permite establecer rangos para determinar que el nivel de aplicación de indicadores en cada análisis de casos.

Los análisis de casos de establecimientos de hospedaje permitirán conocer los sistemas pasivos utilizados que han ayudado a disminuir su consumo de energía.

CAPÍTULO 3 RESULTADOS

3.1. Estudio de Casos/Muestra

Para la investigación se tiene dos instrumentos de recolección de datos: Fichas documentales y matriz de análisis de casos (aplicados en tres casos distintos: Kalasur Apart Hotel-Argentina, Hotel Tierra Patagonia-Chile y Hotel Awasi Patagonia-Chile).

3.1.1. Variable 1 – Sistemas Pasivos

En esta variable se ha considerado fichas documentales y matriz de análisis de casos.

ORIENTACIÓN

Indicador 1 - Comportamiento térmico según la forma

De acuerdo a la ficha documental N°1 (ver anexo 3), la forma lineal orientada de este a oeste es la que permite un mejor comportamiento térmico, teniendo como resultado la siguiente tabla:

Tabla n° 3.1

Resultados de comportamiento térmico según la forma

Descripción de medición	Ptj	Kalasur apart hotel	Hotel tierra patagonia	Hotel awasi patagonia
Lineal este-oeste	3			
Retícula o agregada	2	2	3	2
Central y en estrella	1			

Fuente: *Estudio de casos*. Elaboración: *Propia*

Al obtener los resultados se tiene que la forma lineal ha sido utilizada por los tres casos pero sólo el hotel tierra Patagonia lo ha ubicado específicamente de este a oeste.

Indicador 2 - Ubicación de obstrucciones sólidas

De acuerdo a la ficha documental N°2 (ver anexo 3), se tienen dos aspectos topográficos que influyen en la elección de la ubicación: la altura relativa y la pendiente del terreno y su orientación. Para la altura relativa se tiene que su ubicación es buena si el proyecto se implanta en terreno llano o elevado y para la pendiente del terreno y su orientación posee una mejor repercusión climática si el proyecto se implanta en pendiente orientada al norte. Teniendo como resultado la siguiente tabla:

Tabla nº 3.2

Resultados de ubicación de obstrucciones sólidas

Descripción de medición	Ptj	Kalatur Apart Hotel	Hotel Tierra Patagonia	Hotel Awasi Patagonia
Altura relativa				
Proyecto en terreno llano o elevado	3			
Proyecto entre terreno elevado y fondo del valle	2	3	3	1
Proyecto en el fondo del valle	1			
Pendiente del terreno y su orientación				
Proyecto en pendiente orientada al norte	3			
Edificación de baja altura en pendiente orientada al sur	2	2	2	2
Edificación de gran altura en pendiente orientada al sur	1			
Promedio		2.5	2.5	1.5

Fuente: *Estudio de casos*. Elaboración: *Propia*

Al obtener los resultados se tiene que los establecimientos: Kalatur Apart Hotel y Hotel Tierra Patagonia son los que mejor han resuelto su ubicación con respecto a las obstrucciones sólidas.

Indicador 3 - Ubicación de obstrucciones vegetales

De acuerdo a la ficha documental N°2 (ver anexo 3), se tienen que la mejor ubicación del arbolado es al norte y debe ser de hoja caduca donde la $d = h$.

Tabla nº 3.3

Resultados de ubicación de obstrucciones vegetales

Descripción de medición	Ptj	Kalatur Apart Hotel	Hotel Tierra Patagonia	Hotel Awasi Patagonia
Arbolado con hoja caduca al norte donde la $d = h$	3			
Arbolado con hoja perenne al norte donde la $d > h$	2	3	3	3
Arbolado con hoja perenne al norte donde la $d = h$	1			

Fuente: *Estudio de casos*. Elaboración: *Propia*

Al obtener los resultados se tiene que los tres casos cuentan con una buena ubicación de sus obstrucciones vegetales.

Indicador 4 – Ubicación estratégica de ambientes

De acuerdo a la ficha documental N°1 (ver anexo 3), existe una ubicación estratégica de ambientes de acuerdo a la orientación estos son: espacios principales y espacios secundarios.

Tabla n° 3.4

Resultados de ubicación estratégica de ambientes

Descripción de medición	PTJ	Kalatur Apart Hotel	Hotel Tierra Patagonia	Hotel Awasi Patagonia
Espacios principales				
Norte, Noreste o Noroeste	3			
Este u oeste	2	2	3	3
Sur	1			
Espacios secundarios				
Sur	3			
Este u oeste	2	2	3	2
Norte	1			
Promedio		2	3	2.5

Fuente: *Estudio de casos*. Elaboración: *Propia*

Al obtener los resultados se tiene que el Hotel Tierra Patagonia tiene una mejor ubicación estratégica de sus ambientes con respecto a la orientación.

CERRAMIENTO

Indicador 5 – Capacidad de almacenaje de calor

De acuerdo a la ficha documental N°3 (ver anexo 3), se sabe que los materiales ideales para constituir una buena masa térmica, y por tanto inercia térmica, son aquellos que tienen un elevado calor específico y baja conductividad térmica.

Tabla nº 3.5

Resultados de Capacidad de almacenaje de calor

Descripción de medición	Ptj	Kalasure Apart Hotel	Hotel Tierra Patagonia	Hotel Awasi Patagonia
Calor específico > 41,22 y conductividad \leq 0,5	3			
Calor específico > 20,61 y conductividad entre 0,5 y 4	2	1	2	2
Calor específico < 20,61 y conductividad > 4	1			

Fuente: *Estudio de casos*. Elaboración: *Propia*

Al obtener los resultados se obtiene que los tres casos han utilizado materiales con una adecuada capacidad de almacenaje de calor.

Indicador 6 – Conductividad de aislamiento

De acuerdo a la ficha documental N°3 (ver anexo 3), se sabe que los materiales con valores \leq 0,5 corresponden a pieles muy aisladas y valores > 4 corresponden a pieles muy poco aisladas.

Tabla nº 3.6

Resultados de conductividad de aislamiento

Descripción de medición	Ptj	Kalasure Apart Hotel	Hotel Tierra Patagonia	Hotel Awasi Patagonia
Conductividad \leq 0,5	3			
Conductividad entre 0,5 y 4	2	2	3	3
Conductividad > 4	1			

Fuente: *Estudio de casos*. Elaboración: *Propia*

Al obtener los resultados se tiene que los establecimientos Hotel Tierra Patagonia y Hotel Awasi Patagonia están construidos con materiales que poseen una mejor conductividad de aislamiento.

SISTEMAS CAPTADORES

Indicador 7 - Medición de ganancia energética solar

De acuerdo a la ficha documental N°4 (ver anexo 3), se sabe que el programa ArchiWizard genera un rango de medición donde: ganancia alta va de 120 a 300 W/m², ganancia media de 50 a 120 W/m² y ganancia baja de 10 a 50 W/m². Este sistema de medición se da en los sistemas captadores, los cuales no encontramos en los análisis de casos.

VENTILACIÓN NO DESEADA

Indicador 8 – Infiltraciones

De acuerdo a la ficha documental N°4 (ver anexo 3), se sabe que para evitar las infiltraciones es necesario beneficiarse de una barrera de árboles en invierno, los árboles deben ser de hoja perenne en dirección a los vientos predominantes.

Tabla n° 3.7

Resultados de infiltraciones

Descripción de medición	Ptj	Kalatur Apart Hotel	Hotel Tierra Patagonia	Hotel Awasi Patagonia
Arbolado de hoja perenne en dirección a los vientos predominantes.	3			
Arbolado de hoja perenne en dirección a los vientos no predominantes.	2	3	1	1
Arbolado de hoja caduca en dirección a los vientos predominantes	1			

Fuente: *Estudio de casos*. Elaboración: *Propia*

De acuerdo a estos resultados sólo el establecimiento Kalatur Apart Hotel cuenta con arbolado de hoja perenne en dirección a sus vientos predominantes.

3.1.2. Variable 2 – Reducción de consumo de energía eléctrica

Para la segunda variable se ha considerado fichas documentales y matriz de análisis de casos.

SISTEMAS DE CALEFACCIÓN

Indicador 1 - Consumo de energía (kWh)

De acuerdo a la ficha documental N°5 (ver anexo 3), se sabe que una reducción es alta si la reducción > 66,7% y media si la reducción > 33,3%. Para hallar estos resultados los tres casos fueron ingresados al software Archiwizard.

Tabla n° 3.8

Resultados de consumo de energía

Descripción de medición	Ptj	Kalatur Apart Hotel	Hotel Tierra Patagonia	Hotel Awasi Patagonia
Reducción > 67%	3			
Reducción > 33%	2	2	2	2
Reducción < 33%	1			

Fuente: *Estudio de casos*. Elaboración: *Propia*

Al obtener los resultados se tiene que los tres casos han logrado una reducción de energía eléctrica de valoración media.

3.2. Resumen de resultados

Tabla nº 3.9

Resumen de resultados

		Kalatur Apart Hotel	Hotel Tierra Patagonia	Hotel Awasi Patagonia	
Sistemas Pasivos	Comportamiento térmico según la forma	2	3	2	
	Orientación	Ubicación de obstrucciones sólidas	2.5	2.5	1.5
		Ubicación de obstrucciones vegetales	3	3	3
		Ubicación estratégica de ambientes	2	3	2.5
	Cerramiento	Capacidad de almacenaje de calor	1	2	2
		Conductividad de aislamiento	2	3	3
	Ventilación no deseada	Infiltraciones	3	1	1
Total		15.5	17.5	15	
Reducción de consumo de energía eléctrica	Sistemas de calefacción	Consumo de energía (kWh)	2	2	2
		Total	2	2	2

Fuente: *Estudio de casos*. Elaboración: *Propia*

3.3. Relación entre variables

Durante la sistematización de la información recogida a través de los instrumentos de recolección se evidencia la relación entre los sistemas pasivos y la reducción de consumo de

energía eléctrica. Para valorizar su relación se ha considerado el valor más alto que cada análisis de caso ha obtenido en su ficha respectiva. Obteniendo la siguiente tabla:

Tabla nº 3.10

Valorización de relación entre variable 1 y 2

		Reducción de consumo de energía eléctrica	Relación	
		Sistemas de Calefacción		
Sistemas Pasivos	Orientación	Comportamiento térmico según la forma	Se denota la relación entre consumo de energía y la orientación de la forma ya que al tener la forma lineal de este a oeste se logra un 33,4% en la reducción de consumo de energía eléctrica.	MEDIA
		Ubicación de obstrucciones sólidas	Se denota la relación entre consumo de energía y la ubicación de obstrucciones sólidas, lográndose reducir hasta un 7,7% en el consumo de energía eléctrica.	BAJA
		Ubicación de obstrucciones vegetales	Se denota la relación entre consumo de energía y la ubicación de obstrucciones vegetales ya que se logra reducir un 13,6% el consumo de energía eléctrica.	BAJA
		Ubicación estratégica de ambientes	Se denota la relación entre consumo de energía y la ubicación estratégica de ambientes ya que se logra reducir hasta un 50,3% el consumo de energía eléctrica.	MEDIA
	Cerramiento	Inercia térmica	Se denota la relación entre consumo de energía y las propiedades de los materiales ya que se logra reducir hasta un 33% el consumo de energía eléctrica.	MEDIA
		Conductividad de aislamiento		
	Ventilación no deseada	Infiltraciones	En el caso de las infiltraciones solo guarda relación con la reducción de consumo de energía eléctrica.	BAJA

Relación alta: Reducción > 67% / Relación media: Reducción > 33% /
Relación baja: Reducción < 33% / Relación nula: no cuantificada

Fuente: *Estudio de casos*. Elaboración: *Propia*

Por lo tanto la relación existente entre los sistemas pasivos y la reducción de consumo de energía eléctrica es alta con excepción del indicador infiltraciones que su relación es baja.

3.4. Condiciones ambientales del distrito de Llacanora

Tabla nº 3.11

Condiciones ambientales del distrito de Llacanora

Condiciones ambientales del distrito de Llacanora		
Latitud	- 7° 11' 36.9"	
Longitud	78° 25' 36.1"	
Altitud	2626 m.s.n.m.	
Clima	Semiseco - frío	
Temperatura	Min.	Máx.
Primavera	4°C	22°C
Verano	7°C	23°C
Otoño	4°C	23°C
Invierno	3°C	21°C
Vientos Predominantes	Dirección	Velocidad (m/s)
Julio	SE-NO	3.5
Agosto	E-O	4.5
Vientos Secundarios	Dirección	Velocidad (m/s)
Junio	N-S	0.5
Setiembre	NO-SE	2.5
Precipitaciones	Min.	Máx.
Enero - Abril	78 mm	118 mm
Mayo-Setiembre	5 mm	35 mm
Octubre - Diciembre	61 mm	83 mm
Radiación Solar	Min.	Máx.
Febrero	5.5 KW h/m ²	6.0 KW h/m ²
Mayo	5.0 KW h/m ²	5.5 KW h/m ²
Agosto	6.0 KW h/m ²	6.5 KW h/m ²
Noviembre	6.5 KW h/m ²	7.0 KW h/m ²
Radiación media Anual	6 KW h/m ²	

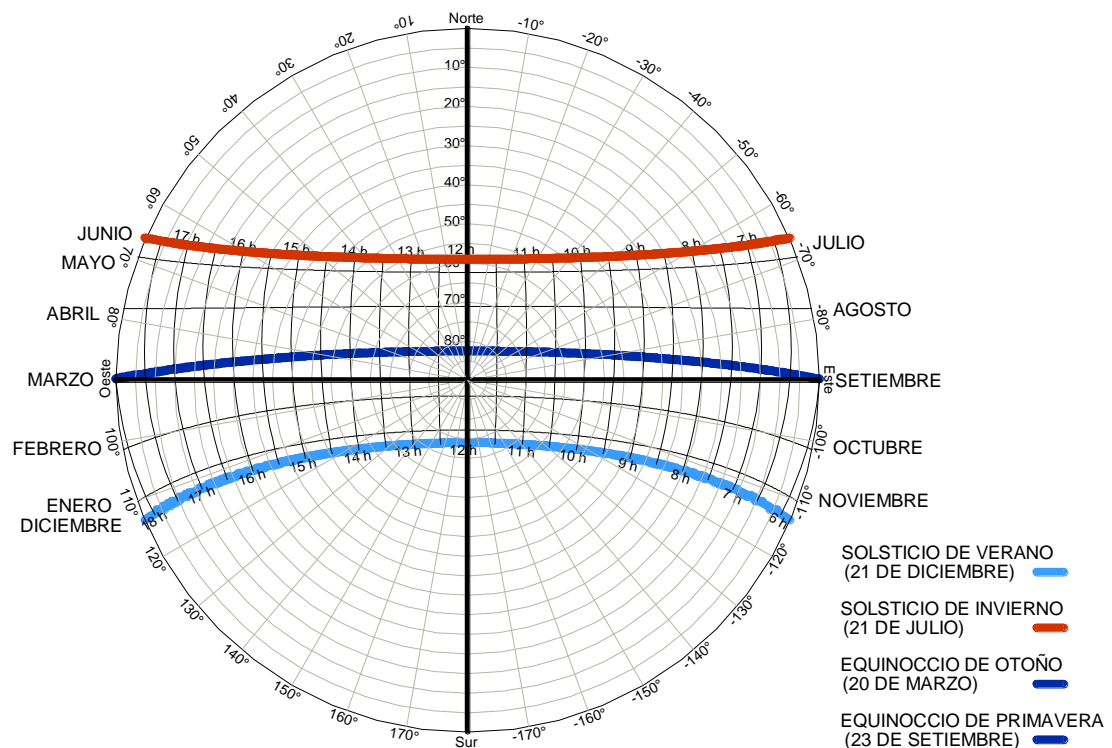
Fuente: *Gobierno Regional de Cajamarca (2010,2017), Senamhi (2016, 2017, 2018). Elaboración: Propia*

Según el Atlas de Energía Solar de Perú publicado por el Ministerio de Energía y Minas ([MINEM], 2003) la zona de mayor potencial de energía solar se encuentra en la sierra sobre los 2500 m.s.n.m. por lo cual Llacanora posee potencial de energía solar. Para aplicar los sistemas pasivos es indispensable conocer el clima, Rodríguez (2004) menciona que el clima es el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan a una zona geográfica y es uno de los factores más importantes en el diseño y que de las condiciones atmosféricas dependen todas las características que posea la edificación.

Al aplicar sistemas pasivos es importante también considerar la carta solar, la cual representa la posición del Sol sobre Llacanora, permite conocer la trayectoria solar en cada solsticio y en cada equinoccio, los meses y las horas. Al tener la carta solar se conoce la altura solar en grados sexagesimales con la cual la radiación impactaría en la edificación.

Figura nº 3.1

Carta solar

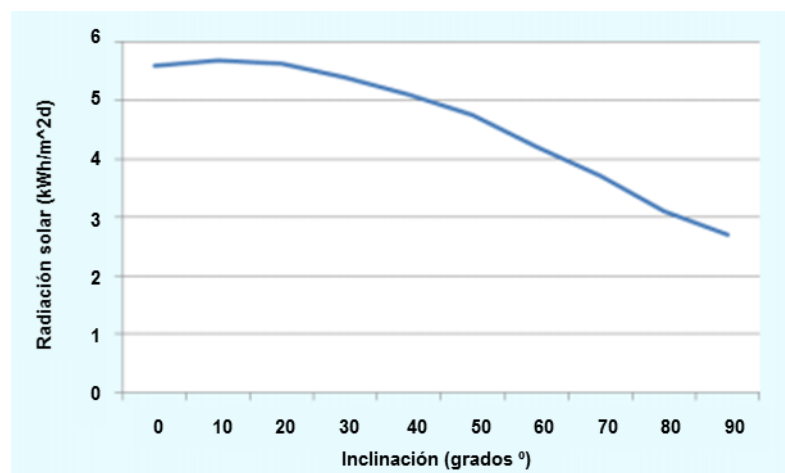


Fuente: *Shadows*

Conociendo la latitud y la radiación solar de Llacanora se debe considerar el siguiente ángulo de inclinación de la superficie captadora en lo que respecta a sistemas captadores, Allanegui (2013) dice que “Este factor es determinante para el obtener un buen rendimiento de nuestra instalación y va a depender de la latitud del lugar en el que nos encontremos” (p. 38).

Figura nº 3.2

Radiación en función de inclinación, Cajamarca, Perú.



Fuente: Allanegui. *Proceso de implementación de calefactores solares para proyectos de cooperación al desarrollo.*

Observando la figura anterior, se tiene que la inclinación óptima varía entre 10° y 40°, Allanegui (2013) también menciona que hay que tener en cuenta, que la longitud de la base del muro, que va a ser la dimensión que sobresalga del perímetro de la vivienda, generalmente va a estar limitada por el propio entorno o por las actividades que en él se realizan.

3.5. Lineamientos del diseño

Los lineamientos a seguir de acuerdo al dimensionamiento de la investigación son los siguientes:

Tabla nº 3.12

Cuadro de lineamientos de diseño para el distrito de Llacanora

Dim.	Indicador	Lineamientos para el Distrito de Llacanora Sistemas Pasivos
Orientación	Comportamiento térmico según la forma	La forma lineal orientada de este a oeste ha demostrado un mejor comportamiento térmico.
	Ubicación de obstrucciones sólidas	El proyecto debe estar ubicado en un terreno llano o elevado, además la edificación debe ser de baja altura en pendiente orienta al sur.
	Ubicación de obstrucciones vegetales	Arbolado con hoja caduca al norte donde $d = h$.
Cerramiento	Ubicación estratégica de ambientes	Los espacios principales deben ubicarse al Norte, Noreste o Noroeste y los espacios secundarios al Sur.
	Inercia térmica	El mejor material es el que tiene un calor específico > 41.22 y conductividad ≤ 0.5 , como el adobe y paneles de asbesto-cemento.
Sistemas Captadores	Conductividad de aislamiento	Se deben utilizar materiales con conductividad ≤ 0.5 , como la viruta de madera y el poliuretano expandido. Deben ubicarse en la fachada sur.
	Medición de ganancia energética solar	Para Llacanora los captadores solares como el invernadero y el muro trombe deberán tener un ángulo de inclinación de la superficie captadora, según análisis el ángulo óptimo es 30° .
Ventilación No Deseada	Infiltraciones	Los árboles de hoja perenne deben ubicarse al sur este y este de la edificación.

Fuente: *Estudio de casos*. Elaboración: *Propia*

3.6. Dimensionamiento y envergadura

Análisis de oferta y demanda

-Análisis de la demanda

Tabla nº 3.13

Población que llega a la ciudad de Cajamarca por años y meses

Año	Modalidad	Meses con mayor número de arribos				
		Feb.	May.	Jul.	Agos.	Nov.
2015	Cajamarca	19 245	22 196	12 535	18 859	17 988
	Nacional	17 487	20 163	11 859	17 361	16 706
	Extranjero	1 758	2 033	676	1 498	1 282
2016	Cajamarca	18 678	16 817	21 067	20 660	16 527
	Nacional	17 053	15 915	19 764	18 778	15 809
	Extranjero	1 625	902	1 303	1 882	718
2017	Cajamarca	20 837	10 597	17 560	11 515	11 800
	Nacional	19 602	9 959	16 311	10 716	11 251
	Extranjero	1 235	638	1 249	799	549
2018	Cajamarca	23 516	14 040	17 533	18 791	12 723
	Nacional	21 475	12 935	16 479	17 239	11 830
	Extranjero	2 041	1 105	1 054	1 552	893

Fuente: DIRCETUR. Elaboración: Propia.

Con el cuadro de flujo se deduce que del año 2015 al año 2018 los meses en los cuales llegan mayor número de turistas son los meses de febrero, julio y agosto; estos números se deben a que en estos meses se dan fiestas como el mes de febrero (mes del carnaval Cajamarquino) y vacaciones de medio año como julio y agosto. También se observa que el turista que llega en mayor número a la ciudad de Cajamarca es el turista nacional.

Cualidades del usuario

Como población de referencia se tomará según los perfiles del vacacionista nacional teniendo en cuenta las actividades realizadas durante su visita específicamente el pasear al campo/pos zonas naturales puesto que éste es el único ítem que se repite con la misma denominación en las encuestas de los tres años a considerar.

a) Análisis año 2015

Para el análisis del año 2015 se tomará el total de visitantes nacionales ya que en dicho año no se realizó el perfil al turista extranjero; además el turista nacional es el que llega en mayor número a la ciudad de Cajamarca.

Tabla nº 3.14

Cuadro resumen año 2015

Año	Nacional	Extranjero	Cajamarca
2 015	20 7104	17 992	209 584

Fuente: *DIRCETUR*. Elaboración: *Propia*.

Tabla nº 3.15

Atractivos visitados el año 2015

Actividades Realizadas	Total %
Turismo de Naturaleza	68
Pasear al campo / por zonas naturales	60
Pasear por cataratas, lagos, lagunas y ríos	44
Observación de flora o fauna en su ambiente natural	29
Visitar reservas naturales	20
Observación de aves	10

Fuente: *Prom Perú*.

Teniendo en cuenta el total del vacacionista nacional del año 2015, se tiene que el 44% de los visitantes pasearon por cataratas teniendo un total de 91,126 turistas.

b) Análisis año 2016

Para el análisis del año 2016 se tomará el total de visitantes nacionales, la encuesta realizada varió en descripciones, por lo que determinamos los visitantes al distrito de Llacanora a los turistas que optaron por pasear por cataratas, lagos, lagunas y ríos.

Tabla nº 3.16

Cuadro resumen año 2016

Año	Nacional	Extranjero	Cajamarca
2 016	199 076	14 734	213 810

Fuente: *DIRCETUR*. Elaboración: *Propia*.

Tabla nº 3.17

Actividades realizadas en el año 2016

Actividades Realizadas	Total %
Turismo de Naturaleza	73
Pasear al campo / por zonas naturales	58
Pasear por cataratas, lagos, lagunas y ríos	24
Observación de flora o fauna en su ambiente natural	21
Visitar reservas naturales	11

Fuente: *Prom Perú.*

Teniendo en cuenta el total del vacacionista nacional del año 2016, se tiene que el 24% de visitantes que han paseado por cataratas son 47,779 turistas.

c) Análisis año 2017

Para el análisis del año 2017 se tomará en cuenta el total de visitantes nacionales ya que en dicho año no se realizó el perfil al turista extranjero; además el turista nacional es el que llega en mayor número a la ciudad de Cajamarca.

Tabla nº 3.18

Actividades realizadas por el turista extranjero año 2017

Año	Nacional	Extranjero	Cajamarca
2 017	137 580	8 001	145 581

Fuente: *DIRCETUR. Elaboración: Propia*

Tabla nº 3.19

Aspectos que el turista toma en cuenta antes de viajar año 2017

Actividades Realizadas	Total %
Turismo de Naturaleza	61
Visitar Mirador	28
Pasear al campo / por zonas naturales	19
Pasear por lagos, lagunas, ríos y manantiales	14
Visitar cataratas / cascadas	8

Fuente: *Prom Perú.*

Teniendo en cuenta el total del vacacionista nacional del año 2017, se tiene que el 8% de visitaron cataratas/cascadas son 11,007 turistas.

d) Síntesis del análisis

Los turistas en un promedio anual son 49,971 que llegan a la ciudad de Cajamarca con el interés de pasear o visitar cataratas. Al tener el promedio de turistas que viajan por este motivo se descartarían también los turistas que viajan por trabajo o negocio, ya que ellos no tienen en cuenta el interés del de pasear o visitar cataratas al realizar sus viajes.

Análisis de la oferta

a) Población atendida que demandan paisaje / naturaleza

La población demandante en el aspecto de paisaje / naturaleza está atendida por establecimientos los cuales se encuentren alejados de la ciudad, es por ello que se los analizará para saber a cuantos turistas atienden.

Tabla nº 3.20

Establecimientos de hospedaje rurales en Cajamarca

Establecimiento de hospedaje	Categoría	N° de habitaciones	N° de plazas o camas
Posada de Puruay	Hotel 3 Estrellas	13	23
Hacienda San Antonio	sin categorización	13	25
Hotel Tartar	Hotel 3 Estrellas	25	32
Hacienda Yanamarca	sin categorización	14	25
Hacienda San Vicente	sin categorización	10	21
Ensenada Hotel	Hotel 3 Estrellas	14	25
Hotel Laguna Seca & Spa Laguna Seca	Hotel 4 Estrellas	41	82

Fuente: *MINCETUR*. Elaboración: *Propia*.

Entonces se tiene un total de 71 plazas o camas en un día en establecimientos de hospedaje sin categorización, 80 plazas o camas en un día en el hotel 3 estrellas y 82 plazas o camas en un día en el hotel 4 estrellas. En un año se tendría 58 320 plazas o camas en un día en establecimientos de hospedaje sin categorización y 29 520 plazas o camas en el hotel 4 estrellas.

De los cuales no todas las plazas o camas son ocupadas todos los días y es por ello que para hallar el número de turistas que se hospedan en los diferentes establecimientos se tiene la tabla de los principales indicadores de la capacidad de alojamiento de los establecimientos de hospedaje según categoría que proporciona INEI.

Tabla n° 3.21

Tasa neta de ocupación

Categoría	Tasa Neta de Ocupación % Camas
2015 P/	
4 Estrellas	42,6
3 Estrellas	16,0
No Categorizados	18,0
2016 P/	
4 Estrellas	46,9
3 Estrellas	18,5
No Categorizados	19,7
2017 P/	
4 Estrellas	49,7
3 Estrellas	21,4
No Categorizados	22,3

Fuente: *MINCETUR*. Elaboración: *Propia*.

Los datos que se tiene de los años tomados para el análisis anterior son los años del 2015 a 2017 sacando entre ellos un promedio de la tasa de ocupación (%) para realizar el cálculo con los datos actuales de los establecimientos de hospedaje.

- 4 estrellas: 32,2%
- 3 estrellas: 18,6%
- No categorizados: 20%

Por lo tanto al año se tiene un número de turistas que ocupan el hotel de 4 estrellas (Laguna Seca) de 9,505, los hoteles de 3 estrellas de 11,201 y un hospedaje no categorizado 11,256 plazas o camas ocupadas, teniendo un total de 32,017 camas ocupadas en un año.

b) Precios ofertados por los establecimientos de hospedaje

Para dicho análisis se ha tomado como referencia los precios de habitación doble ofertados por los diferentes establecimientos.

Tabla nº 3.22

Costo de estancia por noche

Establecimiento de hospedaje	Categoría	Costo por estancia de una noche
Posada de Puruay	Hotel 3 Estrellas	s/ 276
Hacienda San Antonio	sin categorización	s/ 229
Hotel Tartar	Hotel 3 Estrellas	s/ 219
Hacienda Yanamarca	sin categorización	s/ 109
Hacienda San Vicente	sin categorización	Costo por alojamiento mínimo de 2 noches y 3 días: s/ 360
Ensenada Hotel	Hotel 3 Estrellas	s/ 236
Hotel Laguna Seca & Spa Laguna Seca	Hotel 4 Estrellas	s/ 523

Fuente: MINCETUR, Trabajo de campo. Elaboración: Propia.

Según MINCETUR los turistas que llegan a Cajamarca desde el año 2015 al año 2017 han sido en su mayoría de nivel socioeconómico C.

Tabla nº 3.23

Promedio de nivel socioeconómico

Nivel Socioeconómico	Total %
Nivel A/B	42,8%
Nivel C	57,2%

Fuente: Prom Perú. Elaboración: Propia.

c) Conclusión

Se tiene una demanda anual de 49,971 turistas que llegan a la ciudad de Cajamarca con el interés de pasear o visitar cataratas, de los cuales 32,017 se hospedan en establecimientos de hospedaje que ofrecen un ambiente rodeado de la naturaleza al año.

Teniendo una brecha de 17,954 turistas al año que no son abastecidos; de ellos el 7,685 (42.8%) turistas son de nivel socioeconómico A/B y el 10,270 (57.2%) turistas son de nivel socioeconómico C.

El Apart Hotel a realizarse está enfocado a los tres niveles socioeconómicos ya que los 3 niveles los motiva a viajar el deseo de pasear o visitar cataratas teniendo diferentes precios a ofrecer; entonces de los 17,954 turistas se sacará la tasa de ocupación de 32.2% se tiene que 5,782 turistas que se hospedarían.

Tabla nº 3.24

Promedio de turistas que se hospedarían

Al año	5,782
Al mes	483
Al día	18

Elaboración: *Propia*.

Los Apart Hotel se clasifican de 3 a 5 estrellas, eligiendo para el proyecto el Apart Hotel de 4 estrellas acortando la brecha de turistas no abastecidos.

- Proyección a 10 años

Para la proyección se tomó el porcentaje de 30,24% que fue el aumento de los turistas del año 2015 al 2017, no se toma los años posteriores ya que no hubo un crecimiento constante.

Tabla nº 3.25

Proyección de arribos de turistas a Cajamarca

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
23,384	30,456	39,666	51,661	67,284	87,631	114,131	148,645	193,596	252,140

Elaboración: *Propia*

- Turistas que llegan al distrito de Llacanora

El distrito de Llacanora no cuenta con un establecimiento de hospedaje, siendo éste equipamiento importante para el desarrollo turístico de la zona, como lo muestra en el siguiente gráfico:

Tabla nº 3.26
Sistema turístico.

Sistema Turístico		
Demanda	Operadores turísticos	Oferta
Consumidor de servicios: <ul style="list-style-type: none"> • Turista 	Intermediarios: <ul style="list-style-type: none"> • Agencias de viajes (mayorista, minorista) • Tour operadores • Transporte • Organismos públicos/privados de promoción turística 	Conjunto de productor y servicios turísticos: <ul style="list-style-type: none"> • Atractivo turístico • Alojamiento • Restaurantes • Transporte • Compras y otras actividades Espacio geográfico: Encuentro entre la oferta y la demanda.

Fuente: *MINCETUR, 2014.*

Según la información proporcionada por la municipalidad distrital de Llacanora el año 2015 el distrito de Llacanora cobró el ingreso hacia las cataratas, es así como se llegó a cuantificar que fueron 44,200 turistas que llegaron al distrito en dicho año, teniendo un promedio de 3,300 al mes y siendo los meses con mayor afluencia julio y agosto. A diario llegan a visitar las cataratas cerca de 20 personas en los tours guiados desde la ciudad de Cajamarca.

3.6.1. Parámetros normativos

Tabla nº 3.27
Parámetros normativos de diseño

	Normatividad
Ubicación	Las edificaciones destinadas a hospedaje se ubican en las zonas determinadas en los Planes de Acondicionamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, dentro de las áreas urbanas, de expansión urbana y zonas de reglamentación especial y áreas naturales protegidas. Llacanora no cuenta con un plan de usos de suelo en su zona rural.
Estacionamiento	25% del número de departamentos. Ingreso para huéspedes separado del personal de servicio. Servicios higiénicos de uso público diferenciado por sexo. Ambientes separados para equipos de generación de energía eléctrica y almacenamiento de agua potable.
Requisitos	Los departamentos deben incluir dormitorio(s), sala, kitchenette, closet o guardarropa y servicios higiénicos. El closet o guardarropa debe ubicarse dentro de la habitación. Sistema de recolección, almacenamiento y eliminación de residuos sólidos. Sistemas de ventilación y/o climatización
Servicios y Equipos	Sistema de agua (fría y caliente) y desagüe. Sistema de comunicación telefónica Electricidad

Fuente: *Modificación de la norma técnica A.030 (2016).* Elaboración: *Propia.*

3.7. Programa arquitectónico

En este apartado se presenta una breve tabla con zonas, área total y aforo del Apart Hotel rural propuesto. El programa arquitectónico completo se encuentra en el anexo nº2.

Tabla nº 3.28

Programación arquitectónica

Zona	Área Total	Aforo
Z. Administrativa		
Recepción	99,70	40
Oficinas	182,0	29
Z. Servicios comunes		
Estacionamiento	194,5	15
Sum	114,5	100
Tópico	12,5	3
Capilla	100,0	100
Restaurante	248,5	100
Cafetería	140,5	54
Z. de Hospedaje		
Dep. simple	161,7	6
Dep. dos habitaciones	339,6	9
Dep. tres habitaciones	425,1	15
Dep. cuatro habitaciones	486,6	18
Albergue	252,0	9
Z. de Servicio	158,8	44
Z. de Mantenimiento	75,0	2
Z. Complementaria	1000,0	

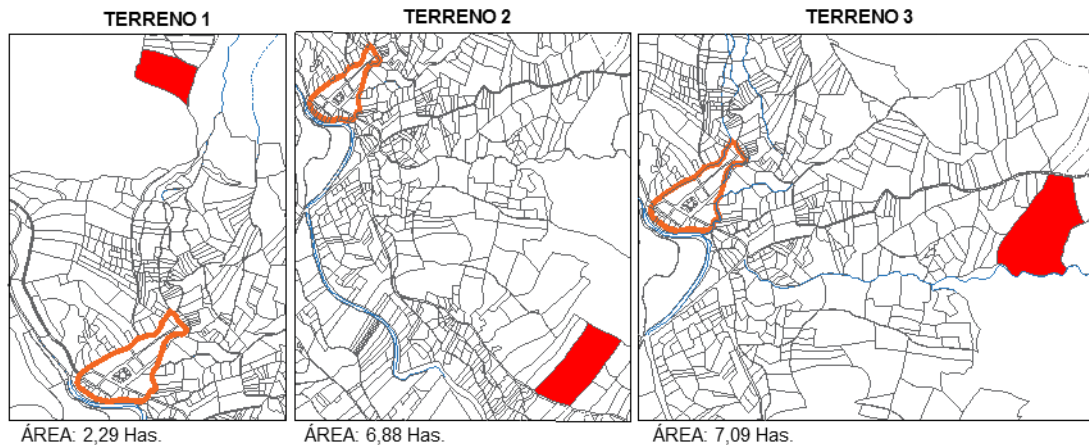
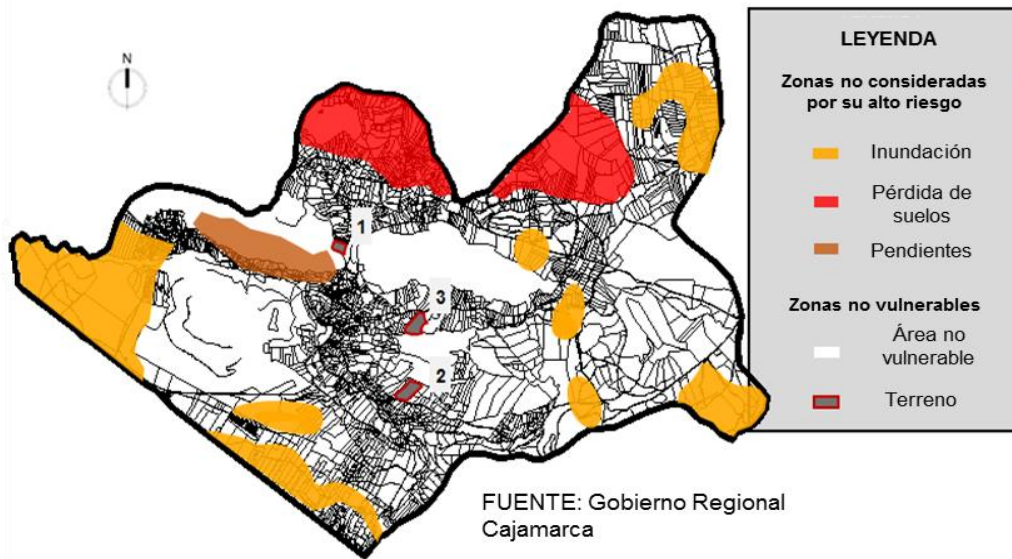
Elaboración: *Propia.*

3.8. Determinación del terreno

Para la determinación del terreno para implantación se han seleccionado tres terrenos en el distrito de Pucallpa, y la elección del más adecuado se ha realizado analizando las zonas vulnerables por inundación, pérdida de suelos y pendientes, además del área, la ubicación, accesos, y servicios básicos.

Figura nº 3.3:

Resumen de descarte por zonas de vulnerabilidad y peligros, ubicación, áreas, accesos y servicios básicos.



Fuente: *Gobierno Regional de Cajamarca.*

Por tanto, se ha puntuado cada ítem de descarte, mediante escala de Likert, mostrado en la siguiente tabla:

Tabla nº 3.29

Resumen de valoración de terrenos

Indicadores de Medición		Puntaje	T1	T2	T3
Ubicación y localización	Urbano	1			
	Rural	2	2	2	2
	Distancia desde la plaza <1000 m	2			
	Distancia desde la plaza >1000 m	1	1	1	1
	Atractivo natural lejano	1		1	
	Atractivo natural a 50m.	2	2		
	Atractivo natural aledaño	3			3
Accesos	Trocha peatonal	1	1		
	Trocha carrozable	2		2	2
	Asfaltado	3			
	Vía en mal estado	1			
Servicios básicos	Vía en buen estado	2	2	2	2
	Posee energía eléctrica	1	1	1	1
	Posee agua potable	1		1	1
	Posee desagüe	2			
	Utilización de letrina	1	1	1	1
Total			10	11	13

Fuente: *Análisis de terrenos.*

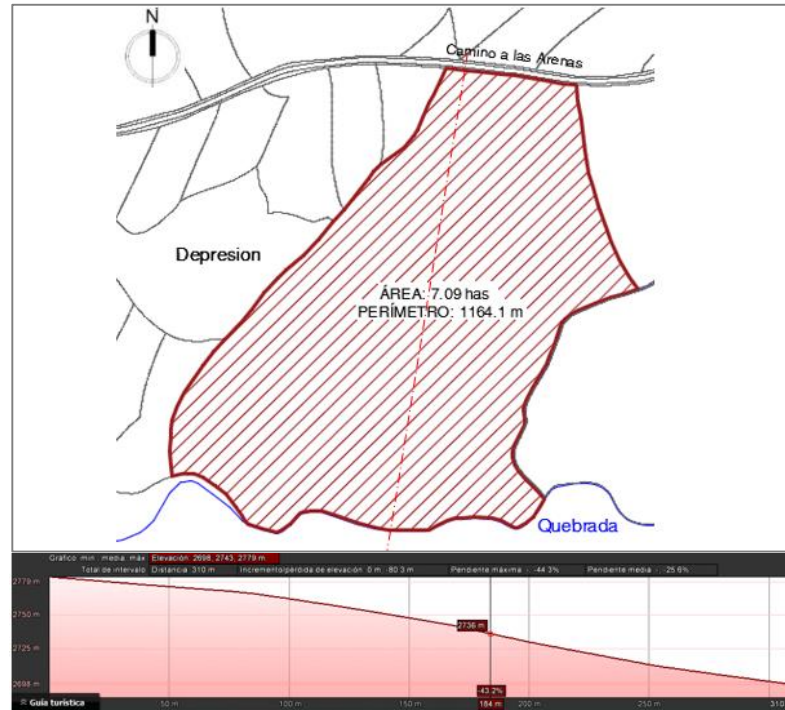
Se denota, entonces, que el terreno con mejores características es el número 3, con una puntuación de 13, sobre los 11 y 10 puntos que obtuvieron los terrenos 1 y 2. (Ver anexo nº 5 para análisis desagregado de terrenos)

3.9. Análisis del lugar

El terreno está ubicado en el distrito de Llacanora, provincia de Cajamarca, departamento de Cajamarca; posee un área de 7.09 Has. y una pendiente de -44.3%.

Figura nº 3.4

Pendiente del terreno.



Fuente: *Municipalidad de Llacanora, Google earth.*

El terreno se encuentra a 1863m de la plaza de armas de Llacanora.

Figura nº 3.5

Terreno Elegido.



Fuente: *Municipalidad de Llacanora. Elaboración: Propia*

A 10 min. de caminata se encuentra una cascada, la cual es un atractivo turístico cercano para el turista.

Figura nº 3.6

Cascada



Fuente: *Google*.

El terreno cuenta con energía eléctrica, agua potable y desagüe, servicios indispensables para la construcción de un establecimiento de hospedaje. Un punto importante es que Llacanora no cuenta con un plan de usos de suelo en su zona rural; al no tener una normatividad en la cual regirse las construcciones son realizadas a criterio del usuario.

3.10. Idea rectora y las variables

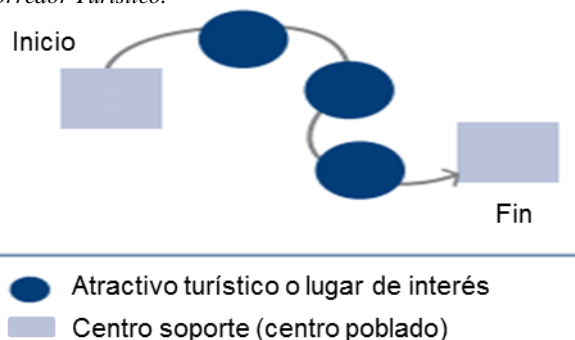
Idea rectora

Para la idea rectora se tiene en cuenta al turista el cual viene a ser la persona externa a la zona que busca conocer y experimentar una convivencia en una zona, además efectúa una estancia de por lo menos una noche pero no superior a un año y cuyo motivo principal de la visita no es el de ejercer una actividad que se remunere en el país visitado.

Sabiendo esto la idea rectora parte de la siguiente imagen:

Figura nº 3.7

Corredor Turístico.



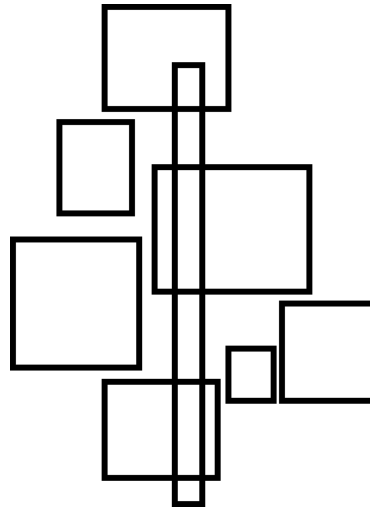
Fuente: *MINCETUR, 2014*

Entonces en el proyecto se tiene zonas de restaurante, para que conozca la gastronomía; zonas de cultivo, conociendo los alimentos típicos y pudiendo cosecharlos; y zona de criadero, pudiendo interactuar con animales domésticos del lugar; satisfaciendo la expectativa del turista rural.

Teniendo en cuenta la imagen anterior se tiene la siguiente organización:

Figura nº 3.8

Agrupación a lo largo de un recorrido.



Fuente: *F. Ching*

Al proyectar en el terreno y siguiendo la teoría estudiada se llega a lo siguiente:

Figura nº 3.9

Agrupación a lo largo de un recorrido en terreno.



Elaboración: *Propia*

VARIABLES

Variable Independiente: Sistemas pasivos

Variable dependiente: Reducción de consumo de energía eléctrica

Tabla nº 3.30

Definición de variable 1

Variable	Definición Operacional	Dimensión de la Variable	Indicadores
Sistemas pasivos	Conjuntos de componentes de un edificio que tienen como función principal mejorar su comportamiento térmico. Actúan sobre los fenómenos térmicos que se producen en arquitectura.	Orientación	Comportamiento térmico según la forma
			Ubicación de obstrucciones sólidas
			Ubicación de obstrucciones vegetales
		Cerramiento	Ubicación estratégica de ambientes
			Capacidad de almacenaje de calor
			Conductividad de aislamiento
Sistemas captadores	Medición de ganancia energética solar		
	Ventilación no deseada	Infiltraciones	

Elaboración: *Propia.*

Tabla nº 3.31

Definición de variable 2

Variable	Definición Operacional	Dimensión de la Variable	Indicadores
Reducción de consumo de energía eléctrica	Ahorro energético para reducir el gasto y, al mismo tiempo, ayudar a hacer de este planeta un lugar mucho más ecológico en el que se utilicen muchos menos recursos naturales.	Sistemas de calefacción	Consumo de energía (kWh)

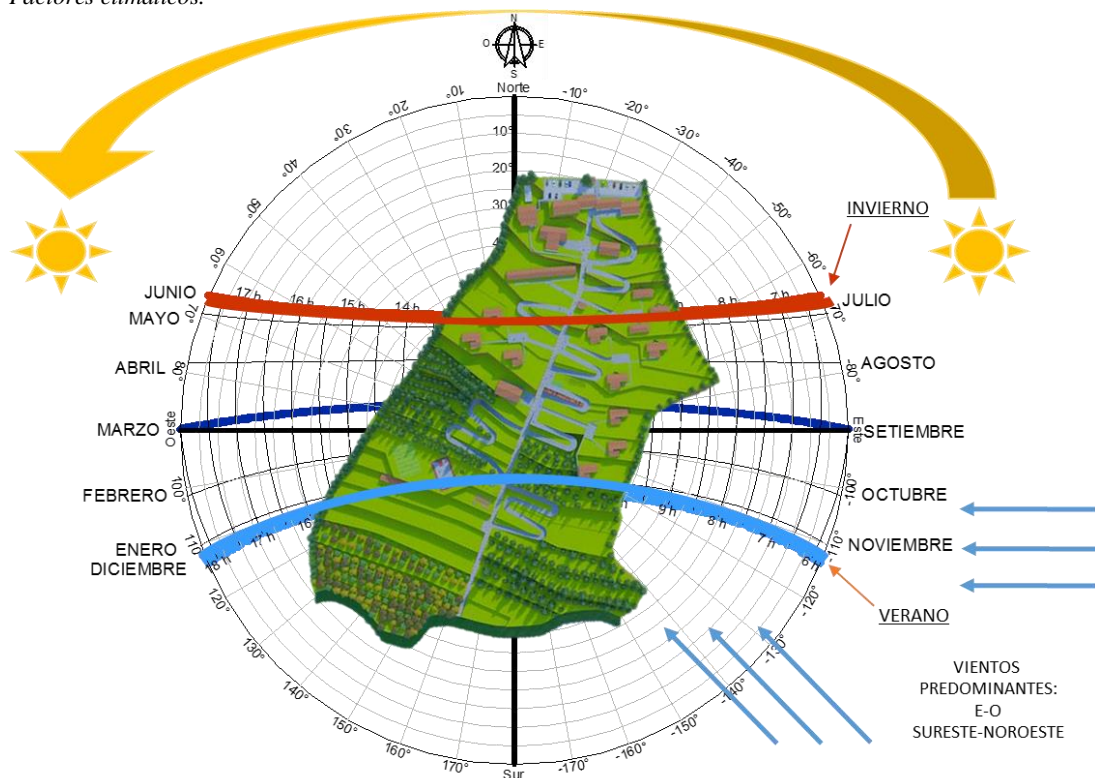
Elaboración: *Propia.*

3.11. Proyecto arquitectónico

Para aplicar sistemas pasivos en el planteamiento de un Apart hotel rural en Llacanora se han considerado sus condiciones ambientales mencionadas tanto en el análisis como en el marco teórico, las fichas documentales y fichas de análisis de casos; y se ha comprobado la reducción del consumo de energía eléctrica ingresando el proyecto arquitectónico con sistemas pasivos y sin sistemas pasivos al software ArchiWizard.

Para el proyecto arquitectónico con sistemas pasivos se siguieron los lineamientos de diseño para Llacanora obtenidos con la investigación. La siguiente imagen muestra el recorrido del sol en Llacanora, latitud $-7^{\circ} 11' 36.9''$, el cual al encontrarse por debajo de la línea ecuatorial recibe la radiación solar hacia el norte de la edificación teniendo un recorrido en el transcurso del día de este a oeste y los vientos predominantes inciden en dirección de sureste a noroeste y este a oeste.

Figura nº 3.10
Factores climáticos.



Elaboración: Propia

Los departamentos tienen forma lineal orientada de este a oeste, han sido ubicados en la parte alta y media del terreno, con distancias que permitan la captación de energía solar.

Figura nº 3.11

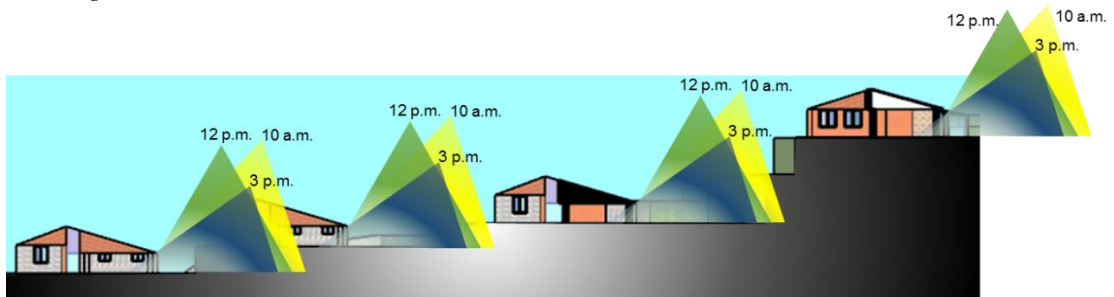
Planta general con sistemas pasivos



Elaboración: *Propia*

La altura que se ha considerado para todos los bloques del proyecto es de un solo nivel, la cual además de no interferir con el medio natural que la rodea permite la captación de energía solar de los bloques que se encuentran en zonas bajas en la parte posterior a dicha fachada, como se ve en el corte longitudinal.

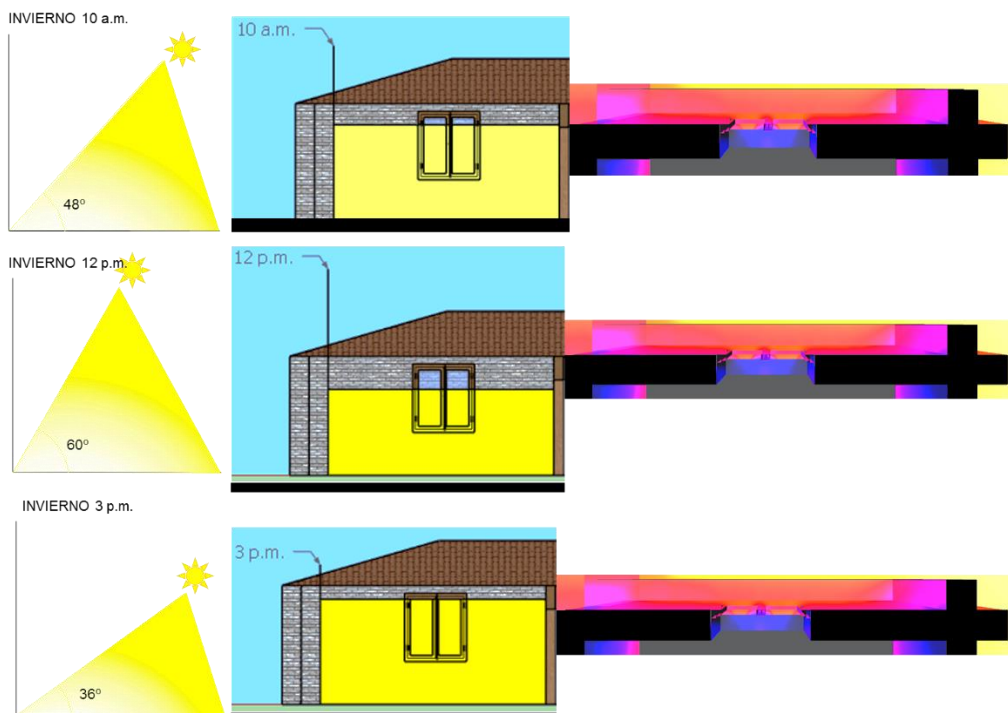
Figura nº 3.12
 Corte longitudinal



Elaboración: Propia

Los sistemas captadores utilizados en el proyecto (invernaderos y muros trombe) han sido ubicados en la cara norte de los departamentos, muro trombe en dormitorios, para poder obtener la ganancia solar en temporada de invierno.

Figura nº 3.13
 Ganancia solar en muro trombe.



Fuente: ArchiWizard. Elaboración: Propia en base a la carta solar de Llacanora.

También se analizó el ángulo de inclinación de la superficie captadora del invernadero para conocer con cuál ángulo se logra una mejor ganancia de energía solar, obteniendo una mejor captación en 30°.

Figura nº 3.14

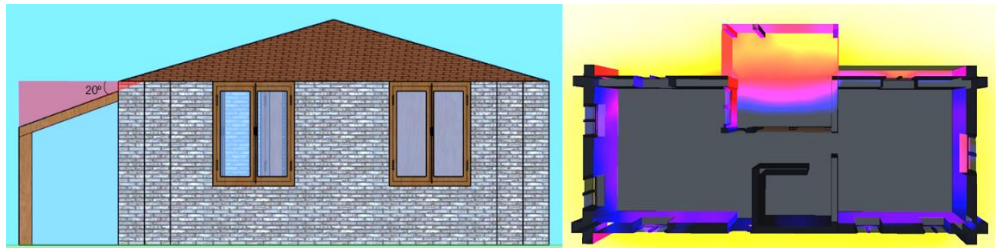
Ganancia solar en invernadero – 10°.



Fuente: ArchiWizard. Elaboración: Propia.

Figura nº 3.15

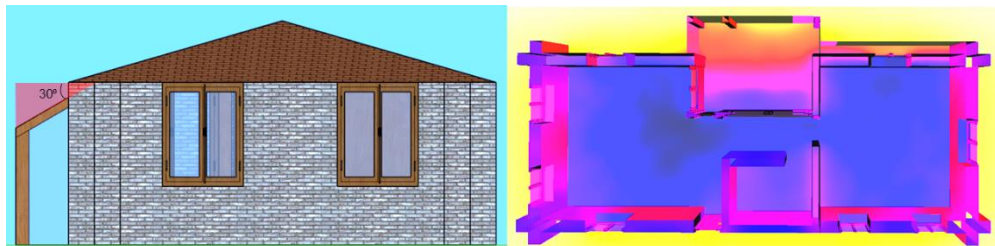
Ganancia solar en invernadero – 20°.



Fuente: ArchiWizard. Elaboración: Propia.

Figura nº 3.16

Ganancia solar en invernadero – 30°.

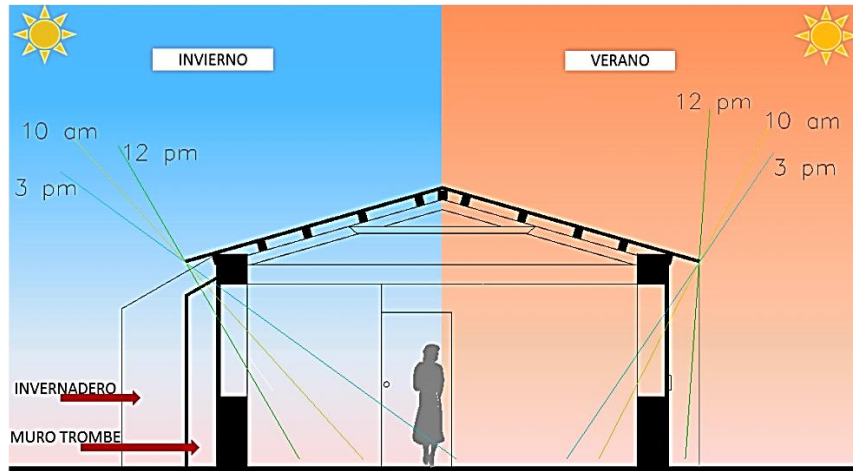


Fuente: ArchiWizard. Elaboración: Propia.

A continuación se muestra en corte y en planta la incidencia solar en una tipología de departamento, en ella se aprecia el ingreso de la radiación a las 10^a.m, 12p.m, y 3p.m.

Figura nº 3.17

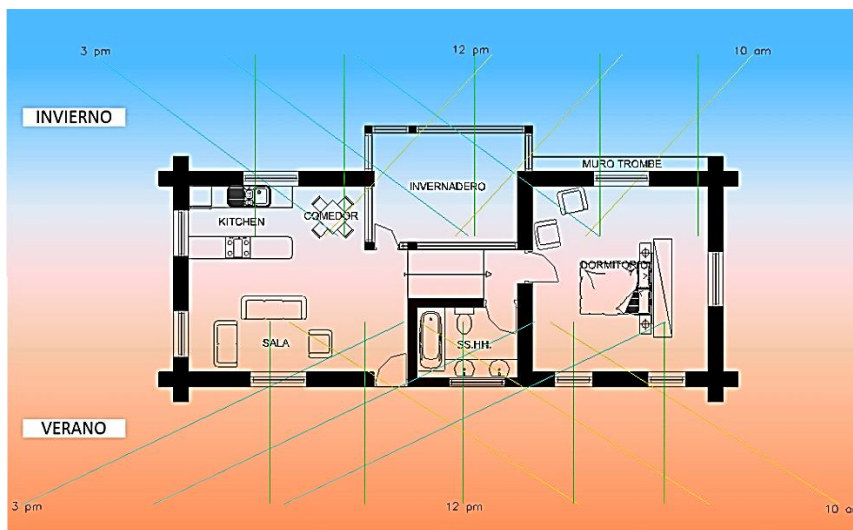
Incidencia en corte de la radiación solar en departamento simple.



Elaboración: *Propia en base a carta solar de Llacanora*

Figura nº 3.18

Incidencia en planta de la radiación solar en departamento simple.



Elaboración: *Propia en base a carta solar de Llacanora*

Para el proyecto arquitectónico sin sistemas pasivos se ha realizado el diseño sin seguir los lineamientos obtenidos, para la orientación de los bloques se analizó las orientaciones de las viviendas de la zona (anexo 7), la distribución de los bloques en el terreno van desde la parte elevada hasta el fondo del valle, arbolado cercano y al norte.

Figura nº 3.19

Planta general sin sistemas pasivos



Elaboración: *Propia*

Figura nº 3.20

Proyectos arquitectónicos en ArchiWizard (con sistemas pasivos y sin sistemas pasivos)



Fuente: *ArchiWizard*.

Luego de ingresar ambos proyectos al software Archiwizard se obtiene el porcentaje de reducción de energía eléctrica con respecto a la utilización de sistemas de calefacción, obteniendo que el proyecto con sistemas pasivos logra reducir un 71.14% en relación al proyecto sin sistemas pasivos.

3.12. Memoria descriptiva

3.12.1. Memoria descriptiva de arquitectura

UBICACIÓN POLÍTICA

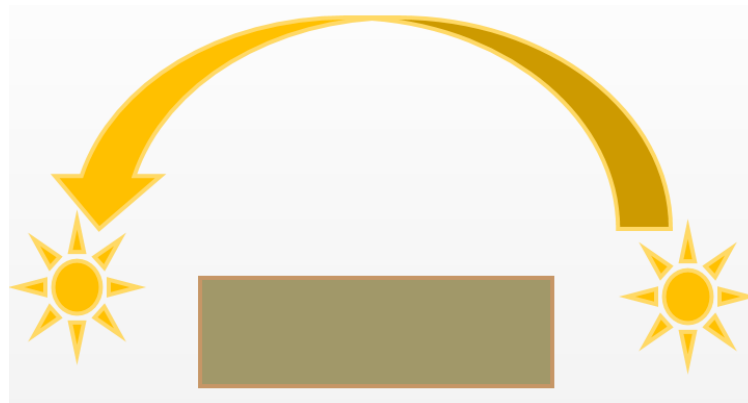
Dirección	:	-
Barrio	:	ZONA RURAL
Distrito	:	LLACANORA
Provincia	:	CAJAMARCA
Departamento	:	CAJAMARCA

El terreno se encuentra ubicado a 10 min. en auto de la plaza de armas de Llacanora, con ingreso por el camino a las arenas.

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS PASIVOS

Lo primero a tener en cuenta es la orientación, la cual es de este a oeste, determinada por la teoría estudiada y además demostrada en el análisis de casos.

Figura nº 3.21
Orientación del proyecto.



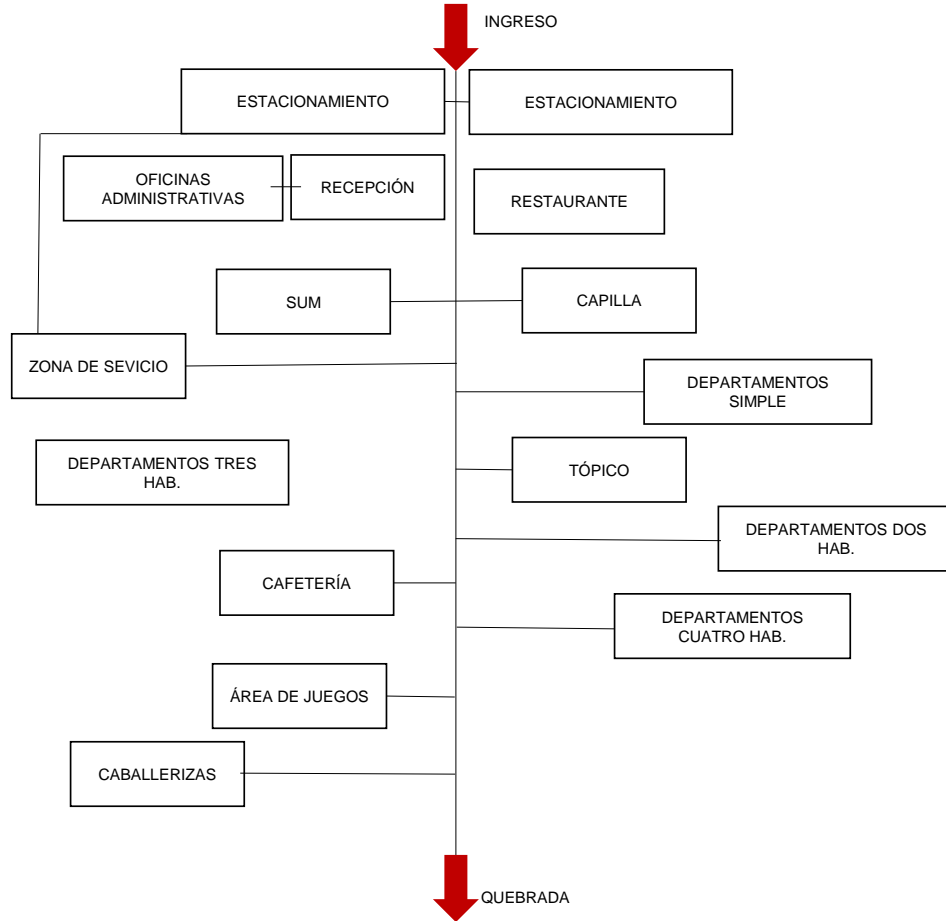
Elaboración: *Propia en base a lineamientos de diseño*

La orientación de la construcción, de este a oeste, permite captar mayor iluminación y radiación solar a lo largo del transcurso del día, y es a partir de esta que se empieza a diseñar ubicando sistemas y colocando estratégicamente los ambientes.

PLANTEAMIENTO DE LA FUNCIÓN

Figura nº 3.22

Organigrama funcional del apart hotel rural.



Elaboración: *Propia*

Muestra la relación que tienen los ambientes a través del eje central.

FICHA TÉCNICA

Tabla nº 3.32

Ficha técnica del proyecto arquitectónico

Proyecto	Apart Hotel Rural
Ubicación	Llacanora, Cajamarca
Área de lote	70 900,00 m2
Área construida	4 850,25 m2
Área techada	3 896,75 m2
Área libre	67 003,25 m2

Elaboración: *Propia*

El terreno posee un área de 7.09 has., un área construida de 0.49 has., un área techada de 0.39 has. y un área libre de 6.7 has.

3.12.2. Memoria descriptiva de estructuras

El cimiento debe cumplir dos condiciones:

- I. Transmitir las cargas hasta un suelo firme de acuerdo a lo indicado por la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones.
- II. Evitar que la humedad ascienda hacia los muros de tierra.

Cumpliendo las condiciones anteriormente mencionadas, todo cimiento debe tener una profundidad mínima de 0.60 m. (medida a partir del terreno natural) y un ancho mínimo de 0.60 m.

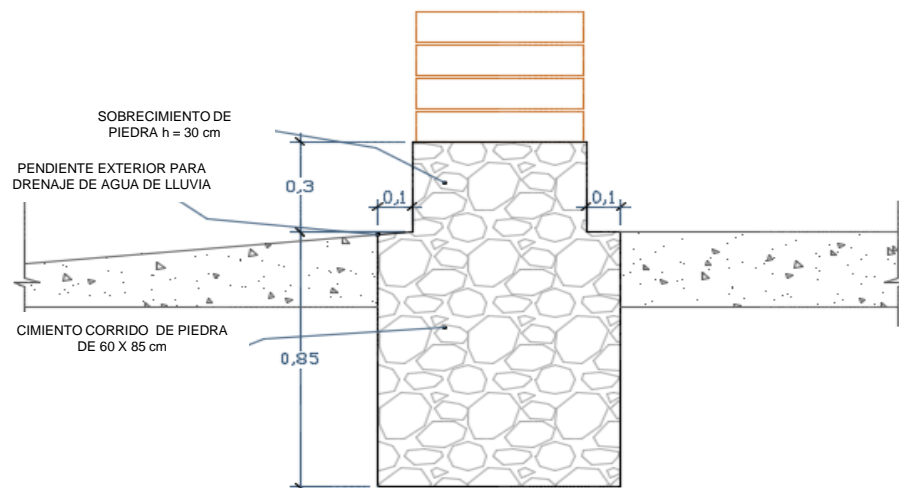
El sobrecimiento debe cumplir dos condiciones:

- I. Debe transmitir las cargas hasta el cimiento.
- II. Debe proteger el muro ante la acción de la erosión y la ascensión capilar.

Cumpliendo tales condiciones, todo sobrecimiento debe elevarse sobre el nivel del terreno no menos de 0.30 metros y tener un ancho mínimo de 0.40 metros.

Figura nº 3.23

Detalle de cimentación y sobrecimiento del proyecto.



Elaboración: *Propia*

Los muros son los elementos más importantes en la resistencia, estabilidad y comportamiento sísmico de la estructura de una edificación de tierra reforzada. El diseño de

los muros debe realizarse usando criterios basados en la resistencia, estabilidad y desempeño, complementariamente.

Los tímpanos deben ser del material similar al usado en los techos (madera, caña, fibra vegetal, entre otros) para que sean ligeros, más estables y fácilmente conectables con los techos.

Muros anchos para su mayor resistencia y estabilidad frente al volteo. El espesor mínimo del muro es de 0.40 m.

3.12.3. Memoria descriptiva de instalaciones sanitarias

Generalidades

Este ítem se refiere al diseño de redes de agua potable y desagüe interior y exterior del proyecto “Apart Hotel Rural”. El tendido de redes se desarrolla en base a las disposiciones de planos arquitectónicos sanitarios, además de las normas dispuestas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

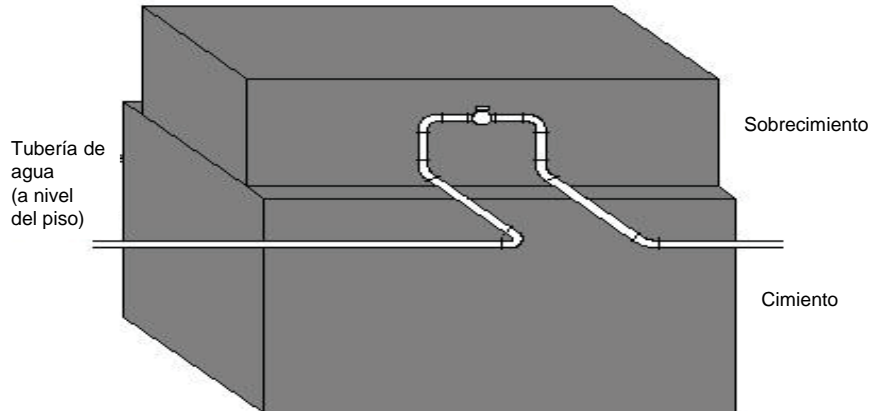
Los ambientes deben tener pisos inclinados con rejilla colectora y desagüe hacia el exterior.

El muro estará protegido con zócalos, contra zócalos o similares revestimientos en las partes que puedan humedecerse por salpicar agua producto del uso normal.

Las áreas húmedas de los servicios higiénicos, cocina y lavandería deben estar separadas y aisladas de los muros de tierra reforzada mediante paneles sanitarios (bastidores de madera, caña, ladrillo, piedra u otro material conveniente) enchapados adecuadamente (con tejas planas de madera, piso con baldosas, cortinas o forros impermeables, entre otros).

No deben ubicar instalaciones sanitarias dentro de los muros de tierra. Los tramos horizontales pueden ir empotrados en el piso (primer nivel) o colgados del entrepiso. Los tramos verticales deben ir adosados y aislados del muro. En caso de montantes deben ir en ductos.

Figura nº 3.24
Esquema de la posición en la instalación de las válvulas.



Fuente: RNE, 2017.

3.12.4. Memoria descriptiva de instalaciones eléctricas

Generalidades

Este ítem se refiere al diseño integral de las instalaciones del proyecto “Apart Hotel Rural”. Tal proyecto se desarrolla en base a las disposiciones de planos arquitectónicos, estructurales y eléctricos, además de las normas dispuestas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Requisitos para las instalaciones eléctricas en edificaciones de Adobe

En las instalaciones eléctricas al interior de la edificación, se considera lo siguiente:

- a) Los cables deben estar protegidos mediante fundas tipo tuberías o canaletas (de madera o material sintético no inflamable).
- b) Las tuberías y/o canaletas de los cables no deben estar embutidos en la pared o enlucido. Sólo en los casos de trayectorias verticales en muros, la tubería o canaleta puede quedar a ras, semiembutida entre el enlucido final y la malla de refuerzo si fuera el caso, y ser fácilmente localizable, para evitar accidentes en futuros clavados externos (cuadros, perchas, etc.).
- c) Las tuberías, canaletas u otro elemento de la instalación eléctrica no deben fijarse directamente a la pared de tierra sino a vigas o marcos de madera (por ejemplo, a través de clavos o pernos).
- d) Los interruptores y los tomacorrientes deben ser exteriores o semiembutidos en los muros (entre el enlucido final y la malla de refuerzo, si fuera el caso), pero deben fijarse en marcos, zócalos o piezas de madera.

CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Orientación

La orientación es el factor con mayor importancia para la climatización de una edificación como lo confirman Quesada (2003) y Farrás (2012). Al tener una correcta orientación del edificio conlleva a un buen ahorro energético ya que esta influye sobre la captación solar tal como lo menciona García (2011). Serra y Coch (2001) relacionan la orientación con los puntos cardinales (norte, sur, este y oeste) y con agentes exteriores (topografía, viento), concluyendo en los siguientes ítems: comportamiento térmico según la forma, ubicación de obstrucciones sólidas, ubicación de obstrucciones vegetales y ubicación estratégica de ambientes.

-Comportamiento térmico según la forma

Según la teoría la forma lineal orientada de este a oeste es la que permite un mejor comportamiento térmico, por lo tanto logra una mayor reducción de la energía eléctrica en lo que respecta al uso de sistemas de calefacción. Esto ha sido corroborado en los análisis de casos logrando una mayor reducción de energía eléctrica en el caso 2, el cual es el único que cumple con la estrategia descrita en la teoría, llegando a reducir un 33.4%.

-Ubicación de obstrucciones sólidas

Según la teoría se tienen dos aspectos topográficos que influyen en la elección de la ubicación: la altura relativa y la pendiente del terreno y su orientación. Para la altura relativa se tiene que su ubicación es buena si el proyecto se implanta en terreno llano o elevado y para la pendiente del terreno y su orientación posee una mejor repercusión climática si el proyecto se implanta en pendiente orientada al norte. Esto ha sido corroborado en los análisis de casos logrando una mayor reducción de energía eléctrica en el caso 1 y 2, llegando a reducir un 3.8% y un 7.7% respectivamente.

-Ubicación de obstrucciones vegetales

Según la teoría se tienen que la mejor ubicación del arbolado es al norte y debe ser de hoja caduca donde la distancia entre edificación y árbol sea igual a la altura de este. Esto ha sido corroborado en los análisis de casos logrando una mayor reducción de energía eléctrica en el caso 2, llegando a reducir un 13.6%.

- Ubicación estratégica de ambientes

Según la teoría existe una ubicación estratégica de ambientes de acuerdo a la orientación estos son: espacios principales que deben ubicarse al Norte, Noreste o Noroeste y espacios secundarios que deben ubicarse al sur. Esto ha sido corroborado en los análisis de casos logrando una mayor reducción de energía eléctrica en el caso 2, llegando a reducir un 50.3%.

Cerramiento

Las propiedades térmicas que poseen los materiales del cerramiento de la edificación son importantes dentro de los principios de la energía solar pasiva como lo menciona Quesada (2003), y como lo menciona Garrido (2014) es una de las estrategias más sencillas para generar calor, lo primero a considerar es el correcto aislamiento y la inercia térmica de los edificios.

-Capacidad de almacenaje de calor

Según la teoría se sabe que los materiales ideales para constituir una buena masa térmica, y por tanto inercia térmica, son aquellos que tienen un calor específico mayor a 41,22 y conductividad de aislamiento menor o igual a 0,5. Esto ha sido corroborado en los análisis de casos logrando una mayor reducción de energía eléctrica en el caso 2 y 3, llegando a reducir un 33%.

-Conductividad de aislamiento

Según la teoría se sabe que los materiales con valores menores o iguales a 0,5 corresponden a pieles muy aisladas y valores mayores a 4 corresponden a pieles muy poco aisladas. Esto ha sido corroborado en los análisis de casos logrando una mayor reducción de energía eléctrica en el caso 2 y 3, llegando a reducir también un 33%.

Sistemas Captadores

Los sistemas captadores son importantes en el diseño solar pasivo puesto que tienen como función principal captar la energía de la radiación solar y transferirla al interior en forma de calor como ha sido mencionado por Serra y Coch (2001).

- Medición de ganancia energética solar

Para realizar la medición de la ganancia energética solar se ha utilizado el software ArchiWizard el cual genera un rango de medición donde: ganancia alta va de 120 a 300 W/m², ganancia media de 50 a 120 W/m² y ganancia baja de 10 a 50 W/m². Este sistema de

medición se da en los sistemas captadores, los cuales no encontramos en los análisis de casos.

Ventilación no deseada

Al ganar el calor con la aplicación de las estrategias pasivas antes mencionadas, lo que no se quiere es perder este calor principalmente en invierno para lo cual hay que evitar ventilaciones no deseadas mencionado por Sánchez (2014).

-Infiltraciones

Según la teoría se sabe que para evitar las infiltraciones es necesario beneficiarse de una barrera de árboles en invierno, los árboles deben ser de hoja perenne en dirección a los vientos predominantes. Esto ha sido corroborado en los análisis de casos logrando una mayor reducción de energía eléctrica en el caso 1.

4.2. Conclusiones

- Con la utilización de sistemas pasivos como la orientación, cerramientos, sistemas captadores (aplicados en los ambientes de dormitorios) y evitar la ventilación no deseada, se logra reducir el consumo de energía eléctrica un 74.14% en lo que respecta a la utilización de sistemas de calefacción.
- Los sistemas pasivos de acondicionamiento térmico aplicables al distrito de Llacanora son: la orientación de los bloques la cual posee un mejor comportamiento térmico al ser de forma alargada de este a oeste, deben estar ubicados en partes altas o llanas, si se proyectan o de existir árboles al norte de la edificación estos deben ser de hoja caduca y con una distancia igual a la altura de éste; el material del cerramiento es muy importante, debe poseer una inercia térmica alta para permitir acumular el calor ganado y liberarlo en el periodo nocturno, además de utilizar un material aislante en la fachada sur de la edificación para no perder el calor ganado en época de invierno; la utilización de sistemas captadores como el muro trombe y el invernadero (ángulo de inclinación de la superficie captadora a 30°) deben ubicarse al norte para la captación de energía solar en época de invierno; y evitar ventilaciones no deseadas al ubicar estratégicamente árboles de hoja perenne en dirección a los vientos predominantes.
- Para reducir el consumo de energía eléctrica en el ámbito hotelero es de suma importancia disminuir la demanda de calefacción, ya que es este el que ejerce un mayor consumo energético en dicho equipamiento; CALTUR recomienda el uso de energías renovables, por lo que la implementación de sistemas pasivos es ideal para evitar la utilización de sistemas de calefacción llegando así a reducir el consumo energético.

- Los sistemas pasivos principales que permiten un mayor porcentaje de reducción del consumo de energía eléctrica son: la orientación de la edificación la cual debe ser de este a oeste y de forma alargada, la orientación estratégica de ambientes, el material utilizado como cerramiento y la ubicación al norte de los sistemas captadores.
- Llacanora se encuentra a una latitud de $-7^{\circ} 11' 36.9''$, una longitud de $78^{\circ} 25' 36.1''$, su altitud es de 2626 m.s.n.m., posee un clima del tipo semiseco – frío, los meses con temperatura mínima son de junio a agosto llegando a disminuir hasta los 3° , los vientos predominantes van de sureste a noroeste y de este a oeste con una velocidad máxima de 2.5 m/s, los meses con mayor precipitación son de enero a abril, los meses con menor precipitación son de mayo a setiembre, posee una radiación solar alta en agosto y noviembre de 6 a 7 KW h/m² y una radiación solar media los meses de febrero y mayo de 5 a 6 KW h/m².
- Los lineamientos de diseño a aplicar para la reducción del consumo de energía eléctrica en Llacanora son: la orientación de este a oeste, el adobe como cerramiento además de aislar la cara sur con viruta de madera, la utilización de sistemas captadores ubicados al norte y evitar ventilaciones no deseadas con arbolado de hoja perenne al sur este.
- El uso de sistemas pasivos generará reducción en la demanda de calefacción, por lo tanto reducirá el consumo de energía eléctrica en el diseño de un apart hotel rural en el distrito de Llacanora.

REFERENCIAS

- Allanegui, J. (2013). *Proceso de implementación de calefactores solares para proyectos de cooperación al desarrollo*. (Tesis de licenciatura). Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España.
- Behling, S. & S. (2002). *Sol Power*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Bembibre, C. (2010). Aire acondicionado. Recuperado de <https://www.definicionabc.com/tecnologia/aire-acondicionado.php>
- De la Cruz, J., Zorogastúa, P. & Hijmans R. J. (1999). *Atlas Digital de los Recursos Naturales de Cajamarca*. Perú. Recuperado de: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33087524/99cpa013.pdf>
- Dubravka, M. (2010). *Estrategias de diseño solar pasivo para ahorro energético en edificación*. (Tesis de licenciatura). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.
- Farrás, L. (2012). *Exteriores ecológicos 5º soluciones para un hogar más sostenible*. Barcelona, España: Promoress.
- García, D. (2011). *Arquitectura bioclimática*. Galicia, España. (Segunda edición) Recuperado de: <https://www.asociacion-touda.org/documentos/bioclimatica.pdf>
- González Cruz, E. (2018). *Sistemas pasivos de climatización y los edificios de consumo de energía casi nulo*. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela
- López, M. (2003). *Estrategias bioclimáticas en la arquitectura*. (Diplomado Internacional). Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, México.
- Ministerio de Energía y Minas (2003). *Atlas de energía solar del Perú*. Recuperado de: http://bibliovirtual.pucp.edu.pe:1701/primo_library/libweb/action/display.do?tabs=detailsTab&ct=display&fn=search&doc=pucpe_unicorn365673&indx=4&reclds=pucpe
- Muller, E. (2002). *Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva*. Recuperado de: http://www.uni-kassel.de/fb05/fileadmin/datas/fb05/FG_Politikwissenschaften/FG_DidaktikderpolitischenBildung/AbsolventinnenInitiative/01_Manual_dise%C3%B1o
- Olgay, V. (2014) *Arquitectura y clima*. Barcelona, España: Gustavo Gili
- Quesada, P. (2003). *Arquitectura Sostenible: Tecnología Ecológica*. (Tesis de licenciatura). Universidad Francisco Marroquín, Guatemala, México.
- Redondo, Ó. (2013). *Eficiencia energética Cálculos térmicos de edificios*. [En línea] Recuperado el 18 de octubre del 2018, de http://libreria.fundacionlaboral.org/ExtPublicaciones/Calculos_term_2014.pdf

Rodríguez, M. (2004). *Introducción a la arquitectura bioclimática*. México, D.F.:Limusa

Sanchez-Montañés, B. (2014). *Arquitectura Bioclimática: Conceptos y técnicas*. Recuperado de
<http://www.ecohabitar.org/conceptos-y-tecnicas-de-la-arquitectura-bioclimatica-2/>

Serra Florensa, R. & Coch Roura, H. (2001). *Arquitectura y energía natural*. Barcelona, España:
Arquitext.

Stulz, R. (S/A). *Elementos de arquitectura solar*. Valparaiso, Chile:Cetal

ANEXOS

Anexo nº1. Matriz de consistencia

Anexo nº 2. Programación Arquitectónica

Anexo nº 3. Fichas documentales

Anexo nº 4. Fichas de análisis de casos

Anexo nº 5. Fichas de análisis de terreno

Anexo nº 6. Perfil del vacacionista nacional 2015/2016/2017

Anexo nº 7. Orientación de viviendas actuales de la zona para la realización del proyecto sin sistemas pasivos

ANEXO Nº 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Titulo	Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición operacional	Dimensión de la variable	Sub dimensiones	Indicadores	Instrumento	
Reducción de consumo de energía eléctrica a través de sistemas pasivos en el planteamiento de un apart hotel rural en el distrito de Llacanora en el año 2018.	¿En cuánto llega a reducir el consumo de energía eléctrica en el planteamiento de un apart hotel rural con la aplicación de sistemas pasivos en su diseño, en el distrito de Llacanora, provincia de Cajamarca en el año 2018?	<u>General</u>	<u>General</u>	Sistemas pasivos	Conjuntos de componentes de un edificio que tienen como función principal mejorar su comportamiento térmico. Actúan sobre los fenómenos térmicos que se producen en arquitectura.	Orientación	Orientación de la forma general del proyecto	Comportamiento térmico según la forma	Análisis de casos.	
		Determinar el porcentaje de reducción del consumo de energía eléctrica al aplicar sistemas pasivos en el diseño de un Apart Hotel rural en el distrito de Llacanora, provincia de Cajamarca en el año 2018.	El consumo de energía eléctrica reduce un 74.14% en lo que respecta a la utilización de sistemas de aplicando la orientación, cerramientos, sistemas captadores y ventilación no deseada en el planteamiento de un Apart hotel rural ubicado en el distrito de Llacanora, provincia de Cajamarca en el año 2018.					Obstrucciones según las orientaciones		Ubicación de obstrucciones sólidas
										Ubicación de obstrucciones vegetales
		<u>Específicos</u>	<u>Específicos</u>				Tipos de espacios y su orientación	Ubicación estratégica de ambientes		
		1. Identificar sistemas pasivos de acondicionamiento térmico.	1. Los sistemas pasivos que condicionan térmicamente una edificación son la orientación, el material del cerramiento, la utilización de sistemas captadores y evitar ventilaciones no deseadas.					Inercia térmica		Capacidad de almacenaje de calor
		2. Especificar los requerimientos necesarios para reducir el consumo de energía eléctrica	2. Para reducir el consumo de energía eléctrica se requiere disminuir la demanda de calefacción.					Cerramiento		Aislamiento
		3. Determinar cuáles son los principales sistemas pasivos que reducen el consumo de energía eléctrica.	3. Los principales sistemas pasivos que permiten una mayor reducción del consumo de energía eléctrica son: la orientación, el cerramiento y los sistemas captadores.				Sistemas captadores			Medición de ganancia energética solar
		Ventilación no deseada						Infiltraciones		Análisis de casos

REDUCCIÓN DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DE SISTEMAS PASIVOS EN EL PLANTEAMIENTO DE UN APART HOTEL RURAL, LLACANORA – 2018.

		4. Determinar las condiciones ambientales de Llacanora.	4. Llacanora posee un clima del tipo semiseco – frío, los meses con temperatura mínima son de junio a agosto, los meses con menor precipitación son de mayo a setiembre y posee una radiación solar de 5 a 6.5 kWh/m ² .						
		5. Determinar los lineamientos de diseño para reducir el consumo de energía eléctrica en Llacanora.	5. Los lineamiento de diseño a aplicar para la reducción del consumo de energía eléctrica en Llacanora son: la orientación de este a oeste, el adobe como cerramiento además de aislar la cara sur con viruta de madera, la utilización de sistemas captadores ubicados al norte y evitar ventilaciones no deseadas con arbolado de hoja perenne al sur este.						
		<u>Objetivo del Proyecto</u>	<u>Del Proyecto</u>						
		Plantear el diseño de un apart hotel rural que reduzca la demanda de energía eléctrica a través de la utilización de sistemas pasivos	El uso de sistemas pasivos generará reducción en la demanda de calefacción, por lo tanto reducirá el consumo de energía eléctrica en el diseño de un apart hotel rural en el distrito de Llacanora en el año 2018.	Reducción de consumo de energía eléctrica	Ahorro energético para reducir el gasto y, al mismo tiempo, ayudar a hacer de este planeta un lugar mucho más ecológico en el que se utilicen muchos menos recursos naturales.	Sistemas de calefacción		Consumo de energía (kWh)	Fichas documentales

ANEXO Nº 2: PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

ANEXO Nº 3: FICHAS DOCUMENTALES

ANEXO Nº 4: FICHAS DE ANÁLISIS DE CASOS

ANEXO Nº 5: FICHAS DE ANÁLISIS DE TERRENO

ANEXO Nº 6: PERFIL DEL VACACIONISTA NACIONAL 2015/2016/2017

Perfil del Vacacionista Nacional que visita Cajamarca - 2015

I. Perfil demográfico y socioeconómico

Sexo	Total %	Sector donde trabaja	Total %
Femenino	68	Soy ama de casa	36
Masculino	32	Trabajo para el sector privado	22
Total 100%		Soy trabajador independiente	21
		Soy estudiante	12
		Trabajo para el sector público	8
		Soy jubilado, cesante, pensionista	1
		Total 100%	
Edad	Total %	Ocupación principal	Total %
18-24 años	19	Ama de casa	36
25-34 años	17	Empleado en servicios, comercio, vendedor	18
35-44 años	26	Profesional técnico	13
45-64 años	38	Estudiante	12
Promedio (en años)	39	Obrero, artesano, agricultor	9
Total 100%		Profesional ejecutivo	9
		Jubilado, cesante	1
		Alto funcionario (público o privado), director de empresa	*
		Otros	2
		Total 100%	
		*Porcentaje menor a 1%	
Estado civil	Total %	Tenencia de hijos	Total %
Forma parte de una pareja (Casado, conyugente)	61	Sí	71
No forma parte de una pareja (Nunca casado, divorciado, separado, viudo, soltero)	39	No	29
Total 100%		Total 100%	
Nivel socioeconómico	Total %		
A/B	43		
C	57		
Total 100%			
Grado de instrucción	Total %		
Sin estudios / Primaria incompleta	-		
Primaria completa / Secundaria incompleta	4		
Secundaria completa / Superior técnica incompleta	29		
Superior técnica completa / Superior universitaria incompleta	46		
Superior universitaria completa	18		
Post grado / Maestría	3		
Total 100%			

II. Aspectos previos al viaje

Motivador de viaje	Total %	Búsqueda de información turística antes de realizar el viaje	Total %
Salir con la familia	33	Sí	18
Descansar / relajarse	30	No	82
Conoces nuevos lugares	14	Total 100%	
Diversión	12		
Conocer atractivos turísticos	4		
Salir de Rutina	4		
Conocer otras costumbres	3		
Total múltiple			
Medio que despierta interés en viajar	Total %	Tipo de información buscada antes de realizar el viaje	Total %
Comentarios y experiencias de familiares y amigos	34	Costo del transporte al lugar visitado	64
Programas de televisión sobre viajes / reportajes	29	Restaurantes donde acudir	57
Internet / páginas web	28	Lugares turísticos para visitar	55
Publicidad en Tu	8	Costos de alojamiento y sus características	50
Artículos en diarios o revistas	1	Costos de paquetes turísticos y sus servicios	30
Total 100%		Distancia y rutas de acceso	18
		Condiciones y vías de acceso	17
		Lugares de diversión nocturna	1
		Base: Entrevistados que buscaron información turística antes de realizar su viaje	
		Total múltiple	

Perfil del Vacacionista Nacional que visita

Aerospes que toman en cuenta para elegir un lugar para viajar

Tipo de alojamiento utilizado	Total %
Alojamiento pagado	68
Parques / naturaleza	25
Visita a atractivos turísticos	25
Visitar familiares y amigos que viven en el lugar	20
Hotel / Casa de hospedaje	13
Tranquilidad y seguridad	12
Albergues, Abbedugues	7
Casa de familiares, amigos	9
Parque nacional / buena gastronomía	4
Casa propia	4
Lugar seguro	1

Precios económicos en los servicios (alojamiento, transporte, alimentación) **13**

Organización del viaje

Organización del viaje	Total %
Corta distancia	5
Viaje totalmente por cuenta propia (sin utilizar los servicios de una agencia de viaje / turismo)	95
Compre un paquete turístico a una agencia de viajes / turismo en la ciudad donde vivo	*
Compre un paquete turístico a una agencia de viajes / turismo en el lugar visitado	5
Total 100%	

*Porcentaje menor a 1%

IV. Actividades realizadas durante su visita

Actividades realizadas

Actividad	Total %
TURISMO DE NATURALEZA	68
Si	60
No	35
Parquear al campo / por zonas naturales	44
Parquear por lagos, lagunas y ríos	29
Observación de flora o fauna en su ambiente natural	20
Visitar reservas naturales	20

Cómo conoció el lugar visitado

Cómo conoció el lugar visitado	Total %
TURISMO URBANO	80
Visitar familiares y amigos que viven en el lugar	34
Parquear por parques / plazas	22
Vino anteriormente por recreación	15
Visitar iglesias, catedrales, conventos	13
Visitar monumentos	13
Visitar inmuebles históricos y monumentos	13
Vino anteriormente por trabajo	11
Ir a centros comerciales	10
De trabajo, estudio, etc.	10
Realizar city tour guiado	7
Vino anteriormente por estudio	7

COMPRAS

Compras	Total %
Base: Entrevistados que conocen el lugar visitado	51
Dulces típicos	31
Productos comestibles no dulces	26
Artesanía	19

Noches de permanencia en el lugar visitado

Noches de permanencia en el lugar visitado	Total %
TURISMO DIVERSION Y ENTRETENIMIENTO	13
De 1 a 3 noches	23
Ir a discotecas / pubs	10
De 4 a 7 noches	4
Ir a peñas y shows folklóricos	5
De 8 a 14 noches	19
Asistir a conciertos y festivales no folklóricos	6

TURISMO CULTURAL

Turismo Cultural	Total %
De 1 a 3 noches	46
De 4 a 7 noches	7
De 8 a 14 noches	46
Visitar museos	21
Mediano (noches)	5
Visitar comunidades nativas/ andinas/ campesinas	20
Participar en festividades locales	10
Participar en festividades religiosas	4
Visitar chamanes / curanderos	*

TURISMO DE AVENTURA

Turismo de Aventura	Total %
OTROS	74
En grupo familiar directo (padres e hijos)	69
Visitar parques temáticos	18
Visitar criaderos	10
Con amigos o familiares, sin niños	4
Ir a zoológicos	17
Con mi pareja	17
Con familiares o amigos	6
Visitar bodegas de vinos / piscos / otros	*

*Porcentaje menor a 1%

Medio de transporte utilizado

Medio de transporte utilizado	Total %
Omnibus/ bus interprovincial	82
Elaboración: PROMPERU / Departamento de Inteligencia de Mercados Turísticos	13
Avión/ Avioneta	4
Movilidad particular de un familiar/ amigo	4
Auto propio	1

Financiamiento de la búsqueda de información antes de realizar el viaje

Financiamiento de la búsqueda de información antes de realizar el viaje	Total %
Internet	97
Alfombras	3
Canales de televisión	35
Canales de radio	2
Boletines de prensa / turismo	2
Boletines turísticos	2
Prestamo bancario	2
Un pago de quien más me invitaron	1
Base: Entrevistados que buscaron información turística antes de realizar su viaje	
Total múltiple	

Razones porque las que no buscó información antes del viaje

Razones porque las que no buscó información antes del viaje	Total %
Ya he visitado el lugar/ ya lo conozco	26
Ya tenía referencias del lugar	25
Tengo familiares y amigos que conocen el lugar	25
Tengo familiares que viven en el lugar	23
Prefiero ir a la aventura / conocer por mi cuenta / improviso	1
Base: Entrevistados que no buscaron información turística antes de realizar su viaje	
Total 100%	

Compra de artesanías

Compra de artesanías	Total %
SI COMPRO ARTESANÍA	19
Base: Entrevistados que compraron artesanías	
Adornos	11
De 100 a 200 soles	11
Pulseras, collares, llaveros	21
De 200 a 300 soles	21
Cerámica	11
De 100 a 200 soles	11
Textil (chompas, guantes, gorros y sombreros)	3
De 200 a 300 soles	11
Tarjetas de postales	12
Retablos y cuadros	1
De más de 300 soles	21
Total múltiple	
Promedio (en nuevos soles)	S/. 443
Total 100%	

Atractivos visitados

Atractivos visitados	Total %
Grupo de viaje incluido en el gasto	Total %
Baños del Inca	68
1 persona	27
Plaza de Armas de Cajamarca	31
2 personas	19
Cerro Santa Apolonia (Mirador)	16
3 personas	26
Granja Porcón	18
4 personas	14
Cuarto de Rescate	14
De 5 personas a más	12
Venafánitas de Otuzco	14
Promedio (personas)	3
Catedral de Cajamarca	14
Total múltiple	
Iglesia Belén	5
Hacienda Collpa	4

Grupos en los que realizó sus gastos

Grupos en los que realizó sus gastos	Total %
Alimentación (Restaurantes y bares)	96
Transporte terrestre (ida y/o vuelta)	92
Traslados internos en el destino (taxi, combi, etc.)	87
Visitas a atractivos turísticos (museos, centros arqueológicos, áreas naturales, etc.)	73
Alojamiento	38
Compra de artesanías	36
Diversión nocturna (discotecas, videopub, peñas, etc.)	28
Transporte aéreo (ida y/o vuelta)	8
Base: Entrevistados que viajaron por cuenta propia	
Total múltiple	

Contratación tour guiado en el lugar de visita

Contratación tour guiado en el lugar de visita	Total %
Si	2
No	98
Base: Entrevistados que viajaron por cuenta propia	
Total 100%	

Perfil del Vacacionista Nacional que visita Cajamarca - 2016

I. Perfil demográfico y socioeconómico

Sexo	Total %	Sector donde trabaja	Total %
Femenino	64	Soy trabajador independiente	29
Masculino	36	Trabajo para el sector privado	28
Total 100%		Soy ama de casa	25
		Trabajo para el sector público	9
		Soy estudiante	8
		Soy jubilado, cesante, pensionista	3
		Total 100%	
Edad	Total %	Ocupación principal	Total %
-18 a 24 años	12	Ama de casa	25
-25 a 34 años	26	Empleado en servicios, comercio, vendedor	20
-35 a 44 años	26	Profesional técnico	17
-45 a 64 años	36	Negocio propio/Dueño de empresa	12
Promedio (en años)	41	Profesional ejecutivo	9
Total 100%		Estudiante	8
		Profesional rango medio	3
		Jubilado, cesante, pensionista	3
		Alto funcionario (público o privado)	3
		Obrero, artesano	1
		Total 100%	
Estado civil	Total %	Tenencia de hijos	Total %
Forma parte de una pareja (Casado, conviviente)	71	Si	70
No forma parte de una pareja (Nunca casado, divorciado, separado, viudo, soltero)	29	No	30
Total 100%		Total 100%	
Nivel socioeconómico	Total %		
A/B	46		
C	54		
Total 100%			
Grado de instrucción	Total %		
Primaria completa / Secundaria incompleta	1		
Secundaria completa / Superior técnica incompleta	27		
Superior técnica completa / Superior universitaria incompleta	46		
Superior universitaria completa	26		
Total 100%			

II. Aspectos previos al viaje

Motivador de viaje	Total %	Búsqueda de información turística antes de realizar el viaje	Total %
Descansar / relajarse	27	Si	19
Conocer nuevos lugares	25	No	81
Salir con la familia	22	Total 100%	
Conocer atractivos turísticos	13		
Diversión	8		
Salir de la rutina	4		
Conocer otras costumbres	3		
Total 100%			
Medio que despierta interés en viajar	Total %	Tipo de información buscada antes de realizar el viaje	Total %
Comentarios y experiencias de familiares y amigos	56	Lugares turísticos para visitar	82
Programas de televisión sobre viajes / reportajes	22	Distancia y rutas de acceso	29
Internet / páginas Web	10	Costos de alojamiento y sus características	20
Publicidad en TV	7	Restaurantes donde acudir	16
Artículos en diarios o revistas	5	Costo del transporte al lugar visitado	14
Total 100%		Condiciones de las vías de acceso	14
		Lugares de diversión nocturna	14
		Costos de paquetes turísticos y sus servicios	3
		Base: Entrevistados que buscaron información turística antes de realizar su viaje	
		Total múltiple	
Aspectos que toma en cuenta para elegir un lugar para viajar	Total %	Lugar de búsqueda de información antes de realizar el viaje	Total %
Paisajes / naturaleza	67	Internet	71
Variedad de atractivos turísticos	36	A través de familiares y amigos	40
Lugar tranquilo / sin bulla	32	Folletos turísticos	17
Lugar seguro	31	Diarios / Periódicos / Revistas	12
Clima cálido	21	Agencias de viajes / turismo	1
Tener familiares y amigos que vivan en el lugar	18	Base: Entrevistados que buscaron información turística antes de realizar su viaje	
Buena comida / buena gastronomía	16	Total múltiple	
Precios económicos en los servicios (alojamiento, transporte, alimentación)	14		
Corta distancia	8		
Clima seco	8		
Total múltiple	8		
		Razones por las que no buscó información antes del viaje	Total %
		Tengo familiares que viven en el lugar	29
		Ya he visitado el lugar / ya lo conozco	28
		Ya tenía referencias del lugar	21
		Tengo familiares y amigos que conocen el lugar	15
		Prefiero ir a la aventura/conocer por mi cuenta/improviso	7
		Base: Entrevistados que buscaron información turística antes de realizar su viaje Total 100%	

REDUCCIÓN DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DE SISTEMAS PASIVOS EN EL PLANTEAMIENTO DE UN APART HOTEL RURAL, LLACANORA – 2018.

Turismo In		Investigo		promperu	
Noches de permanencia en el lugar visitado		Total %	Gasto diario por persona durante el viaje	Total	
De 1 a 3 noches	30		Promedio (en nuevos soles)	S/. 75	
De 4 a 7 noches	51		Total 100%		
De 8 a 14 noches	18		Grupo de viaje incluido en el gasto	Total %	
De 15 a 28 noches	1		1 persona	26	
Promedio (noches)	6		2 personas	27	
Mediana (noches)	5		3 personas	24	
Total 100%			4 personas	18	
			De 5 personas a más	5	
			Promedio (personas)	2	
			Total 100%		
Grupo de viaje		Total %	Organización del viaje	Total %	
En grupo familiar directo (padres e hijos)	43		Viaje totalmente por cuenta propia (sin utilizar los servicios de una agencia de viaje / turismo)	100	
Con amigos o familiares, sin niños	24		Total 100%		
Con mi pareja	18				
Solo (sin compañía)	10				
Con amigos o familiares, con niños	5				
Total 100%					
Medio de transporte utilizado		Total %	Rubros en los que realizó sus gastos	Total %	
Ómnibus / bus interprovincial	78		Alimentación (Restaurantes y bares)	98	
Avión/Avioneta	11		Transporte terrestre (pasaje ida y/o vuelta)	89	
Auto propio	6		Traslados internos en el destino (taxi, combi, etc.)	86	
Movilidad particular de un familiar/amigo	5		Visitas turísticas (museos, centros arqueológicos, áreas naturales, tours, etc.)	80	
Total 100%			Compra de artesanías	59	
			Alojamiento	52	
Tipo de alojamiento utilizado		Total %	Otras compras de bienes	40	
Alojamiento pagado	52		Diversión nocturna (discotecas, video pubs, peñas, cine, concierto, etc.)	28	
Hotel	27		Transporte aéreo (pasaje ida y/o vuelta)	11	
Hostal/Casa de hospedaje pagada	25		Base: Entre visitados que viajaron por cuenta propia		
Casa de familiares, amigos	45		Total múltiple		
Otros	3				
Total 100%					
Meses del año donde acostumbran viajar por vacaciones, recreación u ocio		Total %	Contratación tour guiado en el lugar de visita	Total %	
Enero	17		Si	3	
Febrero	15		No	97	
Marzo	6		Base: Entre visitados que viajaron por cuenta propia		
Abril	2		Total 100%		
Mayo	2				
Junio	1				
Julio	18				
Agosto	6				
Septiembre	-				
Octubre	3				
Noviembre	4				
Diciembre	8				
Cualquier mes	18				
Total 100%					
Financiamiento del viaje		Total %	Tenencia de auto propio	Total %	
Ahorros	82		Si	22	
Con el sueldo del momento	25		No	78	
Tarjeta de crédito	8		Total 100%		
Préstamo bancario	1				
Total 100%					

IV. Actividades realizadas durante su visita

Actividades realizadas	Total %	OTROS	Total %
TURISMO URBANO	88	Visitar aguas termales	75
Pasear por parques / plazas	65	Visitar mirador	17
Visitar iglesias, catedrales, conventos	53	Visitar mercados de la localidad	8
Visitar inmuebles históricos y monumentos	15	Ir a zoológicos	6
Realizar city tour guiado	7	Total múltiple	
Ir a centros comerciales	6		
TURISMO DE NATURALEZA	73	Compra de artesanías	Total %
Pasear al campo / por zonas naturales	58	SÍ COMPRA ARTESANÍA	51
Pasear por lagos, lagunas y ríos	24	Cerámica	18
Observación de flora o fauna en su ambiente natural	21	Adornos	14
Visitar reservas naturales	11	Retablos y cuadros	8
COMPRAS	68	Textil (chompas, guantes, gorros y sombreros)	7
Artesanía	51	Carteras / billeteras / monederos	5
Dulces típicos	35	Pulseras, collares, llaveros	4
Productos comestibles no dulces	22	Total múltiple	
Artículos de vestir	11	Fuente: PROMPERÚ / Perfil del Vacacionista Nacional 2016	
TURISMO CULTURAL	53	Elaboración: PROMPERÚ / Departamento de Inteligencia de Mercados Turísticos	
Visitar sitios arqueológicos	43		
Participar en festividades locales	14		
Participar en festividades religiosas	7		
Visitar museos	4		
TURISMO DIVERSION Y ENTRETENIMIENTO	18		
Ir a discotecas / pubs	14		
Ir a cines y teatros	3		

Perfil del Vacacionista Nacional que visita Cajamarca - 2017

I. Perfil demográfico y socioeconómico

Sexo	Total %	Sector donde trabaja	Total %
Femenino	58	Soy trabajador independiente	29
Masculino	42	Soy ama de casa	26
Total 100%		Trabajo para el sector privado	25
		Soy estudiante	11
		Trabajo para el sector público	8
		No trabajo (sin pensión pública o privada)	1
		Total 100%	
		Ocupación principal	Total %
		Empleado en servicios, comercio, vendedor	32
		Negocio Propio/Dueño de empresa Profesional técnico	21
		Profesional ejecutivo	13
		Profesional Rango Medio	11
		Obrero, artesano, agricultor	9
		Trabajador independiente	1
		Total 100%	
Edad	Total %	Tenencia de hijos	Total %
18 a 24 años	23	Si	61
25 a 34 años	22	No	39
35 a 44 años	17	Total 100%	
45 a 64 años	38		
Promedio (en años)	38		
Total 100%			
Estado civil	Total %		
Forma parte de una pareja (Casado, conviviente)	60		
No forma parte de una pareja (Nunca casado, divorciado, separado, viudo, soltero)	40		
Total 100%			
Nivel socioeconómico	Total %		
A/B	48		
C	52		
Total 100%			
Grado de instrucción	Total %		
Primaria completa / Secundaria incompleta	3		
Secundaria completa / Superior técnica incompleta	39		
Superior técnica completa / Superior universitaria incompleta	34		
Superior universitaria completa	23		
Post grado / Maestría	1		
Total 100%			

II. Aspectos previos al viaje

Motivador de viaje	Total %	Lugar de búsqueda de información antes de realizar el viaje	Total %
Descansar / relajarse	40	Internet	86
Conocer nuevos lugares	22	A través de familiares y amigos	46
Salir con la familia	16	Folleto turísticos	19
Conocer atractivos turísticos	10	Ferías turísticas	4
Diversión	6	Base: Entrevistados que buscaron información turística antes de realizar su viaje	
Salir de la rutina	3	Total múltiple	
Conocer otras costumbres	3		
Total 100%			

REDUCCIÓN DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DE SISTEMAS PASIVOS EN EL PLANTEAMIENTO DE UN APART HOTEL RURAL, LLACANORA – 2018.

Turismo e Investigación		III. Características del viaje		prom_perú	
Conocimiento del lugar visitado					
Si					
No					
Total 100%					
Cómo conoció el lugar visitado					
Viaje anteriormente por recreación					
Tengo familia / amigos que viven en el lugar					
Viaje anteriormente por trabajo					
Mis padres son de allá					
He nacido / vivido allá					
Viaje anteriormente por estudio					
Base: Entrevistados que conocen el lugar visitado					
Total 100%					
Noches de permanencia en el lugar visitado					
De 1 a 3 noches	27				
De 4 a 7 noches	49				
De 8 a 14 noches	23				
De 15 noches a más	1				
Promedio (noches)	6				
Mediana (noches)	5				
Total 100%					
IV. Actividades realizadas durante su visita					
Actividades realizadas					
TURISMO URBANO					
Visitar iglesias, catedrales, conventos	57				
Pasear por parques / plazas	54				
Visitar inmuebles históricos y monumentos	16				
Ir a centros comerciales	5				
COMPRAS					
Artesanía	49				
Dulces típicos	34				
Productos comestibles no dulces	25				
Artículos de vestir	9				
TURISMO DE NATURALEZA					
Visitar Mirador	28				
Pasear al campo / por zonas naturales	19				
Pasear por lagos, lagunas, ríos y manantiales	14				
Visitar cataratas / cascadas	8				
TURISMO CULTURAL					
Visitar sitios arqueológicos	42				
Visitar museos	17				
Visitar comunidades nativas/ andinas/ campesinas	1				
TURISMO DIVERSION Y ENTRETENIMIENTO					
Ir a discotecas / pubs / bar / karaoke	11				
Visitar plaza de toros	3				
Visitar club / centros de esparcimiento	1				
TURISMO DE AVENTURA					
Trekking	1				
Gasto por persona durante el viaje					
De 100 a 199 soles	64				
De 200 a 299 soles	36				
De 300 a 399 soles					
De 400 a 499 soles					
De 500 a 599 soles					
De 600 soles a más					
Promedio (en nuevos soles)					S/. 538
Total 100%					
Gasto diario por persona durante el viaje					
Promedio (en nuevos soles)					S/. 97
Total 100%					
Grupo de viaje incluido en el gasto					
1 persona	27				
2 personas	49				
3 personas	23				
4 personas	1				
De 5 personas a más	1				
Promedio (personas)	5				2
Total 100%					
OTROS					
Visitar aguas termales / piscinas medicinales / aguas sulfurosas / aguas medicinales	77				
Visitar Haciendas	66				
Visitar centros poblados / caseríos	24				
Ir a restaurant campestre / recreos / restaurant	3				
Total múltiple	3				
Compra de artesanías					
SÍ COMPRA ARTESANÍA					
Cerámica	49				
Retablos y cuadros	40				
Pulseras, collares, llaveros, porta lapiceros / aretes	27				
Adornos	16				
Carteras / billeteras / monederos	14				
Textil (chompas, guantes, gorros y sombreros)	12				
Jarrones, vasijas y paneras / vasos	9				
Total múltiple	2				
Fuente: PROMPERÚ / Perfil del Vacacionista Nacional 2017					
Elaboración: PROMPERÚ / Departamento de Inteligencia de Mercados Turísticos					

**ANEXO Nº 7: ORIENTACIÓN DE VIVIENDAS ACTUALES DE LA ZONA PARA LA REALIZACIÓN
DEL PROYECTO SIN SISTEMAS PASIVOS**