



FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y
URBANISMO AMBIENTAL

“LA MATERIALIDAD Y LA PERCEPCIÓN DEL CONFORT
TÉRMICO DEL HABITANTE EN EL ASENTAMIENTO HUMANO
LA RINCONADA, SAN JUAN DE MIRAFLORES, 2021”

Presentado por:

Estefano Giancarlo Arango Gonzales (0000-0003-2353-346X)
Leydi Ana Rivera Rodríguez (0000-0002-0326-4816)
Patricia Tania Uribe Alhuay (0000-0002-8664-4565)
Fiorella Vela Rojas (0000-0002-2892-9167)

Asesor:

Juan Manuel Del Castillo Cáceres (0000-0002-2260-6439)

Lima – Perú

2021



RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA N°079-2021-DACAUA-DAFCA-U.CIENTÍFICA,

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO AMBIENTAL

Lima 16 de julio de 2021

VISTO:

La revisión realizada y la aprobación de Trabajo de Investigación titulado: **"LA MATERIALIDAD Y LA PERCEPCIÓN DEL CONFORT TÉRMICO DEL HABITANTE EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA RINCONADA, SAN JUAN DE MIRAFLORES, 2021"** presentado por:

- Estefano Giancarlo Arango Gonzales
- Leydi Ana Rivera Rodríguez
- Patricia Tania Uribe Alhuay
- Fiorella Vela Rojas

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pregrado para obtener el grado de Bachiller en **Arquitectura y Urbanismo Ambiental**, en la **Facultad de Ciencias Ambientales**, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo a la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

SE RESUELVE:

Aprobar e inscribir el trabajo de investigación titulado **"LA MATERIALIDAD Y LA PERCEPCIÓN DEL CONFORT TÉRMICO DEL HABITANTE EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA RINCONADA, SAN JUAN DE MIRAFLORES, 2021"** con N° de registro de la carrera: **022-FCA-AUA**.

Nombrar al docente / colaborador **Mg. Arq. Juan Manuel Del Castillo Cáceres** como asesor de dicho trabajo de investigación.

Regístrese, comuníquese y archívese,



Arq. André Nery Figueiredo
Director Académico
Carrera de Arquitectura y Urbanismo Ambiental

T.º (51) 610 6400
opción 3
www.cientifica.edu.pe

Campus
Parasmancas Sur
Km 10 - Lima 42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: *Ubicación de la Av. Edilberto Ramos*10

Figura 2: *Mapa de peligrosidad por movimientos de masas*11

Figura 3: *Carta solar de Lima*.....12

Figura 4: *Rosa de Vientos del distrito de San Juan de Miraflores.*13

Figura 5: *Ábaco psicrométrico con los datos de San Juan de Miraflores*.....14

Figura 6: *Área de la Av.Edilberto Ramos que fue entrevistada*16

Figura 7: *Mapeo de Viviendas Seleccionadas de la Av. Edilberto Ramos*20

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: <i>Tabla de temperaturas</i>	12
Tabla 2: <i>Sensación térmica del aire en movimiento en el exterior</i>	13
Tabla 3: <i>Diagramación de Estrategias Bioclimaticas</i>	15
Tabla 4: <i>Resultados porcentuales de la encuesta referida a la predominancia de material</i> .	19
Tabla 5: <i>Materialidad de las tipologías de las viviendas en el AA. HH La Rinconada</i>	21
Tabla 6: <i>Conductividad térmica de materiales de muro, techo y piso de las 6 viviendas</i>	22
Tabla 7: <i>Planos de incidencia solar y distribución de los vientos al interior de las viviendas</i>	23
Tabla 8: <i>Ficha de observación vivienda A</i>	25
Tabla 9: <i>Ficha de observación vivienda B</i>	26
Tabla 10: <i>Ficha de observación vivienda C</i>	27
Tabla 11: <i>Ficha de observación vivienda D</i>	28
Tabla 12: <i>Ficha de observación vivienda E</i>	29
Tabla 13: <i>Ficha de observación vivienda F</i>	30
Tabla 14: <i>Comparativa del nivel de confort de las viviendas</i>	31
Tabla 15: <i>Percepción del confort térmico del habitante</i>	32
Tabla 16: <i>Comparativa del nivel de confort de las viviendas</i> ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 17: <i>Cuadro resumen de las viviendas</i>	34
Tabla 18: <i>Materiales predominantes de los techos en la Rinconada</i>	37
Tabla 19: <i>Materiales predominantes de los muros en la Rinconada</i>	38
Tabla 20: <i>Materiales predominantes de los pisos en la Rinconada</i>	39

INDICE

LISTA DE FIGURAS	2
LISTA DE TABLAS.....	3
RESUMEN	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	8
1.1 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS	8
CAPÍTULO II: ÁREA DE ESTUDIO	10
2.1 UBICACIÓN.....	10
2.2 VULNERABILIDAD DE LA ZONA	10
2.3 CLIMA.....	11
2.4 ÁBACO PSICROMÉTRICO.....	14
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	16
3.1 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	17
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	19
4.1 MATERIALES DE LAS TIPOLOGÍAS PREDOMINANTES DE LAS VIVIENDAS.....	19
4.2 CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE LOS MATERIALES.....	22
4.3 PRINCIPIOS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO	23
4.4 PERCEPCIÓN DEL CONFORT TÉRMICO DEL HABITANTE	31
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	35
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN	36
6.1 CONCLUSIONES.....	36
6.2 RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
ANEXOS.....	47

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar la materialidad de las viviendas y cómo este afecta el nivel de confort térmico ubicado en el asentamiento humano La Rinconada en el distrito de San Juan de Miraflores, a través de la percepción de los habitantes y de los criterios bioclimáticos mediante el ábaco psicométrico.

De esta manera, se analiza cómo la materialidad de las viviendas en un asentamiento humano de Lima es un factor muy importante para el confort de los habitantes, sobre todo en la actualidad porque, debido a la pandemia provocada por la COVID-19, la población se vio obligada a permanecer en sus viviendas, muchas de ellas construidas con materiales precarios y poco resilientes a los cambios del clima. La metodología tiene un enfoque mixto, para ello se elaboró una lista de cotejo de las viviendas, una ficha de observación basado en Rojas (2018) y una encuesta de elaboración propia. De acuerdo con los resultados se obtuvo que las viviendas en diferentes etapas de consolidación muestran diferente percepción de confort por parte de los pobladores, donde la vivienda de concreto y muro de ladrillo obtuvieron por unanimidad el mejor puntaje en principios de diseño bioclimático y percepción de confort. Así mismo, concluimos que la conductividad térmica de los materiales de la vivienda de techo de fibrocemento y muro de ladrillo influyó en la percepción de confort, porque el análisis de los principios de diseño bioclimático presenta una puntuación baja en todos los indicadores, excepto en conductividad térmica, y en la encuesta de percepción de confort tiene un confort aceptable.

Palabras clave: percepción de confort térmico, vivienda, asentamiento humano, materialidad. habitante

ABSTRACT

The present research work aims to analyze the materiality of the houses and how this affects the level of thermal comfort located in the human settlement La Rinconada in the district of San Juan de Miraflores, through the perception of the inhabitants and the bioclimatic criteria by means of the psychometric abacus.

In this way, it is analyzed how the materiality of housing in a human settlement in Lima is a very important factor for the comfort of the inhabitants, especially at present because, due to the pandemic caused by COVID-19, the population was forced to stay in their homes, many of them built with precarious materials and little resilient to climate changes. The methodology has a mixed approach, for this purpose a checklist of the dwellings, an observation sheet based on Rojas (2018) and a self-developed survey were elaborated. According to the results it was obtained that the dwellings in different stages of consolidation show different perception of comfort by the inhabitants, where the concrete and brick wall housing unanimously obtained the best score in bioclimatic design principles and comfort perception. Likewise, we conclude that the thermal conductivity of the materials of the fiber cement roof and brick wall housing influenced the perception of comfort, because the analysis of the bioclimatic design principles presents a low score in all indicators, except thermal conductivity, and in the comfort perception survey it has an acceptable comfort.

Key words: perception of thermal comfort, housing, human settlement, materiality, inhabitant.

INTRODUCCIÓN

Debido a las medidas que se optaron por la pandemia del COVID-19, siendo una de ellas el aislamiento social obligatorio, es decir, permanecer en nuestros hogares para evitar contagios, trajo consigo la importancia de resaltar la vivienda y su nivel de confort para poder sobrellevar varios días sin poder salir.

Por otro lado, en el Perú existe una gran variedad de construcciones cuyas características varían de acuerdo a la ubicación, contexto, clima y economía, esto influye en un gran porcentaje el confort de quienes las habitan y se vio claramente reflejado en la coyuntura generado por la pandemia, donde los más afectados fueron las familias de escasos recursos económicos cuyas viviendas se ubican en asentamientos y se caracterizan por ser precarias.

Así mismo, estos asentamientos humanos son lugares habitados por personas de bajos recursos económicos que buscan un sitio definitivo para vivir donde llegan, se asientan y construyen sus viviendas que en la mayoría de los casos no cumplen con los parámetros de diseño bioclimático para ser habitables.

Además, las viviendas tienen las mismas características sin importar la zona donde se localizan, ya que son réplicas de otros lugares sin conocer el trasfondo que tienen y no se basan en las características climatológicas del lugar donde se ubican. Esto trae con el tiempo problemas de confort térmico de las viviendas. (Campos, 2016)

Por ello, este trabajo tuvo como objetivo analizar y determinar la manera en que la materialidad de la vivienda afecta en la percepción del confort del habitante en el AA. HH La Rinconada, San Juan de Miraflores, Lima; con la finalidad de proponer alternativas de solución para obtener una adecuada calidad de habitabilidad y con ello alcanzar el nivel óptimo de percepción de confort para sus habitantes.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS

1.1.1 Conceptos principales

Los Asentamientos Humanos son áreas urbanas con un crecimiento demográfico significativo, rápido y descontrolado donde las personas de bajos recursos pueden convivir; sin embargo, cuentan con pocos recursos para enfrentar el cambio climático. (PAC, 2020; ONU, 2011)

En estos asentamientos existen viviendas precarias en terrenos de alto riesgo, que se verían afectados por desastres ocasionados por peligros naturales. A pesar de ello, las personas no quieren mudarse a un lugar de menos riesgo (Córdova, 2017).

Debido a la situación actual del COVID-19, se ha vuelto una prioridad el aislamiento social, en el cual las personas deben mantenerse a cierta distancia de los demás para evitar la propagación del virus. Sin embargo, al encontrarse aislados puede generar un alto grado de insatisfacción en la vivienda, ya que puede que haya déficit de servicios y el material con el que está construido no genera un confort adecuado (Gaspard y Largacha, 2016; Hall y Havens, 2017).

El confort térmico es una condición mental que expresa la satisfacción de bienestar con el ambiente térmico, ya que se debe considerar la humedad relativa, la temperatura de la superficie, la velocidad del aire al interior, etc. Además, tiene cierta variación dependiendo del metabolismo de cada individuo (Herrera, 2011; Knighth, 2019; norma ISO 7730).

1.1.2 Conceptos secundarios

a. Materialidad

La materialidad comprende de un proceso por el cual la idea o concepto arquitectónico se hace materia, o componente perceptible, permitiendo que pueda ser reconocible a través del diseño y las características físicas del acabado arquitectónico (Olivera, 2016).

b. Confort

El confort se refiere a un estado ideal de la persona, que se basa en una sensación de bienestar, comodidad y salud en el que cualquier aspecto que lo afecte se encuentra aplacado (ASHRAE, 1988).

c. Habitabilidad

Es la posibilidad que tiene una edificación para garantizar condiciones mínimas de confort a sus habitantes (Rolando et al., 2014).

d. Conductividad térmica

“La conductividad térmica indica la cantidad de calor (energía térmica) que pasa entre dos puntos dentro del material por unidad de área, de tiempo y gradiente de temperatura” (Peña et al., 2014, p.16).

CAPÍTULO II: ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN

Esta investigación se encuentra ubicada en el AA. HH La Rinconada, San Juan de Miraflores, Lima. En el cual nos enfocamos en la Av. Edilberto Ramos ya que fue uno de los asentamientos humanos más afectados por la pandemia debido al COVID-19, es por ello que se realizó una recolección de información para el presente estudio, con la finalidad de proponer alternativas de solución para optimizar la calidad de habitabilidad y con ello alcanzar el nivel óptimo de percepción de confort para sus habitantes.

Figura 1

Ubicación de la Av. Edilberto Ramos



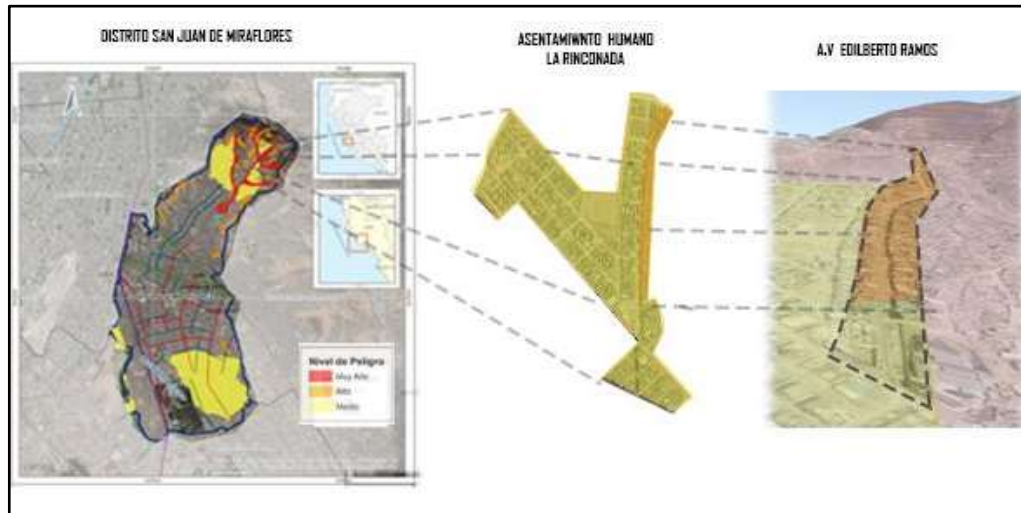
Nota. El gráfico corresponde a la localización del sector a tratar. Elaborado por P. Uribe (2020), adaptado de Google Earth.

2.2 VULNERABILIDAD DE LA ZONA

El asentamiento humano La Rinconada, a inicios de la invasión tuvo apoyo del estado el cual dispuso los servicios básicos, ocasionando que más personas lleguen y se asienten, utilizando materiales precarios que sean de mayor acceso y menor costo, generando áreas con alta vulnerabilidad, además de ser propenso a la caída de rocas provocando derrumbes y los depósitos aluviales, por las altas precipitaciones. Pese a ello, la Municipalidad de San Juan de Miraflores presentó estrategias ante los índices de peligro instalando mallas metálicas con el fin de obstaculizar la expansión urbana. Por ende, se podría considerar que La Rinconada es un sector habitable, sin embargo, se debe ser considerado las medidas de prevención de la municipalidad, es por ello que sí es factible plantear estrategias de solución para las viviendas.

Figura 2

Mapa de peligrosidad por movimientos de masas.



Nota. El gráfico corresponde a una vista aérea y panorámica donde se resalta la peligrosidad por movimientos de masas en el distrito, el asentamiento y con énfasis a lo largo de la Av. Edilberto Ramos, ya que dicha Av. es el área de estudio. Elaborado por P. Uribe. Tomado de la evaluación de riesgos por movimientos en masa en el distrito de San Juan de Miraflores (p. 81), por Fovida (2017)

2.3 CLIMA

2.3.1 Asoleamiento

En el distrito de San Juan de Miraflores tiene un recorrido solar de este a oeste, así mismo cuenta con una orientación de 7 meses de sol por el norte, y 5 meses de sol por el sur. (Clima data, 2021)

Figura 3

Carta solar de Lima



Nota. El gráfico indica la orientación en temporadas de invierno, otoño y verano con la finalidad de identificar las fachadas con mayor incidencia solar en el AA. HH La Rinconada. Adaptado de Requejo A., (2020)

2.3.2 Temperatura y precipitaciones

En el distrito de San Juan de Miraflores cuenta con una temperatura promedio de 18.9°C, así mismo en temporadas de verano en el AA. HH alcanza un promedio anual de 22.84°C. En lo que respecta a la precipitación en el distrito, solo se muestra 979 mm siendo esta la media anual, por lo que nos da a conocer que no llueve durante 107 días por año. Clima data (2020)

Tabla 1

Tabla de temperaturas

MES	TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA	TEMPERATURA MINIMA MEDIA	PRECIPITACIÓN
ENERO	30° C	20° C	5mm
FEBRERO	31° C	21° C	5mm
MARZO	31° C	21° C	15mm
ABRIL	29° C	20° C	5mm
MAYO	27° C	18° C	5mm
JUNIO	26° C	16° C	5mm
JULIO	25° C	14° C	0mm
AGOSTO	25° C	14° C	0mm
SETIEMBRE	25° C	14° C	0mm
OCTUBRE	26° C	15° C	0mm
NOVIEMBRE	27° C	16° C	0mm
DICIEMBRE	29° C	17° C	5mm

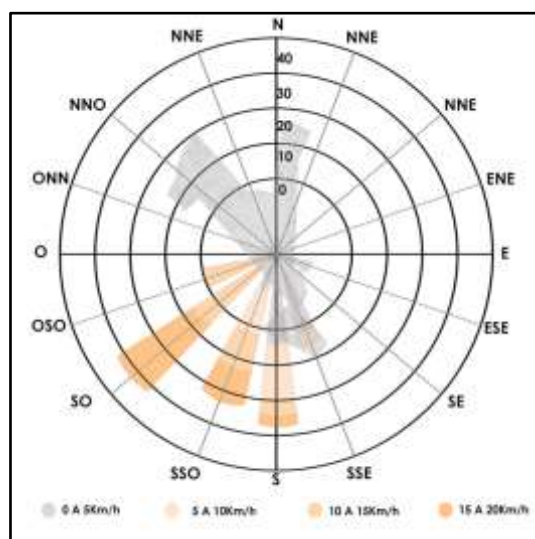
Nota. La tabla de temperatura presenta la temperatura máxima media, mínima media y precipitación de cada mes. Tomado por SENAMHI, (2018)

2.3.3 Vientos

En el distrito de San Juan de Miraflores, los vientos predominantes son los que llegan del Sur y Suroeste, así mismo estos vientos logran alcanzar aproximadamente un promedio anual de 13.5 Km/H, lo cual equivale a 3.8 m/s en el cual se observó cómo es la sensación térmica del viento en movimiento (tabla 2), por otro lado, estos vientos se clasifican como “Brisa Débil” según la escala de Beaufort, cabe resaltar que estos vientos son predominantes en los meses de octubre a marzo. (Meteoblue, 2021).

Figura 4

Rosa de Vientos del distrito de San Juan de Miraflores.



Nota. El esquema mostrado indica la dirección de los vientos el cual proviene del suroeste. Elaborado por P. Uribe, tomado por climate data, (2020).

Tabla 2

Sensación térmica del aire en movimiento en el exterior

VELOCIDAD DEL AIRE	SENSACIÓN
De 4 a 5 m/seg.	Imperceptible
De 5 a 8 m/seg	Agradable
De 8 a 16 m/seg.	Agradable con acentuada percepción
De 16 a 25 m/seg	Entre soportable y molesta
Mayor a 25 m/seg	No soportable

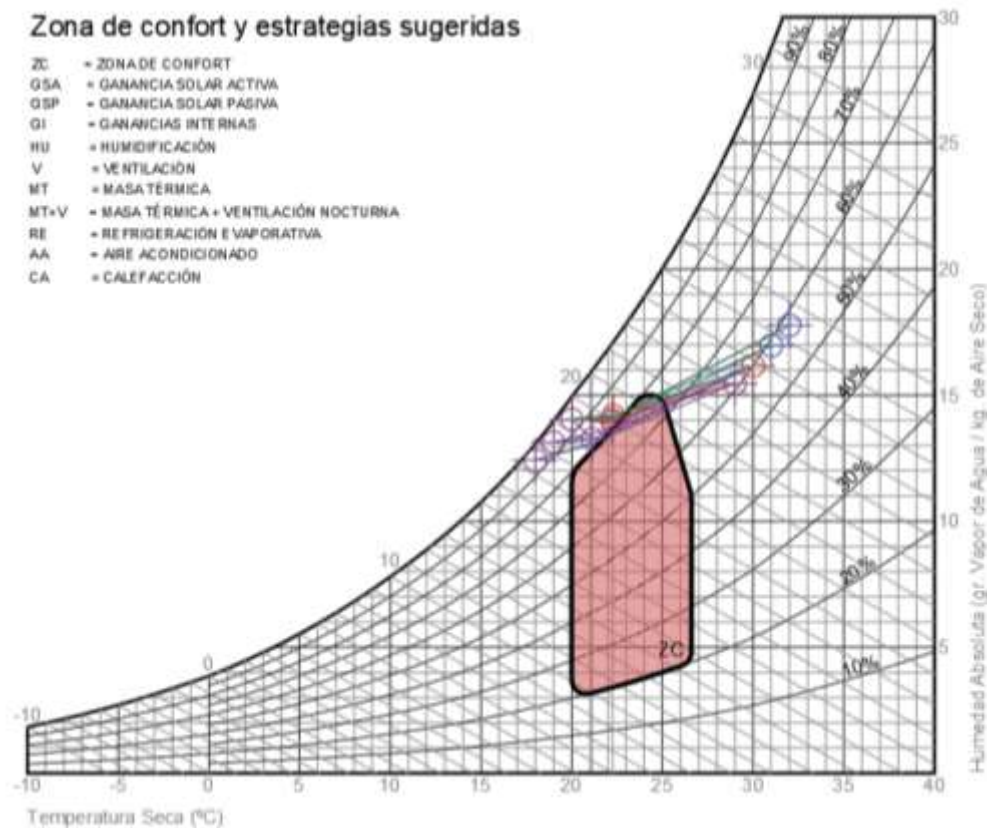
Nota. La tabla de sensación térmica del aire en movimiento en el exterior. Tomado por Astudillo (2009)

2.4 ÁBACO PSICROMÉTRICO

Según Cruz D. (2017) El diagrama psicrométrico de B. Givoni, es una herramienta que permite comprender y relacionar los criterios que intervienen en el confort térmico. Es por ello que colocamos los datos del distrito de San Juan de Miraflores para elaborar nuestro ábaco y nos brinde las estrategias necesarias para lograr estar en la zona de confort.

Figura 5

Ábaco psicrométrico con los datos de San Juan de Miraflores.



Nota: Figura que muestra las temperaturas de cada mes, elaborado por E. Arango (2020), tomado del Senamhi (2018).

Según el ábaco psicrométrico se obtuvo las siguientes estrategias:

Tabla 3

Diagramación de estrategias bioclimáticas

ESTRATEGIAS	REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA	
ORIENTACIÓN Y MAYOR LONGITUD DE LA VIVIENDA AL NORTE	<p>SOL EN INVIERNO A MEDIODIA SOL EN VERANO A MEDIODIA</p>	
VENTILACIÓN CRUZADA		
ABERTURA DE VANOS		
ORIENTACIÓN DE ABERTURA		
GANANCIA TÉRMICA		

Nota: Estrategias bioclimáticas que necesitan las viviendas del AA. HH La Rinconada. Elaborado por L. Rivera (2021)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

En la presente investigación se utilizó un enfoque mixto, con un diseño correlacional descriptivo no experimental, ya que se pretendió observarlas tal y como se mostraron en el contexto para estudiarlas (Hernández, et al, 2014).

Para el estudio de la investigación se eligió la Av. Edilberto Ramos por ser la avenida principal del AA. HH La Rinconada. Asimismo, se recolectó información del clima del lugar para la elaboración del ábaco psicrométrico, con la cual se pudo obtener las características que deben tener las viviendas de ese sector con el fin de llegar a un confort óptimo.

Figura 6

Área de la Av. Edilberto Ramos que fue entrevistada



Nota: La zona a entrevistar fue solo la Av. Edilberto Ramos que pertenece al AA. HH La Rinconada.

Elaborado por L. Rivera (2021), adaptado de Google maps

La población estuvo conformada por 100 viviendas, de las cuales se consideró una muestra aleatoria del 15% del total de ellas, es decir 15 viviendas unifamiliares para la aplicación de nuestra ficha de cotejo en base al criterio de Murga J. (2019).

De la muestra se seleccionaron 6 viviendas de distinta materialidad: dos de muro de ladrillo y techo de concreto, dos de muro de ladrillo y techo de fibrocemento, y dos de muro de madera y techo de calamina.

3.1 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1.1 Lista de cotejo

Las 15 viviendas fueron evaluadas respecto a su materialidad en techo, muro y piso. (Ver anexo 2)

Dimensión de la materialidad de la tipología predominante de las viviendas:

- a. Indicador de materiales predominantes en techos
- b. Indicador de materiales predominantes en muros
- c. Indicador de materiales predominantes en piso

3.1.2 Ficha de observación

Se realizó una tabla dividida por indicadores que se obtuvo del ábaco psicrométrico, con la finalidad de describir minuciosamente las 6 viviendas seleccionadas en base a la lista de cotejo (Ver anexo 3).

Dimensión de conductividad térmica de materiales:

- a. Conductividad térmica de techo: Se basa en el factor de los materiales.
- b. Conductividad térmica de muro: Se basa en el factor de los materiales.
- c. Conductividad térmica de piso: Consiste en el coeficiente de materiales.

Dimensión de principios de diseño bioclimático:

- d. Criterios de diseño: Se basa en la forma y orientación.
- e. Estrategias de calefacción pasiva: Se basa en la captación solar directa e indirecta.
- f. Estrategias de refrigeración pasiva: Consiste en la protección solar y ventilación natural de la vivienda.
- g. Estrategias de iluminación natural: Consiste en el porcentaje de ingreso de iluminación natural hacia la vivienda.

3.1.3 Tabla de puntuación

Basado en los datos obtenidos de la ficha de observación, se realizó la tabla de puntuación (Ver anexo 4) donde se enumeró las viviendas según el puntaje que obtuvieron por cada indicador del 1 al 3, donde el 3 es una puntuación óptima y el 1 es una puntuación carente, y conocer en qué se diferencia cada vivienda según sus criterios bioclimáticos.

3.1.4 Encuestas

Cuestionario de 4 ítems por vivienda donde se dio a conocer cómo la familia es afectada en su hogar por las características climáticas de la zona. Las viviendas más cercanas al cero son las que mejor percepción de confort tienen. Cabe recalcar que el metabolismo no se consideró en este estudio (Ver anexo 5).

Dimensión de la percepción del confort térmico del habitante:

- a. Sensación térmica en verano: Se considera la sensación del habitante en la vivienda en temporada de verano.
- b. Sensación térmica en invierno: Se considera la sensación del habitante en la vivienda en temporada de invierno.
- c. Sensación de ventilación natural: Se basa en la intensidad de viento que percibe el habitante al interior de la vivienda.
- d. Sensación de nivel de iluminación natural: Se basa en la cantidad de iluminación que percibe el habitante al interior de la vivienda durante el día.

3.1.5 Cuadro de medición

Finalmente, juntamos la información de la tabla de puntuación y la encuesta, para generar una síntesis con la que se dio a conocer qué vivienda cuenta con mejor confort, cuál es la vivienda más desfavorable, y si existe alguna incongruencia en los resultados, etc.; todo ello para dar las soluciones económicas más adecuadas a cada vivienda estudiada (Ver anexo 6).

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 MATERIALES DE LAS TIPOLOGÍAS PREDOMINANTES DE LAS VIVIENDAS

Mediante la lista de cotejo (tabla 9) se determinó que la mayoría de viviendas están construidas con techo de concreto armado (60%), muros de ladrillo (86.7%), y piso de cemento pulido (53.3%)

Tabla 4

Resultados porcentuales de la encuesta referido a la predominancia de materialidad

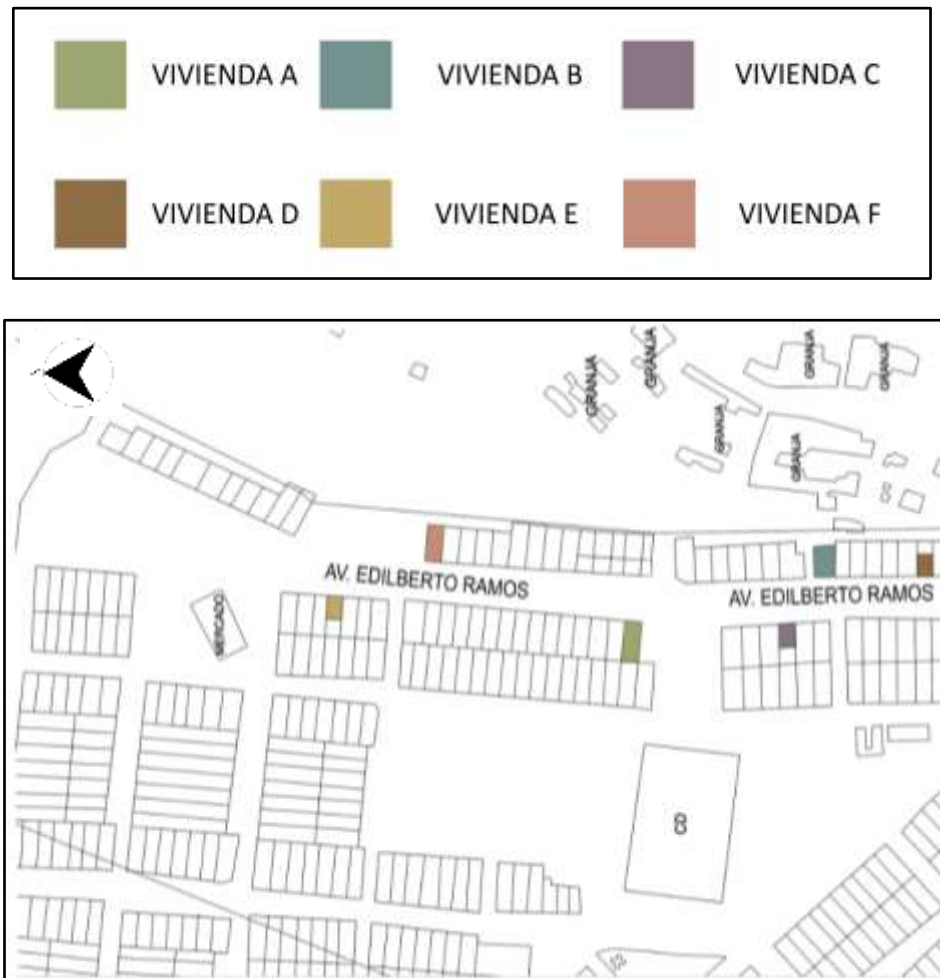
MATERIALIDAD		PORCENTAJE
TECHO	CONCRETO	60.0%
	PLACA DE FIBROCEMENTO	13.3%
	CALAMINA GALVANIZADA	26.7%
MURO	LADRILLO	86.7%
	MADERA	13.3%
	LOSETA	33.3%
PISO	MADERA	06.7%
	CEMENTO	53.3%
	TIERRA	06.7%

Nota: Elaborado por L. Rivera (2021) en base a la ficha de cotejo

Con los resultados de la lista de cotejo se obtuvieron 3 tipologías de (6 viviendas) de materiales predominantes de la infraestructura en el AA. HH La Rinconada, San Juan de Miraflores (fig. 7)

Figura 7


Mapeo de viviendas seleccionadas de la Av. Edilberto Ramos



Nota: Elaborado por F. Vela, (2021). Adaptado Google maps

Tabla 5

Materialidad de las tipologías de las viviendas en el AA. HH La Rinconada.

MATERIALIDAD DE LAS VIVIENDAS				
VIVIENDA	MURO		MATERIALIDAD	PISO
			TECHO	
	1 nivel	Ladrillo	Concreto armado	Loseta
	2	H:1.10 de ladrillos	Calamina galvanizada con estructura	Concreto pulido
	1 nivel	Ladrillo	Concreto armado /techo del cerco de teja	Loseta
	2 nivel	Ladrillo	Concreto tarrajado y pintado	Loseta
	1 nivel	Ladrillo	Plancha de fibrocemento	Loseta
	2 nivel	-	-	-
	1 nivel	Ladrillo	Plancha de fibrocemento	Concreto pulido
	2 nivel	-	-	-
	1	Madera, triplay	Calamina galvanizada	Tierra compactada
	2			
	1 nivel	Triplay con armazón de madera	Calamina galvanizada	Concreto pulido
	2	-	-	-














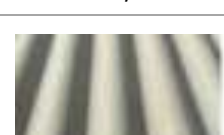




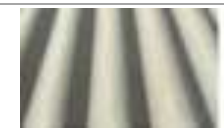









Nota. La tabla de materialidad de viviendas, evidencia las tipologías de vivienda y el tipo de material con el que se encuentra construido tanto en muro techo y piso. Elaborado por P. Uribe (2021)

4.2 CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE LOS MATERIALES

Se muestra la conductividad de los materiales de cada vivienda. Cuando el número es mayor, significa que el material tiene mayor conductividad térmica.

Tabla 6

Conductividad térmica de los materiales de muro, techo y piso de las 6 viviendas seleccionadas.

VIVIENDA	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE MATERIALES			
	MATERIALIDAD		TECHO	PISO
	MURO			
	EXTERNO  0.47 w/mk	INTERNO  1.40w/mk	 1.53 w/mk	 1.00 w/mk
	EXTERNO  0.47 w/mk	INTERNO  1.40w/mk	 1.53 w/mk	 1.00 w/mk
	EXTERNO  0.47 w/mk	INTERNO  1.40w/mk	 0.93 w/mk	 1.00 w/mk
	EXTERNO  0.47 w/mk	INTERNO  1.40w/mk	 0.93 w/mk	 0.53 w/mk
	 0.47 w/mk		 237.00 w/mk	 0.53 w/mk
	 0.15 w/mk		 237.00 w/mk	 0.53 w/mk

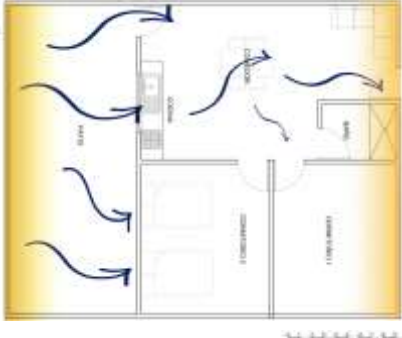
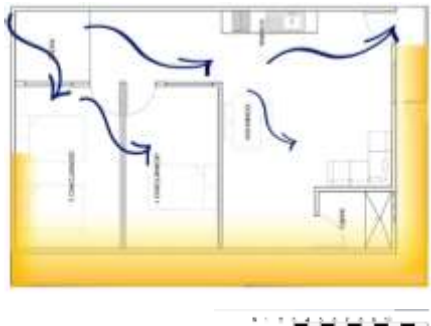
Nota. La tabla de conductividad térmica de materiales refleja la conductividad de cada material con el que fue construido la vivienda y como esta influye en el confort de la Vivienda. Elaborado por P. Uribe (2021).

4.3 PRINCIPIOS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Tabla 7

Planos de incidencia solar y distribución de los vientos al interior de las viviendas

PLANOS DE INCIDENCIA SOLAR Y VENTILACIÓN	
<p>CASA A</p> <p>Las áreas que se favorecen de los rayos solares son los dormitorios y la tienda. Además, que existe una buena ventilación cruzada al encontrarse la vivienda en una esquina</p>	<p>CASAS B</p> <p>La vivienda se encuentra en una esquina lo cual permite la iluminación desde dos fachadas. Además, cuenta con celosías y vegetación en dirección de los vientos predominantes lo cual permite una mejor ventilación.</p>
<p>CASA C</p> <p>No cuenta con una buena ventilación debido a que solo cuenta con dos vanos en dirección a los vientos predominantes. Además, los dormitorios carecen de ventilación e iluminación</p>	<p>CASA D</p> <p>La vivienda al contar con un patio trasero, permite una ventilación cruzada adecuada. Además, la radiación solar de la tarde permite una buena iluminación en la sala- comedor y cocina.</p>

	
<p>CASA E</p> <p>Posee un patio trasero en dirección de los vientos predominantes el cual permite que ingrese los vientos, pero no existe una ventilación cruzada ya que al extremo de la vivienda solo cuenta con un vano que es la puerta de ingreso. La vivienda en general posee buena iluminación natural a excepción de un dormitorio.</p>	<p>CASAS F</p> <p>La vivienda se encuentra en una esquina permitiendo que obtenga buena iluminación en su vivienda. Además, cuenta con una celosía de madera la cual funciona como protector solar. Posee un patio al extremo de su vivienda lo cual permite que los vientos predominantes ingresen por ahí y se distribuyan en toda la vivienda, permitiendo la ventilación cruzada.</p>

Nota. La tabla muestra los planos de cada vivienda, para conocer su distribución, vanos, además de cómo incide los rayos solares y el ingreso de los vientos. Elaborado por L. Rivera (2021).

Vivienda A

Tabla 8

Ficha de observación vivienda A

PRINCIPIOS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO		
VIVIENDA A		
INDICADOR	SUB INDICADOR	DESCRIPCIÓN
CRITERIOS DE DISEÑO	FORMA	Su forma es rectangular, ubicado en una esquina por lo cual cuenta con un ochavo.
	ORIENTACIÓN	La fachada más larga donde se ubica el ingreso principal de la tienda y los vanos de los dormitorios está inclinado al norte, por lo que se aprovecha la luz solar.
ESTRATEGIAS DE CALEFACCIÓN PASIVA	CAPTACIÓN SOLAR DIRECTA	Se aprovecha de forma idónea la captación solar por la cantidad de vanos que posee la vivienda, ya que los ambientes se ventilan correctamente.
	CAPTACIÓN SOLAR INDIRECTA	Los muros son de ladrillo y el techo de concreto armado. En el segundo nivel cuenta con una azotea y un techo de calamina, lo cual ayuda a disipar el calor excesivo en temporadas cálidas.
ESTRATEGIAS DE REFRIGERACIÓN PASIVA	PROTECCIÓN SOLAR	No se cuenta con protectores solares que permitan regular el ingreso de iluminación natural durante todo el día, aunque se cuenta con un alero este no cuenta con la longitud adecuada para generar la sombra necesaria.
	VENTILACIÓN NATURAL	Al contar con dos fachadas y varios vanos, permite que el viento circule con regularidad, habría un mejor flujo de viento si es que las puertas se mantienen abiertas, pero por seguridad no es lo adecuado. A su vez en el segundo nivel cuenta con una azotea con techo ligero lo cual genera una ventilación por refrigeración hacia el primer nivel.
ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL	ILUMINACIÓN NATURAL	Cuenta con iluminación natural desde la fachada norte y oeste por la cantidad de vanos que posee.

Nota. Descripción de la vivienda A por indicador y sub indicador. Elaborado por L. Rivera (2021) en base a Rojas (2018).

Vivienda B

Tabla 9

Ficha de observación vivienda B

PRINCIPIOS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO		
VIVIENDA B		
INDICADOR	SUB INDICADOR	DESCRIPCIÓN
CRITERIOS DE DISEÑO	DE FORMA	Vivienda de forma rectangular ubicado en una esquina, cuenta con un jardín en la entrada principal.
	ORIENTACIÓN	La fachada más larga está direccionada hacia el norte, lo cual genera una buena iluminación
ESTRATEGIAS DE CALEFACCIÓN PASIVA	CAPTACIÓN SOLAR DIRECTA	Mayor parte del día tiene una buena iluminación natural ya que está direccionado al norte, además de contar con vanos que abarcan el 50% del muro, iluminando dos dormitorios y la sala.
	CAPTACIÓN SOLAR INDIRECTA	Al ser los muros de ladrillo y el techo de concreto permite que haya un equilibrado almacén de energía para poder expulsarlo horas más tarde.
ESTRATEGIAS DE REFRIGERACIÓN PASIVA	PROTECCIÓN SOLAR	La fachada directamente expuesta al sol cuenta con aleros y balcones provocando una ligera sombra. Además, cuenta con celosías verticales que protege la radiación solar de la tarde
	VENTILACIÓN NATURAL	Los ambientes comunes presentan ventilación cruzada, ya que el viento predominante ingresa por el jardín y se dirige hacia el tragaluz y a los vanos de la sala.
ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL	ILUMINACIÓN NATURAL	Todos los ambientes de la vivienda presentan buena iluminación a excepción de un dormitorio que es iluminado por un tragaluz.

Nota. Descripción de la vivienda B por indicador y sub indicador. Elaborado por L. Rivera (2021) en base

a Rojas (2018).

Vivienda C

Tabla 10

Ficha de observación vivienda C

Nota. Descripción de la vivienda C por indicador y sub indicador. Elaborado por L. Rivera (2021) en base

PRINCIPIOS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO		
VIVIENDA C		
INDICADOR	SUB INDICADOR	DESCRIPCIÓN
CRITERIOS DE DISEÑO	DE FORMA	Un bloque rectangular de área construida, colinda con dos edificaciones laterales, limitando los lados para ventilar.
	ORIENTACIÓN	La fachada más larga está orientada al norte, sin embargo, al norte limita con otra propiedad, evitando que se aproveche la luz solar. El lado con mayor incidencia solar es al este donde solo cuenta con dos vanos.
ESTRATEGIAS DE CALEFACCIÓN PASIVA	CAPTACIÓN SOLAR DIRECTA	Solo capta la luz solar por el este; al estar limitado por los laterales la vivienda no aprovecha al máximo la captación solar.
	CAPTACIÓN SOLAR INDIRECTA	La vivienda está construida con ladrillos y techo de fibrocemento. El techo al estar directamente expuesto al sol absorbe todo el calor y es resistente a climas cálidos.
ESTRATEGIAS DE REFRIGERACIÓN PASIVA	PROTECCIÓN SOLAR	La vivienda al contar con su fachada al este, no requiere de protección solar.
	VENTILACIÓN NATURAL	La vivienda solo cuenta con dos vanos en la fachada principal, siendo estas la puerta y ventana, Por ende, carece de ventilación al interior de la vivienda.
ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL	DE ILUMINACIÓN NATURAL	Cuenta con iluminación natural solo en la fachada principal, la cual no es suficiente para iluminar la vivienda en su totalidad. Se recurre a la iluminación artificial.

a Rojas (2018).

Vivienda D

Tabla 11

Ficha de observación vivienda D

PRINCIPIOS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO		
VIVIENDA D		
INDICADOR	SUB INDICADOR	DESCRIPCIÓN
CRITERIOS DE DISEÑO	FORMA	Es un bloque de forma cuadrada que colinda con dos edificaciones laterales y tiene un patio trasero que ayuda a la ventilación natural.
	ORIENTACIÓN	La fachada más larga está inclinada al norte, sin embargo, al norte limita con otra propiedad, evitando que aproveche la luz solar. El lado con mayor incidencia solar es al oeste donde solo cuenta con dos vanos.
ESTRATEGIAS DE CALEFACCIÓN PASIVA	CAPTACIÓN SOLAR DIRECTA	Solo capta la luz solar por el oeste, al estar limitado por los laterales, la vivienda no aprovecha al máximo la captación solar.
	CAPTACIÓN SOLAR INDIRECTA	Los muros son de ladrillos y el techo de fibrocemento. La fachada principal está orientada al oeste, por su ubicación tiene la mayor incidencia solar y esa transmite el calor hacia el interior de la vivienda.
ESTRATEGIAS DE REFRIGERACIÓN PASIVA	PROTECCIÓN SOLAR	La fachada orientada al oeste recibe la mayor incidencia solar a partir de las 12 horas, además no cuenta con aleros ni estrategias de diseño para que se proteja de los rayos solares.
	VENTILACIÓN NATURAL	La vivienda solo cuenta con dos vanos en la fachada principal y un vano en el patio trasero, permitiendo la ventilación cruzada.
ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL	ILUMINACIÓN NATURAL	Cuenta con iluminación natural solo en la fachada principal, la cual no es suficiente para iluminar la vivienda en su totalidad. Se recurre a la iluminación artificial.

Nota. Descripción de la vivienda D por indicador y sub indicador. Elaborado por L. Rivera (2021) en base

a Rojas (2018).

Vivienda E

Tabla 12

Ficha de observación vivienda E

PRINCIPIOS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO		
VIVIENDA E		
INDICADOR	SUB INDICADOR	DESCRIPCIÓN
CRITERIOS DE DISEÑO	DE FORMA	El área construida es de forma cuadrada, cuenta con un patio trasero y dos edificaciones a los costados, limitando la ventilación natural.
	ORIENTACIÓN	La fachada más larga está orientada al norte, sin embargo, limita con otra propiedad evitando que se aproveche la luz solar. El lado con mayor incidencia solar es al noroeste donde solo cuenta como vano una puerta.
ESTRATEGIAS DE CALEFACCIÓN PASIVA	CAPTACIÓN SOLAR DIRECTA	Solo capta la luz solar del oeste, que es entre la 1:00 pm hasta las 4:00 pm de la tarde, pero esta fachada no cuenta con vanos más que con una sola puerta.
	CAPTACIÓN SOLAR INDIRECTA	Los muros son de triplay y el techo de calamina galvanizada. El techo que está directamente expuesto al sol absorbe todo el calor y solo la fachada de madera del oeste ayuda a captar calor para transmitirlo horas después al interior de la vivienda.
ESTRATEGIAS DE REFRIGERACIÓN PASIVA	PROTECCIÓN SOLAR	La radiación directa es de la 1:00 pm hasta las 4:00 pm, al no contar con vanos más que una puerta en la fachada de la vivienda, se podría decir que no pueden regular la protección solar a su satisfacción.
	VENTILACIÓN NATURAL	Carece de vanos que ayuden a la ventilación y solo se produciría la ventilación cruzada, si es que las puertas se mantienen abiertas, incluyendo las puertas principales.
ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL	ILUMINACIÓN NATURAL	Cuenta con iluminación natural desde el patio hacia la cocina y un dormitorio. Un dormitorio no cuenta con ninguna ventana.

Nota. Descripción de la vivienda E por indicador y sub indicador. Elaborado por L. Rivera (2021) en base a Rojas (2018).

Vivienda F

Tabla 13

PRINCIPIOS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO		
VIVIENDA F		
INDICADOR	SUB INDICADOR	DESCRIPCIÓN
CRITERIOS DE DISEÑO	FORMA	La vivienda es de forma rectangular, contando con una galería externa en la fachada norte y oeste, además cuenta con un patio al interior.
	ORIENTACIÓN	La vivienda se ubica en una esquina, la fachada más larga está inclinada al norte. Además, cuenta con un cerco tipo celosía.
ESTRATEGIAS DE CALEFACCIÓN PASIVA	CAPTACIÓN SOLAR DIRECTA	Solo capta la luz solar del oeste durante la tarde, mediante los vanos que abarcan el 35% del muro que están en la sala de la vivienda.
	CAPTACIÓN SOLAR INDIRECTA	Al contar con los muros de madera y tener fachadas del lado norte y oeste, se logra captar el calor a través del cerco tipo celosía y transmitirlo hacia el interior; así mismo cuenta con un techo de calamina galvanizada el cual al estar directamente expuesto al sol, absorbe el calor rápidamente.
ESTRATEGIAS DE REFRIGERACIÓN PASIVA	PROTECCIÓN SOLAR	La radiación directa se da al medio día, sin embargo, al contar con unas galerías externas a lo largo de las fachadas generadas por una celosía de madera, produce una protección solar
	VENTILACIÓN NATURAL	Cuenta con un patio posterior el cual permite tener una buena ventilación hacia los dormitorios y la sala; así mismo al poder tener la puerta principal abierta, ya que esta se encuentra protegido por un cerco tipo celosía, se logra tener una ventilación cruzada.
ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL	ILUMINACIÓN NATURAL	Cuenta con iluminación natural desde el lado posterior de la vivienda ya que se ubica el patio, sin embargo, no es óptima.

Ficha de observación vivienda F

Nota. Descripción de la vivienda F por indicador y sub indicador. Elaborado por L. Rivera (2021) en base a Rojas (2018).

De acuerdo a las viviendas analizadas, se elabora esta tabla de puntuación.

Tabla 14

Comparativa del nivel de confort de las viviendas

Dimensión	Indicador	Criterios de evaluación	CASA A	CASA B	CASA C	CASA D	CASA E	CASA F
CRITERIO DE DISEÑO	FORMA	La forma del proyecto ayuda a la eficiencia del proyecto	3	3	3	3	3	3
			2	2	2	2	2	2
			1	1	1	1	1	1
	ORIENTACIÓN	Fachada principal al norte	3	3	3	3	3	3
		Fachada principal al noroeste o noreste	2	2	2	2	2	2
		Fachada principal al sur	1	1	1	1	1	1
ESTRATEGIA DE CALEFACCIÓN PASIVA	CAPTACIÓN SOLAR DIRECTA	Vanos que ayuden a la captación solar directa 100 a 67%	1	1	1	1	1	1
		Vanos que ayuden a la captación solar directa 66 a 34%	2	2	2	2	2	2
		Vanos que ayuden a la captación solar directa 33 a 0%	1	1	1	1	1	1
	CAPTACIÓN SOLAR INDIRECTA	Elementos que ayuden a la captación solar indirecta 100 a 67%	3	3	3	3	3	3
		Elementos que ayuden a la captación solar indirecta 66 a 34%	2	2	2	2	2	2
		Elementos que ayuden a la captación solar indirecta 33 a 0%	1	1	1	1	1	1
ESTRATEGIA DE REFRIGERACIÓN PASIVA	PROTECCIÓN SOLAR	Aleros y/o vegetales que ayuden a la protección solar, efectividad 100 a 67%	3	3	3	3	3	3
		Aleros y/o vegetales que ayuden a la protección solar, efectividad 66 a 34%	2	2	2	2	2	2
		Aleros y/o vegetales que ayuden a la protección solar, efectividad 33 a 0%	1	1	1	1	1	1
	VENTILACIÓN NATURAL	Ventilación natural por refrigeración	3	3	3	3	3	3
		Ventilación cruzada	2	2	2	2	2	2
		ventilación artificial	1	1	1	1	1	1
ESTRATEGIA DE ILUMINACIÓN NATURAL	ILUMINACIÓN NATURAL	ingreso de luz natural directa, efectividad 100 a 67%	3	3	3	3	3	3
		ingreso de luz natural directa, efectividad 66 a 34%	2	2	2	2	2	2
		ingreso de luz natural directa, efectividad 34 a 0%	1	1	1	1	1	1
AISLAMIENTO TÉRMICO	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	Promedio de coeficientes de materiales: Menos a 0.60 w/mk	3	3	3	3	3	3
		Promedio de coeficientes de materiales: de 0.61 a 1.50 w/mk	2	2	2	2	2	2
		Promedio de coeficiente de materiales: de 1.51 a más w/mk	1	1	1	1	1	1
RESULTADOS			20	19	11	14	10	13
Puestos			1°	2°	5°	3°	6°	4°

Nota: Tabulación de los datos de las fichas de observación para obtener resultados de las viviendas que mejor cumplen con los principios de diseño bioclimático. Elaborado por L. Rivera (2021) en base a Rojas (2018).

4.4 PERCEPCIÓN DEL CONFORT TÉRMICO DEL HABITANTE

La tabla de la percepción del confort térmico del habitante permitió estimar el nivel de confort considerando la sensación y condición de las viviendas seleccionadas, en el cual la vivienda más cercana al cero son las de mejor percepción.

Tabla 15

Percepción del confort térmico del habitante.

SENSACIÓN TÉRMICA		2	1	0	1	2	PUNTAJE	TOTAL
VIVIENDA A	SENSACIÓN TÉRMICA EN VERANO	Frio	Ligeramente frio	fresco	Ligeramente cálido	cálido	1	
	SENSACIÓN TÉRMICA EN INVIERNO	Frio	Ligeramente frio	fresco	Ligeramente cálido	cálido	0	
	CONDICIONES DE LA VIVIENDA	2	1	0	1	2		3
	SENSACIÓN DE VENTILACIÓN NATURAL	Estático	Ligeramente estático	agradable	Regularmente ventoso	Ventoso	1	
	SENSACIÓN DE NIVEL DE ILUMINACIÓN NATURAL	insatisfactoria	Casi insatisfactoria	agradable	Casi llamativa	llamativa	1	
PUESTO								1°
VIVIENDA B	SENSACIÓN TÉRMICA	2	1	0	1	2	PUNTAJE	TOTAL
	SENSACIÓN TÉRMICA EN VERANO	Frio	Ligeramente frio	fresco	Ligeramente cálido	cálido	1	
	SENSACIÓN TÉRMICA EN INVIERNO	Frio	Ligeramente frio	fresco	Ligeramente cálido	cálido	0	
	CONDICIONES DE LA VIVIENDA	2	1	0	1	2		3
	SENSACIÓN DE VENTILACIÓN NATURAL	Estático	Ligeramente estático	agradable	Regularmente ventoso	Ventoso	1	
SENSACIÓN DE NIVEL DE ILUMINACIÓN NATURAL	insatisfactoria	Casi insatisfactoria	agradable	Casi llamativa	llamativa	1		
PUESTO								1°
VIVIENDA C	SENSACIÓN TÉRMICA	2	1	0	1	2	PUNTAJE	TOTAL
	SENSACIÓN TÉRMICA EN VERANO	Frio	Ligeramente frio	fresco	Ligeramente cálido	cálido	1	
	SENSACIÓN TÉRMICA EN INVIERNO	Frio	Ligeramente frio	fresco	Ligeramente cálido	cálido	1	
	CONDICIONES DE LA VIVIENDA	2	1	0	1	2		6
	SENSACIÓN DE VENTILACIÓN NATURAL	Estático	Ligeramente estático	agradable	Regularmente ventoso	Ventoso	2	
SENSACIÓN DE NIVEL DE ILUMINACIÓN NATURAL	insatisfactoria	Casi insatisfactoria	agradable	Casi llamativa	llamativa	2		
PUESTO								3"
SENSACIÓN TÉRMICA		2	1	0	1	2	PUNTAJE	TOTAL

VIVIENDA D	SENSACIÓN TÉRMICA EN VERANO	Frio	Ligeramente frio	fresco	Ligeramente cálido	cálido	1	4
	SENSACIÓN TÉRMICA EN INVIERNO	Frio	Ligeramente frio	fresco	Ligeramente cálido	cálido	1	
	CONDICIONES DE LA VIVIENDA	2	1	0	1	2		
	SENSACIÓN DE VENTILACIÓN NATURAL	Estático	Ligeramente estático	agradable	Regularmente ventoso	Ventoso	1	
	SENSACIÓN DE NIVEL DE ILUMINACIÓN NATURAL	insatisfactoria	Casi insatisfactoria	agradable	Casi llamativa	llamativa	1	
PUESTO							5°	
VIVIENDA E	SENSACIÓN TÉRMICA	2	1	0	1	2	PUNTAJE	TOTAL
	SENSACIÓN TÉRMICA EN VERANO	Frio	Ligeramente frio	fresco	Ligeramente cálido	cálido	2	7
	SENSACIÓN TÉRMICA EN INVIERNO	Frio	Ligeramente frio	fresco	Ligeramente cálido	cálido	2	
	CONDICIONES DE LA VIVIENDA	2	1	0	1	2		
	SENSACIÓN DE VENTILACIÓN NATURAL	Estático	Ligeramente estático	agradable	Regularmente ventoso	Ventoso	1	
	SENSACIÓN DE NIVEL DE ILUMINACIÓN NATURAL	insatisfactoria	Casi insatisfactoria	agradable	Casi llamativa	llamativa	2	
PUESTO							6°	
VIVIENDA F	SENSACIÓN TÉRMICA	2	1	0	1	2	PUNTAJE	TOTAL
	SENSACIÓN TÉRMICA EN VERANO	Frio	Ligeramente frio	fresco	Ligeramente cálido	cálido	2	5
	SENSACIÓN TÉRMICA EN INVIERNO	Frio	Ligeramente frio	fresco	Ligeramente cálido	cálido	1	
	CONDICIONES DE LA VIVIENDA	2	1	0	1	2		
	SENSACIÓN DE VENTILACIÓN NATURAL	Estático	Ligeramente estático	agradable	Regularmente ventoso	Ventoso	1	
	SENSACIÓN DE NIVEL DE ILUMINACIÓN NATURAL	insatisfactoria	Casi insatisfactoria	agradable	Casi llamativa	llamativa	1	
PUESTO							4°	

Nota. La tabla nos muestra que la vivienda A y B tienen mejor percepción de confort, debido a que sumando las respuestas son las que más se aproximan al cero. Mientras que la vivienda E presenta peor percepción de confort térmico del habitante. Elaborado por P. Uribe (2021).

Finalmente, de acuerdo a las viviendas analizadas respecto principios de diseño bioclimático y percepción de confort del habitante, se realiza el cuadro resumen para enlazar las variables y de acuerdo a ello mostrar los promedios de cada casa.

Tabla 17

Cuadro resumen de las viviendas

	CASA A	CASA B	CASA C	CASA D	CASA E	CASA F
Principios de diseño bioclimático	1°	2°	5°	3°	6°	4°
Percepción del habitante	1°	1°	3°	5°	6°	4°
Promedio	1	2	4	4	6	4

Nota: Tabla que refleja la puntuación total de las viviendas en los indicadores de principio de diseño bioclimático y percepción del habitante donde el primer puesto por presentar mejor confort según las variables, es la vivienda A y con último puesto se tiene a la vivienda F. Elaborado por P. Uribe (2021)

Las viviendas en diferentes etapas de consolidación muestran diferente percepción de confort. Es por ello que el de techo de concreto y muro de ladrillo obtuvieron el mejor puntaje en las dimensiones de los principios de diseño bioclimático y en la percepción de confort del habitante. Así mismo, una de las viviendas de techo de calamina y muro de madera tuvo mejor percepción de confort que una vivienda de techo de fibrocemento y muro de ladrillo debido a que obtuvo mejores criterios de iluminación y ventilación.

Por otro lado, las viviendas de techo de calamina y muro de madera obtuvieron bajo puntaje en la tabla 18 y tabla 17 debido a que no cuenta con un buen aislante térmico.

Sin embargo, la conductividad térmica de los materiales de la vivienda C (techo de fibrocemento y muro de ladrillo) influyó en la percepción de confort de los habitantes, ya que se acató que en la ficha de observación de los principios de diseño bioclimático presenta una puntuación baja en todos los indicadores, excepto en aislante térmico, y en la encuesta de percepción de confort tiene un confort aceptable.

Mientras que la vivienda A es la única casa que cuenta con dos tipos de cubierta (Techo de concreto y una placa galvanizada en la azotea), observando que por más que tenga la calamina galvanizada que es un buen conductor térmico, obtiene un buen puntaje en percepción de confort y principios de diseño bioclimático, debido a una composición de materiales.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

En la presente investigación nos basamos en cómo las diferentes condiciones térmicas afectan a los diferentes materiales encontrados en las viviendas del asentamiento humano influyendo en su nivel de confort térmico.

Por ello, para lograr un estado térmico óptimo del espacio, es necesario atender los aspectos bioclimáticos considerando: la orientación, temperatura, emisión solar, temporadas del año, humedad, viento. (Cabezas, 2013) Las características bioclimáticas mencionadas fueron recolectadas y aplicadas para obtener los principios de diseño bioclimático que requiere el AA. HH La Rinconada, San Juan de Miraflores.

Asimismo, para llegar a la sensación de confort, las pérdidas y el alto rendimiento de calor debe ser nulo, por lo que Palomino (2015) nos explica que dependiendo el material y sus características aislantes lo cual se puede definir como aquellos que llegan a tener una elevada resistencia al paso del calor, disminuyendo la transmisión de este calor a su lado opuesto, es decir, que nos protege de las bajas y altas temperaturas. Es por ello, que en la presente investigación enfatizamos en la materialidad de la envolvente de las diferentes viviendas y cómo estas afectan a los habitantes.

Además, se propone que una buena estrategia sería las cubiertas aisladas que consiste en poner debajo del techo, capas de materiales que aporten a la eficiencia energética pero que además provean de aislamiento térmico y la sensación de confort térmico en sus viviendas, teniendo como finalidad contener y controlar el clima. (Varini, 2009; Becker, 2020). Las citas mencionadas emplean las capas de revestimientos para lograr obtener un confort adecuado al interior de los espacios. De igual modo, la presente investigación aplica la implementación de composición de materiales optando como posibles soluciones.

Por otro lado, Andrade y Callealta (2009) según la apreciación de los residentes con relación a las preguntas referidas al factor térmico de su investigación, califican que la materialidad de albañilería realizado de ladrillo es un buen aislante térmico. Esto hace referencia tanto en el invierno como en el verano, siendo un porcentaje mayor en verano. En nuestra investigación el resultado de las viviendas de techo de concreto y muro de ladrillo también obtuvieron un buen puntaje de confort térmico a diferencia de las otras viviendas.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN

6.1 CONCLUSIONES

Como conclusiones finales, obtenemos que:

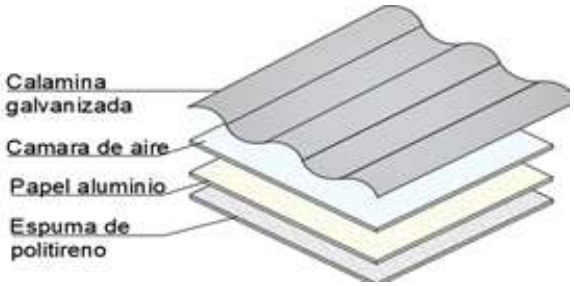
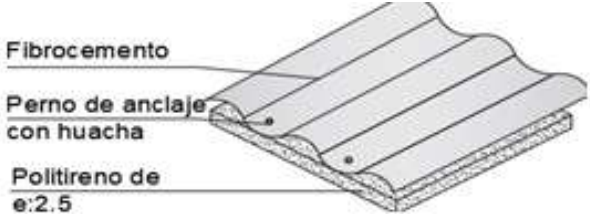
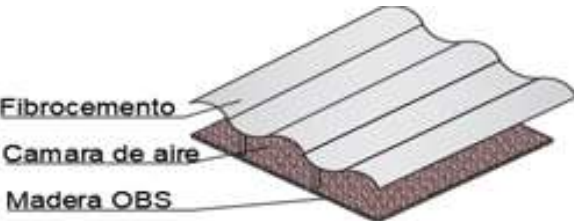

- Al obtener los resultados se afirma que la materialidad de la vivienda afecta en el confort térmico de los habitantes, ya que la percepción de confort varía en relación a la materialidad, mostrando que las viviendas más consolidadas que presentan techo de concreto y muro de ladrillo revelan una buena puntuación a diferencia de las viviendas de techo de calamina y muro de madera, siendo estas una de las más afectadas y más utilizadas por los habitantes.
- Así mismo, al percatarnos que la vivienda de techo de fibrocemento y muro de ladrillo no cumplía con los principios de diseño excepto en el indicador de conductividad térmica, pero sí presentaba una percepción de confort aceptable, se demuestra que la conductividad térmica es un elemento importante para el principio de diseño bioclimático ya que influye en la percepción de confort.
- Según el estudio realizado, no todos los materiales analizados afectan de manera favorable en la percepción de confort, ya que las viviendas con déficit de confort son las que tienen techo de calamina y muro de madera, perteneciendo a un gran porcentaje de las viviendas de esa tipología en el AA. HH La Rinconada.
- Finalmente, podemos concluir que dichas viviendas pueden mejorar su percepción de confort térmico reduciendo la conductividad térmica por medio de la composición de materiales, ya que como se muestra en la vivienda A que al tener un techo de calamina en la azotea y un techo de concreto, igual obtuvo el mejor puntaje en percepción de confort térmico, debido a que forman capas de materiales y una cámara de aire lo cual permite que al interior de la vivienda el habitante se encuentre en un grado de confort agradable.

6.2 RECOMENDACIONES

Una posible solución ante el bajo nivel de confort, es agregar capas al techo con el que cuentan, ya que, al combinar dos tipos de aislamiento térmico, especialmente el de poliestireno se retrasa el paso del calor al hogar: por reflexión y por masa, lo cual permite que las viviendas tengan un buen nivel de confort para los habitantes. (Perovic, 2017; Carrasco, 2011)

Tabla 18

Composición de materiales de techo


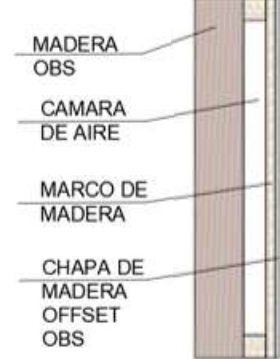
TIPOS	SOLUCIÓN
CALAMINA	 <p>Calamina galvanizada Camara de aire Papel aluminio Espuma de politireno</p>
FIBROCEMENTO	 <p>Fibro cemento Perno de anclaje con huacha Politireno de e:2.5</p>
	 <p>Fibro cemento Camara de aire Madera OBS</p>
CONCRETO	 <p>Impermeabilización Politireno expandido Malla de fibra de vidrio Losa aligerada</p>

Nota: Esta tabla nos muestra 3 soluciones de composición de materiales para mejorar el confort en las viviendas a partir del revestimiento del techo. Elaborado por P. Uribe (2021)

De igual modo, las paredes hechas de ladrillo sin el acabado no pueden alcanzar el confort térmico adecuado en el espacio interior. Domínguez (2012). Por ello se podría optar por el corcho ya que es un aislante más ecológico que se puede reciclarse y que es saludable. Maderame (s,f)

Tabla 19

Composición de materiales en muro

TIPOS	SOLUCIÓN
MURO DE LADRILLO	 <p>Diagrama de un muro de ladrillo con las siguientes capas:</p> <ul style="list-style-type: none"> LADRILLO CEMENTO Y ARENA AIRE ESTANCADO POLIETIRENO
MADERA	 <p>Diagrama de un muro de madera con las siguientes capas:</p> <ul style="list-style-type: none"> MADERA OBS CAMARA DE AIRE MARCO DE MADERA CHAPA DE MADERA OFFSET OBS

Nota: Esta tabla nos muestra 2 soluciones de composición de materiales para mejorar el confort las viviendas a partir del revestimiento del muro. Elaborado por P. Uribe (2021)

Además, los materiales que actualmente se tienen en el suelo, en invierno tienen mayor transmitancia térmica, ya que reduce el efecto de aislamiento térmico. Por ello, se debería considerar distintas capas en el piso obteniendo como acabado la madera machimbrada, ya que es de bajo costo y de fácil obtención en el mercado. Perovic (2017)

Tabla 20

Composición de materiales de suelo

TIPOS	SOLUCIÓN
TIERRA COMPACTADA	<p> PISO DE MADERA MACHIMBRADA DURMIENTE DE MADERA CAMA DE PIEDRA ESTACA DE MADERA CAPA DE AIRE CAMA DE PIEDRA TIERRA COMPACTADA </p>
CONCRETO	<p> PISO TERMINADO PEGAMENTO CAPA DE CORCHO PISO DE CONCRETO SUELO COMPACTADO </p>

Nota: Esta tabla nos muestra 2 soluciones de composición de materiales para mejorar el confort en las viviendas a partir del revestimiento del suelo. laborado por P. Uribe (2021)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alías, H., & Jacobo, G. (2011). Eficiencia energética en viviendas sociales. Incidencia de la envolvente en el consumo eléctrico para mantener el bienestar higrotérmico en los espacios interiores. *ARQUISUR revista* 1(1), 76-89.
<https://doi.org/10.14409/ar.v1i1.925>
- Andrade, M., & Callealta, J. (2009). Evaluación y Comparación de la Calidad de la Materialidad del Sistema Royal Building Versus Albañilería Confinada de Ladrillos Hechos a Máquina Utilizados en la Construcción de Viviendas Sociales en la Comuna de Colina. *Revista de la Construcción* v8, 36-45.
<https://repositorio.uc.cl/xmlui/bitstream/handle/11534/11420/000535170.pdf>
- Bautista, J., & Loaiza, N. (2017). La construcción sostenible aplica a las viviendas de interés social en Colombia. *Boletín Semillas Ambientales*. 11(1), 86-110.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/bsa/article/view/12236>
- Bilboa, S. (2017). *Bioconstrucción y Arquitectura Bioclimática para la ejecución de vivienda ecológica unifamiliar en Godolleta*. (Tesis de Grado, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España).
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/87103/BILBAO%20-%20Bioconstrucci%C3%B3n%20y%20arquitectura%20bioclim%C3%A1tica%20para%20la%20ejecuci%C3%B3n%20de%20vivienda%20ecol%C3%B3gica%20unif....pdf?sequence=1>
- Bravo, G., & González, E. (2006). Thermal comfort in naturally ventilated buildings of Maracaibo, Venezuela. El confort térmico por tipología constructiva de viviendas naturalmente ventiladas en Maracaibo-Venezuela. *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia*, 29(2), 169-181.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-07702006000200009&lng=es&tlng=es.

Calderon, F. (2019). Evaluación del mejoramiento del confort térmico con la incorporación de materiales sostenibles en viviendas de autoconstrucción en Bogotá, Colombia. *Hábitat Sustentable*, 9(2), 30-41. <https://doi.org/10.22320/07190700.2019.09.02.03>

Campos, X. (2019). Confort térmico y habitabilidad de la vivienda en el AA. HH. Edén del Manantial, en las lomas costeras El Paraíso. *Investiga Territorios*, (4), 107-123. <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/investigaterritorios/article/view/21455>

Castillo, E., Mite, J., & Perez, J. (2019). Influencia de los materiales de la envolvente en el confort térmico de las viviendas. Programa Mucho Lote II, Guayaquil. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(4), 303-309. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S221836202019000400303&lng=es&tlng=es.

Castillo, J., & Huelsz, G. (2017). A methodology to evaluate the indoor natural ventilation in hot climates: Heat Balance Index. *Building and Environment*, 366-373. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132316305224>

Cruz, D. (2017). *Comportamiento térmico de las cubiertas en el clima de Quito* (Tesina para la Obtención de Máster en Arquitectura, Energía y Medio, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona). https://www.aie.upc.edu/maema/wp-content/uploads/2018/05/201617_CruzDianaValeria.pdf?fbclid=IwAR36l1n2w_xBuHoXH-7ljuYDh3XG_EQ334ogo9GV64z_uBgwjxEQE_peST4

Cubillos, R., Trujillo, J., Cortés, O., Rodríguez, C., & Villar, M. (2014). La habitabilidad como variable de diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad. *Revista de Arquitectura*, 114-145.

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14879/1/RevArq16%2013%20RolCub-HabSos%20%282%29.pdf>

De Láncer, V. (2010). *La vivienda precaria y su repercusión sobre la salud y el bienestar de sus habitantes*. Universidad Politecnica de madrid, España:
<http://oa.upm.es/38642/1/M-0910-02.pdf>

Espinosa, C., & Cortes, A. (2015). Confort higrotérmico en viviendas social y la percepción del habitante. *revistainvi*, 227-242.
<http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/903/1213>

Fernández, J., Domínguez, S., Alonso, C., & Martín, F. (2019). Thermal comfort and indoor air quality in low-income housing in Spain: The influence of airtightness and occupant behaviour. *Energy and Buildings*, 102-114.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037877881930670X>

Frías, L. (2013). Lugar y arquitectura. Reflexión de la esencia de la arquitectura a través de la noción del lugar. *Arquitectura Revista*, 1-10.
https://www.researchgate.net/publication/273862984_Lugar_y_arquitectura_Reflexion_de_la_esencia_de_la_arquitectura_a_traves_de_la_nocion_de_lugar

García, J. (2013). Habidad and Vulnerability, Reflections from the Conceptual Side. *Luna Azul*, 196-218.
https://www.researchgate.net/publication/262786132_HABITAT_AND_VULNERABILITY_REFLECTIONS_FROM_THE_CONCEPTUAL_SIDE

Gené, J., Comice, P., Belchín, A., Erdozian, M., Cáliz, L., Torres, S., & Rodríguez, R. (2020). Perfiles de soledad y aislamiento social en población urbana. *Atención Primaria*, 224-232. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656718303810>

- Godoy, M., & Gándara, J. (2018). “La vivienda social bioclimática sostenible en México, Chile y Ecuador”. *Revista DELOS Desarrollo Local Sostenible* n.31.
<https://www.eumed.net/rev/delos/31/maria-godoy4.html//hdl.handle.net/20.500.11763/delos31maria-godoy4>
- Guerrero, E. (2017). Readequación ambiental de viviendas en asentamiento humanos: El caso Villa sol, Piura - Perú (*Tesis de grado*, Universidad Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguacu, Brasil).
<https://dspace.unila.edu.br/handle/123456789/3264>
- herrera, S. (16 de Enero de 2019). *ArchDaily* . Obtenido de Tendencias: Confort en Arquitectura: <https://www.archdaily.pe/pe/915577/reporte-de-tendencias-enero-confort-en-arquitectura>
- Jimenez, W. (2013). Habitat and Vulnerability, Reflections from the Conceptual Side. *Luna azul*, 196-218.
https://www.researchgate.net/publication/262786132_HABITAT_AND_VULNERABILITY_REFLECTIONS_FROM_THE_CONCEPTUAL_SIDE
- Jones, R., Goodhew, S., & de Wilde, P. (2016). Measured Indoor Temperatures, Thermal Comfort and Overheating Risk: Post-occupancy Evaluation of Low Energy Houses in the UK. *Energy Procedia*, 714-720.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610216301138>
- Ledesema, G., & Rivera, R. (2018). Análisis de confort térmico en escuelas del milenio. Caso: Quito y Babahoyo. *Eídos*, 1-16.
<https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/view/408/356>

- Molina, M. (2000). *Impacto de la temperatura y la humedad sobre la salud y el confort termico, climatizacion de ambitos interiores* (tesis doctoral, Universidade da Coruña, La Coruña, España). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=261159>
- Moreno, S. (2008). La habitabilidad urbana como condición de calidad de vida. *Redalyc*, 47-54. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/948/94814774007.pdf>
- Murga, J. (2019). *Diseño y orientación de la construcción de las viviendas del conjunto habitacional Los Sauces del distrito de la Banda de Shilcayo y su relación con el grado de satisfacción de confort – 2014* (Tesis Doctoral, Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, tarapoto, Perú). <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3683/DOCT.CIEN.AMB.%20Jos%c3%a9%20El%c3%adas%20Murga%20Montoya.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Olivera, D. (2016). Arquitectura interior: Entre espacio y materialidad. *CIC: Boletín del Centro de Investigación de la Creatividad UCAL N°1*, 1-5. <https://repositorio.ucal.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12637/180/Doraliza%20Entre%20espacio%20y%20materialidad.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Palomo, C. (2015). *De Vivienda Urbana A Vivienda Sustentable en la Ciudad de México*. (Tesis de Maestria, Instituto Politécnico Nacional, Tecamachalco, Edo. de México). <https://www.google.com/search?q=Vivienda+urbana+a+Vivienda+Sustentable&oq=Vivienda+urbana+a+Vivienda+Sustentable&aqs=chrome..69i57.504j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Peña, G., Peña, J., & Gómez, M. (2014). Determinación Experimental de la Conductividad Térmica Efectiva en Bloques Extinguidos de Arcilla Roja. *Revista Ciencia en Desarrollo*, Vol. 5 No. 1, 15-20. <http://www.scielo.org.co/pdf/cide/v5n1/v5n1a02.pdf>

- Quispe, J., Arias, T., & Maquet, P. (2005). El problema de las viviendas en el Perú, retos y perspectivas. *revistainvi*, 20-44.
<http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/333/0>
- Roux, R., & García, V. (2014). Confort térmico versus consumo energético en viviendas de interés social en clima cálido húmedo. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 123-140. <https://www.redalyc.org/pdf/4779/477947304009.pdf>
- Sáez, E. (2015). *La ciudad progresiva: una lectura de los asentamientos humanos de Lima*. (Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España).
<http://oa.upm.es/39172/>
- Santa María, R. (2008). La iniciativa de vivienda saludable en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 25(4), 419-430.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342008000400013&lng=es&tlng=es
- Suárez, B. (2020). Análisis de la envolvente de las viviendas sociales del Ecuador, así como la implementación de medidas que optimicen su comportamiento. *Tesis de Maestría*. Universitat Politècnica de València, València, España. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/160368>
- Torres, R., Constante, M., Rendón, I., & Torres, B. (2017). Aplicación de estrategias bioclimáticas en una vivienda dúplex en la ciudad de Durán. *Dominio de las Ciencias*, 3(3), 897-916. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v3i3.512>
- WORLD BANK GROUP. (2020). Urban and Disaster Risk Management Responses to COVID-19. *Building Sustainable Cities Communities*, 1-16.
<https://pubdocs.worldbank.org/en/575581589235414090/World-Bank-Urban-DRM-COVID-19-Responses.pdf>

ANEXOS








ANEXO 1









Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIA- BLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDICIÓN
¿De qué manera la materialidad de la vivienda afecta la percepción de confort térmico de los habitantes en el AA.HH Rinconada, San Juan de Miraflores?	Determinar la manera en que la materialidad de la vivienda afecta la percepción de confort térmico de los habitantes en el AA.HH Rinconada, San Juan de Miraflores	La materialidad de la vivienda afecta la percepción de confort térmico de los habitantes en el AA.HH Rinconada, San Juan de Miraflores	V.I: MATERIALIDAD DE LA VIVIENDA	Materiales de las tipologías predominantes de vivienda	Materiales predominantes en techos	Lista de cotejo
					Materiales predominantes en muros	
				Materiales predominantes en piso		
P.E.1 ¿De qué manera la conductividad térmica de materiales influye en los principios de diseño bioclimático de la vivienda?	O.E.1 Determinar la manera en que la conductividad térmica de materiales influye en los principios de diseño bioclimático de la vivienda	H.E.1 La conductividad térmica de materiales influyen en los principios de diseño bioclimático de la vivienda	V.I: MATERIALIDAD DE LA VIVIENDA	Conductividad térmica de materiales	Conductividad térmica de techo	Ficha de observación basado en las estrategias del ábaco psicrométrico
					conductividad térmica de muros	
					Conductividad térmica de piso	
P.E.2 ¿Cómo los materiales de las tipologías predominantes de las viviendas afectan la percepción del confort térmico de los habitantes?	O.E.2 Determinar cómo los materiales de las tipologías predominantes de las viviendas afectan la percepción del confort térmico de los habitantes	H.E.2 Los materiales de las tipologías predominantes de las viviendas afectan favorablemente la percepción del confort térmico de los habitantes	V.D: PERCEPCIÓN DE CONFORT	Principios de diseño bioclimático	Criterios de diseño	Ficha de observación basado en las estrategias del ábaco psicrométrico
					Estrategias de calefacción pasiva	
					Estrategias de refrigeración pasiva	
					Estrategias de iluminación natural	
P.E.3 ¿Cuál sería la solución posible para mejorar la percepción de confort térmico de las viviendas?	O.E.3 Determinar la solución posible para mejorar la percepción de confort térmico de las viviendas	H.E.3 La composición de materialidad es la posible solución para mejorar la percepción de confort térmico de las viviendas	V.D: PERCEPCIÓN DE CONFORT	Percepción del confort térmico del habitante	Sensación térmica en invierno	Encuesta
					Sensación térmica en verano	
					Sensación de ventilación natural	
					Sensación de nivel de iluminación natural	

ANEXO 2

Ficha de cotejo realizado en la Av. Edilberto Ramos de La Rinconada

MATERIALIDAD DE LAS VIVIENDAS DEL ASENTAMIENTO HUMANO LA RINCONADA								
VIVIENDAS	MUROS		TECHOS		PISOS			
	madera	ladrillo	plancha de calamina	concreto armado	tierra	losetas	madera	cemento
 1		X		X		X		
 2		X	X					X
 3	X		X					
 4		X		X		X		
 5		X		X		X		
 6		X		X				X
 7		X		X				X

 8		X	X	X				X
 9		X		X				X
 10		X		X		X	X	
 11		X	X	X				X
 12		X		X				X
 13	X	X	X	X				X
 14	X	X	X	X				X
 15	X		X		X			

ANEXO 3

Ficha de observación elaborado por vivienda

PRINCIPIOS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO		
VIVIENDA F		
INDICADOR	SUB INDICADOR	DESCRIPCIÓN
CRITERIOS DE DISEÑO	FORMA	
	ORIENTACIÓN	
ESTRATEGIAS DE CALEFACCIÓN PASIVA	CAPTACIÓN SOLAR DIRECTA	
	CAPTACIÓN SOLAR INDIRECTA	
ESTRATEGIAS DE REFRIGERACIÓN PASIVA	PROTECCIÓN SOLAR	
	VENTILACIÓN NATURAL	
ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL	ILUMINACIÓN NATURAL	

Nota: Rojas, k. (2018)

La ficha de observación se elaboró en base a los criterios de la siguiente tabla

VARIABLE 01: PRINCIPIOS DE UNA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA					
Parámetros de Evaluación					
D	SUB-DIMENSION	INDICADOR	CRITERIOS DE EVALUACION	V	PAG
	CRITERIOS DE EVALUACION	FORMA	Alargada regular	3	20,
			Cuadrangular	2	21
			Otra forma o irregular	1	
		ORIENTACION	Fachada principal, sector de aulas al oeste o este según hemisferio	3	
			Fachada principal, sector de aulas noreste, noroeste, sureste o suroeste según hemisferio	2	21
			Fachada principal, sector de aulas al norte o sur según hemisferio	1	
	ESTRATEGIAS DE CALEFACCION PASIVA	CAPTACION SOLAR DIRECTA	Vanos que ayudan a la captación solar directa: 100% - 67%.	3	20, 22
			Vanos que ayudan a la captación solar directa: 66% - 34%.	2	
		CAPTACION SOLAR INDIRECTA	Vanos que ayudan a la captación solar directa: 33% - 0%.	1	
			Elementos que ayudan a la captación solar indirecta: 100% - 67%.	3	
			Elementos que ayudan a la captación solar indirecta: 66% - 34%.	2	20, 22
			Elementos que ayudan a la captación solar indirecta: 33% - 0%.	1	
SOLUCIONES TECNOLOGICAS	ESTRATEGIAS DE REFRIGERACION PASIVA	PROTECCION SOLAR	Aleros y/o vegetación que contribuye a la protección solar, efectividad: 100% - 67%.	3	
			Aleros y/o vegetación que contribuye a la protección solar, efectividad: 66% - 34%.	2	20, 23
			Aleros y/o vegetación que contribuye a la protección solar, efectividad: 33% - 0%.	1	
		VENTILACION NATURAL	Ventilación natural por refrigeración	3	
			Ventilación natural por renovación de aire y/o cruzada	2	20, 23
			Necesita ventilación natural	1	
	ESTRATEGIAS DE ILUMINACION NATURAL	ILUMINACION LATERAL	Ingreso de luz natural directo en el proyecto, efectividad: 100% - 67%	3	
			Ingreso de luz natural directo en el proyecto, efectividad: 66% - 34%	2	20, 24, 25
			Ingreso de luz natural directo en el proyecto, efectividad: 33% - 0%	1	
		ILUMINACION CENITAL NATURAL	Ingreso de luz natural directo en el proyecto, efectividad: 100% - 51%	3	20, 24, 25
			Ingreso de luz natural directo en el proyecto, efectividad: 50% - 0%	2	
			No presenta iluminación cenital	1	
ACRISTALAMIENTO	USO DE VIDRIO	Uso de vidrio de baja emisividad y control solar (solarban 60): 100%- 51%	3	20, 24, 25	
		Uso de vidrio de baja emisividad y control solar (solarban 60): 50%- 0%	2		
		Uso de vidrio simple	1		
GEOMETRIA EN VANOS	PROPORCIÓN DE VENTANAS	Proporción de ventanas 2/1 (l/h)	3	20,	
		Proporción de ventanas 1.5/1 (l/h)	2	24,	
		Proporción de ventanas 1/1 (l/h)	1	25	

Nota: Rojas, k. (2018)

ANEXO 4

Tabla de puntuación

Dimensión	Indicador	Criterios de evaluación	CASA A	CASA B	CASA C	CASA D	CASA E	CASA F
CRITERIO DE DISEÑO	FORMA	La forma del proyecto ayuda a la eficiencia del proyecto	3	3	3	3	3	3
			2	2	2	2	2	2
			1	1	1	1	1	1
	ORIENTACIÓN	Fachada principal al norte	3	3	3	3	3	3
		Fachada principal al noroeste o noreste	2	2	2	2	2	2
		Fachada principal al sur	1	1	1	1	1	1
ESTRATEGIA DE CALEFACCIÓN PASIVA	CAPTACIÓN SOLAR DIRECTA	Vanos que ayuden a la captación solar directa 100 a 67%	1	1	1	1	1	1
		Vanos que ayuden a la captación solar directa 66 a 34%	2	2	2	2	2	2
		Vanos que ayuden a la captación solar directa 33 a 0%	1	1	1	1	1	1
	CAPTACIÓN SOLAR INDIRECTA	Elementos que ayuden a la captación solar indirecta 100 a 67%	3	3	3	3	3	3
		Elementos que ayuden a la captación solar indirecta 66 a 34%	2	2	2	2	2	2
		Elementos que ayuden a la captación solar indirecta 33 a 0%	1	1	1	1	1	1
ESTRATEGIA DE REFRIGERACIÓN PASIVA	PROTECCIÓN SOLAR	Aleros y/o vegetales que ayuden a la protección solar, efectividad 100 a 67%	3	3	3	3	3	3
		Aleros y/o vegetales que ayuden a la protección solar, efectividad 66 a 34%	2	2	2	2	2	2
		Aleros y/o vegetales que ayuden a la protección solar, efectividad 33 a 0%	1	1	1	1	1	1
	VENTILACIÓN NATURAL	Ventilación natural por refrigeración	3	3	3	3	3	3
		Ventilación cruzada	2	2	2	2	2	2
		ventilación artificial	1	1	1	1	1	1
ESTRATEGIA DE ILUMINACIÓN NATURAL	ILUMINACIÓN NATURAL	ingreso de luz natural directa, efectividad 100 a 67%	3	3	3	3	3	3
		ingreso de luz natural directa, efectividad 66 a 34%	2	2	2	2	2	2
		ingreso de luz natural directa, efectividad 34 a 0%	1	1	1	1	1	1
AISLAMIENTO TÉRMICO	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	Promedio de coeficientes de materiales: Menos a 0.60 w/mk	3	3	3	3	3	3
		Promedio de coeficientes de materiales: de 0.61 a 1.50 w/mk	2	2	2	2	2	2
		Promedio de coeficiente de materiales: de 1.51 a más w/mk	1	1	1	1	1	1

ANEXO 5

Encuesta por vivienda

		SENSACIÓN TÉRMICA	2	1	0	1	2	PUNTAJE	TOTAL
VIVIENDA	SENSACIÓN TÉRMICA EN VERANO	Frio	Ligeramente frio	fresco	Ligeramente cálido	cálido		-	
	SENSACIÓN TÉRMICA EN INVIERNO	Frio	Ligeramente frio	fresco	Ligeramente cálido	cálido		-	
	CONDICIONES DE LA VIVIENDA	2	1	0	1	2		0	
	SENSACIÓN DE VENTILACIÓN NATURAL	Estático	Ligeramente estático	agradable	Regularment e ventoso	Ventoso		-	
	SENSACIÓN DE NIVEL DE ILUMINACIÓN NATURAL	insatisfactoria	Casi insatisfactoria	agradable	Casi llamativa	llamativa		-	
PUESTO								0	

ANEXO 6*Tabla de medición*

	CASA A	CASA B	CASA C	CASA D	CASA E	CASA F
Principios de diseño bioclimático						
Percepción del habitante						
Promedio						