

ISSN N° 00000-(EN TRÁMITE) (edición en línea)
Vol. 1 N° 1, enero - junio, 2023
TRUJILLO, PERÚ

ARQ'AN

REVISTA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES
DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

- 
- URBANISMO
 - TEORÍA DE LA ARQUITECTURA
 - CONSTRUCCIÓN - TECNOLOGÍA Y ESTRUCTURA
 - DISEÑO ARQUITECTÓNICO

ARQ'AN

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Rectora

Dra. Yolanda Peralta Chávez

Vicerrector Académico

Dr. Luis Cerna Bazán

Vicerrector de Investigación

Dr. Julio Chang Lam

Decano de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes

Dr. Roberto Helí Saldaña Milla

ARQ'AN

REVISTA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES
DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEÑOR ORREGO

REVISTA DE INVESTIGACIÓN DEDICADA
A ESTUDIOS SOBRE ARQUITECTURA Y
URBANISMO, ORIENTADOS A LA SOLUCIÓN
DE LOS PROBLEMAS QUE EL ENTORNO
SOCIAL PLANTEA A LA ESPECIALIDAD.

DIRECTOR

Dr. Roberto Helí Saldaña Milla
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

EDITORES ASOCIADOS

Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

Dr. Luis Enrique Tarma Carlos
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Ángel Aníbal Padilla Zúñiga
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

Dra. Sandra Aleida Kobata Alva
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

Dra. Karen Pesantes Aldana
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

Dra. María Lucía Boggiano Murga
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

Dr. Javier Néstor Miranda Flores
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

Dr. Oscar Víctor Martín Vargas Chozo
Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, Perú

Dr. Cesar Enmanuel Cubas Ramírez
Universidad Nacional de Piura, Perú

Mg. Percy Francisco Bruno Ubillus
Universidad Señor de Sipán, Perú

INTERNACIONALES

Dra. Rosa Nidia Tuay Sigua
Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá - Colombia

Dra. Marcela Orduz Quijano
Universidad Santo Tomás - Bogotá - Colombia

ISSN N° 0000(en trámite) (edición en línea)
Depósito legal en la Biblioteca Nacional (en línea)
del Perú N° 2023-01211
Vol. 1 N° 1, enero - junio de 2023 - Trujillo, Perú
PUBLICACIÓN SEMESTRAL
Título Abreviado: Arq'an

Dirección

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEÑOR ORREGO
Av. América Sur N° 3145
Urb. Monserrate, Trujillo, Perú
Teléfono: 51-44-604444, anexo 2162
e-mail: arqan@upao.edu.pe
<http://www.upao.edu.pe>

Preprensa:

Fondo Editorial UPAAO

Diagración:

Jorge Arévalo Sernaqué



ÍNDICE

7 EDITORIAL

9 PLANIFICACIÓN URBANA Y TERRITORIAL

11 BARRIOS URBANOS MARGINALES DEL PERÚ
URBAN MARGINAL NEIGHBORHOODS OF PERU
Ms. Juan Diego García Honores

21 PARÁMETROS DE DISEÑO DEL ESPACIO PÚBLICO, PARQUE KUMAMOTO DE LA URBANIZACIÓN JARDÍN POST COVID-19, SULLANA
DESIGN PARAMETERS OF PUBLIC SPACE, KUMAMOTO'S PARK IN JARDIN URBANIZATION POST COVID 19, SULLANA
Cesar A. Alburja Chulles
Yomira Távora Cherres
Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva

37 DEL ESPACIO REMANENTE AL ESPACIO PÚBLICO, CASO: GESTIÓN DE ESPACIOS REMANENTES EN "CIUDAD INTERMEDIA" DE LA CIUDAD DE TUMBES.
FROM REMAINING SPACE TO PUBLIC SPACE CASE: MANAGEMENT OF REMAINING SPACES IN "INTERMEDIATE CITY" OF THE CITY OF TUMBES.
Ms. Diego La Rosa Boggio

45

RECUPERACIÓN DEL MALECÓN TURICARAMI - SULLANA 2020"

"PROPOSAL FOR AN URBAN LANDSCAPE INTERVENTION FOR THE RECOVERY OF THE BOARDWALK TURICARAMI - SULLANA 2020"

Gianella M. Rufino Encalada

Ninel S. Távara Muñoz

Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva

Dr. Luis Enrique Tarma Carlos

57

TEORÍA E HISTORIA DE LA ARQUITECTURA

59

LA SOSTENIBILIDAD Y SU INFLUENCIA EN LA PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA PARA UN COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO EN MOYOBAMBA, 2019

SUSTAINABILITY AND ITS INFLUENCE ON THE ARCHITECTURAL PROGRAMMING FOR A HIGH-PERFORMANCE SCHOOL IN MOYOBAMABA, 2019

Olinda Emperatriz Valdez García

Dr. Ángel Aníbal Padilla Zúñiga

Dra. María Lucía Boggiano Burga

79

CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN PACHACAMAC. LINEAMIENTOS DE DISEÑO PARA SU CONSTRUCCIÓN

PHYSICAL REHABILITATION CENTER FOR PEOPLE WITH DISABILITIES IN PACHACAMAC DESING GUIDELINES FOR YOUR CONSTRUCTION

Pool Méndez Infantes

Dra. María Lucía Boggiano Burga

89

PARÁMETROS DE CONFORT EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DEL SECTOR 26 DE OCTUBRE - SUR OESTE, PIURA - 2020

COMFORT PARAMETERS IN SELF-BUILT HOUSES IN THE SECTOR OCTOBER 26 - SOUTH WEST, PIURA - 2020

Ruiz Lachira, María Gabriela

Tume Mulatillo, Clara Edith

Dr. Javier Néstor Miranda Flores

95

**LA HABITABILIDAD COMO CONDICIÓN DE CALIDAD EN LAS VIVIENDAS.
CASO: ASENTAMIENTO LAS BRISAS DEL MAR**

*HABITABILITY AS A QUALITY CONDITION IN HOUSING CASE: LAS BRISAS
DEL MAR SETTLEMENT*

Marcela Chuquimango Rodríguez
Olenka Pretell Erauste
Dr. Ángel Aníbal Padilla Zúñiga
Dra. María Lucia Boggiano Burga

107

**IMPACTO HABITACIONAL POST COVID EN EL DISTRITO DE SECHURA - 2020
POST COVID HOUSING IMPACT IN THE DISTRICT OF SECHURA - 2020**

Yarleque Panta, Moises Enrique
Quiroz Gómez, Orlando Stevens
MSc. Oscar Miguel Villacorta Domínguez

113

**APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS VITRUVIANOS EN LOS PABELLONES DE
LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO, SEDE TRUJILLO, EN EL AÑO
2019**

*APPLICATION OF THE VITRUVIAN PRINCIPLES IN THE PAVILIONS OF THE
PRIVATE UNIVERSITY ANTENOR ORREGO SEDE TRUJILLO, IN THE YEAR
2019.*

Bernuy Gonzales Ximena Xiomara
Leon Bazan Doris Alejandra Leonela
Dr. Ángel Aníbal Padilla Zúñiga
Dra. María Lucia Boggiano Burga

121

ESTRUCTURA Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

123

**MODELO BIOCLIMÁTICO Y SOSTENIBLE DE ADAPTACIÓN A LA VIVIENDA EN
PECHUQUIZ - FRÍAS 2020**

*BIOCLIMATIC AND SUSTAINABLE MODEL OF ADAPTATION TO HOUSING IN
PECHUQUIZ - FRÍAS 2020*

Jennyfer N. Chanta Calle
Bianca A. Gutiérrez Labán
Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva
Dr. Luis Enrique Tarma Carlos

135

**PARÁMETROS DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA SOCIAL
BIOCLIMÁTICA PARA EL CASERÍO TERELA - PIURA 2020**

*DESIGN PARAMETERS OF ABIOTIC SOCIAL HOUSING PROTOTYPE
FOR THE TERELA VILLAGE - PIURA 2020*

Martha S. Yslachin Camacho.

Diana C. Zegarra Portero

Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva

149

**PROTOTIPO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA DIGNA Y AUTOSUFICIENTE,
BASADO EN LA GEOMETRÍA DEL CUBOCTAEDRO ARQUIMEDIADO
MEDIANTE LA FABRICACIÓN DIGITAL, EN EL CENTRO DEL ALTO TRUJILLO,
PERÚ**

*STRUCTURAL PROTOTYPE OF A DIGNIFIED AND SELF-SUFFICIENT
HOUSING, BASED ON THE GEOMETRY OF THE ARCHIMEDIATE
CUBOCTAHEDRO THROUGH DIGITAL MANUFACTURING, IN ALTO TRUJILLO,
PERÚ*

Carla Lucía Dueñas Ramal

María Andrea Honorio Vidal

Dr. Roberto Heli Saldaña Milla

157

**PROTOTIPO ESTRUCTURAL EN BASE A ROTONDA PENTAGONAL
GIROELONGADA COMO USO DE VIVIENDA DIGNA, EN EL CENTRO POBLADO
ALTO TRUJILLO, PERÚ**

*STRUCTURAL PROTOTYPE BASED ON A GIROELONGED PENTAGONAL
ROTONDA AS A USE OF DIGNITY HOUSING, IN THE ALTO TRUJILLO VILLAGE
CENTER, PERÚ*

Fiorela Jenyfer Melgar Mendiburu

Amelia Guadalupe Vergaray Escobar

Dr. Roberto Helí Saldaña Milla

EDITORIAL

Han pasado 33 años desde la creación de nuestra universidad y Facultad. Los dos últimos se han desarrollado dentro de una pandemia mundial que ha obligado a replantear los métodos y estrategias para la investigación y la enseñanza de la Arquitectura. Nos enfrentamos a paradigmas emergentes, tanto en el ejercicio de la profesión como de un nuevo perfil del profesor e investigador universitario, del estudiante y de las nuevas concepciones y tecnologías del proceso educativo. Esto nos plantea la necesidad de reflexionar y reinventar nuestra tarea cotidiana a fin de adaptarnos y responder asertivamente a los nuevos desafíos.

Sin embargo, hay un hilo conductor que vincula el pasado, el presente y el futuro de la Arquitectura, y no puede ser otro que la búsqueda del concimiento del saber superior, así como su integración en las artes, las ciencia y la tecnología propias y de disciplinas afines.

Nuestra Facultad y Programa de Estudio de Arquitectura ha renovado su Plan de Estudios proponiendo el fortalecimiento de la investigación como uno de los ejes formativos del nuevo Arquitecto con habilidades y competencias para la innovación en las diferentes líneas del conocimiento arquitectónico, con una actitud crítica y reflexiva, comprometidos con una cultura del trabajo colaborativo.

Ofrecemos esta selección del esfuerzo colectivo de profesores, estudiantes y egresados de nuestra facultad en las diferentes líneas de investigación que se vienen desarrollando en la sede Trujillo y la filial Piura.

Agradezco el enorme esfuerzo realizado por los autores de los artículos, así como al equipo editorial que han hecho posible esta publicación académica.

Dr. Roberto Helí Saldaña Milla
Decano FAUA - UPAO



Barrios urbano marginales del Perú

Urban Marginal Neighborhoods of Peru

Juan Diego García Honores¹

¹ Master en Arquitectura y Medio Ambiente, por la Universidad Politécnica de Cataluña, Docente contratado por la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

RESUMEN

El presente trabajo pretende hacer una revisión y justificación de barrios urbano marginales del Perú relativos a nuestras ciudades, para tales objetivos, se realiza un análisis bajo la óptica de un paradigma sostenido por dos procesos descriptivos de hacer ciudad, proceso secuencial y proceso espontaneo. Este análisis comprende la exegesis de la urbanización estocástica nacional, acompañada de un panorama holísticamente influenciado por argumentos históricos y económicos; haciendo principal énfasis en nuestra capital regional, Trujillo; y, nacional, Lima. Tales argumentos se basan en la aparición de una súbita independencia nacional seguida de una burocracia reglamentaria deficiente, en paralelo a la evolución de núcleos económicos centralizados. También, es menester valernos de cifras estadísticas, para representar las repercusiones, en relación a los servicios básicos brindados a la ciudadanía. Finalmente, concluimos en nuestra actualidad ligada a una metrópolis con dos caras opuestas, la formalidad e informalidad, originándose efectos colaterales, a los cuales, denominamos problemáticas sociales.

Palabras claves: Barrios urbano marginales, proceso secuencial, proceso espontaneo y núcleos económicos.

ABSTRACT

This work aims to review and justify the Marginal Urban Neighborhoods of Peru, that are related to our cities, for such objectives, an analysis is carried out from the perspective of a paradigm sustained by two descriptive processes of making a city, the Sequential Process and the Spontaneous Process. This analysis includes the explanation of the national stochastic urbanization, accompanied by an outlook holistically influenced by historical and economic arguments, also making special emphasize in our main cities that are Trujillo and Lima. Such arguments are based on the appearance of a sudden national independence followed by a deficient regulatory bureaucracy, in parallel to the evolution of centralized economic cores. Also, it is necessary to use statistical figures to represent the repercussions in relation to the basic services provided to citizens. Finally, we conclude in our actuality linked to a metropolis with two opposite faces, formality and informality, originating collateral effects which we call social problems.

Key words: Marginal Urban Neighborhoods, Sequential Process, Spontaneous Process and economic cores.

1. INTRODUCCIÓN

La creación o fundación de ciudades como tales, dentro del territorio peruano, comenzó con su descubrimiento y cristianización a inicios del siglo XVI², según el concepto de ciudad, manejado en Europa durante el siglo XV, donde las morfologías urbanas tenían fuertes raíces neoclásicas. Durante ese periodo, se fundaron las principales ciudades del emergente virreinato, donde la mayoría seguían el mismo patrón de emplazamiento junto o próximo a ríos, diseño de dameros que enmarcaban las manzanas donde se ubicarían las casonas, una plaza central donde estarían ubicados todos los principales edificios administrativos, judiciales, religiosos y aristocráticos de la ciudad; además, con dos casos particulares, de Trujillo (1534) y Lima (1535), a los cuales se les dotó de murallas.

Para los años en donde el virreinato del Perú estaba consolidado, siglo XVIII, las ciudades coloniales, sin contar Lima, habían logrado alcanzar una población, en doscientos años, no mayor a 10 000 habitantes; por otro lado, la capital alcanzó 80 000 habitantes en la mitad del tiempo; esta brecha se fomentaba por el sistema económico centralizado, impuesto por la corona. La morfología urbana de las ciudades cambió en poco y las ampliaciones, principalmente en Lima, seguían los lineamientos descritos anteriormente.

El crecimiento demográfico y urbano estaba limitado por la fuerte diferencias socioeconómicas y raciales en la colonia; sin embargo, después de la independencia, en 1821, estas barreras fueron cediendo y las ciudades aumentaron poblacionalmente con una transformación física. A finales del siglo XIX, se derribaron las murallas y se establecieron los primeros barrios. Después de la Segunda Guerra Mundial, en 1950, comenzó el fenómeno migratorio fuerte causado por la industrialización y centralismo en Lima junto a las capitales regionales.

Las ciudades sufrieron dos procesos de expansión urbana en paralelo, pero con diferentes características. El primero fue el proceso de urbanización relativo a los campos de cultivos aledaños al antiguo centro histórico; estas emergentes urbanizaciones estaban respaldadas por un marco legal y regulados por el Estado. El segundo se ubicaba en la periferia de las ciudades junto acequias, vías ferroviarias y a las haciendas cercanas; inicialmente eran agrupaciones de entre diez a veinte familias procedentes de otras regiones que, con el tiempo, tomaron el nombre de "pueblos jóvenes", pero carecían de un respaldo y asesoramiento por parte de las autoridades municipales pertenecientes a las ciudades. El crecimiento acelerado y descontrolado de la población, generó que, en los 80s, estos asentamientos empezaran a consolidarse, adquiriendo características y dinámicas propias de ciudad; de forma que se reforzaron con la conurbación urbana junto a la ciudad en sí, para conformar una sola metrópolis. De esta manera, las ciudades son el foco de diversas morfologías urbanas y no todas se rigen bajo los reglamentos o normativas establecidas. Hoy en día, este contraste entre lo informal y lo formal marca las ciudades en el país; consecuentemente, barrios urbano marginales son fuente de problemáticas de diferentes niveles. Vivimos en ciudades con dos caras opuestas.

CONTENIDO

Causantes de los BUM³

La urbanización es un proceso irreversible⁴. Las masas poblacionales seguirán migrando de las zonas rurales a las ciudades; estas a su vez, se extenderán fuera de sus límites físicos y sus dinámicas, acompañadas de relaciones urbanas, cambiarán en sus diferentes aspectos, volviendo a la ciudad un sistema complejo viviente. En el marco del

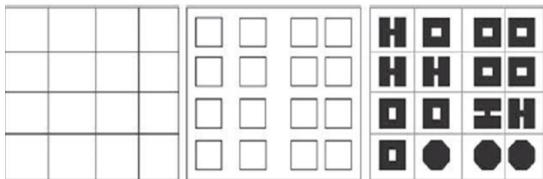
2 Denominado históricamente "Siglo de las Colonias".

3 Siglas establecidas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en el documento "Situación Actual de los Barrios Marginales del Perú" para referirse al término BARRIOS URBANO MARGINALES.

4 Un Hábitat. Global Report on Human Settlement. State of the World Cities 2006-2007. Reino Unido: Eathscan. 2007.

estudio del urbanismo en países europeos, este fenómeno se ha circunscrito en un proceso secuencial (ver figura 1) que, a su vez, es descrito como ordenado e "ideal", además regido bajo ordenanzas o normativas urbanas que lo direccionan y gestionan. Este proceso mencionado, según Sáez Giráldez (2010),⁵ es el modelo que rige el fenómeno de urbanización en una denominada ciudad formal. Esta forma secuencial se basa en tres etapas previas al poblamiento, las cuales son: urbanización, parcelación y edificación; cada una comienza cuando la previa termina y solo se habita cuando la etapa de edificación está concluida.

Figura 1: Ciudad formal: proceso secuencial



Nota: Urbanización/parcelación/edificación
Fuente: Sáez. 2009.

En las ciudades del Perú, el fenómeno de urbanización no ha sido afrontado como un solo proceso urbano. Dentro de la urbanización latinoamericana, se crea, crece y evoluciona la ciudad mediante dos procesos que se desarrollan en paralelo. El primero es el ya explicado, proceso secuencial, que rige a una ciudad formal; y el segundo es el proceso simultáneo, relativo a una ciudad informal o espontánea⁶, en la cual, se generan los barrios urbano marginales (BUM). En la realidad peruana, hay tres causas fundamentales que han propiciado el nacimiento y uso, por parte de la población, de esta segunda forma de hacer ciudad.

Centralismo económico e industrialización.

Entendiendo que el primero es causa del otro; y el segundo, consolidación de la primera, Gonzales de Olarte (2001),⁷ nos subraya que el centralismo

económico en el Perú es una herencia colonial adoptada por la república. Durante el siglo XX, sobre todo después de la Segunda Guerra Mundial, entre los años 1930-1975, se abrió paso a la industrialización, fenómeno que consolidó el modelo económico centralista al compás de la industria y urbanización de las grandes ciudades, principalmente Lima, seguido por Trujillo en el norte, y Arequipa al sur.

Desde 1900-1930, Thorp (1978), señala que la minería, actividad principal de la economía peruana, estaba monopolizada por capital norteamericano. No fue hasta el año 1933, donde empieza a generarse capital peruano en la industria minera, y después de los años 40, se desarrollaron otras actividades industriales, principalmente en el norte del territorio peruano. Este proceso y crecimiento industrial, fortaleció la economía de Lima; pero a una escala y

rapidez menor, a las capitales departamentales. La demanda de mano de obra, beneficios como vivienda, medicina, educación y mejores servicios; fueron parte de las gratificaciones ofrecidas por las industrias a sus empleados. En La Libertad, las industrias azucareras norteamericanas, posteriormente nacionalizadas, asentadas en los valles aledaños a Trujillo, fueron foco de movimientos migratorios.

MIGRACIONES MASIVAS.

Las actividades, recursos, oportunidades y servicios que se generaban mediante el movimiento económico de la industria centrados en las ciudades, se tornaron un foco atractivo para poblaciones cuyos contextos urbanos carecían o presentaban una limitada oferta de los mismos.

En Europa, las migraciones poblacionales a las ciudades, y por ende el crecimiento físico de las mismas, se dieron en un periodo de cien años.

5 Artículo "Ciudades Espontaneas en Lima". Elia Sáez Giráldez. Chile. Noviembre. 2010.

6 Termino extraído de la investigación "Vivienda como generadora de ciudad en Latinoamérica: asentamientos informales en Lima-Perú". Universidad Politécnica de Madrid. Elia Sáez Giráldez. España. Noviembre. 2010

7 Artículo "Centralismo Económico del Perú: ¿Problema o Posibilidad?". Efraín Gonzales de Olarte. Lima. Noviembre. 2001.

Un ejemplo de lo mencionado, que Sáez Giráldez (2010) proporciona, es la ciudad de Madrid, donde de 1900 hasta el 2010 paso de 575 000 a 3 200 000 habitantes; la población urbana se multiplicó cinco veces en cien años. Por otro lado, en Lima, se dio el mismo fenómeno migratorio, pero con mayor aceleración en un periodo de cincuenta años, donde paso de 573 000 habitantes, en 1945, a 8,5 millones al 2010⁸; la población se multiplico por quince en la mitad de tiempo que Madrid. Las migraciones en Trujillo se dieron paso entre los años 1965 y 1970, alcanzando en el 72, los 240 322 habitantes con una tasa de crecimiento anual de 7%.⁹En el 2017,¹⁰ se alcanzó la cifra de 919 899 habitantes, la población urbana casi cuadruplicó sus habitantes en la mitad de tiempo que Madrid.

Las poblaciones mencionadas tienen una demanda del suelo urbano y buscan asentarse en la ciudad; sin embargo, el desfase económico entre lo rural y urbano, genera fricciones al momento de adquirir un lote dentro de una zona urbanizada. Muchas de estas masas migratorias no cuentan con los recursos económicos suficientes para adquirir un espacio legal dentro de la ciudad, regida bajo el proceso secuencial de ciudad formal. Estas poblaciones buscan y se asientan fuera de la ciudad donde el precio del lote es bajo o, en la mayoría de casos, solo lo toman invadiéndolo. Bajo estos criterios de informalidad, los habitantes empiezan a generar ciudad con el proceso simultaneo de una ciudad informal o espontanea.

GESTIONES MUNICIPALES.

Hasta antes de la década de los 40, en el Perú, los planes urbanos se promulgaban y se formulaban en Lima con una aplicación nacional. Se pretendía uniformizar las ciudades a la par de la capital; sin embargo, cada una de ellas tenía sus propias características físicas, geográficas,

económicas, culturales y sociales. No fue hasta el año de 1943, que el desaparecido Ministerio de Fomento de Obras Públicas formulara el Plan Regulador de Trujillo, donde se establecieron lineamientos de organización y expansión urbana, en la cual, solo reconocían como "ciudad" a toda la parte urbana que se creaba y vivía bajo un proceso formal de urbanización, por otro lado, desconocían en la ilegalidad a los asentamientos potencialmente crecientes, con procesos informales a las afueras de las ciudades, que empezaban a tomar el nombre de "pueblos jóvenes".

Este hecho suscitó, lo que haciendo referencia al origen de los "pueblos jóvenes", la afirmación del Plan de Desarrollo Metropolitano de Trujillo 2012-2022, la cual estipula: "un acelerado crecimiento de área urbana sin debida planificación y control" como causa fundamental del origen de barrios urbano marginales.

En la década de los 70, el gobierno peruano se percató de las individualidades de cada región y empezó a elaborar reglamentos provinciales desde Lima. Para la ciudad de Trujillo, entre otras, se estableció el "Reglamento Provincial de Construcciones Tipo 2¹¹"; sin embargo, esta normativa seguía desconociendo las ciudades informales que estaban creciendo con mayor aceleración. Los pueblos jóvenes empezaron a conformarse en barrios con poblaciones demandantes de servicios.

Entre la década de los 80 y principios de los 90, los gobiernos en conjunto con las municipalidades, comenzaron a abordar el tema de la demanda de viviendas, en especial al sector social. Se creó en 1969, el Fondo Nacional de Vivienda (FONAVI) que funcionó hasta 1998, su objetivo era satisfacer la necesidad de viviendas de la clases bajas y obreras, desarrollando proyectos de vivienda social en zonas marginales. Para este año, la realidad de la ciudad informal era

8 Fechas y ejemplos en donde la Dra. Arq. Elia Sáez Giráldez realizó su investigación denominada "Vivienda como generadora de ciudad en Latinoamérica: asentamientos informales en Lima-Perú".

9 Datos históricos tomados del Plan Metropolitano de Trujillo 2012-2022.

10 Datos tomados del informe elaborado por el INEI, denominado "Perfil Sociodemográfico" publicado en el 2018.

11 Documento parte del "Reglamento Nacional de Construcciones 1970".

una problemática crucial en las dinámicas de las ciudades costeras. No fue hasta los mediados de los 90, cuando las municipalidades provinciales comenzaron a desarrollar sus propios planes de desarrollo urbano y expansión.

PROCESO URBANO DEL BUM¹²

Una ciudad puede afrontar el fenómeno de la urbanización mediante procesos urbanos que van marcando la morfología de las mismas. El proceso secuencial es el de mayor uso; y el que, hasta el momento, ha permitido un crecimiento ordenado y planificado en las ciudades (ver figura 1). Centros urbanos donde se ha logrado los resultados previstos, han sido ciudades cuyos procesos migratorios fueron avizorados, planificados y atendidos; donde los ayuntamientos y políticas estuvieron a la par de la velocidad migratoria, sumándose una brecha económica entre lo rural y urbano, tal que, permitía a las masas migrantes adquirir formalmente una vivienda dentro de la ciudad en crecimiento; un caso de este tipo es el Ensanche de Barcelona diseñado por Cerdá en su plan de 1860.

En Latinoamérica, por sus mismas características políticas, sociales y económicas; los elementos y ejes para poder implementar el proceso secuencial de la urbanización, no son suficientes. En este caso, las poblaciones migrantes desarrollaron instintivamente otro proceso de urbanización, mucho más rápido y sin parámetros urbanos que la enmarquen.

Este proceso, según Sáez Giráldez (2010), se ha denominado "Proceso Informal o Espontáneo".¹³

Figura 2: Ciudad informal: proceso simultáneo



*Nota: parcelación/urbanización-edificación
Fuente: Sáez. 2009*

Las etapas de urbanización, parcelación, edificación y población; eran fases consecutivas que se daban secuencialmente cuando la previa finalizaba y paralelamente se desarrollaban bajo un marco normativo que guiaba técnicamente cada una de ellas. Sin embargo, estas etapas en el proceso espontáneo, se desarrollan en simultáneo (ver figura 2), donde tras una rápida e instintiva parcelación, los migrantes urbanizan, edifican y habitan en paralelo. El poblamiento ocurre desde la primera etapa, son las poblaciones las que realizan el trazado y marcan los límites territoriales entre ellos; por ende, los habitantes son los gestores de la transformación del espacio, al tiempo que este condiciona su vida.

Estas fases no están enmarcadas ni supervisadas por algún reglamento o parámetro urbano, a consecuencia de ello, la morfología urbana de estos asentamientos evoluciona y cambia de acuerdo a las necesidades de sus habitantes que son progresivas en el tiempo. Bajo este proceso estocástico, se forman las invasiones que con el tiempo se densifican poblacional y morfológicamente, pasan a ser denominados "pueblos jóvenes" hasta alcanzar la categoría de distritos periféricos, también denominados conos urbanos, que están conformados por un conjunto de barrios urbano marginales (BUM).

12 Siglas establecidas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en el documento "Situación Actual de los Barrios Marginales del Perú" para referirse al término barrios urbano marginales

13 Término extraído de la investigación "Vivienda como generadora de ciudad en Latinoamérica: asentamientos informales en Lima-Perú". Universidad Politécnica de Madrid. Elia Sáez Giráldez. España. Noviembre. 2010

CUANTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LOS BUM

El Ministerio de Vivienda del Gobierno Peruano define que las ciudades con más de 20 000 habitantes son las que presentan mayor número de sectores o barrios con marginalidad.¹⁴ Existe un total de 78 ciudades peruanas, dentro del criterio determinado por el gobierno, que han sido denominadas "Ciudades 20";¹⁵ Trujillo se encuentra dentro de estas como la tercera más grande Perú.

Según el Censo realizado por el INEI,¹⁶ en las "Ciudades 20" se han identificado y registrado 8 940¹⁷ Barrios Urbano Marginales (BUM). Lima Metropolitana contiene 4453 BUM (49,8%), siguiendo en orden descendiente; los dominios territoriales de Sierra Sur, 1 101 BUM (12,3%); Costa Norte, 1018 BUM (11,4%); Selva, 811 BUM (9,1%); Costa Centro, 556 BUM (6,2%); Sierra Centro, 363 (4,1%); Sierra Norte, 41 (0,5%). En total, dominios territoriales costeros poseen el 74% de los BUM.

En la región de La Libertad, se ubican 207 BUM, siendo el noveno departamento con mayor cantidad de barrios urbano marginales por debajo de Lima, Arequipa, Piura, Cusco, Callao, Tacna, Lambayeque y Loreto. Si se aumenta la escala y se ve este tema por ciudades, en Lima Metropolitana existen 4453 BUM que representan el 73,5% de la composición de sus núcleos urbanos y solo el 25,5% de estos núcleos son barrios no marginales. En Trujillo, el 45% de su composición de núcleos urbanos son BUM y el 55% de estos son barrios sin marginalidad. A nivel nacional, según los datos de las 78 "Ciudades 20", el 63,5% de los núcleos urbanos son barrios urbano marginales; y el 36,5%, no marginales. Los datos nos dan indicadores que la Ciudad Espontanea

o Informal posee un dominio urbano territorial importante, y en algunas ciudades, hasta dominante. En el fenómeno de urbanización, este proceso urbano es el más atractivo para las masas migratorias que buscan asentarse en los centros urbanos principales del país.

CARACTERÍSTICAS DE LOS BUM

Los barrios urbano marginales presentan características particulares que marcan la brecha con la ciudad formal. A continuación, se exponen brevemente datos¹⁸ del estado demográfico, socioeconómico y físico de los BUM; en el contexto peruano. Estas características, propias de este tipo de composición urbana, forman la otra cara de las ciudades, aquella que muchas veces no se desea ver o mostrar, pero que como hemos visto puntos atrás, es una realidad dominante.

DEMOGRÁFICA

En las 78 ciudades que conforman las llamadas "Ciudades 20", existe una

población total de 16 468 228 habitantes. El 53,6% (8 825 570 hab.) de la población total habita en barrios urbano marginales, el 46,4% (7 642 658 hab.) restante vive en territorio confirmado por la ciudad formal.

Aumentaremos la escala para situarnos particularmente en el caso de Lima, capital del país, y Trujillo, contexto inmediato de la Universidad Privada Antenor Orrego. La capital presenta el 48,5% (4 105 884 hab.) de su población metropolitana viviendo en barrios urbanos con marginalidad, propios de ciudades informales; por otro lado, el 51,5% (4 367 051

14 Afirmación extraída del documento denominado "Situación Actual de los Barrios Marginales del Perú". Estudio elaborado por el Ministerio de Vivienda en el 2012.

15 Término determinado por el Ministerio de Vivienda en una segunda aproximación del estudio de Barrios Marginales del Perú. 2012

16 Dato proporcionado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI. Censo Nacional de Población y Vivienda 2007.

17 Se estima que en las ciudades con menos de 20 000 habitantes existan otros 1 100 BUM más según información recogida por el Registro Nacional de Municipalidades en el 2003.

18 Datos tomados del estudio "Situación Actual de los Barrios Urbano Marginales en el Perú 2012" del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

hab.) de su población habita dentro de la ciudad formal, barrios no marginales. En la ciudad de Trujillo, según datos del 2012 del INEI, el 36,4% (334 843 hab.) de su población vive en los barrios marginales y se proyectaba que esta cifra aumentaría hasta un 40% para el presente año.

La realidad urbana muestra que la ciudad informal posee demográficamente un peso equitativo, en el promedio nacional, a la ciudad formal. En los casos particulares de Lima, la población de la ciudad formal es mayoritaria por 261 167 habitantes con respecto a su contra parte informal; y en Trujillo, la ciudad informal es creciente a corto plazo. Por lo tanto, las problemáticas generadas dentro de estos barrios informales afectan a toda la población urbana.

SOCIOECONÓMICA

Según la ONU,¹⁹ los indicadores de pobreza son cinco: población en viviendas con hacinamiento, sin servicios higiénicos y salud, con niños sin participación en programas educativos; y, dependencia económica. Según los datos proporcionados por el INEI 2007, el 32,1% (2 833 008 hab.) de la población asentada en los BUM, goza de una sola necesidad básica cubierta, esto nos marca un indicador de pobreza, según los estándares de la Organización de Naciones Unidas.²⁰

De la población BUM nacional,²¹ el 8% (706 045 hab.) no cuentan con ninguna clase de educación; el 39,6% (3 177 205 hab.) termina la secundaria; el 12% (1 067 894 hab.) tiene educación superior completa. Al enfocarse por dominios territoriales, en la costa norte, la población sin nivel educativo aumenta a un 9,4%; las personas que tienen secundaria completa baja a 34,9%; y la población con

educación superior completa es el 11,5%. Los datos muestran una necesidad educativa insatisfecha dentro de los barrios urbano marginales.

En el área de salud, el 64,4% (5 683 667 hab.) de la población BUM a nivel nacional, no accede a un seguro de salud; solo el 17,9% posee un seguro ESSALUD; y el 11,9%, seguro SIS. En el caso del dominio territorial de la costa norte, el porcentaje del indicador anterior es 61,5% sin acceso al seguro.

FÍSICAS

El Ministerio de Vivienda tomó una muestra de 1 738 291²² lotes ubicados dentro de BUM. Además, se determinó que el 98,6% de los lotes tienen un uso de vivienda; y el 1,4%, a otros usos como educación, salud, recreación, entre otros. El 54,4% de los lotes estudiados, tenían una antigüedad de 23 años.²³

En cuanto a servicios de infraestructura básica en las viviendas de los BUM, el 64,5% cuentan un abastecimiento total de agua potable desde la red pública. El alcantarillado sanitario está cubierto en un 61,1%. El 12,9% cuenta con drenaje pluvial; y el 84,9%, con alumbrado doméstico.

En las zonas de la red urbana, calles de los barrios marginales, según el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, afirma que el 73,1% tiene habilitado el alumbrado público. En cuanto a la pavimentación de las calles, solo el 16% de la red urbana lo tienen, el 41,5% son calles o vías de arena; y el 33,1%, de otro material.

La vulnerabilidad física de los BUM es un tema importante a mencionar. El 30,7% de estos barrios, está expuesto a peligros de deslizamientos; el 23,1%, a inundaciones; el 18,8% tiene topografía en alta pendiente lo que hace

19 Un Hábitat. Global Report on Human Settlement. State of the World Cities 2006-2007. Reino Unido: Eathscan. 2007.

20 Pobreza definida por la ONU como necesidades básicas insatisfechas.

21 BUM dentro de las 78 "Ciudades 20".

22 Encuesta sobre Situación de los Barrios Urbano Marginales en el Perú. ESBUM.2012.

23 Cifra determinada en el año 2012, para el 2020 este número aumentaría a 31 años.

difícil una evacuación y la oferta de servicios básicos; el 8,6% están ubicados en precipicios; el 30,5%, en las cercanías a botaderos con agua estancada y 11,9% está expuesto a otros peligros de contaminación. Finalmente, solo el 25,8% de los barrios urbano marginales no presentan problemas de vulnerabilidad.

CONCLUSIONES

La ciudad es un sistema vivo que se genera mediante procesos de urbanización controlados, como es en el caso del proceso secuencial, que dan como producto una ciudad formal; o en lado contrario, a través del proceso espontaneo o paralelo, donde la ciudad se genera instintivamente por parte de sus habitantes como protagonistas y sin un control de parámetros urbanos claros.

Las ciudades en el Perú, específicamente "Ciudades 20", muestran una conformación urbana mixta marcada entre barrios cuya morfología son productos de distintos procesos urbanos. Estas diferencias no son solo físicas, sino también socioeconómicas y culturales que dibujan dos rostros dentro de una misma ciudad.

Los barrios urbano marginales son producto del fenómeno de urbanización y ha venido generándose, desde hace unos 50 a 60 años atrás, sin un control o interés de parte de las variadas situaciones políticas del país. Se podría estar hablando de cierto nivel de negligencia para la ubicación de masas, planeamiento territorial y expansión urbana. Actualmente, estas conformaciones de ciudades espontaneas son parte de nuestra realidad urbana y con un potencial para estudio e investigación.

Los barrios urbano marginales, en ciudades con más de 20 000 habitantes, representan un porcentaje fuerte, y en muchos casos superior, en extensión territorial con densidad poblacional, contradictoriamente, a la parte no marginal (formal) de las ciudades. La variable del tiempo es importante para la consolidación de esta realidad, ya que se ha visto que estos

sectores urbanos se conforman y crecen con una mayor rapidez en comparación a su caso opuesto.

Los factores como la distribución de recursos básicos, articulación urbana, saneamiento, acceso a educación, salud y asentamientos en zonas vulnerables conforman una realidad notoria y alarmante dentro de los barrios urbano marginales, principalmente en los nacientes. Hay un parcial abastecimiento de recursos en estos sectores, en algunos casos ausencia y carencia de estos. No hay un control urbano de las masas migratorias que se establecen en zonas vulnerables de alto riesgo. Estas situaciones provocan problemáticas sociales y urbanas que repercuten a toda la ciudad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- J. Adrien, Kenneth. (1951). Ascenso y decadencia: Virreinato del Perú en el siglo XVII. Alburquerque: Universidad de Nuevo México.
- Sáez, E. (2010). Ciudades espontaneas en Lima. INVI (vol.25), pp. 77-116.
- López, M. (2006). Global Report on Human Settlement. Un Hábitat, pp. 156-162.
- Gonzales, E. (2001). Centralismo económico del Perú: ¿Problema o Posibilidad? Universidad Católica del Perú, pp. 203-219.
- Sáez, E. (2010). Vivienda como generadora de ciudad en Latinoamérica: asentamientos informales en Lima-Perú. Universidad Politécnica de Madrid, pp.105.
- Ministerios de Vivienda del Perú. (2012). Situación actual de los barrios marginales del Perú (p.6). Lima: Ministerio de Vivienda.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2007). Censo Nacional de Población y Vivienda. (pp.163-197). Lima: INEI.

Correo electrónico: jgarciah@upao.edu



Parámetros de diseño del espacio público, parque Kumamoto de la urbanización Jardín post covid-19, Sullana

Design parameters of public space, Kumamoto's park in Jardin urbanization post covid 19, Sullana

**César Albújar Chulle¹/Yomira Távara Cherres¹
Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva²**

-
- 1 Estudiante de pregrado Escuela de Arquitectura - Universidad Privada Antenor Orrego
2 Doctor en Arquitectura, Docente Ordinario Auxiliar - Universidad Privada Antenor Orrego

RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene como objetivo identificar los parámetros de diseño que se tendrán en cuenta para el espacio público del parque Kumamoto de la urbanización Jardín post covid-19, Sullana. Se tomó un nivel de investigación descriptivo, con un enfoque mixto, haciendo uso de un diseño de contrastación realizado mediante fichas de observación y una encuesta, las cuales describieron los aspectos relevantes del estudio. La población a estudiar está formada por el radio de acción del espacio público (equipamiento urbano) que cuenta con 1565 habitantes, tomando como muestra el radio de acción del espacio público a 313 habitantes pertenecientes a los jefes de familia. Al realizar este estudio se pudo concluir que, para poder controlar la propagación del virus, se es necesario modificar la infraestructura del parque, en cuanto a su equipamiento y mobiliario. Teniendo en cuenta ciertas dimensiones que garantizan el correcto distanciamiento social adecuado de 1.5m de distancia establecido por la OMS (Organización Mundial de la Salud) y el Gobierno del Perú.

Palabra Clave: Espacio público, covid-19, parámetros de diseño, equipamiento urbano.

ABSTRACT

This investigation work have like an objective to identify the design parameters that will be taken for the public space of Kumamoto's park in Jardin urbanization post covid-19, Sullana. It was taken a level of research pure descriptive, as well as a mix approach, using a contrast design realized through observation tokens and a poll, wich described relevant aspects of the study. The population to study is formed by the action radius of public space (urban equipment) with 1565 inhabitants, taking as a sample the action radius of the public space to 313 inhabitants belonging to the heads of families. By doing this study it could be concluide that, to can control the virus spread, it is necessary modify the park infrastructure, in terms of equipment and furniture. Taking into account certain dimensions that guarantee the correct social distancing of 1.5 meters established by the WHO (World Health Organization) and the Government of Peru.

Key Word: Public Space, Covid-19, Design Parameters, Urban Equipment.

I. INTRODUCCIÓN

Los parámetros de diseño son requerimientos o bases de diseño que se establecen para dar una guía o un plan a desarrollarse dentro de cualquier proyecto, este sigue diversos puntos a tomar en cuenta para el correcto diseño del proyecto a ejecutar.

Cuando se establece un proyecto de construcción referido al espacio público, se plantea ciertos parámetros a considerar para el correcto diseño de este espacio. Puesto que cuenta con la presencia de parques, pavimentos, espacios para el público entre otros. En Perú se desarrolló ciertos criterios que abordan estos parámetros para ejecución de un proyecto nuevo o para una remodelación del espacio público.

El mundo sufre un drástico problema a finales del año 2019, pese a toda la contaminación ambiental que se produjo a lo largo de los últimos años y que acelero el calentamiento global y los conflictos existentes entre las diversas potencias mundiales, nadie se imaginaba que la humanidad iba a volver a vivir uno de los episodios más tristes y mortales dado hace muchos años atrás.

China como protagonista, vio nacer la evolución y propagación de un nuevo virus ya existente, pero con características de mayor riesgo para el organismo del ser humano. Todo esto se vino extendiendo a lo largo del país, hasta salir del continente asiático para luego trasladarse al resto de continentes.

Esta migración logro que el mundo se ponga alerta y que se registre una nueva pandemia al nivel global. Todos los países de los diferentes continentes entraron en cuarentena total. Esto llegó a Perú y el Poder Ejecutivo tomo cartas al asunto y declaro de la misma forma cuarentena y aislamiento social al nivel nacional.

Sullana es una de las muchas provincias del Perú que se encuentra afectada por este virus, ya que los espacios públicos se encuentran en pésimo estado, no cuentan con las medidas de prevención y mucho menos el respeto de

los pobladores por asumir dichas medidas impuestas por el poder ejecutivo. Es así como llegamos a la urbanización Jardín, cuyo sector cuenta con espacios públicos de gran tránsito como lo son sus parques, sus calles, veredas entre otros y que los pobladores transitan con temor a ser contagiados porque estos no son seguros, así como todo espacio de la ciudad.

Estando a pocos días de culminar la restricción obligatoria, el presidente estableció una medida de salida preventiva de los niños, siendo una población vulnerable, a que salgan por paseos cortos para así evitar el estrés mental y posibles problemas psicológicos. Pese a esa medida poco certera del presidente, en Piura como departamento se le restringió asumir esa medida por la alta tasa de contagios, pero que eso pronto se iba a levantar y se asumirá una medida ante ello.

La pregunta central del trabajo es: ¿cuáles son los parámetros de diseño que se tendrán en cuenta para el espacio público del parque Kumamoto de la urbanización Jardín 2da etapa post covid-19, Sullana? La hipótesis central es que los parámetros de diseño que se tendrán en cuenta para el parque Kumamoto de la Urbanización Jardín 2da etapa post covid-19, Sullana son el perfil de naturalidad, la orientación, el nivel de confort, el asoleamiento, el aislamiento térmico y la escala urbana. El objetivo central es identificar los parámetros de diseño que se tendrán en cuenta para el espacio público del parque Kumamoto de la urbanización Jardín post covid-19, Sullana.

II. MATERIALES Y MÉTODO

II.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

- De acuerdo al enfoque: mixta, ya que se emplea un enfoque cualitativo para adquirir conocimientos preliminares y comprender el comportamiento del individuo, por otro lado, el enfoque cuantitativo que nos otorga conclusiones válidas respecto al nivel de satisfacción del individuo.

- De acuerdo al alcance y diseño de la investigación: investigación aplicada descriptiva.

II.2 POBLACIÓN DEL ESTUDIO

La población entra en el radio de acción del espacio público (equipamiento urbano) de la urbanización Jardín, contando con una población total de 1565 habitantes.

II.3 MUESTRA

Como muestra de la intervención del lugar para el proyecto de investigación, se tomó en cuenta a los jefes de familia de todas las viviendas ubicadas dentro del radio de acción del espacio público, cuyo total es de 313 jefes de hogar.

II.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El primer cuestionario referido a las preferencias de las actividades recreativas de los pobladores consta de seis preguntas de respuesta cerrada donde la persona marcará el tipo de actividad al cual tiene alguna preferencia y una pregunta de respuesta abierta a la cual el participante describirá que tipo de actividad realiza dentro del parque Kumamoto. El segundo cuestionario va dirigido al mobiliario que se encuentra presente dentro del parque, este consta de 3 preguntas de respuesta cerrada dentro del cual la persona marcará si está de acuerdo en dicha evaluación correspondiente al estado de conservación del mobiliario y también cuenta con una pregunta de respuesta abierta, del cual el participante se describirá que otros tipos de mobiliario le hacen falta al parque Kumamoto.

Las fichas de observación se establecen en dos tipos de parámetros, dentro del cual se establece lo siguiente:

En la primera ficha se registra la accesibilidad y conectividad del parque Kumamoto y se evaluara dichos aspectos a considerar de acuerdo a los parámetros de diseño del espacio público. La segunda ficha registrara el nivel

de confort e imagen del parque Kumamoto tomando en cuenta dichos aspectos de los parámetros de diseño del espacio público.

Las fichas antropométricas se desarrollaron para poder registrar las medidas de las partes del organismo de la persona para tener un registro de ellas y poder desarrollar las medidas del mobiliario. En cuanto a las fichas ergonómicas, se desarrollan para poder tener las medidas adecuadas del mobiliario para que pueda adaptarse a la persona que lo usara y le otorgue el confort adecuado durante su estadía.

II.5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

Para la siguiente investigación, se desarrollaron los siguientes aspectos. Determinar las actividades recreativas (pasivas y activas) que se desarrollan dentro del parque Kumamoto que realiza la población residente de la urbanización jardín 2da Etapa mediante el uso de encuestas.

Identificar el mobiliario que se tendrá en cuenta para evitar la propagación del virus dentro del parque Kumamoto de la urbanización Jardín 2da Etapa mediante el uso de fichas de observación.

Determinar las dimensiones adecuadas cumpliendo con los protocolos de distanciamiento social de acuerdo a la actividad a desarrollarse dentro del parque Kumamoto de la urbanización Jardín 2da etapa mediante el uso de fichas antropométricas y ergonómicas.

II.6 ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación respetó el código de ética del investigador y no causó daños a terceros, siendo respetuoso de ellos, así como los principios de conducta responsable en investigación del CONCYTEC.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

III.1 RESULTADOS

Tabla 1: Tipo de actividades recreativas

Tipo de actividades recreativas						
Población total = 1565 hab.						
Público	A. Pasiva	%	I	A. Activa	%	I
Niños (4 - 12) 20%	Sentarse	45%	141	Correr	30%	94
				Saltar	25%	78
	Observar	25%	78	Bailar	15%	47
	Conversar	30%	94	Jugar	30%	94
Adolescentes (13 - 18) / Jóvenes (19 - 30) 30%	Sentarse	20%	94	Caminar	25%	117
	Conversar	25%	117			
	Leer	7%	33	Correr	30%	141
	Dibujar	5%	23			
	Tocar instrumentos	3%	14	Saltar	5%	23
	Observar	15%	70			
	Reunirse	20%	94	Ejercicio físico	40%	188
	Cantar	5%	24			
Adultos (31 - 60) 40%	Sentarse	25%	157	Caminar	45%	281
	Conversar	25%	157	Trotar	10%	63
	Leer	5%	31	Ejercicio Físico	15%	94
	Observar	25%	157	Ejercicio Cardiovascular	25%	157
	Reunirse	15%	93	Yoga	5%	31
	Meditar	5%	31			
Adulto mayor (61 - 90) 10%	Sentarse	30%	47	Caminar	45%	70
	Conversar	20%	32			
	Leer	15%	23	Ejercicio Cardiovascular	25%	39
	Observar	15%	23			
	Reunirse	15%	23	Yoga	30%	47
	Meditar	5%	8			

Fuente: Elaboración propia

Al realizar la encuesta, se evaluó a los diferentes jefes de casa, siendo un total de 313 viviendas encuestadas, teniendo como resultado un total de 1565 habitantes residentes de la urbanización Jardín 2ª etapa.

Por ende, se procedió a agrupar a las personas de acuerdo a su edad. Con ello hemos clasificado a los grupos en:

- Niños (4 – 12 años)
- Adolescentes (13 – 18 años) / Jóvenes (19 – 30 años)
- Adultos (31 – 60 años)
- Adulto mayor (61 – 90 años)

Es así como determinamos que el 20% de la población pertenece al grupo de niños entre las edades de 4 a 12 años, el 30% de la población le pertenece al grupo de adolescentes entre las edades de 13 a 18 años y jóvenes entre las edades de 19 a 30 años, el 40% de la población le pertenece al grupo de adultos entre las edades de 31 a 60 años y para finalizar, el 10% de la población le pertenece al grupo del adulto mayor entre las edades de 61 a 90 años de edad.

Luego de determinar la población y clasificarla por grupos de acuerdo a sus edades, hemos empezado a analizar las diferentes actividades que realizan dentro del espacio público por el cual se obtuvo como resultado lo siguiente:

• **Actividad pasiva**

- Los niños realizan diferentes tipos de actividades de acuerdo a su edad, sexo y entorno, Como actividades pasivas, se determinó que el 45% prefieren sentarse en los diferentes tipos de bancas y el 30% tienden a socializar por medio de la conversación con diferentes niños.
- Los adolescentes y jóvenes, a diferencia de los niños, tienen preferencia a las actividades pasivas dentro del parque por lo que el 20% aprovecha del mobiliario urbano para sentarse; el 25% tiende a conversar con sus amigos; el 15% solo se sienta a observar lo que hay en su entorno mientras reposa; el 20% emplea los espacios del parque como centros de reunión para poder agruparse.

- Los adultos realizan actividades similares a la de los adolescentes y jóvenes, puesto que el 25% de ellos prefieren los diferentes espacios del parque para sentarse; el otro 25% prefiere conversar entre amigos dentro del parque; el 25% aprovecha los espacios para poder observar lo que pasa a su alrededor; el 15% prefiere tomar como punto de reencuentro los mismos espacios del parque para poder reunirse.
- Los adultos mayores emplean los espacios del parque para poder relajarse dentro del cual el 30% aprovecha las bancas para poder sentarse; el 20% conversan entre amigos; el 15% aprovecha más el espacio para dedicarse a la lectura de diferentes libros, diarios o revista; el 15% se dedica a observar lo que pasa a su alrededor; el 15% se reúne con sus amigos para poder entablar largas charlas entre ellos.

• **Actividad activa**

- Los niños, por su edad tienen más energía, por lo que el 30% tienen preferencia a emplear los espacios del parque para poder correr por todo su alrededor; el 25% se dedica a saltar como método de juego entre sus amigos y el 30% de los niños se dedican a jugar dentro de las áreas verdes y con los juegos infantiles existentes dentro del parque.
- Los adolescentes y jóvenes, a diferencia de los niños, gustan más de realizar diferentes actividades, por lo que el 25% se dedica a caminar por el parque; el 30% emplea más el espacio del parque para salir a correr por las mañanas o por las tardes y el 40% se dedica a ejercitarse realizando diferentes actividades físicas.

Los adultos realizan actividades similares a la de los adolescentes y jóvenes, pero con menor intensidad, el 45% prefiere salir a caminar por las mañanas o por las tardes o noches y el 25% realiza ejercicios cardiovasculares Los adultos mayores se limitan un poco frente a estas actividades, por lo que el 45% solo se dedica a caminar por el parque; el 25% realiza ejercicios cardiovasculares de menor intensidad y solo el 30% suele a practicar yoga por las mañanas.

Tabla 2: Mobiliario del parque Kumamoto

Mobiliario del espacio urbano parque Kumamoto					
Mobiliario	Tipo	Descripción estado actual	%	Material Constructivo	Cantidad
Juegos	Juegos de balanceo	La estructura presenta oxido en las barras metálicas y deterioro del asiento del juego.	50%	Metálico	4
	Columpios	Las cadenas del columpio presentan oxido y los asientos se encuentran en muy mal estado.		Soga	6
				Cadena	
				Madera	
	Toboganes	La estructura del tobogán al ser metálico, presenta un alto índice de temperatura, siendo un peligro para el uso de los niños.		Metálico	2
	Juegos de trepa y equilibrio	No cuenta con este equipamiento		Soga	0
				Cadena	
	Juegos múltiples	No cuenta con este equipamiento.		PVC	0
		Madera			
Juegos inclusivos	No cuenta con este equipamiento.	Soga	0		
		PVC			
Bancas	Con respaldar	Se encuentra en buen estado, no presenta deterioro alguno.	10%	Metálico	8
				Madera	
				Concreto	
	Sin respaldar	Se encuentra en buen estado, no presenta deterioro alguno.		Metálico	5
				Madera	
				Concreto	
	Lineales	Se encuentra en buen estado, no presenta deterioro alguno.		Metálico	2
				Madera	
				Concreto	
	Circulares	No cuenta con este equipamiento.		Metálico	0
				Madera	
				Concreto	
En L	No cuenta con este equipamiento.	Metálico	0		
		Madera			
		Concreto			

Depósitos de basura	Reciclaje de papel	Presenta perforaciones en la parte inferior de estructura.	80%	PVC	3
				Aluminio	
	Reciclaje de plástico	Presenta perforaciones en la parte inferior de estructura.		PVC	3
				Aluminio	
	Reciclaje de vidrio	Presenta perforaciones en la parte inferior de estructura.		PVC	3
				Aluminio	
Residuos biológicos	No cuenta con este equipamiento.	PVC	0		
		Aluminio			
Barandas	Tubulares	La estructura presenta oxido en las barras metálicas.	45%	Aluminio	6
				Acero inoxidable	
	Cuadradas	No cuenta con este equipamiento.		Aluminio	0
				Acero inoxidable	
Lavatorios	Bebedero	No cuenta con este equipamiento.	0%	Acero inoxidable	0
Pediluvios	Con espuela	No cuenta con este equipamiento.	0%	PVC	0
	Con agua			Metálico	
Estacionamientos de bicicleta	Serie en línea	No cuenta con este equipamiento.	0%	Acero	0
	Serie Horizontal			Acero	
	Independiente			Acero	
	Estilo ola			Acero	
Estacionamiento vehicular	Podo táctil	Presenta perforaciones y desgaste del pavimento.	80%	Concreto	12
	Rígido			Asfalto	
	Flexible			Adoquines	

Fuente: Elaboración propia

Mediante fichas de observación se logró identificar el mobiliario existente dentro del parque Kumamoto y de la misma forma se identificó que tipo de mobiliario falta y que es de suma importancia contar con la presencia de estos equipamientos.

Es así como hemos categorizado el tipo de mobiliario urbano con el que deberá contar el parque Kumamoto, teniendo como resultado lo siguiente:

- Juegos infantiles
- Bancas
- Depósitos de basura

- Barandas
- Lavatorios
- Pediluvios
- Estacionamientos de bicicletas
- Estacionamientos vehiculares motorizados.

De la misma forma se analizó la cantidad de mobiliario existente dentro del parque y su estado actual de acuerdo al material constructivo, teniendo como resultado lo siguiente:

- Juegos infantiles, cuenta con un total de 12 elementos destinados a diferentes

actividades como lo son los juegos de balanceo contando con 4 juegos; columpios contando con 6 juegos; toboganes con 2 juegos.

- A su vez, se determinó el estado actual en cómo se encuentra dicho mobiliario, dando un resultado del 50% en mal estado, no siendo apto para el uso de niños.

Bancas, cuenta con un total de 15 bancas con diferente tipología de diseño, dentro de las cuales cuenta con 8 bancas con respaldar; 5 bancas sin respaldar y 2 bancas lineales.

- A su vez se determinó el estado actual en cómo se encuentra dicho mobiliario, dando como resultado el 10% de bancas que tienen cierto deterioro.

- Depósitos de basura, cuenta con un total de 9 depósitos de basura empleados para el reciclaje de ciertos productos, dentro de los cuales cuenta con 3 depósitos de reciclaje de papel; 3 depósitos de reciclaje de plástico y 3 depósitos de reciclaje de vidrio.

- A su vez se determinó el estado actual en cómo se encuentra dicho mobiliario, dando como resultado que el 80% de depósitos de reciclaje se encuentran en pésimas condiciones para su uso.

- Barandas, cuenta con un total de 6 barandas tubulares.

- A su vez se determinó el estado actual en cómo se encuentra dicho mobiliario, dando como resultado que el 45% de las barandas presentan corrosión en el material debido a la exposición a la intemperie y a las lluvias.

- Estacionamientos vehiculares motorizados, cuenta con un total de 12 plazas de estacionamientos distribuidos por el contorno del parque.

A su vez se determinó el estado actual en cómo se encuentra dicho mobiliario, dando como resultado que el 80% de las plazas de estacionamiento se encuentran en malas condiciones, puesto que presenta desgaste y perforaciones en el pavimento.

También se identificó que el parque no cuenta con el mobiliario destinado a juegos para niños con habilidades diferentes, ni juegos de múltiple actividad, de la misma forma, no cuenta con el equipamiento de aseo necesario que debe estar presente para evitar la propagación del virus Covid-19 y el mobiliario destinado al estacionamiento de bicicletas.

A su vez se analizó los diferentes materiales con los que deberán tomar en cuenta para un posible diseño o remodelación del parque, siendo estos los siguientes materiales:

- Concreto revestido con terrazo pulido, por su fácil limpieza, su superficie lisa y de mayor duración.
- El uso del aluminio y del acero inoxidable, por su fácil mantenimiento y de larga duración.
- Depósitos metálicos, para una larga duración, poco mantenimiento.
- Pavimentos de concreto, por su fácil limpieza y mantenimiento.

Tabla 3: Mobiliario del parque Kumamoto

Ambiente	Distancia ml	Actividad	Fuente
Tránsito peatonal	1.50 2.00	Tránsito peatonal dentro de la vereda respetando el 1.50m de distancia	Protocolo de distanciamiento
Recreación	1.50 2.00	Actividad recreativa dentro de los juegos infantiles	Protocolo de distanciamiento
Bancas	1.50 2.00	Sentarse en el mobiliario urbano para realizar cualquier tipo de actividad pasiva	Protocolo de distanciamiento
Áreas verdes	2.00	Sentarse a meditar, realizar yoga u otra actividad dentro del área verde	Protocolo de distanciamiento
Área deportiva	2.00 3.00	Realizar todo tipo de ejercicio físico empleando el equipamiento del parque	Protocolo de distanciamiento
Ciclovía	10.00	Montar bicicleta dentro de la ciclovía	Protocolo de distanciamiento
Footing	10.00	Correr o trotar	Protocolo de distanciamiento
Área de limpieza	1.50	Lavarse las manos y los pies	Protocolo de distanciamiento

Fuente: Elaboración propia

Mediante el análisis documentario empleando fichas antropométricas y ergonómicas para determinar las dimensiones estandarizadas de las personas de acuerdo a su edad y determinar las dimensiones del tipo de mobiliario y ambientes donde ellos realizaran ciertas actividades ya identificadas, se determinó lo siguiente:

De acuerdo a la actividad a desarrollarse y respetando los protocolos de distanciamiento social emitidos por el gobierno del Perú y la OMS (Organización Mundial de la Salud).

- Para el área del tránsito peatonal, se establece tener como mínimo 1.50ml a 2.00ml por persona, para que pueda transitar libremente respetando así el 1.50m de distancia que deberá tener frente a otra persona.
- Para el área de recreación infantil, se establece tener como mínimo 1.50ml a 2.00ml por niño dentro de un juego, para que pueda jugar y tener uso del equipamiento cumpliendo con las distancias de 1.50m hacia otro niño.

- Para las bancas se establece tener como mínimo 1.50ml a 2.00ml para que 2 personas sin vínculo alguno puedan sentarse en una banca y estén separados con 1.50m de distancia, respetando los protocolos establecidos.
- Para el área verde, se establece tomar en cuenta 2.00ml por persona para cualquier tipo de actividad que se desarrolle dentro del este y así mantener el 1.50m de distancia.
- Para el área deportivo, se establece tener 2.00ml a 3.00ml por persona en cada máquina o equipamiento instalado dentro del parque, respetando el 1.50m de distancia y logren desarrollar todo tipo de ejercicio físico.
 - Para el área de ciclovía, se establece tener 10ml, logrando entrar en un solo carril dos personas en bicicleta.
- Para el área de footing, se establece tener 10ml, permitiendo la práctica de deporte como correr o trotar en la vía pública.

- Para el área de limpieza, se establece tener 1m² por persona en el uso de los lavatorios o pediluvios para su correcto uso de desinfección de manos y pies.

III.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis alternativa general que establece los parámetros de diseño que se tendrán en cuenta para el parque Kumamoto de la urbanización Jardín 2da etapa post covid-19, Sullana son el perfil de naturalidad; orientación; nivel de confort; asoleamiento; Aislamiento térmico; escala urbana y ocupación.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Cortanza Cabezas (Cabezas, 2013), María del Mar y Malgrejo Torralba (Malgrejo Torralba, 2015) que sostienen ciertos parámetros de diseño aplicados al espacio público va referido a las condiciones térmicas; escala urbana; ocupación; calidad del aire; condiciones acústicas; percepción de seguridad y a los espacios según la actividad a desarrollarse. Estos autores expresan que los parámetros de diseño van muy relacionados a la actividad del ocupante y al análisis del entorno. Ello es acorde con lo que en este estudio se halla.

Así mismo el tipo de actividades recreativas (pasivas y activas) que se desarrollan dentro del parque, dirigido al ejercicio al aire libre; meditación en las áreas verdes; deporte de fútbol y basquetbol dentro de una plataforma deportiva; paseo al parque; paseo de mascotas y estancia dentro del parque, en el estudio si cuenta con relación a lo que se describe anteriormente, puesto que las actividades recreativas se asocian al espacio diseñado para practicar dichas actividades.

De la misma forma el tipo de mobiliario que se tendrá en cuenta para evitar la propagación del virus dentro del parque Kumamoto que serán los lavatorios públicos; botes de basura de bioseguridad; pediluvios y bancas de material liso, los resultados guardan relación con lo descrito por (Jaramillo, 2014) que sostiene como elemento fundamental la implementación

del mobiliario dentro del espacio público, de la misma forma la OMS (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2020) sostiene que la mejor estrategia para combatir la proliferación del virus es a través de la limpieza profunda de las manos y de los pies, así como también el uso de mascarilla para poder transitar libremente por el espacio público.

En lo que respecta a las dimensiones adecuadas que cumplan con los protocolos de distanciamiento social de acuerdo a la actividad a desarrollarse dentro del parque que cumplen con la distancia de 1.50m a 2.00m para veredas y bancas, en este estudio no se encuentra relación alguna con las anteriores investigaciones.

Ya que no concuerda con las dimensiones adecuadas ni cumple con el distanciamiento social establecido. En cambio, la OMS (OMS, Gaceta Médica, 2020) y (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2020) mencionan que es fundamental contar con un distanciamiento aproximado a 1.00m de distancia entre persona a persona y que cada una cuente con la implementación de la mascarilla para evitar el contagio mutuo entre ella. Y Lucia Burneo Hurtado (Hurtado, 2010) define que para poder proyectar el área del ambiente donde la persona la habitara, dependerá de las medidas que esta tenga, ya que es un ambiente desarrollado y diseñado bajo ese criterio.

IV. CONCLUSIONES

IV.1. TIPOS DE RECREACIÓN ACTIVA Y PASIVA

- **Actividad pasiva:**

- El 45% de los niños residentes de la urbanización jardín 2da etapa prefieren sentarse, empleando los diferentes mobiliarios existentes dentro del parque.
- El 25% de los adolescentes y jóvenes residentes de la urbanización jardín 2da etapa prefieren conversar entre amigos.

- El 25% de los adultos residentes de la urbanización jardín 2da etapa prefieren sentarse a observar o conversar empleando el mobiliario destinado a bancas.
- El 30% de los adultos mayores residentes de la urbanización jardín 2da etapa prefieren como actividad pasiva el poder sentarse empleando el mobiliario destinado a bancas.

- **Actividad activa:**

- El 30% de los niños residentes de la urbanización jardín 2da etapa prefieren como actividad activa el poder correr y jugar en los diferentes juegos infantiles con los que cuenta el parque o por todo el contorno de este.
- El 40% de los adolescentes y jóvenes residentes de la urbanización jardín 2da etapa prefieren como actividad activa al desarrollo de ejercicio físico.
- El 45% de los adultos residentes de la urbanización jardín 2da etapa prefieren como actividad activa caminar por todo el espacio público.
- El 45% de los adultos mayores residentes actividad activa el poder salir a caminar cortos tramos del parque.

IV.2. TIPOS DE MOBILIARIO A UTILIZAR

- Existe un déficit de juegos infantiles dentro del parque y que cuenten con las mejores condiciones para un óptimo uso.
- Las bancas no cuentan con las dimensiones apropiadas para mantener el correcto distanciamiento entre las personas sentadas. Así como también no cuenta con el óptimo material para un correcto mantenimiento y de fácil limpieza ya que están hechos a base de terrazo lavado, teniendo así una superficie rugosa.
- Los diferentes depósitos de basura o reciclaje no se encuentran en óptimas condiciones, ya que están deteriorados y no presentan un depósito adicional para el desecho de

elementos biológicos como las mascarillas o guantes que puedan contener el virus dentro de su interior.

- Las barandas con las que cuentan, presentan oxido y abolladuras dentro de su estructura, generando así un foco infeccioso al contacto con las manos.
- Existe un déficit de lavatorios y pediluvios para una óptima limpieza manos y pies y así se pueda mitigar el contagio del virus en las diferentes superficies del equipamiento del parque. Existe un déficit de estacionamientos de bicicletas.
- Los estacionamientos vehiculares motorizados, presentan perforaciones dentro del pavimento y desgaste del material, puesto que no ha recibido un correcto mantenimiento en el transcurso de los años.

IV.3. DISTANCIAMIENTO DE ACUERDO CON LA ACTIVIDAD:

- Para poder controlar la propagación del virus, se es necesario modificar la infraestructura del parque, en cuanto a su equipamiento y mobiliario. Teniendo en cuenta ciertas dimensiones que garantizan el correcto distanciamiento social adecuado de 1.5m de distancia establecido por la OMS (Organización Mundial de la Salud) y el Gobierno del Perú, ya que dichas actividades necesitan de espacios mayores a los 2m según su actividad.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, X. O. (2015). El valor de la banqueteta/ anden/ acera. *derive LAB*.
- Aquino, A. (2016). *El espacio público en la ribera del río Piura para mejorar la calidad urbanística y paisajística de la zona del malecón Miraflores Piura 2016*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Piura, Piura.
- Apuntes.eu. (2017). *Concepto de calidad en la Edificación y en la Arquitectura*. <https://>

- www.apuntes.eu/otras-materias/concepto-de-calidad-en-la-edificacion-y-en-la-arquitectura/
- Arquinépolis. (21 de octubre de 2017). *Todo sobre diseño de Parques*. <https://arquinetpolis.com/disenio-parques-000118/>
 - Baeza, A. C. (2006). *La idea construida*. Madrid: Biblioteca Nueva.
 - Barreda, N. R. (2018). *Mejoramiento de espacios públicos basado en el proyecto Passages*. Lima.
 - Benites, H. (2016). *Influencia de phi, la proporción aurea en la calidad del diseño físico espacial arquitectónico de una Universidad en la ciudad de Piura - 2016*. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Piura, Piura.
 - Benito, S. M. (s.f.). *Arquitectura bioclimática: Conceptos y técnicas*. EcoHabitar. <https://ecohabitar.org/arquitectura-bioclimatica-conceptos-y-tecnicas/>
 - Bitar, J. B. (2013). Plaza central urbana. *Apuntes, revista digital de arquitectura*.
 - Borja, J., & Muxi, Z. (2003). *El espacio público, ciudad y ciudadanía*. Catalán, Barcelona: Electa.
 - Cabezas, C. (2013). *Claves para proyectar espacios públicos confortables*. Archdaily. pe. <https://www.archdaily.pe/pe/02-285882/claves-para-proyectar-espacios-publicos-comfortables-indicador-del-confort-en-el-espacio-publico>
 - Cano, J. G., Jagermann, H., Nemaric, S., Privitera, J., Cayssials, E., Cerchiara, D., Palarino, G. (2016). *Asoleamiento*. Buenos Aires.
 - Cañavete, G. (28 de abril de 2020). *OTP - Oficina Técnica de Prevención, Servicio de Prevención de riesgos laborales*. <https://evaluacionpsicosocial.com/como-calcularaforo-maximo-coronavirus/>
 - Carrión, J. R. (2009 - 2010). *Parámetros de Diseño*. *OpenCourse Ware*, 23.
 - Cernadas, I. (22 de enero de 2018). *Ventajas de los parques infantiles*. Junquero. <https://junquero.com/ventajas-de-los-parques-infantiles/>
 - Chávez, C. R. (2016). *Espacios públicos y calidad de vida urbana. Estudio de caso en Tijuana, Baja California*. Tijuana.
 - Cobo Arizaga, C. (2013). *Orientación geográfica: La geo perspectiva integral*. La Plata: Memoria académica.
 - ConceptoDefinicion. (25 de Julio de 2019). *Juegos pasivos*. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/juegos-pasivos/>
 - Corporación de Desarrollo Tecnológico, C. (02 de febrero de 2010). *Registro técnico* obtenido de [demateriales.http://www.registrocdt.cl/registrocdt/www/admin/uploads/docTec/Pavimentos.pdf](http://www.registrocdt.cl/registrocdt/www/admin/uploads/docTec/Pavimentos.pdf)
 - Corbusier, L. (1923). *Vers une Architecture*. L'Esprit Nouveau.
 - Daza, W. J. (2008). *La intervención en el espacio público como estrategia para el mejoramiento de la calidad de vida urbana*. Bogotá.
 - Díaz, M. D. (2007). *La importancia del juego en el desarrollo*. Mexico DF: Psicología Educativa, 2007, Vol. 13, n.º 2.
 - Duharte, N. (2018). *Mejoramiento de espacios públicos basado en el proyecto Passages*. (Tesis de Licenciatura), Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
 - Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. (2009). *Documento para el Plan de Movilidad y Espacio*. Lugo.
 - Fernández-Galiano, L. (2003). *Masa Crítica. Arquitectura viva*.
 - García, M. C. (2010). *Criterios de diseño arquitectónico de un espacio*. *Revista Módulo*, 12.

- Godoy, F. (octubre de 2018). *Ladera Sur*. Obtenido de <https://laderasur.com/mas/arquitectura-biofilica-el-diseno-del-futuro/>
- Green, T. B. (2014). 14 patrones de diseño biofilico.
- Guatemala, M. d. (s.f.). *Municipalidad de Guatemala*. Obtenido de <http://pot.muniguate.com/reglamentoplot/c2/18.html>
- Hurtado, L. B. (2010). *Construcción de la ciudadanía mediante el uso cotidiano del espacio público*. Lima.
- Inda, G. S. (2015). *Estrategias de aprendizaje en juegos pasivos y juegos activos*. Zacatecas: Educación preescolar.
- Jaramillo, J. W. (1 de febrero de 2014). *Elementos que conforman el Espacio Público*. Obtenido de LA PATRIA: <https://www.lapatria.com/columnas/que-elementos-conforman-el-espacio-publico>
- Lazo, J. M. (2008). *La idea de espacio en Arquitectura*.
- Llorente, E. F. (febrero de 2019). *Confort Arquitectura*. ArquiSEJOS. Obtenido de <https://arquisejos.com/confort-arquitectura/>
- Malgrejo Torralba, M. d. (2015). *Influencia de los parámetros de diseño en el éxito del espacio público*. Madrid.
- Mariela, L. R. (2014). *Las transformaciones de los espacios públicos ocurridas dentro de los contextos del neoliberalismo y la inseguridad ciudadana: caso del distrito de Jesús María*. Lima.
- Martínez, L. P. (2017). *Estrategias de intervención en los espacios públicos para mejorar la calidad de vida urbana, caso urb. santa margarita, Piura*. Piura.
- Martínez, L. S. (2011). *La percepción del confort. Análisis de los parámetros de diseño y ambientales mediante ingeniería Kansei*.
- Norte, A. U. (2017). Beneficios de los parques infantiles. *Parquesinfantiles.es*. Obtenido de <https://www.parquesinfantiles.es/blog/a-336/beneficios-de-los-parques-infantiles-de-exterior>
- OMS. (2020). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>
- p&p arquitectos. (2014). *Arquitectura y Paisajismo*. P&P Arquitectos. Obtenido de <https://www.pyparquitectos.com/arquitectypaisajismo.html>
- Paredes, A. C. (2017). *El muro pantalla y la arquitectura*. Cotaparedes.com. Obtenido de <https://www.cotaparedes.com/el-muro-pantalla-y-la-arquitectura-intro>
- Pardo, L. (2017). "Estrategias de intervención en los espacios públicos para mejorar la calidad de vida urbana. Caso Urb. Santa Margarita, Piura - 2017". (Tesis de Maestría) Universidad César Vallejo, Piura.
- Pérez-Valecillos, T. (2013). Creación del espacio público en asentamientos informales: Nuevos desafíos urbanos. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, vol. 23, pp. 95-104.
- Planeación, S. d. (2018). Estrategia de ordenamiento para el territorio distrital. En *Contenidos Estratégicos* (pág. 488). Bogotá.
- Project for Public Spaces. (2019). Espacio público y los Criterios que lo determinan. *ArchDaily*, 1.
- RAE. (2016). *Definición*. Obtenido de <https://definicion.de/boulevard/>
- Romero, C. (2016). *Espacios públicos y calidad de vida urbana. Estudio de caso en Tijuana, Baja California*. (Tesis de Maestría). El Colegio de la Frontera Norte, México.
- Remica. (7 de noviembre de 2018). Aislamiento térmico. *Remica*. Obtenido de <https://remicaserviciosenergeticos.es/blog/aislamiento-termico/>

- S&P. (2018). Arquitectura Bioclimática. *El Blog de la ventilación eficiente*. Obtenido de <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/arquitectura-bioclimatica/>
- Schjetnan, M., Calvillo, J., & Peniche, M. (2004). *Principios de diseño urbano*. México DF: Editorial Pax México.
- Instituto Nacional de Estadística. (mayo de 2019). *Seguridad ciudadana*. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/estadisticas-de-seguridad-ciudadana-a-nivel-regional-nov18-abr19.pdf>
- Siza, A. (2003). Elogio a la Luz. (J. M. Blas, Entrevistador)
- Taracena, E. (2013). Calle como espacio urbano. *Concepto, espacio urbano*.
- Tecnia. (2018). *Arquitectura y confort humano: parámetros objetivos y subjetivos*. <https://www.tecnia.com/es/construccionsostenible/eventos/arquitectura-y-confort-humano-parametros-objetivos-y-subjetivos-07-06-2011.htm>
- Tedeschi, E. (1969). *Teoría de la Arquitectura*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.
- Tosca, K. (2016). ¿Qué es mobiliario urbano? *Neko*.
- Transportes, J. d. (03 de diciembre de 2003). La arquitectura del espacio público. Obtenido de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/modelo-en-3d.php>
- Urbanismo, M. d. (2013). Bici estacionamientos en el espacio público. *Movilidad Urbana*.
- Valera, S. (2008). *Conflicto y miedo ante un nuevo espacio público*. Barcelona: B. Fernández Ramírez & T. Vidal.
- Vidales, A. C., & Martínez Rivera, J. C. (2012). *Metodología para la recuperación de espacios públicos*. San Salvador.
- Vila, R. M., & Villagómez, A. O. (2001). Criterios de diseño de elementos arquitectónicos de apoyo para personas con necesidades especiales. *Revista Digital Universitaria*.



Del espacio remanente al espacio público. Caso: Gestión de espacios remanentes en “Ciudad Intermedia” de la ciudad de Tumbes.

**From remaining space
to public space case:
management of remaining
spaces in “intermediate
city” of the city of Tumbes**

Mg. Diego Orlando La Rosa Boggio¹

¹ Magister en Gestión Pública, docente contratado, Universidad Privada Antenor Orrego

RESUMEN

El espacio remanente es algo que sobra y en nuestras ciudades hay muchos espacios sobrantes o espacios remanentes, llamados también por otros "vacíos urbanos", espacios olvidados de nuestras ciudades, que se convierten en focos de contaminación ambiental, lamentablemente esto es algo común en nuestras ciudades, la presente investigación aborda justamente estos espacios, basados en el hecho que una eficiente gestión de los mismos podrían contribuir a convertir estos espacios en el espacio público que las ciudades necesitan y el aborda el caso de una ciudad de la costa norte del Perú que es la ciudad de Tumbes; la presente investigación forma parte de la tesis doctoral del autor que trata de elaborar un modelo de planeamiento de estos espacios remanentes, modelo que se pueda aplicar en distintas ciudades, con las particularidades propias del entorno donde se desarrollan, sin embargo en el presente artículo trataremos de la gestión de estos espacios, tomando como ya se ha dicho un sector de la ciudad de Tumbes; dicha ciudad está ubicada en el extremo norte de nuestro país y como casi todas las ciudades peruanas ha crecido sin mayor planificación, el Plan de Desarrollo Urbano elaborado por el INADUR hace ya veinte años, divide la ciudad en ciudad antigua, ciudad intermedia y ciudad nueva. La ciudad antigua corresponde a la parte céntrica de la ciudad, mientras que la ciudad nueva corresponde a la zona conocida como Nuevo Tumbes, entre las dos y con fuerte proceso de conurbación se encuentra la denominada ciudad intermedia, que es el eje de la Carretera Panamericana Norte entre la parte antigua y la nueva de la ciudad, la presente investigación se ha basado justamente en la denominada ciudad intermedia, basado en el hecho que es una gestión eficiente de estos espacios remanentes permitirá contar con el espacio público que la ciudad necesita; existe un coeficiente atribuido a las Naciones Unidas que indica que las ciudades deben tener 9 metros cuadrados por habitante, no hemos podido corroborar que sea efectivamente la fuente indicada, pero si tomamos el mismo nos daremos cuenta que la ciudad de Tumbes llega a duras penas a 1 metro cuadrado por habitante, lo cual habla de la carencia de áreas verdes y/o la carencia de espacio público, como ya se ha dicho, esta situación es similar en las demás ciudades peruanas, lo que da lugar a que retomemos la mirada hacia esos espacios olvidados que tienen las ciudades y que en base a su gestión eficiente se puedan convertir en los espacios públicos que la ciudad necesita.

Palabras clave: Espacios remanentes, contaminación ambiental, gestión, vacíos urbanos.

ABSTRACT

The remaining space is something that is left over and, in our cities, there are many excess spaces or remaining spaces, also called by other «urban voids», forgotten spaces of our cities, which are used in sources of environmental pollution, unfortunately this is something common in our cities. This research addresses precisely these spaces, based on the fact that efficient management of them could contribute to converting these spaces into the public space that cities need and addresses the case of a city on the north coast of Peru which is the city of Tumbes. This research is part of the author's doctoral thesis that tries to elaborate a planning model for these remaining spaces. A model that can be applied in different cities, with

the particularities of the environment where it takes place. However, in this article we will deal with the management of these spaces, taking as already mentioned a sector of the city of Tumbes. This city is located in the extreme north of our country and as almost all Peruvian cities have grown without further planning. The Urban Development Plan prepared by INADUR twenty years ago, divides the city into Old City, Intermediate City and New City. The Old City corresponds to the central part of the city, while the New City corresponds to the area known as New Tumbes. Between the two and with a strong conurbation process is the so-called Intermediate City, which is the axis of the Panamericana Norte Highway. Between the old and new parts of the city, this research has been based precisely on the so-called Intermediate City. Based on the fact that it is an efficient management of these remaining spaces to have the public space that the city needs. There is a coefficient attributed to the United Nations that indicates that cities should have 9 square meters per inhabitant. We have not been able to corroborate that it is indeed the indicated source, but if we take the same, we will realize that the city of Tumbes barely reaches 1 square meter per inhabitant, which speaks of the lack of green areas and or the lack of public space. As has already been said, this situation is similar in other Peruvian cities. Which leads us to look back at those forgotten spaces that cities have and that based on their efficient management can be converted into the public spaces that the city needs.

Key words: Remaining spaces, environmental pollution, management, urban voids.

I. INTRODUCCIÓN

Los espacios remanentes, son aquellos espacios que están fuera de la planeación formal, representan espacios residuales desatendidos por la sociedad y las autoridades y que comúnmente se convierten en focos de crimen, basuras y aislamiento, pero también son espacios potenciales ya que estos espacios abandonados pueden ser reinterpretados y resignificados y convertidos en los espacios públicos que la ciudad necesita, la presente investigación se trata justamente de eso, de esos espacios abandonados que tienen capacidad potencial de convertirse en espacios y/o áreas verdes para la ciudad de Tumbes y que bajo la premisa que una gestión eficiente permitirá mitigar la contaminación ambiental en los mismos.

En relación al proceso de urbanización de nuestras ciudades, podemos decir que según Hernández (2015), Latinoamérica es la región más urbanizada del planeta, además indica que es necesario la existencia de espacios que permitan la convivencia e interacción en diferentes zonas de la ciudad; además afirmaba

Borja (2015), que "la ciudad es la gente en la calle"; a la fecha el mundo está atravesando una pandemia producto del covid-19 y se siente más la necesidad de espacios donde la población pueda recrearse e interactuar con el denominado "distanciamiento social", concepto que escuchamos repetidas veces por estas fechas.

La ciudad de Tumbes, capital del departamento del mismo nombre, está en el extremo norte de nuestro país, tiene dentro de su perímetro una serie de quebradas y/o cursos de agua, unos naturales y otros construidos a lo largo de los años, para permitir la evacuación pluvial en los meses de lluvias periódicas del verano, que se convierten en extraordinarias en épocas de fenómeno El Niño, dichos cauces en los otros meses del año, no tienen ninguna utilidad práctica, convirtiéndose en focos de contaminación ambiental por prácticas inadecuadas de los pobladores del entorno inmediato; la ciudad se puede dividir en ciudad antigua, ciudad Intermedia y ciudad nueva; la ciudad intermedia tiene una serie de asentamientos urbanos marginales y algunas urbanizaciones, y va si tomamos

como referencia la Panamericana Norte desde el asentamiento humano Salamanca hasta el ingreso a Nuevo Tumbes, pasando por el asentamiento humano El Bosque, en dicha área viven alrededor de diez mil personas y los espacios públicos y/o áreas verdes son muy escasos, sumado al hecho que los pocos existentes están descuidados y en mal estado, los pocos que están conservados como el caso del parque de la urbanización Santa Rosa y el parque del asentamiento humano El Bosque, son aquellos en los que los ciudadanos lo han hecho suyo y participan activamente en su mantenimiento y conservación, la labor municipal en lo que es áreas verdes es deficiente; la basura que es recogida por la Municipalidad Provincial de Tumbes, no es ni el 20% de la basura que produce la ciudad de Tumbes, el resto de basura es eliminado por los propios pobladores ya sea con prácticas inadecuadas de quema de basura, arrojándola al río Tumbes, arrojándola a estos cauces secos de quebradas o de otra forma; lo que ha dado lugar que todos estos espacios remanentes que hemos hablado sean focos de contaminación ambiental; en el mundo de hoy ha adquirido importancia la sustentabilidad, ya que dicha sustentabilidad no solo es el futuro de la arquitectura y el urbanismo, sino de toda la ciencia, ya decía Pesci (2015), cuando habla de la aplicación del concepto de "Stepping Stones", referido a la gran cuestión del crecimiento urbano. Para la ecología, ello quiere decir algo así como escalones de piedra, y es una espléndida metáfora del funcionamiento de muchos ecosistemas.

Concretamente el modo en que puedo apoyarme en piedras que me permiten cruzar un río, sin interrumpir el paso del mismo. ¿Cómo puedo ocupar un territorio sin frenar, desviar, o embalsar el flujo de distintos ecosistemas que se verían deformados si los detengo y fracturo?

Se ha identificado en la denominada "Ciudad Intermedia", hasta 08 espacios remanentes, que tienen potencialidad de convertirse con una mínima intervención en espacios públicos y/o en áreas verdes, desarrollados bajo la técnica de "activación del paisaje", que se basa en el sembrado de áreas verdes de especies de la zona y en la habilitación de juegos para

niños con materiales reciclables, siempre que se comprometa la población circundante los haga suyos, convirtiéndose en los espacios públicos que la ciudad necesita, de especial trascendencia sería la habilitación de un gran parque lineal público en la quebrada Luey, sobre el cual el autor está investigando un modelo de planeamiento como parte de la investigación correspondiente a la tesis doctoral del mismo.

La presente investigación se presenta bajo la premisa que una gestión eficiente y participativa de esos espacios remanentes permitirá mitigar la contaminación ambiental en la denominada "Ciudad Intermedia" de la Ciudad de Tumbes.

II. MATERIAL Y MÉTODO

La investigación realizada fue de tipo cuantitativo. La población estuvo conformada por la población que habita la ciudad intermedia. El diseño de la investigación fue cuasi experimental, se utilizó técnicas de observación, entrevistas y encuestas.

DISEÑO DE LA PRUEBA

Evaluación de la propuesta causa efecto.

TÉCNICAS DE ANÁLISIS

Mediante una muestra se realizó encuestas a los pobladores, se realizó el procesamiento de la información mediante tablas en Excel.

VARIABLES DE ESTUDIO.

Variable independiente: espacios remanentes.

Variable dependiente: contaminación ambiental.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

A través de la estadística descriptiva con los datos obtenidos en la aplicación de nuestro caso de estudio.

FASES SEGÚN LA METODOLOGÍA

- Identificación de los espacios remanentes de la ciudad intermedia de la ciudad de Tumbes.
- Estudio del estado actual de dichos espacios, evaluación de la contaminación ambiental en los mismos, así como percepción de la contaminación de los pobladores del entorno circundante, aplicación de un pre-test.
- Elaboración de una propuesta de gestión de dichos espacios remanentes, bajo la premisa que la misma debe ser participativa e inclusiva.
- Obtención de resultados en base a reportes y luego de la aplicación de un post test.
- Discusión de resultados en base a la estadística descriptiva.

III. RESULTADOS

- Con relación a la primera fase Identificación de los espacios remanentes de la ciudad intermedia de la ciudad de Tumbes, en base a una ficha de observación se identificaron 08 espacios remanentes que tendrían potencial de ser espacios públicos con una intervención mínima, en dicha ficha se constató que los mismos estaban contaminados en relación a contaminación visual y contaminación suelo agua.
- Con relación a la segunda fase Estudio del estado actual de dichos espacios, evaluación de la contaminación ambiental en los mismos, así como percepción de la contaminación de los pobladores del entorno circundante, aplicación de un pre-test; se elaboró un instrumento para medir la contaminación en dos variables contaminación visual y contaminación suelo agua, Para la confiabilidad del cuestionario que mide la contaminación ambiental se utilizó el método de Splift-half, que consiste en hallar el coeficiente de correlación de Pearson entre las dos mitades de la medición de la variable (par e impar) de los elementos, y luego corregir fórmula de Spearman- Brown, a continuación indicamos algunos cuadros de dicho cuestionario.

Tabla 1: Frecuencia absoluta y porcentual para la percepción de contaminación visual de los espacios remanentes de la "Ciudad Intermedia" – Tumbes, 2020.

Contaminación Visual	Frecuencia.	%
NADA GRAVE	0	0,00
POCO GRAVE	30	8,20
GRAVE	307	82,70
MUY GRAVE	34	9,10
TOTAL	371	100,00

Fuente: Elaborado en base a la encuesta de contaminación ambiental

Tabla 2: Frecuencia absoluta y porcentual para la percepción de contaminación suelo- agua de los espacios remanentes de la "Ciudad Intermedia" – Tumbes, 2020.

Contaminación Suelo - Agua	Frecuencia	%
NADA GRAVE	0	0,00
POCO GRAVE	21	5,60
GRAVE	104	28,10
MUY GRAVE	246	66,30
TOTAL	371	100,00

Fuente: Elaborado en base a la encuesta de contaminación ambiental.

Tabla 3: Frecuencia absoluta y porcentual para la percepción de contaminación ambiental de los espacios remanentes de la "Ciudad Intermedia" – Tumbes, 2020.

Contaminación Ambiental	Frecuencia.	%
NADA GRAVE	0	0,00
POCO GRAVE	2	0,50
GRAVE	53	14,30
MUY GRAVE	316	85,20
TOTAL	371	100,00

Fuente: Elaborado en base a la encuesta de contaminación ambiental.

- Con relación a la tercera fase de la elaboración de una propuesta de gestión de dichos espacios remanentes, bajo la premisa que la misma debe ser participativa e inclusiva; se presentó ante los pobladores seleccionados en la muestra, una propuesta que preveía bajo el concepto de intervención mínima en el paisaje, los preceptos del urbanismo táctico, una idea de diseño de espacio remanente propuesto sobre la base de una propuesta en el espacio remanente identificado como con mayor área 2.00 hectáreas y con mayor potencial que es la quebrada Luey, curso de agua que solo está activo en época de lluvias y que el resto del año no es utilizado convertida en foco de contaminación, por lo que el espacio propuesto tendría condición de temporal e implica el sembrado con especies nativas, inclusión de senderos para caminantes, el cambio y/o reparación de la subestación del asentamiento El Bosque, para evitar las aguas negras dentro de la quebrada, la inclusión de juegos infantiles con material de reciclaje, entre otros; sobre esto se tiene entre otros cuadros los siguientes resultados, en la aplicación del post-test a la muestra seleccionada, los que detallamos a continuación:

Tabla 4: Frecuencia absoluta y porcentual para la percepción de la población de la "Ciudad Intermedia" - Tumbes, 2020, con relación a la propuesta presentada por el investigador.

Propuesta presentada por el investigador permite bajar la Contaminación Ambiental existente.	Frecuencia.	%
Muy de acuerdo	58	15,50
De acuerdo	186	50,25
Me es indiferente	94	25,25
No estoy de acuerdo	33	9,00
TOTAL	371	100,00

Fuente: Elaborado en base a el postest.

Tabla 5: Frecuencia absoluta y porcentual para la percepción de la población de la "Ciudad Intermedia" - Tumbes, 2020, con relación a la propuesta presentada por el investigador

Si la población es capacitada, participara en el cuidado y mantenimiento de estos nuevos espacios públicos	Frecuencia.	%
Muy de acuerdo	67	18,00
De acuerdo	262	70,50
Me es indiferente	20	5,50
No estoy de acuerdo	22	6,00
TOTAL	371	100,00

Fuente: Elaborado en base a el postest.

- Con relación a la cuarta fase obtención de resultados en base a reportes y luego de la aplicación de un postest., se realizó la sistematización de resultados en base al programa Excel y se presentó los resultados obtenidos.
- Con relación a la quinta fase discusión de resultados en base a la estadística descriptiva y en base a la estadística inferencial, se infieren los resultados a toda la población de la "Ciudad Intermedia" de la ciudad de Tumbes.

DISCUSIÓN

En base a los resultados se evidencia que el grado de percepción de la población de la "Ciudad Intermedia" de la Ciudad de Tumbes respecto a la contaminación ambiental de estos es que los mismos están en condición de "Muy Grave", dicha percepción alcanza el 85.2%; sin embargo, dicha población ante la propuesta de una transformación de estos espacios en espacios públicos temporales es positiva y consideran que es posible mitigar la contaminación ambiental con la habilitación de estos espacios, indicando que está de acuerdo en un porcentaje de 70.5% y muy de acuerdo en 18% , dicha participación sería en el cuidado y mantenimiento de estos nuevos espacios

públicos, lo cual se puede dar siempre y cuando la Municipalidad Provincial de Tumbes realice una gestión eficiente y participativa que incluya la capacitación de esta población que puede participar como parte de esta gestión.

CONCLUSIONES

Se ha corroborado la hipótesis, en el sentido que una gestión eficiente y participativa de los espacios remanentes de la "Ciudad Intermedia" de la ciudad de Tumbes, permite mitigar la contaminación ambiental existente; adicionalmente tenemos que la población estaría dispuesta a participar de forma efectiva en el cuidado y mantenimiento de estos nuevos espacios públicos, podemos también decir adicionalmente que esta habilitación de nuevos espacios públicos permitirá generar resiliencia y sustentabilidad en la ciudad de Tumbes.

REFERENCIAS

- Bentley, I. (2016). Entornos. España, derechos de Gustavo Gilli, reimposición, España.
- Borja, J; Muxi, Z. (2015). El espacio público, ciudad y ciudadanía, España, Derechos de Electa, reimposición Barcelona – Electa.
- Briceño, M. (2012). La percepción visual de los objetos del espacio urbano. Análisis del sector El Llano del Área Central de la ciudad de Mérida: Universidad de Los Andes, Facultad de Arquitectura y Arte, Maestría en Desarrollo Urbano, mención en Diseño Urbano.
- Cullen, G. (2015). El paisaje urbano, España, Derechos de Editorial Blume Reimpresión España.
- Daza, W. (2008). Intervención en el espacio público como estrategia para el
- mejoramiento de la calidad de vida urbana caso de estudio: Valle de Laboyos (Pitalito – Huila): Pontificia Universidad Javeriana, Maestría en Planeación Urbana y Regional.
- Enríquez, J. (2018). Criterios de intervención estratégicos para el desarrollo sostenible de espacios públicos en la urbanización Santa María del Pinar de la ciudad de Piura – 2017: Universidad César Vallejo, Maestría en Arquitectura.
- Fernández, M (2019). Propuesta metodológica para el uso de los Intersticios urbanos y su potencial uso en el espacio público: Universidad de la Salle Beijo, México
- Ghel, J. (2010). Ciudades para la gente, Estados Unidos, Derechos de Jhan Ghel, Estados Unidos.
- Hernández, M (2015), Diseños de espacios urbanos desde el imaginario y la participación del ciudadano: Revista de Urbanismo, Universidad La gran Colombia.
- Isaza, J. (2008). Conurbación y Desarrollo Sustentable: Una estrategia de intervención para la integración regional. Caso: primer anillo metropolitano Bogotá Sabana de Occidente, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Arquitectura y Diseño, Maestría en Planeación Urbana y Regional.
- Lefebvre, H (2010), Reflexiones medioambientales de la expansión urbana, Francia, Derechos de Mc Graw Hill Reimpresión México.
- Lozano, S. (2012). El Modelo Barcelona de espacio público y diseño urbano Nou Barris un caso de crecimiento fragmentado: Universidad de Barcelona, Master en Diseño Urbano: Arte, Ciudad, Sociedad.
- Moraga, J. (2017). El paisaje del habitar al margen: Universidad de Concepción, Facultad de Humanidades y Artes, Maestría en Arte y Patrimonio.
- Muñoz, F. (2018). Gestión sostenible de los vacíos urbanos del sector 14 barrio Mollepampa Cajamarca: Universidad César Vallejo, Maestría en Arquitectura.

- Ortega, M.; Cardona, J. (2004). Metodología para la evaluación ambiental del ruido urbano en la ciudad de Medellín: Revista Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia.
- Rodríguez, M. (2015), Regeneración urbana: la recuperación de las áreas urbanas centrales una metodología para la intervención territorial: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Arquitectura y Diseño, Maestría en Arquitectura y Diseño, mención en Ciudad y Territorio.
- Romero, C. (2016), Espacios públicos y calidad de vida urbana. Estudio de caso Tijuana, Baja California: El Colegio de la Frontera Norte, Maestría en Acción Pública y Desarrollo Social.
- Rosero, L. (2017). Vacíos urbanos, piezas estructuradoras de la ciudad: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Artes, Escuela de Arquitectura y Urbanismo, Maestría en Diseño Urbano.
- Tello, C. (2009). Revitalización urbana y calidad de vida en el sector central de las ciudades de Montreal y México: Universidad Nacional Autónoma de México.



Propuesta de una intervención urbana paisajista para la recuperación del malecón Turicarami - Sullana 2020

Proposal for An Urban Landscape Intervention for The Recovery of The Boardwalk Turicarami - Sullana 2020

Gianella M. Rufino Encalada¹ / Ninel S. Távora Muñoz¹

Carlos Eduardo Zulueta Cueva²

Luis Enrique Tarma Carlos²

1 Estudiante de pregrado Escuela de Arquitectura - Universidad Privada Antenor Orrego

2 Doctor en Arquitectura, Docente Ordinario Auxiliar - Universidad Privada Antenor Orrego

RESUMEN

En el siguiente trabajo de investigación se plantea como objetivo principal proponer una intervención urbana paisajista para la recuperación del malecón Turicarami-Sullana, determinando necesidades, actividades pasivas y activas de la población y realizando un diagnóstico situacional de la zona a intervenir. Esta investigación es de tipo descriptiva, utilizando como método de recolección de datos el instrumento de la encuesta, en la que colaboraron las personas que viven a lo largo del malecón Turicarami, asimismo, teniendo como población a los habitantes de Sullana.

Los resultados se muestran a través de gráficos, seguidamente se elabora la discusión, dando a saber que la población de Sullana opta por involucrarse con el espacio público y relacionarse con la naturaleza, pero necesita de espacios modernos, implementados y seguros, donde las personas puedan concurrir con la familia. Los resultados corroboran y dan autenticidad a la hipótesis ideada.

Finalmente, el estudio concluye que el espacio público es muy importante para los habitantes, ya que les genera tranquilidad, conexión con la naturaleza y les permite llevar a cabo sus actividades activas y pasivas al aire libre.

Palabras claves: Intervención urbana, arquitectura paisajista, recuperación del espacio público, espacio público.

ABSTRACT

In the following research work, the main objective is to propose an urban landscape intervention for the recovery of the Turicarami- Sullana boardwalk, determining the needs, passive and active activities of the population and making a situational diagnosis of the area to intervene. This research is descriptive, using the survey as a method, in which the people who live along the Turicarami boardwalk collaborated, also, having the inhabitants of Sullana as a population.

The results are shown through graphs, then the discussion is elaborated, making it known that the population of Sullana chooses to get involved with the public space and relate to nature, but needs modern, implemented and safe spaces, where people can go with the family. The results corroborate and give authenticity to the hypothesis devised.

Finally, the study concludes that public space is very important for the inhabitants, since it generates tranquility, connection with nature and allows them to carry out their active and passive activities outdoors.

Key words: Urban intervention, landscape architecture, recovery of public space, public space.

I. INTRODUCCIÓN

Los espacios públicos son de gran importancia para realizar diferentes actividades, dentro de la población de Sullana podemos observar que los espacios públicos a lo largo del río Chira se encuentran abandonados trayendo como consecuencia la desconfianza de la población y a la vez un factor principal que se denomina calidad de vida de la comunidad. Actualmente existen diferentes intervenciones paisajistas que se proyecta entre el espacio público y la zona verde para así lograr recuperar todos los recursos posibles, se debe tomar en cuenta el sector y las características específicos.

La ciudad de Sullana ha crecido dándole la espalda al río y no lo ha aprovechado para mejorar su imagen y también para incentivar el turismo, es por ello que se escogió al malecón como un espacio público de gran importancia para la población, donde los habitantes deben disponer de una infraestructura para sentirse cerca y unidos en un territorio, se observa una población con bajos niveles de confianza ,que desvaloriza lo colectivo y que vive una alta percepción de inseguridad en una ciudad, como Sullana , enfrentándonos a un desafío cultural y a la vez urbano que se relaciona con la necesidad de construir un nosotros.

Los objetivos de este proyecto fueron abordados a través de diferentes fases, entre las cuales son determinar las necesidades de la población, con el fin de mejorar el estilo de los habitantes e impulsar el turismo para la comunidad , para llevar acabo estos objetivos se realizó una previa encuesta a diferentes habitantes de la zona, basándonos en los resultados obtenidos de dichas encuestas hemos llegado a diferentes conclusiones una de ellas y de más importancia es que la implementación de áreas recreativas y culturales en un malecón proporciona medidas para realizar una mejora en el espacio que está deteriorado debido a que los espacios públicos a lo largo del río Chira están degradados y en muchos casos abandonados, esto se debe a la falta de planificación de recursos e interés en las entidades responsables de su conservación e implantación teniendo como objetivo principal realizar una intervención urbana paisajista para la recuperación del malecón Turicarami-Sullana.

II. MATERIAL Y MÉTODO

II.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

- De acuerdo con el enfoque: Cuantitativa
- De acuerdo con el alcance y diseño de la investigación: Investigación descriptiva

II.2 POBLACIÓN DEL ESTUDIO:

Este estudio trabajará con la población de Sullana, que es la población potencialmente que requerirán de los servicios que se ofrecerán en este proyecto. Por lo tanto, el promedio estadístico obtenido es el pico más alto alcanzado cada mes, en este caso, hay 3.500 visitantes.

Fórmula demográfica finita: la muestra pertenece al universo finito porque es inferior a 12,620.

II.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Tabla N 1: Recolección de datos

Objetivo	Técnicas	Instrumentos
Realizar un diagnóstico situacional del área a intervenir.	Encuesta	Cuestionario
Determinar las necesidades de la población en gustos y preferencias.	Encuesta	Cuestionario
Determinar las actividades pasivas y activas de la población a servir.	Encuesta	Cuestionario

II.4 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS:

En esta investigación se realizó una encuesta a los habitantes de la ciudad de Sullana que concierne al siguiente análisis:

Análisis descriptivo: Nos ayuda a observar el comportamiento de la muestra del estudio y los resultados obtenidos, y estos son representados a través de gráficos.

II.5 ASPECTOS ÉTICOS:

Para esta investigación, se considerarán los siguientes aspectos éticos:

Justicia: Se respeta los derechos de todas las partes involucradas y son atendidos con el mismo respeto y consideración. Asimismo, no hay un juicio oblicuo hacia la investigación.

- **Verdad y precisión:** Dado que la información se obtiene con la mayor precisión posible, se puede corroborar y contrastar desde diferentes fuentes.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

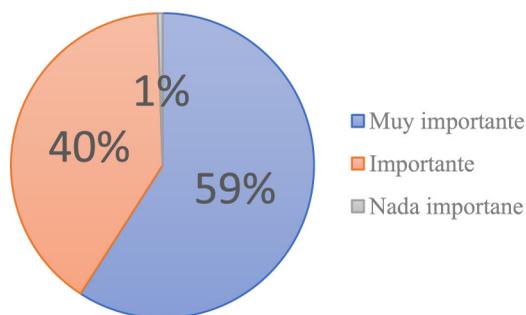
3.1 RESULTADOS

Diagnóstico situacional de la zona a intervenir del malecón Turicarami – Sullana

- **Uso del malecón:**

Los resultados gráficos nos indican que el 73% de la población considera que el uso de los malecones es muy importante en su localidad, seguido por el 18% que considera que el uso de los malecones es importante en su localidad, finalmente el 9% de la población considera que el uso de los malecones es nada importante en su localidad.

Gráfico N°1: Uso del Malecón

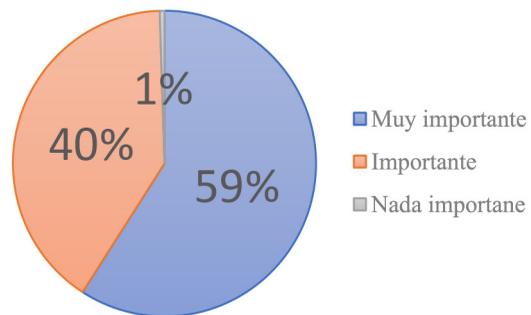


Fuente: encuesta aplicada a la población de Sullana.

- **Cuidado del malecon:**

Los resultados gráficos nos indican que el 59% de la población considera que el cuidado de los malecones es muy importante en su localidad, seguido por el 40% que considera que el cuidado de los malecones es importante en su localidad, finalmente el 1% de la población considera que el cuidado de los malecones es nada importante en su localidad.

Gráfico N°2: Cuidado del Malecón

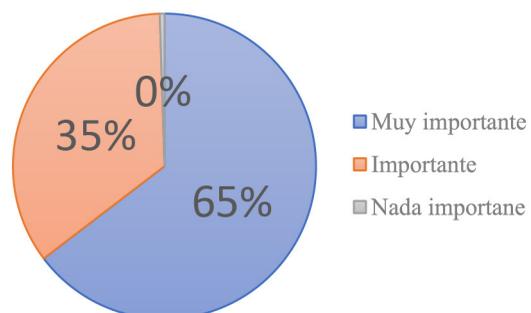


Fuente: Encuesta aplicada a la población de Sullana

- **Modernización del Malecon:**

Los resultados gráficos nos indican que el 65% de la población considera que es necesario la modernización de los malecones es muy importante en su localidad, seguido por el 35% que considera que la modernización de los malecones es importante en su localidad, finalmente el 0% de la población considera que la modernización de los malecones es nada importante en su localidad.

Gráfico N°3: Modernización del Malecón 1

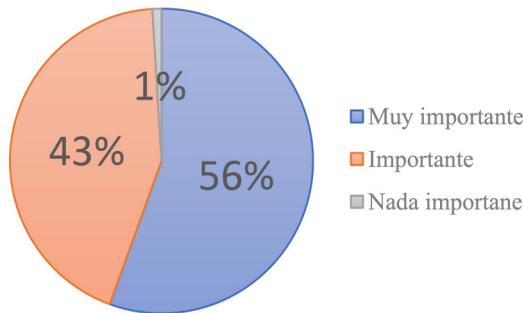


Fuente: Encuesta aplicada a la población de Sullana

● **Implementación:**

Los resultados gráficos nos indican que el 56% de la población considera que es muy importante la implementación de este nuevo proyecto para su localidad, seguido por el 43% que considera importante la implementación del proyecto, finalmente el 1% de la población considera nada importante la implementación del proyecto para su localidad.

Gráfico N°4: Implementación 1

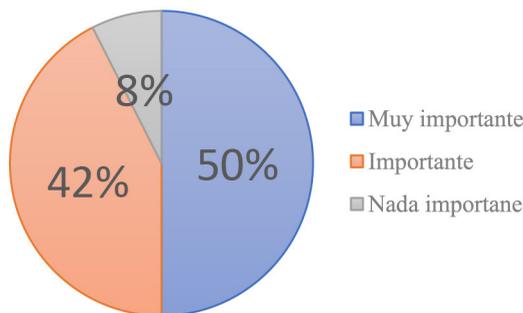


Fuente: Encuesta aplicada a la población de Sullana

● **Disminución de la delincuencia:**

Los resultados gráficos nos indican que el 50% de la población considera que es muy importante que con la implementación del proyecto disminuya la delincuencia, seguido por el 42% que considera importante que con la implementación del proyecto disminuya la delincuencia, finalmente el 8% de la población considera nada importante que con la implementación del proyecto disminuya la delincuencia en su localidad.

Gráfico N°5: Disminución de la Delincuencia 1

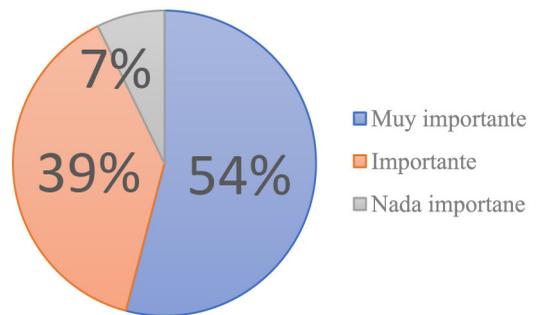


Fuente: Encuesta aplicada a la población de Sullana

● **Disminución de la contaminación:**

Los resultados gráficos nos indican que el 51% de la población considera que es muy importante que con la implementación del proyecto disminuya la contaminación, seguido por el 44% que considera importante que con la implementación del proyecto disminuya la contaminación, finalmente el 5% de la población considera nada importante que con la implementación del proyecto disminuya la contaminación en su localidad.

Gráfico N°6: Disminución de la contaminación

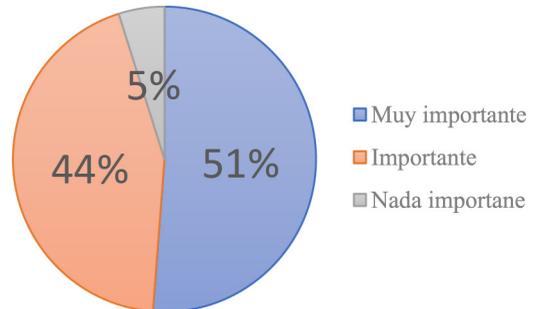


Fuente: Encuesta aplicada a la población de Sullana

● **Calidad de vida:**

Los resultados gráficos nos indican que el 54% de la población considera que es muy importante que con la implementación de un espacio público tenga un mejoramiento de calidad de vida, seguido el 39% de las personas cree que, con la implementación del proyecto, la mejora de la calidad de vida es muy importante; finalmente, el 7% de los habitantes cree que, con la implementación de los espacios públicos, la mejora de la calidad de vida es nada importante.

Gráfico N°7: Calidad de Vida



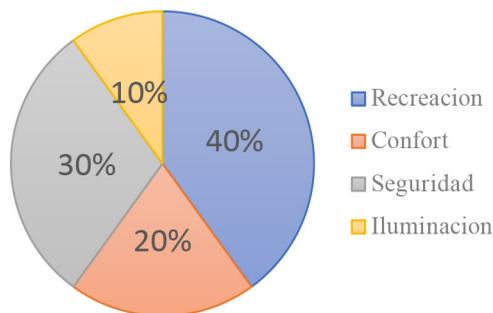
Fuente: Encuesta aplicada a la población de Sullana

- **Necesidades de la población de Sullana en cuanto a sus gustos y preferencias**

Aporte del malecón para que la familia lo visite:

Los resultados gráficos en cuanto al aporte del malecón para que las familias de la población de Sullana lo visiten, nos indican que el 40% de la población eligió la recreación, seguido por el 30% que optó por la seguridad, luego el 20% de la población escogió el confort, finalmente el 10% de la población prefirió la iluminación.

Gráfico N°8: Aporte del malecón para la familia

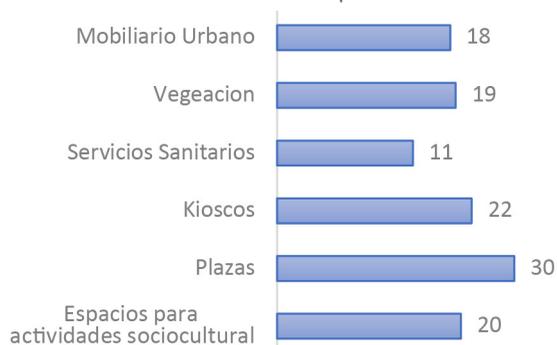


Fuente: Encuesta aplicada a la población de Sullana

- **Equipamientos e infraestructura necesaria para el malecón**

Los resultados gráficos en cuanto a los gustos de la población de Sullana nos indican que el 30% de la población eligió las plazas, seguido por el 22% que prefirió los kioscos, luego el 20% de la población optó espacios actividades socioculturales, a continuación, por 19% que escogió vegetación, posteriormente el 18% optó por mobiliario urbano, finalmente el 11% de la p

Gráfico N°9: Equipamientos e infraestructura necesaria para el Malecón



Fuente: encuesta aplicada a la población de Sullana

ACTIVIDADES PASIVAS Y ACTIVAS DE LA POBLACIÓN A SERVIR:

- **Actividades recreacionales de la población:**

Los resultados gráficos en cuanto a las actividades recreacionales que realiza la población de Sullana nos indican que el 30% de la población eligió correr, seguido por el 25% que prefirió caminar, luego el 21% de la población optó por juego de mesa, a continuación, por 18% que escogió dibujo, posteriormente el 15% optó por manejar bicicleta, finalmente el 9% de la población considero pintura.

Gráfico N°10: Actividades recreacionales de la población



Fuente: Encuesta aplicada a la población de Sullana

III. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En nuestra investigación los resultados que se muestran en los siguientes resultados como en el gráfico sobre "uso del malecón" según la encuesta que se aplicó observamos que la población de Sullana conforme a la importancia del uso del malecón, nos brinda un resultado negativo ya que en su mayoría consideran nada importante la realización de un malecón; en comparación con la investigación de (Escudero Arellano, 2017) este proyecto en su comunidad logro que la demanda del turismo se amplié es por esto que observamos que un proyecto es beneficio para la misma población porque aumenta el comercio y a la misma vez mejora la calidad de vida de los ciudadanos.

En el siguiente gráfico sobre "Cuidado del malecón", hemos obtenido resultados positivos. Creemos que, según los resultados del proyecto, el cuidado del malecón puede proteger el área y obtener espacios para mejorar la calidad de vida de las personas (Vilca Ramos, 2018). Hemos observado que la población está involucrada en la formulación, implementación y mantenimiento de áreas verdes, entretenimiento e interacción social.

En el tercer gráfico "Modernización del Malecón" el resultado que se obtuvo fue positivo ante la importancia de la modernización ya que actualmente el mundo consta de diferentes cambios y la modernización es uno de ellos trayendo consigo espectadores de todo tipo, donde el resultado tiene mucha coincidencia con la investigación de (Lopez Uribe, 2016) podemos constatar que se generó un modelo integral de acuerdo a las necesidades llevando a cabo un diseño basada en parques lineales de contemplación buscando potencializar dentro de la modernización de la actualidad logrando un acogimiento positivo en la comunidad.

En el cuarto gráfico "Implementación", obtuvimos un resultado positivo, es decir, un proyecto debe implementarse en una población, porque esta aceptación hará que la población sea atractiva y, como resultado, la calidad del espacio y sus instalaciones. Similar a la investigación previa y la situación en la que ciertos puntos de vista son dominantes, porque en comparación con el proyecto, podemos ver que proponen mejorar la calidad del espacio y las instalaciones, y optimizar la calidad de la vida urbana en cierto departamento de la ciudad, porque cubre Aspectos físicos, espaciales, ambientales y demográficos (Romero Chávez, 2016).

En el quinto cuadro "reducción del crimen", obtuvimos el resultado de que el proyecto conducirá a una disminución del crimen porque la vigilancia aumentará de acuerdo con el espacio moderno ocupado, según este estudio (La Rosa Gonzales, 2014). Observamos los resultados que obtuvieron son negativos, por lo que es necesario enfatizar la importancia del espacio público en la actualidad, especialmente

donde la estructura urbana es muy escasa. Obligado a actuar rápidamente para mejorar la calidad de la vida urbana y así reducir la delincuencia.

En el sexto gráfico "Disminución de la Contaminación" nos da resultados positivos ya que al crear espacios de recreación y áreas verdes la contaminación en la zona podría disminuir favorablemente; en comparación con esta tesis (Gonzales Prado C. , 2017) podemos simplificar que las áreas verdes son un punto importante en la implementación de estos espacios públicos creando zonas que se adecuen a las necesidades de cada ciudadano.

En el séptimo gráfico "Calidad de vida" Nos brinda un resultado positivo ante la implementación de cuyo proyecto que permitirá la creación de espacios públicos que impactaran sobre la población en sus actividades ya sea físicas o extracurriculares, Esto se podría relacionar con lo que se planteó en la investigación de (Lopez Uribe, 2016) donde al crear diseñar o crear un espacio público toma en cuenta cada aspecto que no solo abarca equipamiento sino también en mejorar cada espacio para una buena calidad de vida de los pobladores.

Respecto al resultado que nos arrojó el gráfico "Aportes del Malecón para que la familia lo visite" donde la mayor parte de la población tiene diferentes necesidades en cuanto a las preferencias del ambiente teniendo en cuenta que cada persona tiene diferentes gustos es por esto que el resultado fue inconsistente ya que la población no se concentró en un mismo gusto ,prefirieron diferentes puntos como la recreación, confort e iluminación, Esto se podría relacionar con lo que se planteó en la investigación de (Vilca Ramos, 2018), ya que su propuesta tiene como objetivo satisfacer las necesidades recreativas de la población teniendo en cuenta las preferencias, obteniendo como resultado la necesidad de implementar espacios recreativos y socioculturales, esto responde a los requerimientos y necesidades del ciudadano, de acuerdo a esto la población debería ser participe de la elaboración y mantenimiento de las áreas de recreación.

De acuerdo con los resultados de las actividades a realizar por la población relevante, obtuvimos de los datos una gran cantidad de actividades en las que las personas están dispuestas a participar; debido a que este resultado no está relacionado con la encuesta (Aquino Jara, 2016), la población principal del proyecto depende de los taxis. Los conductores han reducido el tráfico de peatones, y el proyecto ayudará a mejorar el tráfico de vehículos en las carreteras regionales. También deben considerar lugares públicos de ocio.

IV. CONCLUSIONES

- El diagnóstico situacional en el área de intervención ayuda a determinar las necesidades de la población basada en sus gustos y preferencias, y a determinar las actividades activas y pasivas de la población
- El uso adecuado que la población le proporciona al espacio público es muy importante, para generar un uso apropiado de estos. También se determinó en el cuestionario que el 73% de la población encuestada cree que es muy importante un adecuado uso de los espacios.
- Se determinó el cuidado que la población le brinda a los espacios públicos, el 59% de las personas piensan que el cuidado del malecón es muy importante.
- El 65% de los habitantes cree que la modernización del malecón es muy importante en la localidad, debido a que esto ayuda a que el espacio público deteriorado sea un área de esparcimiento para los individuos.
- La implementación de áreas recreativas y culturales en un malecón proporciona métodos o medidas para realizar una mejora en el espacio que está deteriorado, también tiene la capacidad de inspirar y estimular los sentidos, ayudando a los turistas a encontrar tranquilidad en los espacios públicos, y generar que las personas se conecten con la naturaleza.
- Además, se determinó que un 56% las personas consideran de mucha importancia dicha implementación de áreas recreativas y culturales.
- Después de la implementación, la reducción de la delincuencia en espacios públicos descenderá. Del mismo modo, el 50% de dicha población encuestada nos dio como respuesta que reducir la delincuencia es muy importante con dicha implementación.
- El descenso de la contaminación en los espacios públicos ayuda a obtener respuestas que al implementar y modernizar un espacio público deteriorado ayuda a que la contaminación disminuya, asimismo se determinó que el 51% de los habitantes cree que es muy importante que al implementar un espacio público exista una baja de contaminación.
- La calidad de vida tiene una mejora al implementarse un espacio público. Del mismo modo, el 51% de los habitantes encuestados creen que es muy importante que la implementación influya en mejorar la calidad de vida.
- Se identificó puntos importantes que los espacios públicos deberían proporcionar a las personas para visitarlos. Del mismo modo, a través de encuestas el 40% de los habitantes consideran que debería haber recreación en un espacio público, seguidamente el 30% considera la seguridad en el espacio, por otra parte, el 20% el confort y finalmente un 10% la iluminación.
- Así mismo, se determinó las actividades pasivas y activas que las personas realizan en lugares públicos. Del mismo modo, los resultados obtenidos a través de una encuesta muestran que las actividades que realizan la población se diferencian por grupos, el 30% realiza la actividad de correr, seguidamente el 25% camina, luego el 21% realiza juegos de mesa, por otra parte, el 19% dibuja, posteriormente el 15% maneja bicicleta y finalmente el 9% dibujo.

- En términos de gustos y preferencias, las necesidades de los habitantes ayudan a identificar lo que las personas requieren en un espacio público. Del mismo modo, una encuesta determino en cuanto a equipamientos e infraestructura necesaria para el malecón que el 30% considera necesario plazas, seguido el 22% kioscos, luego el 20% espacios para sus actividades socioculturales, por otra parte, el 19% considera la vegetación, seguidamente el 18% mobiliario urbano y finalmente el 11% considera los servicios sanitarios.

REFERENCIAS

- Aquino Aquino, L. (2016). El espacio público en la ribera del río Piura para mejorar la calidad urbanística y paisajística de la zona: el caso del malecón Miraflores-Piura 2016. Piura: Universidad Nacional de Piura.
- Aquino Jara, J. (2016). Tratamiento vial - urbano paisajista sostenible del malecon Walcker Gustavo Soberon en el eje pte.: Huallaga - Huancachupa para mejorar la calidad de vida e imagen urbana del distrito de Pillco Marca - Huánuco - periodo 2015- 2025. Huanuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizan.
- Benitez Lara, O. (2009). La Arquitectura sostenible en la formacion del arquitecto. San Salvador: Universidad el Salvador.
- Bioguia. (01 de enero de 2017). Obtenido de Bioguia: <https://www.bioguia.com/ambiente/arquitectura-sustentable-el-futuro-de-la-construccion-71442823.html>.
- Bonells, José Elías. (10 de Diciembre de 2016). Jardines sin fronteras. Obtenido de <https://jardinessinfronteras.com/2016/12/10/arquitectura-y-espacio-publico-urbano/>.
- Burneo Hurtado, Lucia. (14 de Diciembre de 2011). Construcción de la ciudadanía mediante el uso cotidiano del espacio público. Lima.
- Cascales Sisniega, E. (10 de Mayo de 2006). Una nueva vision de la edificacion. Obtenido de una nueva vision de la edificacion: https://www.aec.es/c/document_library/get-file?uuid=fd48a1f3-ce5c-4006-a12a-85cb7fdc1ef9&groupId=10128.
- Concepto definicion. (9 de Junio de 2020). conceptodefinicion. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/vegetacion/>.
- Del Cisne, M. (02 de Noviembre de 2013). De arquitectura. Obtenido de De arquitectura: <https://mayradelcisne.wordpress.com/2013/09/02/intervenciones-urbanas-ejemplos/>.
- Diaz, D. (08 de agosto de 2010). En Bici con Diego Diaz. Obtenido de En Bici con Diego Diaz: <http://diegoenbici.blogspot.com/2010/08/ciclovias-su-concepto.html>.
- Diccionario, A. (9 de Mayo de 2017). Diccionario Actual. Obtenido de Diccionario Actual: <https://diccionarioactual.com/alameda/>.
- Esco un pueblo con futuro. (9 de Junio de 2020). Esco un pueblo con futuro. Obtenido de <https://escounpuebloconfuturo.wordpress.com/intervencion-paisajitica/>.
- Escudero Arellano, L. (2017). El Diseño del Malecón Portuario del Sector Amberes Para Mejorar los Servicios de Transporte Fluvial de la Ciudad de Juanjui. Tarapoto: Universidad Nacional de San Martin.
- Fuentes Guzmán, J. (2012). aliat. Obtenido de <http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/ingenieria/Topografia.pdf>
- Giovanini, K. (2019). Construcion sustentable. Expok, comunicacion de sustentabilidad, 04.
- Godoy, F. (16 de Octubre de 2018). Ladera Sur. Obtenido de Ladera Sur: <https://laderasur.com/mas/arquitectura-biofilica-el-diseno-del-futuro/>
- Gómez Orea, D. (4 de Noviembre de 2004). Recuperación de espacios degradados. Obtenido de <https://www.terra.org/categorias/libros/recuperacion-de-espacios-degradados#:~:text=En%20definitiva%2C%20se%20>

- consideran%20espacios,contaminados%20o%20con%20vertidos%20intencionados.
- Gonzales Prado, C. (2017). Proyecto de Mejoramiento y Revitalización Urbana, de la Imagen y el espacio publico del Area Sur Este de la Zona 4. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
 - Herrera Crosby, N. (2014). La escuela de gastronomía en Jesús María [El espacio público como articulador del espacio privado]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
 - Herrera, R. C. (3 de mayo de 2018). La importancia de los espacios publicos. Obtenido de Urbanista.lat: <http://urbanistas.lat/la-importancia-de-los-espacios-publicos/>.
 - Hinojosa, J. (10 de Mayo de 2013). Capsu Probi. Obtenido de Capsu Probi: <http://www.internatura.org/educa/bicis3.html>.
 - Huerta Peralta, J. (2006). Discapacidad y accesibilidad. Obtenido de Discapacidad y accesibilidad: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/920-gob422.pdf>.
 - Iliana. (8 de Junio de 2012). Arquitectura. Obtenido de <http://creaarquitectura-iliana.blogspot.com/2012/06/paisajismo.html>.
 - La Rosa Gonzales, M. (2014). Las transformaciones de los espacios publicos ocurridas dentro de los contextos del neoliberalismo y la inseguridad ciudadana: caso del distrito de Jesús María. Lima: Pontifica Universidad Catolica Del Peru.
 - Lopez Uribe, S. (2016). Propuesta de integración urbana entre la ronda de el río Magdalena y el borde del municipio Girardot a través de la generación de espacio público. Colombia: Universidad Piloto de Colombia.
 - Navas Iannini, P. (9 de Junio de 2020). Sapcolombia. Obtenido de <http://www.sapcolombia.org/pdf/Colombia%20y%20la%20Arq.%20del%20Paisaje.pdf>.
 - Pérez Igualada, J. (2016). Arquitectura del paisaje, forma y materia. España: Universitat Politècnica de València.
 - Picaso Corma, S. (22 de Setiembre de 2014). P&P ARQUITECTOS. Obtenido de P&P Arquitectos: <https://www.pyparquitectos.com/arquitectypaisajismo.html>.
 - Piguave Muñiz, K. (2017). El Estudio y Diseño de Malecón Eco - Turístico Manglaralo. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
 - Quirola Silva, K. (2019). Arquitectura Bioclimatica. Quotatis, 04.
 - Ramón Chehade Herrera. (3 de mayo de 2018). La importancia de los espacios públicos. Obtenido de Urbanista.lat: <http://urbanistas.lat/la-importancia-de-los-espacios-publicos/>.
 - Real Academia Española. (2 de Mayo de 2020). Diccionario de lenguas. Obtenido de <https://dle.rae.es/malec%C3%B3n>.
 - Romero Chávez, C. (2016). Espacios Publicos y Calidad de Vida Urbana, Estudio de caso en Tijuana, Baja California. Tijuana, Mexico: Universidad El colegio de la frontera Norte.
 - Romero, M. C. (2018). Formas de paisajes y sus definiciones. La Plata, Buenos Aires, Argentina.
 - Rueda Mejía, T. (2018). Modelo de intervención para la configuración del paisaje urbano en el sector La Toma - Medellín. Medellín: Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia.
 - Seguí, P. (2018). El diseño biofilico. Ovacin, 4.
 - Semarnat. (2016). Obtenido de Semarnat: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15-completo.pdf>
 - Siragusa, C. (3 de Septiembre de 2014). Intervenciones urbanas. Obtenido de <https://es.slideshare.net/camilasiragusa/intervenciones-urbanas-38657609>

- Soler, P. (09 de Agosto de 2018). El blog de la ventilacion eficiente. Obtenido de el blog de la ventilacion eficiente: <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/arquitectura-bioclimatica/>.
- Twinergy. (19 de AGOSTO de 2019). Obtenido de Twinergy: <https://twenergy.com/energia/energias-renovables/que-son-las-energias-renovables-516/>.
- Urrutia, I. (2018). Los espacios públicos como oportunidad para construir seguridad ciudadana. Ideele, 1. Obtenido de <https://revistaideele.com/ideele/content/los-espacios-p%C3%BAblicos-como-oportunidad-para-construir-seguridad-ciudadana>
- Vega Centeno, P. (diciembre de 2006). Resultados de búsqueda. Obtenido de <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/28681>
- Vilca Ramos, N. M. (2018). Propuesta paisajista para el mejoramiento y puesta en valor entorno al rio llave. Puno: Universidad Nacional Del Altiplano.
- Waterman, T. (2009). Principios Basicos de Arquitectura del Paisaje. Londres: Nerea.Yep Abanto, A. (23 de Junio de 2009). El Concepto de lo Publico. Obtenido de <https://www.cap.org.pe/pdfs/47aniv/yep.pdf>.



La sostenibilidad y su influencia en la programación arquitectónica para un colegio de alto rendimiento en Moyobamba, 2019

Sustainability and Its Influence on The Architectural Programming for A High-Performance School in Moyobamaba, 2019

Olinda Emperatriz Valdez García¹

Dr. Ángel Aníbal Padilla Zúñiga²

Dra. María Lucia Boggiano Burga³

1 Estudiante de pregrado Escuela de Arquitectura - Universidad Privada Antenor Orrego

2 Doctor en Arquitectura, Docente Contratado - Universidad Privada Antenor Orrego

3 Doctora en Arquitectura, Doctora en Ciencias Ambientales, Docente contratada - Universidad Privada Antenor Orrego

RESUMEN

La visión integral que tienen los colegios de alto rendimiento es proporcionar una educación de calidad bajo exigencias académicas, enmarcadas en políticas y estándares nacionales e internacionales, brindando, además, una infraestructura acorde a las necesidades del estudiante, así como una respuesta a las nuevas tecnologías ambientales. En el Perú, a pesar de su implementación desde el año 2009, no se han logrado avances significativos en el diseño y habilitación del equipamiento; menos se ha considerado la sostenibilidad del proyecto en el tiempo. Por ello, el objetivo de la presente investigación fue proponer la inclusión de la variable sostenibilidad en la programación arquitectónica de un colegio de Alto Rendimiento en Moyobamba con el fin de entablar una relación directa y correcta entre la arquitectura y el medio ambiente en el que se emplaza; reunir la visión cultural de la zona conjuntamente con sus características climáticas y tecnológicas que produzcan una arquitectura sostenible, que colabore con la reducción de la huella ecológica. Para esto, se realizó un análisis de casos análogos, normativa y teorías de sostenibilidad; así mismo, se aplicaron encuestas y entrevistas a la población involucrada y de manera aleatoria a los habitantes de la ciudad de Moyobamba. Se concluye que, es necesario diseñar un colegio de manera integral, analizando su contexto físico y cultural, valorando costumbres y simbolismos; y, sobre todo, considerando la sostenibilidad en su infraestructura, mediante materiales ecológicos, valorización de residuos sólidos y la disminución del consumo energético, contribuyendo cada vez más, a la reducción de los gases del efecto invernadero.

Palabras clave: Sostenibilidad, programación arquitectónica, COAR, tecnologías ambientales, selva.

ABSTRACT

The comprehensive vision that high-performing schools have is to provide quality education under academic requirements, framed by national and international policies and standards, providing, in addition, an infrastructure according to the needs of the student, as well as a response to new environmental technologies. In Peru, despite its implementation since 2009, no significant progress has been made in the design and equipping of the equipment; less has the sustainability of the project been considered over time. Therefore, the objective of this research was to propose the inclusion of the variable sustainability in the architectural programming of a High Performance School in Moyobamba in order to establish a direct and correct relationship between architecture and the environment where it is located; bring together the cultural vision of the area together with its climatic and technological characteristics that produce sustainable architecture, which contributes to the reduction of the ecological footprint. For this, an analysis of analogous cases, regulations and theories of sustainability was made; likewise, surveys and interviews were applied to the population involved and randomly to the inhabitants of the city of Moyobamba. It is concluded that it is necessary to design a school in an integral way, analyzing its physical and cultural context, valuing customs and symbolism; and, above all, considering sustainability in its infrastructure, through ecological materials, recovery of solid waste and reduction of energy consumption, increasingly contributing to the reduction of greenhouse gases.

Key words: Sustainability, architectural programming, COAR, environmental technology, jungle.

1. INTRODUCCIÓN

Con la creación del colegio piloto Mayor Presidente del Perú en el año 2009, se toma la iniciativa de erigir los cinco primeros colegios de alto rendimiento educativo (COAR) con el objetivo de fortalecer las potencialidades intelectuales de los estudiantes, retomando la jornada de 60 horas, que antes del gobierno del Fujimori ya existía en el país.

Históricamente la educación en el Perú se ha visto relegada, para los sectores más desfavorecidos. Este fenómeno social proviene desde la conquista del Perú en 1532 a manos de Francisco Pizarro hasta los primeros años de república, donde, recién, en el año 1828, por medio de la Constitución, se garantiza la educación primaria para todos a excepción de los esclavos, indios y mujeres. Para ellas, en 1863, se delegó sólo una educación doméstica sin derecho a voto ni acceso a estudios universitarios.

El precedente en educación lo marca el gobierno de Manuel Odría, con la creación de las grandes unidades escolares (GUE) que no solo planteó una reforma educativa, basada en la identidad y abolición de privilegios y discriminación; sino que impuso una infraestructura capaz de concentrar al gran número de alumnos provenientes del campo.

Desde los años 90, la educación en el país ha descendido en el ranking internacional; por ello, el gobierno viene haciendo un seguimiento por medio de las pruebas llamadas ECE con el fin de analizar el desarrollo educativo en los estudiantes. Esto se ve respaldado por el aumento del presupuesto para la educación, de 15 a 28 millones entre los años 2012 y 2018.

La creación de los COAR, intenta brindar una mejor educación para los sectores excluidos, donde el Estado se hace cargo de la educación, alimentación y estadía de todos los ingresantes. Asimismo, en el currículo educativo 2017, se incluye 7 enfoques, entre ellos el de género.

Sin embargo, existe una gran brecha por salvar entre el Perú y los demás países de la

región en términos de sistemas o programas educativos; entre ellos tenemos el bachillerato internacional (IB), fundado en 1968 y oficializado en 1975. El objetivo de este programa es de estimular e insertar al estudiante al proceso de investigación. En la actualidad, hay más de 5000 mil colegios en el mundo bajo esta nueva modalidad, entre ellos, Colombia. Según el examen PISA (2015), Colombia mejoró en las tres áreas evaluadas, a comparación de la Prueba del 2006, donde obtuvo el puesto 59 de 70 países.

Por tanto, al implementar nuevos métodos, los colegios se vieron en la necesidad de implementar nueva arquitectura, que responda al contexto, a las exigencias y necesidades académicas y mantenga una relación amigable con el medio ambiente a través de la sostenibilidad. Criterio que, en los colegios del Perú, aún no se toma en cuenta.

La sostenibilidad se ha vuelto una variable importante en la arquitectura, siendo incorporada progresivamente en términos de vivienda, mediante las políticas dadas por el estado peruano desde el año 2018 como es "Mi Vivienda Verde"; así como medidas internacionales basadas en la certificación LEED para equipamientos privados.

En el Perú, en el año 2016, se firmó la carta de Caral, titulada "Ciudad y territorio - sostenibilidad y resiliencia", asumiendo el compromiso de una arquitectura sustentable. También como principios de la sostenibilidad, se tiene priorizar las necesidades de forma racional, el ahorro energético, así como pensar en energías renovables.

No obstante, la gran mayoría de colegios no considera desde su planificación la variable de sostenibilidad. Además, se tiene una brecha por cubrir en infraestructura ya que los colegios, en la actualidad, están hacinados, con 40 o 45 alumnos por aula, cuando deberían ser máximo 35. Estos colegios no tienen capacidad para cubrir tanta demanda, además de verse afectados por inundaciones en temporadas altas de lluvia, cuya única solución es construirlos con techos a dos aguas (Figura 1).

Figura 01: Colegio German Tejada – Moyobamba, se encuentra deteriorado, cuenta con techo a dos aguas



Fuente: Elaboración de los autores

En el 2018, se ha registrado un avance con la promulgación de la norma técnica que propone considerar a la sostenibilidad como variable para el diseño y propuesta tecnológica de acuerdo a la zona donde se construirá. De este modo, se podría reducir los gastos de mantenimiento en el tiempo, así como su ahorro para el Estado.

Frente a esto, se realizó la presente investigación para proponer la inclusión de la variable sostenibilidad en la programación arquitectónica de un colegio de Alto Rendimiento en Moyobamba (COAR) con el fin de entablar una relación directa y correcta entre la arquitectura y el medio ambiente en el que se emplaza, colaborando con la huella ecológica

2. METODOLOGÍA

Del total de 283 alumnos beneficiarios por el COAR-Moyobamba, se escogió una muestra de 10%, bajo un muestreo probabilístico sistemático. Además, se realizaron encuestas a los padres de familia y cuerpo docente, así como al licenciado Enrique Antaurco Daza, en representación de la directora general del COAR con el fin de conocer el impacto de este programa en la educación, así como su actual situación académica.

Para esto, se realizaron dos viajes a la Región San Martín, Distrito Moyobamba. En ambos, se procedió a llenar una ficha diagnóstica, la cual nos permitió dar un alcance de las deficiencias que tiene el COAR.

Complementariamente, se optó por un estudio de casos análogos y de la normativa existente.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante el Análisis de la información se observó que: Los COAR llevan hasta 60 horas pedagógicas de clases, ya que, en el tercer año, estudian el 3º, 4º y 5º de secundaria, en un solo año. Luego, en el cuarto y quinto de secundaria, donde ya tiene que ver el bachillerato internacional, y cada alumno(a) escoge la línea de las asignaturas a llevar, Situación actual del COAR San Martín.

El programa de bachillerato internacional hace una clara distinción entre los alumnos por las formas en como los escoge, y los forman para ser los líderes del mañana. Sin embargo, la educación se comienza a discriminar a los alumnos que son inteligentes, pero introvertidos, por lo se deja en evidencia que la educación aún no tiene una respuesta para este sector de estudiantes, que tienen otras habilidades, que tienen dificultad para desarrollar una inteligencia emocional. La forma de enseñanza de un COAR es a través de la acción, indagación y reflexión, teniendo un compromiso global con el mundo que los rodea. Este colegio no afirma seguir a una escuela o modelo pedagógico, sino a una serie de enfoques del aprendizaje que consideran importantes desarrollar. Si no que es una combinación de escuelas, toma algo de los ecologistas, de las ideas de escuela nueva para establecer la forma de enseñanza, perfil de la comunidad de aprendizaje IB (2019- Pag web)

La creación de estos colegios, permiten que jóvenes inteligentes puedan tener educación de calidad, para el desarrollo de sus capacidades. Según la muestra tomada a los padres de familia, por sus ingresos familiares, se encontró que el 80 % pertenecen a un sector D y E de la población. Por lo que se demuestra que el colegio cumple con su fin. Sin embargo, el colegio de Alto rendimiento viene a ser un internado de los alumnos, donde su salida solo son los fines de semana, esto afirma la teoría de Pérez Gómez (1989), para que una persona aprenda debe

cumplir 3 condiciones, tener disponibilidad de aprender, la influencia de la familia para no perturbar el aprendizaje, y la atención que le pone a su aprendizaje. Este colegio al aislar de su mundo externo a los alumnos, crea un estado de menor perturbación en el aprendizaje.

Según el currículo 2017, que consta de siete enfoques, el enfoque que ha traído polémicas hasta en la actualidad, es el enfoque de género, que consta en el trato igualitario, respetando la dignidad de las personas, pizas claves para el ejercicio de la inclusión femenina, que merecen un trato justo, con igualdad, para el desarrollo por de capacidades de sus compañeras, sin tener distinción alguna de discriminación. Deberán utilizar el lenguaje inclusivo.

El enfoque de género, así como el curso de ética es el controversial en estos colegios. En el país a pesar de ser laico, se lleva el curso de educación religiosa, siendo la región católica la única en la instrucción. En estos colegios hay un cambio, los alumnos en lugar de llevar horas de religión las llevan de Ética, permitiéndoles ser más objetivos en su criterio.

El instituto en estudios de la sociedad (2014), afirma que los comportamientos de las personas son un constructo social, es decir que la sociedad a través de los roles asignados, moldea a mujeres y varones, estos roles son los que encasillan, no permiten su pleno desarrollo como seres humanos. En el Perú según información del INEI (2017), considera que por cada 1 hombre, hay 3 mujeres analfabetas, y respecto a la educación secundaria, el menor acceso a la educación es de las mujeres, solo el 62.5 % estudian la educación secundaria. El manual de la Cruz Roja denominado, *El enfoque de género y la intervención social* (2007), afirma que el género es cambiante, y va evolucionando, respecto a la educación, la implementación del enfoque de género influye para que las mujeres aborden campos como la ciencia, donde predominantemente son varones. Es importante formar niños y niñas que no se limiten por su género o sexo, y el Perú pueda disminuir la brecha de desigualdad entre hombres y mujeres, asimismo da una visión

holística del ser humano, ir disminuyendo la violencia de género mediante la intervención en la educación, formando niñas y niños sin machismo.

El Colegio de Alto Rendimiento de San Martín, se encuentra ubicado en el Departamento de San Martín, provincia y ciudad de Moyobamba. Actualmente de manera temporal es en el Instituto de Educación Superior, es bajo un convenio de arriendo firmado por el Minedu. El COAR comparte ambientes de recreación con este instituto, siendo el COAR el que ocupa el 70 % de las instalaciones y el Instituto el 30%. El clima más seco es en el mes de julio, con 62 mm de lluvia, y en marzo, la precipitación es mayor, con un promedio de 173mm.

La administración general del COAR - Moyobamba, se da por Jerarquías,

primero por la dirección general. Y luego tenemos la dirección de bienestar y desarrollo, tiene a su cargo al personal de seguridad, lavandería, limpieza, psicología y trabajo social (actualmente el área de trabajo social ha sido suprimido en el año 2019), y el otro órgano jerárquico es la dirección académica.

El horario de clases, inicia a las 7:15 am, teniendo dos recreos y un almuerzo, hasta salir de los salones a las 6:30 pm. Las aulas y la biblioteca, pueden utilizarse desde la hora que termina sus clases, hasta las 8:30 pm. El colegio cuenta con 34 docentes, sin embargo, aún hay 4 plazas por cubrir. Un total de personal requerido de 59 personas. EL número de alumnos por Aula aún lo sigue cumpliendo en los estándares de 25 por salón

Mediante un análisis estadístico de la demanda: El número de ingresantes al COAR en la Región San Martín es de 80 alumnos de esta misma Región, mientras que 20 provienen de otras Regiones del país, un total 100 vacantes por año, siendo la demanda potencial 3718 alumnos que son aptos para poder rendir los exámenes, logrando ingresar solo el 2.7 %. Sin embargo, al examen de conocimiento solo se presentan 961 alumnos, de los cuales ingresan al COAR, el 31,2%.

Según las normas de los COAR el número de aulas se obtendrá considerando 25 alumnos por aula de 3°, 4° y 5° de secundaria. Un total de 12 aulas, 3 talleres, 2 salas de Innovación, para cubrir la demanda Efectiva de 300 alumnos.

Los usuarios son: estudiantes, personal médico, docente, personal administrativo y de servicio

Situación actual del COAR Moyobamba:

El colegio de alto rendimiento de la región San Martín, tiene la siguiente zonificación; zona académica, zona de administración, zona de residencia, zona de servicios complementarios, zona de recreación; de las cuales el 58.7% no cumple con las áreas mínimas que establece la guía del diseño de DINOR, para los COAR. Esto se debe a que el colegio es una adaptación temporal.

La zona de recreación, es compartida con los alumnos del instituto, el uso es coordinado por el plantel administrativo de ambas instituciones Figura 2. Cabe resaltar que, en el patio interior techado, que se encuentran alrededor las aulas, cuando hay precipitaciones de lluvia con viento, el agua ingresa al interior, por la abertura superior que tiene.

Figura 02: Colegio de Alto Rendimiento de Moyobamba, campo de fútbol / Instituto superior de Moyobamba



Fuente: Elaboración de los autores

El COAR, debería contar con otros como el gimnasio, piscina (piscina olímpica o semiolímpica), ambientes administrativos por separado. Pero en el espacio físico donde se ubica observó que no se cumple.

En la infraestructura del colegio de alto rendimiento, es inadecuado ya que comparte ambientes con el Instituto superior de Moyobamba. Y no cuenta con todos los ambientes correspondientes a un COAR. Cabe

resaltar que, en el inicio, el COAR, contaba con una Asistente social que se encargaba de hacer un seguimiento a los estudiantes en conjunto con los psicólogos, actualmente esa plaza ha sido eliminada, y hay funciones no han sido cubiertas, lo cual genera deficiencias para su óptimo funcionamiento.

El colegio de alto rendimiento, tiene el siguiente estado de conservación: mal estado 5.1 % (se observó paredes salitradas, con moho sin mantenimiento), mientras que el 54.2 % se encuentra en un estado de conservación regular, en buen estado se encuentra el 40.7 %.

Se les preguntó a los alumnos de COAR, ¿Qué sensación te genera los ambientes del COAR? Los estudiantes opinaron en su mayoría que tienen una sensación normal con un 55%, y el 35 % les causa sensaciones de tranquilidad. Ya que no conocen otro tipo de arquitectura que les permita determinar si hay diferencia entre ambientes provisionales, adaptados y los que son diseñados, planificados para su implementación. También se les preguntó, ¿Que podrían mejorar, si tienen la oportunidad? El 56 % de los estudiantes considera que se debe mejorar la infraestructura, mientras que el 28 % de los alumnos considera que debe haber más áreas de esparcimientos y el 16 % considera que se debe mejorar a los docentes. Esto afirma que no se encuentran conformes con los ambientes que cuentan y necesitan mayor espacio de recreación.

También se les preguntó: ¿Qué diferencias entre la educación que recibías antes, con la que recibes actualmente? El 38.5% considera que los cursos son más complejos, asimismo el 20.5 % considera que les ayudan en la investigación, y eso marca la diferencia, también el 25.6 % consideran que la carga horaria amerita más dedicación. El 15.4% considera que la diferencia es que los temas son variados. Se demuestra que el nivel educativo del colegio amerita mayor dedicación debido a su complejidad, y a la profundidad e importancia que le da a la investigación.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL TERRENO

El terreno se encuentra ubicado a las afueras de la ciudad de Moyobamba, en la zona de expansión urbana, al sur del distrito. El lote se encuentra cerca de la carretera principal que atraviesa la ciudad, denominada carretera SM 100. El terreno se encuentra detrás del Centro de Emergencia de Moyobamba. Asimismo, se conoce que es un terreno que no cuenta con agua y desagüe.

El terreno se encuentra en el área de expansión urbana del PDU- Moyobamba. Además, en el plano de zonificación, el terreno se encuentra cerca de otro colegio planificado, y no contempla el uso de educación en el terreno destinado al COAR, sin embargo, existen parámetros urbanísticos que se deben tomar en cuenta.

La zona donde se ubica el terreno, pertenece a una residencial de baja densidad (R-1, viviendas huertas) y el R-1 es compatible con la enseñanza secundaria pública.

Tabla 1: Tabla Resumen

Coeficiente Máximo R1- Unif.	Retiros		Densidad Normativa	Área máxima del Lote	Frente Mínimo	Área Libre
	Via Urb. Local	Via Principal				
1.2	3m	> 22m es 5m	100 a 660 hab/ has	450 m2	15 m	60%

Fuente: Elaboración de los autores

VULNERABILIDAD

La Hidrometeorológica de Moyobamba: la información que se encuentran en el plan de INDECI, señala que es un lugar lluvioso entre los meses de febrero a mayo, con una precipitación de 1400 mm, y su precipitación fluvial máxima llegó a 24 horas. Mientras que los estudios de la geotecnia del suelo, el terreno se encuentra ubicado en un riesgo medio, cuyo material de suelo es arcilla inorgánica de baja plasticidad, con capacidad portante de 1.00 a 1,50 Kg/cm², así como un N.F. > 6.00 m. es decir una napa freática profunda.

Los peligros geotécnicos-climáticos se refieren a los fenómenos por inundación, y erosión, deslizamiento de taludes.

La ubicación del terreno, se encuentra a las afueras de Moyobamba en la zona de expansión urbana, actualmente, el terreno se encuentra rodeado de vegetación. Respecto a la vulnerabilidad, se encuentra en el sector medio, señalado por INDECI, por lo que el riesgo es mitigable, y con esto, el terreno es apto para la construcción.

NORMATIVA

Los lineamientos del diseño deben estar orientado a los 3 servicios que el COAR brinda (educación, bienestar integral con desarrollo estudiantil, y residencia para los alumnos), los principios pedagógicos de estos colegios de Alto Rendimiento,

Los principios de diseño que tiene en cuenta la norma son siete: flexibilidad, calidad, autonomía y planeamiento de la infraestructura, sostenibilidad, funcionalidad, eficiencia y eficacia. Así como los criterios básicos a considerar para el diseño

El COAR, debe responder a los criterios pedagógicos, así como las características socio-culturales de los usuarios, características regionales, condiciones físicas y tecnológicas. Lo mencionado anteriormente debe estar de la mano con los criterios de flexibilidad del espacio; permitiendo múltiples funciones en el interior; crecimiento; diseñada para que en un futura pueda albergar más actividades, Adaptabilidad; que permita cambios físicos en la infraestructura, de manera eficiente y brindando calidad del servicio, que estos cambios sean a bajo costo; Mantenimiento, eficiencia y sostenibilidad; se debe considerar materiales adecuados que permitan que la edificación se mantenga en el tiempo así como tener en cuenta el costo de estos materiales y su mantenimiento sea a bajo costos; confort y habitabilidad; las condiciones mínimas se especifican en la norma, que tiene que tener en cuenta la función, la ventilación, iluminación, ahorro de energía, condiciones acústicas; Consideraciones bio-regionales, se basa en la "Guía de aplicaciones bioclimáticas en los

locales educativos", que da las características bioclimáticas por regiones, así como señala EM 110 - RNE.

La zona donde se ubica es determinante para la estrategia del diseño. La estrategia del diseño debe responder al modelo pedagógico, el objetivo secundario que considera la norma es la eficiencia energética.

ETAPAS PARA EL DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Es la construcción saludable para el ser humano y respetuoso con el ambiente. Se debe tener en cuenta lo siguiente: Análisis del entorno (natural o artificial); estudio del entorno urbano y de la arquitectura vernácula. Análisis de necesidades y comportamiento del usuario; sociocultural, requerimientos funcionales, confort. Conceptos bioclimáticos; soluciones bioclimáticas pasivas, activas y eco-tecnológicas. Diseño y evaluación, se debe integrar la estética de la edificación, y el diseño bioclimático. Orientación; determina la demanda energética.

La forma es otro factor a considerar según la norma, estas pueden ser: Lineal (un solo eje), Semi -claustro (se organiza por medio a un patio central, un lado abierto tipo U), claustro (patio central, lados cerrados), peine (un eje central que distribuye a un lado), articulado (organización longitudinal, sobre un eje dinámico), y orgánico (el volumen se despliega alrededor de un punto). También si el clima es cálido, se deben tener estrategias para el enfriamiento, ventilación e iluminación pasiva. La elección del material a utilizar en la construcción debe ser perdurable. La eficiencia energética, debe reducir el consumo de energía, y generar confort, adhiriendo al proyecto. El confort debe ser: térmico, lumínico y acústico, ya que la bulla provoca estrés y no permite la concentración de las personas.

En el periodo de planeamiento, se analiza el contexto para determinar el ingreso principal, los elementos de relación entre la plaza de ingreso y su entorno, mobiliario, elementos escultóricos, vegetación, diseño del ingreso al COAR.

La norma de DINOR (2015) es más completa en el sentido de dar las primeras posibilidades de solución a los diferentes tipos de COAR, que se han creado en el país, cada uno con sus características. Esta norma es la síntesis de la investigación acerca de mejorar las condiciones del servicio que se brinda en la educación. Cada espacio es mayor a lo establecido a las normas anteriores permitiendo que el aula sea dinámica y acorde con los principios de este colegio. Y esta norma señala que se tienen criterios antes de comenzar a diseñar. Considerando como otra variable la Sostenibilidad desde el punto de vista limitado, enfocado que sea perdurable en el tiempo. Y el ahorrar en los gastos de mantenimiento.

En el COAR, tiene que generarse confort, habitabilidad, seguridad y para ellos debe estar adecuadamente zonificado, para que no haya interferencia entre zonas, así como evitar el cruce de circulaciones que interferían con el área pedagógica. La relación entre los talleres y laboratorios, deben relacionarse por medio de espacios de transición, se debe generar áreas de socialización como son las áreas verdes. De Deben estar relacionados las zonas Académica, con la zona de convivencia y la zona pedagógica, teniendo en cuenta que solo el 30 % de estudiantes posiblemente el fin de semana regrese a casa. Y se clasificará en tres zonas generales.

Tabla 2: Zonificación general

Zonificación general		
Zona Pública	Zona Semi-Pública	Zona privada
Plaza de ingreso	Biblioteca	
Zona administrativa	Aulas	Residencia estudiantil
Dirección general	Laboratorios	Áreas verdes con mayor área.
Polideportivo	Talleres	
Piscina	Oficina de bienestar	
Auditorio	Comedor	
Servicios generales	Parte de los Serv. Generales - Lavandería	

Fuente: Dinor 2015

El terreno, debe cumplir los parámetros como compatibilidad de uso, que el área destinada mínima sea 3 Ha, factores físicos ambientales y la norma. La topografía recomendable en el terreno debe ser del 10 a 15 % como máximo, así como procurar que los terrenos sean de forma regular. Otros aspectos a tomar en cuenta son, las condiciones naturales, paisajísticas y ambientales, se debe valorar las condiciones físicas del terreno, y respecto a su entorno, analizar el tipo de vegetación que los rodea, así como en análisis de ventajas que este entorno natural nos da (como sombra, colchón acústico, etc.). De no contar con agua potable, se podrá abastecer de aguas subterráneas.

Los factores normativos que se deben respetar son, las normas distritales, las alturas, parámetros urbanos, la tenencia legal del terreno, y todos los reglamentos vigentes. Pudiendo llegar a tener un máximo de tres niveles, casos especiales, se les permitirá hasta cuatro pisos.

La incompatibilidad de uso es el siguiente: no debe estar cerca de cementerios, ni hospitales, ni rellenos sanitarios, ni plantas de tratamiento de residuos, ni plantas embazadoras de petróleo, ni centros comerciales de bebidas alcohólicas, ni a centros de almacén de pólvora, ni fábricas de pirotécnicos, ni a plantas de abastecimiento de terminales, ni aeropuertos, ni cerca de franjas de ríos, riberas, ni a predios de ductos de gas natural, ni aeródromos, pozos de perforación, ni electro-ductos, ni a estaciones radioeléctricas, ni a líneas ferroviarias.

Según la normativa vigente para los colegios de Alto rendimiento, este terreno cumple con las condiciones para el uso de educación, no está cerca de un centro de abastecimiento de petróleo, gas o cualquier otro similar. Asimismo, la norma señala que el terreno no puede inclinación mayor a 15°, esta tiene que ser menor, por lo que el terreno cumple con esta condición. Asimismo, se conoce que es un terreno que no cuenta con agua y desagüe, no cumple uno de los requisitos de la norma. Sin embargo, el presente trabajo también pretende dar una alternativa de solución si no se tuviera

las condiciones ideales para poder emplazarse, es decir, un terreno con topografía compleja y con menor área.

Es importante que dicho terreno tenga en cuenta su medio inmediato, en lo que lo rodea, en las consideraciones de reglamentarias que debe tener en cuenta así, como en las consecuencias de los que luego tendrá (White. 1979). Los arquitectos deben adaptarse al terreno para mantener el paisaje, la topografía, la arquitectura es el medio, debe tener un dialogo con la naturaleza, Fernández (2016). Actualmente no hay vía propuesta para acceder al terreno, solo existe una trocha. El terreno es residencial de baja densidad (R-1), que se les denomina viviendas huertas.

Hay puntos importantes, respecto a la consideración del usuario y su medio, la arquitectura busca reflejar la identidad de la zona donde se emplaza, en este caso la Selva. Así como la consideración de materiales del lugar, y las condiciones arquitectónicas deben ser en consecuencia espacios que generen confort.

Recomendaciones, respecto a la ubicación del terreno, si el terreno se encuentra en la selva baja, este debe elevarse, ya que puede inundarse en una precipitación alta.

El área libre de un COAR será de un 60 %, en caso especial se permitirá hasta el 50 %.

Por su ubicación según el clima, Moyobamba se encuentra en la zona 09 (tropical húmedo entre 70%-100%), debe tener un aula, la altura mínima de 3.50 m, la ventilación el mayor al 15 % de área del piso, pendiente de la cubierta mayor al 80%.

La innovación de la norma, son los lineamientos bioclimáticos que da, desde sus condiciones pasivas, de tecnología, hasta la consideración por zona que se tiene, según los estudios, complementando la norma técnica publicada en año 2008, sobre este tema. En síntesis, funciona se realizó el siguiente cuadro, que aún se encuentra en la norma actual.

Las condiciones del terreno según Fernández (2016), debe tener en cuenta la topografía, el

paisaje, siendo la arquitectura una adaptación a este. Estas mismas posturas son recogidas por la norma, diciendo que el COAR, debe tomar en cuenta las condiciones, naturales paisajistas, y ambientales del lugar, estudiando incluso el tipo de vegetación que se encuentra alrededor.

Debe tener en consideración el respeto los parámetros urbanos, recomendando que, para condiciones como la selva, por sus precipitaciones deben estar elevadas. Asimismo, los cercos deben permitir una relación visual entre el COAR y su entorno, su altura mínima será de 3 metros, con una base de concreto de 1 metro. Otra recomendación es que este colegio sea un hito que revalore la identidad del lugar. Si es una zona lluviosa como la selva, se debe prever materiales que neutralicen el rehuido generado por las lluvias. Se recomienda que exista 1 árbol cada 100 metros. Por el calor y la zona donde se ubica la región San Martín los vanos deben como mínimo estar abiertos en un 25% a 30 % o más, considerando que los vientos vienen en la selva del Sur- este. La altura mínima del aula será de 3.50 m a 4.00 m. Según la zona, se debe ver las recomendaciones del SENAMHI, respecto a la incidencia de rayos UV. Y Considerar un área verde del 50%, de ser posible 60%.

La norma recomienda sistemas pasivos, que se podrían utilizar según la zona, incluso el ejemplo de patio sombreado, entre los sistemas pasivos que explica están la chimenea solar, construcción doble.

El cuadro de confort a la que hace referencia son: el confort visual (el ángulo de visión), la luz efectiva en proporción al área de piso, en la zona N° 9 indica que debe ser mayor a un 30 % respecto al área de piso, intensidad de iluminación artificial (300 a 500 luxes para un aula), iluminación natural depende de la orientación (evitar la luz directa), la orientación (Norte-Sur, para los lados más largos de un bloque), el color interior(que tiene en cuenta la reflexión piso y pared). El confort auditivo consiste en la intensidad (en una conversación en el aula debe haber una conversación en voz baja 40-45 dB, y una reverberación de

0.9 a 1 seg), aislamiento (se recomienda que tenga un grosor de 25 cm), acondicionamiento interior (evitar las bolsas de aire caliente, y un ruido máximo de 40 dB en el exterior). El confort Térmico trata de que la temperatura del aire en un aula, debe estar entre 16 y 20 °C, teniendo en cuenta la cubierta, esta puede aumentar la temperatura por la incidencia solar), la radicación solar, el máximo tiempo de exposición es de 2 horas, respecto a los vientos, debe estar orientados de manera adecuada. Sabiendo que se necesitan 5 m3 aire/persona, y siempre tomando en cuenta la zona climática. Asimismo, la norma hace un resumen de materiales tradicionales que se puede utilizar, como el cemento y ladrillo, en paredes, pisos, ventanas y cubiertas, dando recomendaciones por cada una.

Esta norma ha desarrollado, las condiciones espaciales mínimas que deben tener las aulas, laboratorios, talleres, áreas de deporte, piscina, el control de acceso al COAR, dormitorio y bahía vehicular. Todo lo mencionado anteriormente, es un trabajo de PRONIED publicado en el año 2015, en el año 2017 estos criterios para los COAR, han pasado a formar parte de los criterios generales del diseño para locales educativos, adicionando la geometría solar como parte de sus anexos, y las consideraciones para las bicicletas.

La norma técnica en vigencia, emitida el 29 de abril del 2019, ha reducido el número de páginas en comparación a la norma de DINOR del año 2015, ya que parte de esta ha pasado a ser parte de los criterios generales a tener en cuenta en el diseño. El aporte de este reglamento son los esquemas de orientación de los ambientes, así como las diferentes alternativas de los ambientes, clasificados por tipo. También un circuito de flujos de circulación, tipos de puertas, ventanas. Una descripción de sub zonas mínimas que deben considerarse. Elaboran fichas técnicas de aulas, laboratorios, taller de arte, música, almacén de instrumentos, también agrega un esquema de gimnasio de cómo debe organizarse, así como debería organizarse un depósito de material deportivo. Los esquemas que presenta de los ambientes de socialización

son innovadores, la plaza de ingreso, la bahía vehicular que además se encontraba en la norma anterior, agregando esquemas de la zona administrativa (dirección general, recepción, archivo y fotocopia, oficina administrativa, espacio de espacio a espera padres, oficina de seguridad), sala de auxiliares, área de trabajo, tópico, comedor, sala de tv, Sum residencial, depósito de basura, taller de maestranza, cuarto de limpieza y botadero, soporte técnico de posibles formas de organización del mobiliario en el espacio, también áreas de soporte técnico. Resumen de la norma (A.040, A 080, A070, A100). Agregando la consideración de bebederos cada 50 estudiantes.

ANÁLISIS DE CASOS:

El Colegio Santo Domingo Sabio, de Colombia trata en su forma de emplazamiento, el relieve y su adaptación al contexto. Su principal aporte es el espacio público en el ingreso, el cual se conecta por medio de un parque zonal. Mientras que, en el ámbito de sostenibilidad, existen referencias como el colegio HORSHOLM ubicado en Dinamarca, que, desde el 2009, es un colegio primario con principios de sostenibilidad y tecnología. Utiliza tecnología pasiva para el aprovechamiento de sol, el cual es captado por medio de paneles fotovoltaicos, así como sistemas de recolección de lluvia de los techos.

En el ámbito nacional, el aporte a la selva peruana (tiene particularidades climáticas y paisajísticas), ha sido por medio del proyecto denominado "Plan Selva", acortando la brecha de infraestructura existente en la zona de la Amazonía. Este proyecto es desarrollado a través de módulos que se adaptan al lugar y generan patios. Como su estructura es modular permite que la instalación sea sencilla, utiliza materiales de la zona, predomina la utilización de la madera y el bambú en la construcción y la estructura es de acero con techos que absorben el sonido.

En el ámbito nacional, se consideró 2 casos, únicos con expedientes técnicos aprobados por PRONIED hasta el mes de junio del año

2019, siendo el COAR de Piura el primero en ser ejecutado. A continuación, la descripción:

Casos 1: Colegio de alto rendimiento ubicado en la región de Piura, distrito de Catacaos, en el asentamiento humano Nuevo Catacaos - I etapa, en la calle N° 19.

En la zonificación es un E1 (educación básica), el área destinada al COAR es de 34 348.74m². La densidad normativa del sector es de 1700 Hab/Ha, y en el proyecto se propone 700 Hab /Ha. En el proyecto se propone un área de 68.38 % de área libre, la altura máxima según la norma es de 3 pisos + azotea, en el proyecto se propone 3 niveles, el coeficiente de edificación normativo es de 2.5, en el proyecto se ha considerado de 2.03.

El COAR-Piura cuenta con un ingreso principal, jerarquizado mediante una plaza, al mismo tiempo que esta plaza sirve para vincularse con su entorno, y su relación directa con el polideportivo para el uso de visitantes en caso de actividades. Las fachadas principales están orientadas al norte y sur. Sin embargo, de la norma general considerada en el año que se diseñó este COAR, existen áreas que no cumplen las medidas reglamentarias, obtenido del cuadro de áreas y comparando que 88 ambientes cumplen con la norma, es decir que el 63.8% cumple y 50 ambientes no cumplen estas áreas mínimas establecidas, que sería el 42.2%, por otro lado, consideran nuevos ambientes, que son complementaciones a la función. La programación arquitectónica, en la zona académica, solo hay un área que no cumple la norma, este ambiente es la sala de docentes, sin embargo, la diferencia es mínima de 2 m².

Por otro lado, se han aumentado el número de depósitos, la estación de auxiliares que no describe en la norma, así como han considerado un baño para discapacitados en los baños de los alumnos. Es un colegio que cumple con el esquema que establece la norma. Utiliza parasoles para amortiguar la incidencia solar. La biblioteca es un espacio funcional muy completo, y se encuentra en medio de todos los bloques, para su fácil acceso, siendo el eje

principal y centro de atención alrededor de los demás bloques, cuya composición es dispersa, y las formas predominantes son paralelepípedos. El análisis de este colegio sirvió para tener en cuenta el emplazamiento, su relación con el exterior y su zonificación, funcionalidad de los espacios, así como los patios interiores.

Casos 2: Colegio de alto rendimiento ubicado en la región de ICA, distrito de Ica, en la localidad de La Angostura, en la Av. Panamericana Sur Kilómetro 301, una altura aproximada de 406 m.s.n.m. se encuentra cerca la plaza de Armas de Ica.

El Uso, estaba destinado para usos especiales E (educación) - OU (otros usos), la densidad según el PDU es de Neta 135 Hab/ Ha, coeficiente de la edificación es de 0.45, el % de área libre es de 67.8%, altura máxima de 4 pisos, retiro frontal de 18 m, N° de estacionamientos es de 25.

El proyecto se encuentra situado en un terreno irregular, y cuenta con dos frentes. La entrada Principal se ubica en el frente más reducido, y se relaciona mediante una plaza en forma de L, que es el espacio que invita a ingresar, es un dialogo entre el edificio y la calle, jerarquizado mediante una plaza, al mismo tiempo que esta plaza sirve para vincularse con su entorno, y su relación directa con el polideportivo para el uso de visitantes en caso de actividades. El espacio público de este colegio es pequeño y limitado, lo que sí ha generado son espacios internos que ayudan la socialización entre los alumnos. Este terreno es irregular, lo cual su emplazamiento es más difícil. Cabe resaltar que la forma de organización entre el COAR Ica y COAR PIURA se parece y siguen los lineamientos dados por el ministerio de educación. Se analizó el proyecto, por lo que este colegio sirvió para tomar en cuenta el emplazamiento, la zonificación funcional y como se relaciona con la topografía, así como los patios interiores, así como su relación interna y externa del colegio.

Casos 3: Colegio de Santo Domingo Santo - Colombia, se encuentra ubicado en la Comuna 3, Medellín, Colombia, con un área de 7 000 m²,

y fue construido entre los años 2007- 2008. Según los autores de la obra, manifiestan que la configuración espacial del colegio, responde a un método de enseñanza que es la "Escuela Abierta".

El Colegio Santo Domingo Sabio, proyecto que integra la ciudad y el colegio a través de un espacio público, trata de aprovechar las vistas, a través de una gran terraza en la parte superior (el ingreso) y jardines que refrescan y mejoran la vista del paisaje. Está compuesto por volúmenes puros (paralelepípedos, cubos) y compuestos, combinación de volúmenes. El volumen que sobre sale en medio de la topografía, se vuelve un hito en entorno. Su forma de organización son dos ejes principales, que distribuyen el gran Volumen existente, y se enmarca en vistas al exterior (el paisaje natural, se integra desde el acceso).

El programa se organiza en cinco zonas principales bordeando los laterales del patio principal. Sobre el costado sur se organizan en el primer y segundo nivel las aulas En el costado norte, con un acceso separado, se ubica el bienestar estudiantil. En el costado oriental hacia la plaza de acceso se ubica los espacios administrativos. Finalmente se dispone los servicios complementarios, vinculado al patio principal en primer nivel, éste queda cubierto por la residencia estudiantil.

Esta obra genera patios entre las aulas que permite al alumno percibir el paisaje desde estos y observar las canchas de deporte, así como su forma de organización es a través de dos ejes que se repiten en las plantas y se interceptan en un punto, este colegio utiliza la tecnología pasiva su iluminación y ventilación, así como la iluminación artificial por medio de focos leed, para el ahorro de energía. Controla la incidencia solar a través de celosilla.

Este colegio responde a las condiciones del lugar. Se tomó de referencia este colegio por su manejo climático y relación con el entorno por medio del espacio público que interacciona constantemente con el colegio y la ciudad.

Estrategias Tecnológicas ambientales del

proyecto que permitan la optimización de los recursos como el: agua, energía, residuos.

La norma peruana del año 2008, denominada Guía de aplicación bioclimática en locales Educativos, rescata que el Perú es un país diverso y tiene 8 climas de los 11 existentes, según Koopen, y permite definir criterios, tomando en cuenta las variables de temperatura, radiación solar, precipitaciones anuales, y altimetría. El primero ayuda a determinar los criterios de ventilación que debe tener en cuenta para generar un estado de confort en los ambientes, así como el nivel de aislamiento que debe tener. Mientras que la radiación solar permite identificar las zonas de mayor aprovechamiento para colocar colectores solares, calefacción. Asimismo, las precipitaciones ayudan a tomar en cuenta el tipo de techo que debe tener. La altimetría tiene relación con la temperatura.

Según los climas de Koopen, San Martín se encuentra en una zona lluviosa, donde el mes más seco caen 60 milímetros de lluvia, la región tiene una temperatura que oscila entre los 23 a 25 °C, sin embargo, a veces sobrepasa esta temperatura, una radiación solar de 4 a 5 Km H/m² la información es del SENAMHI. Con un promedio de precipitaciones anuales que oscila entre 3000 a 4000 milímetros.

También dentro de la clasificación de la norma, se observa que Moyobamba se encuentra en la clasificación de 2 zonas, el número 7 y 9, con 1,501 a 2,000 milímetros Moyobamba con una humedad relativa del 70 al 100 %, la incidencia de energía solar en promedio es de 4 a 5 KW h/m². Las horas de sol que se tiene en el norte es de 6 a 7 horas, la velocidad de los vientos es de 4 a 6 m/s, así como la ciudad más cercana de referencia donde se ha estudiado la Temperatura máxima y mínima a la que se puede llegar es Rioja, con 28°C en el día y 18°C en la noche.

Las consideraciones respecto a la vegetación que se deberían tener son: se debe crear sombras, enredaderas, bosques, que impidan la radiación directa.

Las recomendaciones de la norma son las siguientes:

En la arquitectura debe tener en cuenta que el espacio a proyectar tenga una altura mínima de 3.5 m. Respecto a los materiales del techo, se debe considerar aquellas características aislantes para evitar la radiación térmica y el calentamiento de los pisos y/o paredes. En cuanto la orientación de la edificación; al norte, si las fachadas están orientadas al este-oeste deben protegerse, debe aprovechar los vientos. Techos debe tener pendiente >80, con alero que protegen a los ambientes de las lluvias, debe pisos antideslizantes, paredes que protejan de la humedad.

Los vanos, deben tener una abertura entre los 10 - 15 % con respecto al área de Piso, la Iluminación y parasoles deben tener consideraciones en las ventanas bajas, con la orientación al norte o sur. La ventilación debe ser cruzada, y si es posible utilizando el efecto Venturi para mover el aire caliente al exterior. En la vegetación debe haber árboles, enredaderas que creen sombra y puedan amortiguar la radiación solar.

Respecto a las propiedades acústicas de un aula se tiene que tener en cuenta, que un salón de clase se estima un volumen inferior a 200 m³, considerando un volumen de persona mínimo de 2.3 m³, es óptimo cuando se considera 4 m³, y lo máximo es de 5.1 m³. Teniendo en cuenta que hay una frecuencia de 512 Hertz, predominante en el uso de la palabra, y las condiciones de reverberación no debe ser superior de 0.44 segundos, o el de 0.37 segundos cuando haya un apoyo electroacústico. Cuando exista ambientes con un valor superior a 200 m³, se debe utilizar la siguiente fórmula: Tiempo de Reverberación Optimo = $0.075 \times (V)^{1/3}$ - V= volumen.

En la entrevista realizada al representante del COAR- Moyobamba, manifestó que el colegio cuenta, en el área exterior, con un sistema de botes de segregación de residuos; mientras que los padres de familia respondieron que el 70 % de sus residuos orgánicos los reutilizan como abono para enriquecer la tierra, o para alimentar a sus animales. Vale añadir que, todos los residuos peligrosos, bio contaminantes y punzocortantes se guardan en cajas a la espera

de la comunicación del Ministerio de Educación para su respectivo recojo, siendo una manera de no contaminar el medio ambiente.

ESTUDIO DE CASOS

El colegio primario ubicado en Dinamarca, se encuentra emplazado en terreno triangular, con techos a dos aguas por cada espacio que le permite tener colectores de lluvia, y paneles solares para el ahorro de recursos, el estacionamiento se encuentra ubicado en el exterior rodeado de árboles y hay un espacio de jardín público antes de ingresar al colegio, que le permite relacionarse con su entorno, se encuentra rodeado de vegetación

Dentro de las aplicaciones bioclimáticas utilizadas en este proyecto, es el aprovechamiento de la luz solar, para la iluminación natural, así como los paneles solares para la calefacción por el clima de invierno que tiene Dinamarca, el reciclado de las aguas de lluvias, y el aprovechamiento de ventilación natural, la utilización de focos led para la iluminación artificial, y la masa termina en paredes y piso, las ventanas del techo orientadas al Sur. Las lunas tienen una protección especial para que la incidencia solar sea menor.

PLAN SELVA

El Proyecto plan selva responde a los lugares rurales de la selva, y poco accesible, constituyen un 74%.

Ante esto es que se diseñó módulos que puedan ser adaptables a cada lugar, desmontables, flexibles para las diferentes necesidades espaciales, y pueden servir para colegios de menor envergadura como también colegios de mayor demanda estudiantil.

Maneja estrategias en la forma de los techos, ya que la selva se caracteriza por sus precipitaciones, dando una alternativa por cada zona (Zona 7, Zona 8, Zona 9), en el caso de la Zona 7 que es donde se encuentra el proyecto, recomendando que la altura mínima

de elevación del nivel 0.00 m, debe ser a más 45 cm.

Otra característica de ese plan es que utiliza materiales como el acero, que es considerado un tipo de material sostenible por su uso, así como la madera incautada por la tala forestal, es la utilizada en estos proyectos, utiliza tecnología pasiva para la iluminación, ventilación, así como para controlar la incidencia de sol por medio de celosillas. Como uso complementario han considerado la implementación de paneles solares, pararrayos, tanque de recolección de aguas de lluvia, zanja de filtración de aguas grises, humedales, para la orina, para delimitar con el exterior por medio de un cerco vivo de vegetación.

Actualmente el COAR no cumple las consideraciones ideales respecto a la optimización de recursos como el agua, energía, residuos, por lo que el proyecto arquitectónico debe incluir una propuesta por ambiente de que recurso sostenible que debe utilizar, tomando como referencia a los autores de la sostenibilidad. No cuenta con una adecuada disposición de residuos.

La sostenibilidad en los COAR, se refleja en la norma técnica del año 2015, y actualmente en los criterios generales del diseño, lo cual es nuevo en el Perú, los reglamentos anteriores no lo contemplaban, es por este motivo que se escogió 2 casos que son materia de análisis, respecto al equipamiento educativo. Mientras que la guía de aplicación bioclimática considera principios de confort, como es la temperatura, radiación solar y precipitaciones. Según los climas hace una escala de clasificación por zonas, que toma en referencia otra norma Técnica. Haciendo recomendaciones de iluminación que se debe tener en cuenta. Así como los criterios de confort acústico, respecto a la reverberación ideal.

Es importante resaltar que la norma de criterios generales, contempla las recomendaciones del concepto bioclimático, a través de su aplicación con la eco-tecnología, material y la eficiencia energética. Sin embargo, se han tomado de referencia estudio de casos que nos ayuden

a tomar criterios respecto a la variable de sostenibilidad, y como es que se aplican.

El colegio primario ubicado en Dinamarca, ha servido para tomar de referencia los sistemas ahorro sustentable como son: techos a 2 aguas por cada espacio que le permite tener colectores de lluvia, y paneles solares para el ahorro de recursos, el espacio de jardín público antes de ingresar al colegio, que le permite relacionarse con su entorno, se encuentra rodeado de vegetación. Resaltando el reciclado de agua de lluvias, y el aprovechamiento de ventilación natural, la utilización de focos led para la iluminación artificial, y la masa térmica en paredes y piso. Las lunas tienen una protección especial para que la incidencia solar sea menos.

El plan selva es un proyecto que cumple principios sustentables desde su instalación, y la flexibilidad de los espacios. Estos módulos cumplen los siguientes principios: instalación rápida, adaptabilidad, y flexibilidad para satisfacer los requerimientos de los estudiantes, calidad (espacios sean agradables y dignos). Toma en cuenta el clima, la ventilación cruzada. Es un proyecto muy completo desde punto de vista arquitectónico y de la sostenibilidad. Cumpliendo el principio de racionalidad, ahorro de energía, consideración de las condiciones climáticas, y confort, utilización de materiales eco-amigables. Como afirma la autora Jourda (2012), que el desarrollo sostenible, debe dar igualdad de oportunidades a las clases sociales, y generaciones, desde la accesibilidad a los equipamientos. Me encuentro de acuerdo con esta postura, que la infraestructura educativa no es accesible ni de calidad, en los lugares recónditos de la Selva y este proyecto responde a las necesidades del entorno, sin trasgredir, permitiendo y generando de esta manera la igualdad de oportunidades, así como se acorta las brechas de acceso de a la educación.

Otra característica de ese plan es que utiliza materiales como el acero, que es considerado un tipo de material sostenible por su uso, así como la madera incautada por la tala forestal, es la utilizada en estos proyectos, utiliza tecnología

pasiva para la iluminación, ventilación, así como para controlar la incidencia de sol por medio de celosillas. Como uso complementario se han implementado paneles solares, pararrayos, tanque de recolección de aguas de lluvia, zanja de filtración de aguas grises, humedales, para la orina, para delimitar con el exterior por medio de un cerco vivo de vegetación.

Para poder clasificar y ponderar, se toma en cuenta la clasificación que da Rocha (2011), respecto a los materiales, para él existen materiales sostenibles por su origen, por el uso que le dan en la edificación, si el material es sostenible deber cumplir por lo menos 1 de las características: ser reutilizable, durable, renovable y de fácil mantenimiento. Por su origen los materiales sostenibles son los de origen vegetal, es decir el bambú, carrizo y madera. En base a lo que el autor menciona, se tomó una ponderación por material, en este caso el material con menor jerarquía de sostenibilidad está ponderado con el que es el acero, mientras que el material más sostenible es el bambú por que crece cada 5 años, Así como el carrizo, mientras que la madera demora 20 años, siendo los materiales que no dañan al medio ambiente.

Los tipos de técnicas que se emplean actualmente para la menor generación de residuos, tenemos, la separación de residuos, así como el reciclaje, la fracción orgánica de esta separación, se puede volver compost (es un abono orgánico). Es pertinente que, en una institución o empresa grande, tenga un plan de disposición de residuos sólidos. Así también la utilización de los residuos, como obtención de energía, el gas metano. En otros países como Suiza utilizan los residuos que no reutilizables, como medio de obtención de energía.

Asimismo, para la depuración de aguas negras, se puede utilizar, sistemas de fito depuración TD, es una planta de tratamiento bio-vegetal, que trata las aguas, negras, jabonosas, y de cocina. Por otro lado se tiene el uso de las energías alternativas, para la reducción de su consumo, entre estas, tenemos los paneles fotovoltaicos, que captan la energía solar, y la almacena en un

batería, o si solo tiene conexión directa, esta va directamente a su utilización, sin almacenaje, la eficiencia de este sistema es del 10 a 15 %. Este tipo de sistemas son indispensables para el cumplir con una arquitectura sana, lo que significa, que las construcción hace un uso racional del territorio natural, así como incorpora mecanismos de ahorro energético, reciclaje de agua, así como el aprovechamiento del sol y utilizar la ventilación natural, brindando confort (Rosales, Rincón,y Millán, 2016). El punto de vista del autor es válido ya que la forma y función arquitectónica se deben complementarse con la sostenibilidad, para generar un proyecto holístico.

4. RECOMENDACIONES Y/O PROPUESTA

CODIGOS ARQUITECTONICOS DE LAS COMUNIDADES NATIVAS

Cerca de ríos, en zonas de difícil acceso y lugares donde haya alimentos.

EMPLAZAMIENTO: Buscas una tipografía llana para poder construir sus casas. Respetan el medio que los rodea.

ORGANIZACIÓN: Sus viviendas en organizan en torno a una especie de patio, donde se reúnen para realizar sus actividades.

FORMA: Paralelepípedo. Cubica con Techo a 2 dos aguas.

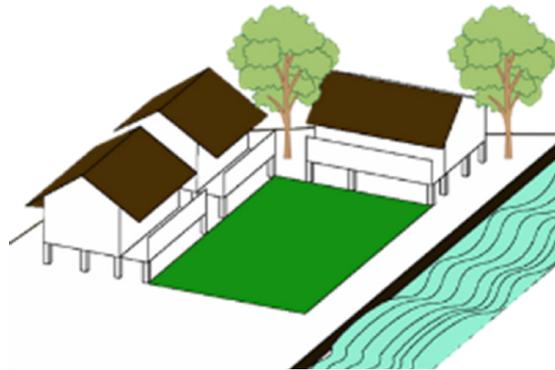
FUNCIÓN: buscan tener espacio privado y comunal, para compartir, así como protegerse de las inundaciones.

FUNCIÓN ESPACIAL: Los elementos que utilizan forman una unidad que se unifica con el paisaje, la proporción de viviendas a escala humana y racionales, elementos repetitivos.

FUNCIÓN SOCIAL: El patio que es el centro de reunión de toda la comunidad, es el espacio creado para compartir,

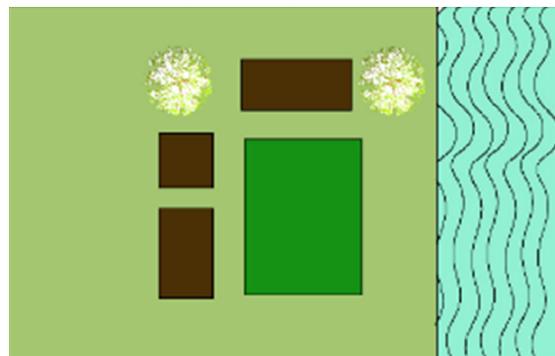
En caso de llover hay un espacio techado, para reunión también.

Figura 3: Emplazamiento



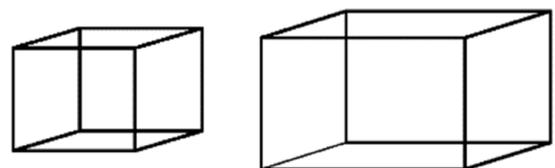
Fuente: Elaboración de los autores

Figura 4: Organización



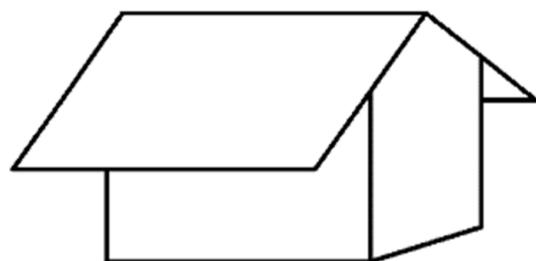
Fuente: Elaboración de los autores

Figura 5: Forma



Fuente: Elaboración de los autores

Figura 6: Función



Fuente: Elaboración de los autores

MATERIALES: MADERA, PALMA Y BAMBÚ.

Figura 7: Propuesta de implementación de la variable sostenible en la programación arquitectónica de COAR.

ZONA	AMBIENTES	AGUAMIENTO ACÚSTICO	ILUMINACIÓN LED	LAMPARAS SOLARES	COLECTOR DE LUBING	PANELES FOTOVOLTAICOS	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS	BUDGETARIOS	COMFORT	MATERIALES SOSTENIBLES				
										MADERA	VIDRIO	BAMBÚ	ACERO	HOJA DE PALMA
ACADÉMICA	AULAS DE 3° GRADO	x	x		x	x	x			x	x	x	x	x
	LABORATORIOS	x	x		x	x	x			x	x	x	x	x
	SS.HH PERSONAS CON DISCAPACIDAD (HYM)		x		x	x		x		x	x	x		x
	SS.HH M Y H		x		x	x		x		x	x	x		x
	SALA DE REUNIONES PARA EL DOCENTES	x	x		x	x	x			x	x	x	x	x
	SALA DE AUXILIARES	x	x		x	x	x			x	x	x	x	x
	DEPOSITO DE MATERIAL DIDACTICO		x		x	x				x	x	x	x	x
	SERVICIOS DE FOTOCOPIADO	x	x		x	x	x			x	x	x	x	x
	SS.HH PERSONAS CON DISCAPACIDAD (HYM)		x		x	x		x		x	x	x		x
	SS.HH M Y H (PERSONAL)		x		x	x				x	x	x		x
	BIBLIOTECA + ARCHIVO	x	x		x	x	x			x	x	x	x	x
	SALA DE MÚSICA, ARTE	x	x		x	x	x			x	x	x	x	x
	SALA DE ARTE	x	x		x	x	x			x	x	x	x	x
	ÁREA DE SOCIALIZACIÓN SIN TECHAR				x		x	x	x		x	x		
SALA DE INNOVACIÓN	x				x	x	x			x	x		x	
BIENESTAR INTEGRAL ESTUDIANTIL	OFICINA DEL DIRECTOR DE BIENESTAR	x			x	x	x			x	x		x	x
	ÁREA DE PSICOLOGIA	x			x	x	x			x	x		x	x
	TÓPICO (2 camas reposo y 1camillas + sh) + deposito 20	x			x	x	x			x	x		x	x
	OFICINA DE ASISTENCIA SOCIAL	x			x	x	x			x	x		x	x
	SS.HH M y H (Personal)				x	x		x		x	x			x
ÁREA de ATENCIÓN PERSONALIZADA (CUBÍCULO)				x	x	x			x	x			x	
ADMINISTRATIVA	DIRECCIÓN (incluye a area de reunión)	x			x	x	x			x	x		x	x
	SALA DE RECEPCIÓN Y SECRETARIA				x	x	x			x	x		x	x
	ÁREA DE ATENCIÓN A PADRES	x			x	x	x			x	x		x	x
	ARCHIVO Y FOTOCOPIA	x			x	x	x			x	x		x	x
	SS.HH M Y H (PERSONAL)				x	x		x		x	x			x
	ADMINISTRACIÓN COAR	x			x	x	x			x	x		x	x
	ADMINISTRACIÓN DE LA APF	x			x	x	x			x	x		x	x
	SOPORTE INFORMÁTICO/SERVIDORES + MESA DE AYUDA	x			x	x	x			x	x		x	x
	ARCHIVO Y FOTOCOPIA	x			x	x	x			x	x			x
	SS.HH M y H (Personal)				x	x		x		x	x			x
	ÁREA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA Y ÁREA DE BACHILLERATO INTERNACIONAL (oficina del Director Académico)	x			x	x	x			x	x		x	x
	SUM	x			x	x	x			x	x		x	x
	ANTESALA/HALL DE INGRESO	x			x	x				x	x		x	x
	SS.HH. PUBLICO HOMBRES				x	x		x		x	x		x	x
SS.HH. PUBLICO MUJERES				x	x		x		x	x		x	x	
SSHH. Personas con discapacidad (M y H)				x	x		x		x	x		x	x	
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	COMEDOR - ÁREA DE MESAS				x	x	x			x	x		x	x
	OFICINA DE NUTRICIONISTA	x			x	x	x			x	x		x	x
	DEPÓSITO DE COMEDOR				x	x	x			x	x		x	x
	COCINA + DESPENSA + ÁREA DE CONSERVACIÓN CARNES Y PESCADO + ÁREA DE CONSERVACIÓN VERDURAS Y FRUTAS				x	x	x			x	x		x	x
	CUARTO DE LIMPIEZA				x	x				x	x		x	x
	SS.HH. PERSNAL DE COCINA (M)				x	x		x		x	x		x	x
	SS.HH. PERSNAL DE COCINA (H)				x	x		x		x	x		x	x
LAVANDERÍA Y PLANCHADO				x	x				x	x		x	x	
TENDEDERO				x					x	x			x	
RESIDENCIA ESCOLAR	HABITACIONES (PARA 4 ESTUDIANTES + BAÑO + ÁREA DE ESTAR)	x			x	x	x			x	x		x	x
	ÁREA DE CON Tutores CON BAÑO				x	x	x			x	x		x	x
SERVICIOS GENERALES	CUARTO DE LIMPIEZA				x	x				x	x		x	x
	DOPOSITO DE LIMPIEZA				x	x				x	x		x	x
	ALMACEN GENERAL				x	x	x			x	x		x	x
	CUARTO DE BOMBAS/MAQUINAS	x				x				x	x		x	x
	CISTERNA					x				x	x		x	x
	SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA					x				x	x		x	x
	CASETA DE SEGURIDAD				x	x				x	x		x	x
	DEPOSITO DE MATERIAL DEPORTIVO				x	x				x	x		x	x
	ALMACEN MATERIAL LOGISTICO				x	x				x	x		x	x
	TALLER DE MANTIMIENTO Y MAESTRANZA				x	x	x			x	x		x	x
	OFICINA DE SEGURIDAD				x	x	x			x	x		x	x
SS.HH Y VESTIDORES PERSONAL (H)				x	x		x		x	x			x	
RECREATIVA	PATIOS				x					x				
	PATIO DE INGRESO				x					x				
	GYMNASIO	x			x	x	x			x	x		x	x
	PISCINA SEMIOIMPICA(cuarto de máquinas, duchas+ tribuna + corredor)				x	x				x	x		x	
LOSA DE USOS MÚLTIPLES				x										

Fuente: Elaboración de los autores

5. AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres y familia por el apoyo emocional y económico, también agradezco a mis docentes de curso de Teoría de la Arquitectura por la orientación y oportunidad de aprendizaje generado. Así mismo agradezco al Arq. Marco Antonio Sifuentes Romero trabajador del MINEDU y al Arq. Farfán por haber facilitado la información para el presente proyecto y siempre estar dispuesto a generar canales de apoyo para la investigación y la transparencia de la información. Gracias a la directora del Colegio de Alto Rendimiento de San Martín, Hilda Vanessa Saldivar Echevarría, y a Juan Manuel Valiente Mendoza de la unidad de trámite documentario de PRONIED por facilitar los planos.

6. CONCLUSION

El colegio de Alto rendimiento de Moyobamba no funciona en condiciones adecuadas, debido a que no se cumple con las condiciones de infraestructura normativa, y tampoco se ha considerado la variable de sostenibilidad en su diseño, así como el resto de colegios de la zona.

El colegio de Alto rendimiento de Moyobamba atiende a una población tipo D y E, cumpliendo el rol por el que fue creado, brindar oportunidad a los estudiantes talentosos de bajos recursos.

El terreno destinado por el Gobierno Regional es apto para emplazarse y compatible con la zonificación del Planeamiento Urbano de Moyobamba y, según el mapa de peligros del INDECI, el terreno se ubica en un riesgo medio.

El estudio de caso permitió tener en cuenta las variables de diseño para una programación arquitectónica basadas en la función-forma y relación con espacios interiores como exteriores; así como las determinar los lineamientos necesarios para incluir a la sostenibilidad como una de esas variables. Además, permitió definir criterios para el emplazamiento y la materialización del edificio, en armonía con el paisaje.

La variable de sostenibilidad es indispensable y

complementaria a nuestro campo de estudio, ya que asegura tener una arquitectura de calidad en armonía con medio ambiente por medio de utilización de energías limpias, optimizando agua y energía; valorizando los residuos sólidos; eligiendo materiales sostenibles de la zona y sistemas complementarios que disminuyan el costo de mantenimiento.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artículos:

Un autor:

- Apaza, A (2016), Breve Historia de la Educación en el Perú. *Revista Apunt. Univ.* Volumen VI (2) pp. 111 – 124
- Ramírez, A. (1996), "Una quimera sobre alas de papel". *Revista TRAZO* No. 28.p. 59

De dos a siete autores:

- Trejo, M., Llaven, G., y Pérez, H. (2015). *El Enfoque de Género en la Educación*. Atenas, volumen 4(32), pp. 49-61
- Rosales, M. A., Rincón, F. J. y Millán, L. H. (2016), Relación entre Arquitectura - Ambiente y los principios de la Sustentabilidad Multiciencias, *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Proyecto académico sin fines de lucro*, vol. 16, núm. 3, pp. 259-266

Libros:

- White, E. (1979), *Introducción a la Programación Arquitectónica*. México. Editorial: Trillas
- Claux, I. (1999), *La arquitectura y el proceso de diseño*. Lima, Perú. Editorial: San Martín de Porres.
- Siles, C, Delgado, G (2014). *Teoría de género: ¿de qué estamos hablando?* Santiago de Chile, Chile. Instituto de estudios de la sociedad y Comunidad y Justicia.
- López, I (2007). *El enfoque de género y la intervención social*. Editorial: Cruz Roja.

- Ministerio de Educación (2016), Plan Selva, Lima, Perú. Editorial: ARKINKA.
- NORMA TECNICA, "Criterios generales del diseño para Infraestructura educativa" - 1 de junio 2018 - resolución de secretaría general n° 096-2018-minedu.
 - NORMA TECNICA, "Norma Técnica Criterios de Diseño para Colegios de Alto Rendimiento-COAR" - 8 de marzo 2019 - resolución Viceministerial N° 050-2019-MINEDU.
 - NORMA TÉCNICA, Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos (2008), MINEDU, Perú,
 - NORMA TÉCNICA, Norma Técnica de Infraestructura Educativa (2017), MINEDU, Perú.
 - NORMA TÉCNICA: Guía de Diseño de Espacios Educativos, Estándares Básicos de Arquitectura para el Modelo COAR (2015), MINEDU, Perú,
 - OEI - Sistemas Educativos Nacionales - Lima, Perú- pg 6
 - Sistema Integrado de Administración Financiera - SIAF (2016). Lima, Perú. Presupuesto del sector educación. Recuperado de www.minedu.gob.pe
 - Perfil técnico del COAR- PIURA (2017). "Mejoramiento del Servicio Educativo de segundo año de secundaria- Piura" - recuperado de www.Mef.gob.pe
 - Municipalidad Provincial de Moyobamba (2016). Capítulo V -Plan de Desarrollo Urbano. Moyobamba- Perú.
 - JOURDA, H (2012). Pequeño manual de proyecto sostenible. Barcelona, España. Editorial Gustavo Gili.
 - OEI, Perú (1994), Sistemas Educativos Nacionales: Perú, Colombia. Editorial: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura,
 - ISBN, (2016), Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015, MINEDUCACIÓN.
 - Yeang, K., (1999), Proyectar con la Naturaleza, Barcelona, España. Editorial: Gustavo Gili.
 - Tesis y trabajos de grado; Garavito-Salini. R (2017), Centro de Educación Básica Regular en el Valle del Colca (tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. '
 - Fernández, V. (2016). La arquitectura como paisaje. Estrategias con el terreno: Herzog & De Meuron. (Tesis de Grado). Universidad de Valladolid, Julio 2016.
 - Rocha, E (2011). "Construcción Sostenible Materiales, Certificado y LCA" Facultad de Arquitectura y Artes. Universidad Piloto de Colombia, Bogotá.
- Referencias de internet:**
- ECOHABITAD (2009), arquitectura sostenible, escuela primaria, Ecohabitad, recuperado de <http://www.ecohabitar.org/arquitectura-sostenible-escuela-primaria/>
 - Obra Negra Arquitectos (2014), Colegio Colegio Antonio Derka, Colombia, Revista Achidaile. <https://www.archdaily.pe/pe/627793/colegio-antonio-derka-santo-domingo-savio-obranegra-arquitectos>.



Centro de rehabilitación física para personas con discapacidad en Pachacamac. Lineamientos de diseño para su construcción

Physical Rehabilitation Center for People With Disabilities in Pachacamac Desing Guidelines for Your Construction

**Pool Mendez Infantes¹
Dra. María Lucía Boggiano Burga²**

1 Estudiante de pregrado Escuela de Arquitectura - Universidad Privada Antenor Orrego

2 Doctora en Arquitectura, Doctora en Ciencias Ambientales, Docente contratada - Universidad Privada Antenor Orrego

RESUMEN

La escasa prioridad de establecimientos de rehabilitación física en Lima Sur para personas con discapacidad generó la necesidad de plantear la siguiente investigación, enmarcada en principios de diseño arquitectónico para proponer un equipamiento acorde a las necesidades de dicho sector de la población. Por ello, se pretende dejar un precedente y una metodología afín a su magnitud e importancia, cuyo fin es albergar y reinsertar a las personas que sufrieron o nacieron con algún tipo de discapacidad y que son excluidas por sus limitaciones. Para esto, se realizó un análisis sistemático de casos análogos de carácter nacional e internacional, aplicación de distintos instrumentos de recolección de datos para medir la calidad y cualidad de los espacios construidos, así como también una revisión bibliográfica de la normativa nacional. De acuerdo a la investigación realizada, se seleccionaron las mejores características y lineamientos arquitectónicos, reflejados en una propuesta integral de diseño con el fin de intentar mejorar y enriquecer los parámetros básicos que tiene nuestro país con respecto al servicio de salud.

Palabras clave: Jardín terapéutico, fisioterapia, accesibilidad, calidad de vida

ABSTRACT

The low priority of physical rehabilitation establishments in South Lima for people with disabilities generated the need to propose the following investigation, framed in principles of architectural design to propose equipment according to the needs of said sector of the population. For this reason, it is intended to leave a precedent and a methodology related to its magnitude and importance, whose purpose is to house and reintegrate people who suffered or were born with some type of disability and who are excluded due to their limitations. For this, a systematic analysis of analogous national and international cases was carried out, application of different data collection instruments to measure the quality and quality of the built spaces, as well as a bibliographic review of the national regulations. According to the research carried out, the best characteristics and architectural guidelines were selected, reflected in a comprehensive design proposal in order to try to improve and enrich the basic parameters that our country has with respect to the health service.

Key words: Therapeutic garden, physiotherapy, accessibility, quality of life.

I. INTRODUCCIÓN

Para entender la realidad problemática de las personas con discapacidad, se debe obtener un concepto claro de la palabra discapacidad, así como se definió en la Asamblea Mundial de la Salud realizada en el año 1976, donde se graficó el proceso y la clasificación de las deficiencias, discapacidades y minusvalía, sabiendo que toda esta secuencia tendría como origen alguna enfermedad.

Debemos entender conceptualmente las diferencias o relación que tienen estas tres palabras, por lo que la "*Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías*" tiene por marco conceptual que las deficiencias son los procesos anormales de la estructura corporal de la función y la apariencia de un órgano de nuestro cuerpo o algún sistema en general ya sea por una enfermedad o alguna causa cualquiera (Jiménez, González y Moreno, 2002), las discapacidades son un reflejo de las consecuencias de las deficiencias siempre y cuando influya el rendimiento corporal o funcional en las actividades físicas de las personas, esto quiere decir que la persona sufre trastornos físicos en las actividades cotidianas, siendo este un paso más para hablar de la minusvalía como el último proceso que sufre la persona, el cual refleja las desventajas de las personas en su adaptación con el entorno, sabiendo que sus deficiencias y discapacidades influirán en este proceso.

Según el informe sobre la discapacidad en América Latina, Vázquez (2006) analiza la información de los diferentes países acerca de la discapacidad en Latinoamérica, lo cual nos revela lo carente que se encuentra nuestro país en el tema de atención a las necesidades de las personas con discapacidad, ya que Perú al igual que Brasil tienen los mayores índices de toda América Latina, considerando que Brasil tiene mucha más población total que nuestro país. La gran diferencia es que Brasil tiene un mayor porcentaje de personas atendidas bajo políticas y adecuados programas de salud; para esto, el papel del gobierno central ha sido esencial ya que ha contribuido con su desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida por medio

de la construcción de diferentes equipamientos de salud que responden a un diseño inclusivo.

En nuestro país es ampliamente conocido que los establecimientos de salud no cuentan con parámetros o lineamientos acordes al tratamiento de distintas dolencias o, en este caso, para la rehabilitación física de personas con discapacidad. Más bien, engloba diferentes tipologías de arquitectura de salud, entre ellas tenemos la pabellonal y de modelo sistémico; las cuales cumplen ciertas pautas que rigen en los criterios hospitalarios del MINSA. Sin embargo, no existe una normativa que defina la construcción de centros de rehabilitación física para personas con discapacidad (ver, hablar o comunicarse, oír, entender o aprender andar, relacionarse), por lo que el motivo del presente trabajo es obtener y generar información actualizada acerca de datos que sirvan para la elaboración de este tipo de edificios.

No solo una imagen amable destaca el reconocimiento y prestigio de un edificio hospitalario, sino el cuidado y los programas que ayudan a la recuperación y rehabilitación de los pacientes y población en general; otros aspectos como los problemas de luz, ventilación, temperatura, grado de humedad deben ser resueltos de tal forma que el trabajo no resulte pesado y la fatiga no perjudique el rendimiento total del recurso humano.

La luz muy bien utilizada, la armonía de las diferentes zonas y espacios, y el total de aspectos que generan calidad ambiental favorece en su complemento al personal, pacientes y a los acompañantes a obtener una mejor infraestructura de salud. La inexistencia de todo ello ha perdido las formas, el cuidado en la elección de los materiales, las texturas, el color, la terminación y limpieza de los acabados para ennoblecer los espacios a proyectar; la ergonomía, la resistencia, la asepsia e higiene deben así mismos estar vigentes en todos los establecimientos de salud.

La calidad y la cantidad de exposición a la luz natural están asociados muy cercanamente con los resultados del paciente, y no solo de estos, sino que también a la del bienestar del

personal para realizar los programas de ayuda correctamente en los centros hospitalarios. Por lo tanto, la planificación del sitio y la orientación de las instalaciones de salud deben estar cuidadosamente consideradas para asegurar suficiente luz natural y evitar situaciones en las que algunos edificios bloquean la luz; siendo ésta un factor importante en el estímulo de los sentidos que influye en la recuperación de este tipo de pacientes. Es importante saber que el Perú necesita romper con el diseño de los establecimientos que se heredan, quedando muchos de ellos obsoletos con el tiempo; se necesita un nuevo replanteo de cómo deberían ser generados estos establecimientos para una mayor calidad de uso en las actividades de salud.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación realizada fue de carácter práctico, inductivo y estadístico. El enfoque fue mixto ya que se necesitaba contar, no solo con datos cuantitativos, sino con opiniones, sugerencias y críticas de los involucrados para comprender mucho mejor la realidad problemática. Para esto, se realizaron diversas visitas a campo, se aplicaron encuestas y entrevistas al personal de salud y pacientes del sector y se realizó un análisis de casos análogos con el fin de determinar los mejores criterios de diseño arquitectónico.

El público objetivo estuvo conformado por un 10% de todas las personas con discapacidad de los distritos que conforman Lima Sur e inscritas en CONADIS y contabilizadas por las encuestas realizadas por el INEI, haciendo un total de 2077 pacientes.

En cuanto a la investigación, se consideró a la población más cercana al lugar de emplazamiento (Pachacamac) ya que serán ellos los que nos brindará la información necesaria a través de entrevistas y encuestas. Entonces, la Muestra estuvo constituida por un 10% de la población total que incluía personas sin seguro de salud y aquellas con seguro integral del MINSA. Por ello, se escogió un total de 161 personas bajo un muestreo no probabilístico de tipo accesible.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Lineamientos Contextuales, se consideraron diferentes indicadores como el emplazamiento, la accesibilidad, el nivel topográfico, el posicionamiento, los climas extremos, el perfil urbano y los aportes externos tanto para el edificio

como para el sistema urbano. *La ubicación* del terreno es un punto importante, así como, *la accesibilidad* hacia el terreno en la propuesta, la ubicación del terreno se encuentra rodeada de una avenida importante del distrito de Pachacamac que une los dos sectores del distrito, así también, conecta los dos extremos de los distritos colindantes, generando una facilidad de llegada al proyecto desde los otros distritos de Lima Sur.

Para generar un buen *posicionamiento* de las piezas o bloques arquitectónicos de un centro de rehabilitación, se debe tener en cuenta como criterio fundamental la orientación, ya que es un punto básico para el posicionamiento de las unidades principales como la unidad de hospitalización; sabiendo que, el recorrido solar y la dirección de los vientos es un criterio importante; a ello también, se pretende generar una ventilación cruzada en la mayor parte de las unidades que necesitan de este criterio de diseño, como las unidades de hospitalización, consulta externa y rehabilitación.

Figura 1: Mapa de Propuesta General del Proyecto de Taller de Investigación



Fuente: Elaboración propia.
Edición: Gordillo J.

El nivel topográfico del terreno es un factor importante para el desarrollo del proyecto hospitalario, ya que el centro de rehabilitación debe adaptarse al terreno y crear un concepto que responda a los niveles diferenciados que se creará y que debe de ser un factor que no genere un problema en el momento de diseñar; sino que, sea una solución y que ayude en el posicionamiento de las unidades y bloques del centro de rehabilitación. En la propuesta se genera un cambio de niveles para aprovechar la topografía del lugar, el terreno eleva un total de 3 a 4 metros desde la avenida hasta la parte superior de la calle del otro lado del terreno, para evitar los cruces de circulaciones entre los médicos y la circulación pública.

Con respecto a los *aportes exteriores al edificio*, se proponen diferentes plazas como espacios de previos de aproximación, estos espacios sirven para brindar a los pacientes un primer impacto visual de un espacio acogedor.

Según estudios desarrollados por diferentes universidades tanto europeas como latinoamericanas concluyen que los pacientes responden mejor a los tratamientos cuando existe un apoyo visual como observar una cargada arborización, jardines, ver el movimiento de agua y escuchar el sonido del agua, así también, la facilidad de tener rampas de acceso y generar un recorrido tanto en el interior como en el exterior del edificio.

Figura 2: Planeamiento general, cortes



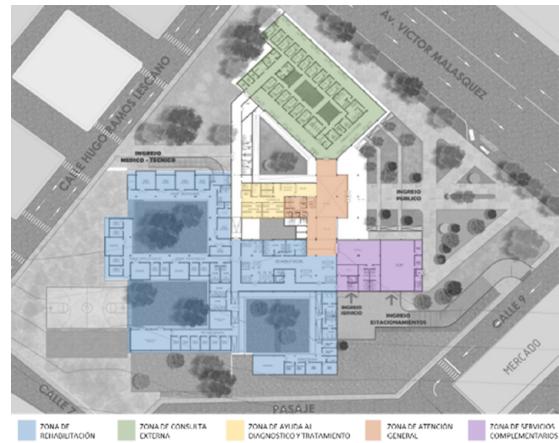
Fuente: Elaboración de los autores

Uno de los criterios de diseño que debemos implementar en un proyecto de esta magnitud es el lineamiento del *perfil urbano*, este es un factor importante para el desarrollo de un establecimiento de salud, ya que un edificio de gran escala causará un impacto de un radio considerable, los cambios se dan a través del gran desarrollo arquitectónico como urbano.

El perfil urbano tiene muchas acepciones y nos presenta diferentes características: uno de ellos

se refiere al desarrollo de las alturas, y sobre ella respetar la altura media de los edificios colindantes al proyecto hospitalario; sin embargo, otra de las características referidas al perfil urbano es como el perfil de un avenida o calle sufre cambios en el funcionamiento amplio de una ciudad, ya que al mismo tiempo afecta las actividades y la arquitectura cercana a un equipamiento de salud.

Figura 3: Planeamiento general, zonas



Nota: Propuesta General del Proyecto de Taller de Investigación.

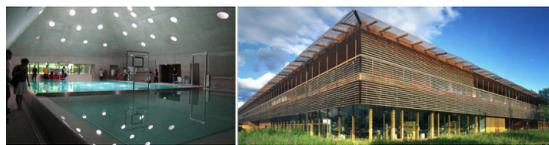
Fuente: Elaboración propia.
Edición: Gordillo J.

Lineamientos Funcionales, se consideraron diferentes indicadores como el número de accesos, número y flujos de circulaciones, porcentajes de zonas y de unidades, organización de zonas, organización de ambientes y número de niveles de edificación y clasificación de zonas por niveles. Después de saber la localización y el emplazamiento del proyecto, debemos obtener los criterios de una buena ubicación de los *ingresos y flujos de las circulaciones*, tomando referencia de los parámetros urbanos y el reglamento; así como, las estrategias que se utilizan en algunos casos análogos internacionales.

Tomando de referencia la normativa técnica de proyectos de arquitectura hospitalaria; se logró obtener una propuesta para entender la circulación que debemos utilizar para un centro de rehabilitación física. Se diferenció en 3 flujos de circulaciones, tratando de

dimensiones. El quinto criterio a tener en cuenta es la *Relación Espacial Exterior-Interior*, por lo general el concepto de relación espacial implica tanto un interior como un exterior, comprendiendo el espacio intermedio entre ellos, las características de los espacios varían simplemente por el hecho de tener un espacio techado, ya que las sensaciones producidas por estos espacios son diferentes; como también, los espacios intermedios evitan que en los ambientes exista fugas espaciales.

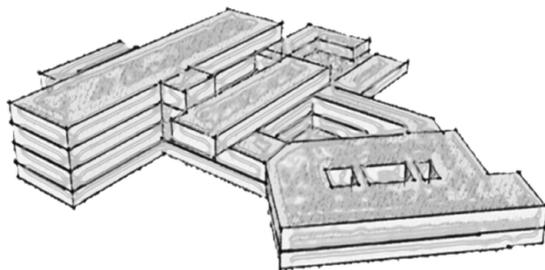
Figura 6: Centro para lesiones cerebrales y medulares REHAB BASE



Fuente: Google, s.f.

Los indicadores que conforman los lineamientos formal-espacial son: Como primer criterio la *Relación De Volúmenes*, esta relación se da por naturaleza formal del espacio, Los bloques de unidades se genera una relación de unión, de una composición funcional "tipo peine" como se utiliza en los establecimientos de salud, ya que es el mejor tipo de configuración, por las diferentes circulaciones, ello se refleja en la composición volumétrica, la intersección de los volúmenes se genera con la característica de resaltar las unidades más importantes para el desarrollo del Centro de Rehabilitación Física.

Figura 7: Volumetría de la Propuesta General del Proyecto de Taller de Investigación.



Fuente: "Elaboración propia"

El segundo criterio a tener en cuenta son las formas volumétricas de los ambientes, estas características dependen de la función de los ambientes, un ejemplo claro, puede ser la

piscina terapéutica del centro para lesiones cerebrales y medulares, REHAB BASEL, Teniendo esto un gran impacto en las sensaciones que generan estas aperturas de iluminación, ya que estas aperturas no permiten la monotonía del color del concreto puro. El tercer criterio a tener en cuenta es el porcentaje de opacos y vacíos, se generaron gráficos de los porcentajes del edificio REHAB BASEL, en el cual existe un alto porcentaje de vacíos, pero estos son reemplazados con algún tipo de protección solar como celosía que brinda la sensación de planos llenos a su vez.

Figura 8: Fachada de la Propuesta General del Proyecto de Taller de Investigación.



Fuente: Elaboración propia

Lineamientos Tecnológicos, integrado por dos subvariables las cuales serán los lineamientos tecnológico-constructivos y tecnológico-ambientales. Los indicadores que conforman los lineamientos tecnológico-constructivos son: Como primer criterio a tener en cuenta es el *sistema estructural*, debido a esta alta actividad sísmica es necesario darle gran importancia a salvaguardar la seguridad en las estructuras ante este tipo de eventos.

Este indicador nos brinda un criterio de diseño arquitectónico que se puede aplicar como un lineamiento constructivo y estético, ya que genera en el paciente la sensación de seguridad, de estar ingresando a un establecimiento que brinda los parámetros de resistencia que deberían ser tomados en cuenta conjuntamente con el reglamento nacional de edificaciones; este criterio lo definimos como estructura expuesta.

Como segundo criterio a tener en cuenta son los *materiales de protección solar*, la energía solar pasiva trata de aprovechar el aporte directo de la radiación solar, se genera en la

fachada principal estrategias y utilización de materiales de protección solar, los volúmenes por su orientación sufren asoleamiento durante las mañanas en la fachada principal del edificio, lo cual se creyó conveniente utilizar celosías de madera para la protección solar, así como, la estrategia de generar un volumen en el ingreso para generar una doble altura en el acceso público, jerarquizando el ingreso y generando una sombra previa bajo este volumen que sirve de cobertor y ayuda a la ubicación de las personas respecto al ingreso.

Figura 9: Plaza exterior de la Propuesta General del Proyecto de Taller de Investigación.



Fuente: Elaboración propia.
Edición: Gordillo J.

Como tercer criterio a tener en cuenta son los *materiales y estrategias de protección Acústica*, el sonido transformado en ruido es tomado como contaminación acústica, las unidades de rehabilitación y hospitalización necesitan de un nivel de ruido de baja intensidad, por ello como primera estrategia, fue alejar estas unidades de las vías con mayor alto tránsito vehicular. para contrarrestar este problema se generó una plaza previa al ingreso del edificio, lo más importantes fue tener en cuenta que el sonido del agua dispersa el sonido y cambia el ruido de los automóviles por un sonido que genera sensaciones de tranquilidad y relajación. Por ello, fue conveniente utilizar este elemento en la plaza previa al ingreso. Y como cuarto criterio a tener en cuenta son los *materiales y estrategias térmicas*, si mencionamos la palabra térmica sabemos que este indicador está ligado fuertemente con el criterio Solar, ya que los espacios frialdad o calidez dependen

fuertemente de que tan ventilado e iluminado y el nivel de asoleamiento cuentan estos ambientes, para ello se proponen manejar las escalas y dimensiones en los ambientes, generando aperturas para una mejor iluminación y ventilación cruzada.

Figura 10: Fotografía del Jardín de Curación del Hospital de Maryboroug



Fuente: Fotografía de Hayley Freestun, Greenedge design

Los indicadores que conforman los lineamientos formal-espacial son: Como criterio a tener en cuenta es el *asoleamiento o incidencia solar*, pensar en las sombras de una obra de arquitectura, es de alguna manera pensar en su luz. La luz es un material que proporciona calidez y determina el carácter de un espacio; sin embargo, esa misma cualidad puede tornarse fácilmente en un tórrido ambiente deslumbrante.

La arborización en la propuesta es generalmente una estrategia de diseño que ayuda a contralar el asoleamiento en los espacios exteriores, pero para los ambientes interiores la inclinación del sol permite el ingreso de los rayos solares en algunos ambientes orientados hacia el norte. Para ello se propone aprovechar la incidencia del sol sobre los bloques para colocar paneles solares; dando lugar a las estrategias de iluminación, los cuales permitirán la iluminación en las noches de las áreas exteriores y sociabilización después de los horarios médicos, como son las plazas, jardines terapéuticos y patios, así como, y algunos posibles ambientes del edificio.

Según el análisis de los lineamientos se concluyó que las variables o criterios de diseño se complementan todas entre sí, debe existir una armonía entre ellas, priorizando algunas,

ya que muchas veces cuando se desea diseñar un proyecto de estas características, el nivel de complejidad es aún mucho más alto. Para ello es necesario generar un orden, el cual nos sirva de apoyo en todo el proceso de diseño, sabiendo que debemos respetar la normativa que muchas veces los parámetros quedan obsoletos a través del tiempo.

CONCLUSIONES

Según la evaluación de los establecimientos que brindan el servicio de terapias físicas, se concluye que la situación actual de estos locales cuentan con espacios que cambiaron su tipología para servir este servicio, ya que en nuestro país existe una demanda de personas que necesitan de estos servicios terapéuticos para una recuperación que se da a largo plazo, ya que estos establecimientos no cuentan con el diseño necesario para su desarrollo funcional, siendo estas casas terapéuticas en muchos casos.

Del análisis comparativo entre los casos análogos Nacionales e Internacionales, se ubicaron tres internaciones, el estado actual del Instituto Nacional de Rehabilitación de Lima y algunas tesis que brindaron algunos aportes y conocimientos básicos sobre el proceso de investigación. Se concluye que si deseamos implantar un edificio de tal magnitud debemos, previamente hacer un análisis de la problemática existente según la región, provincia, ciudad o distrito donde se requiera la ubicación del proyecto.

Según el análisis de los lineamientos se concluyó que las variables o criterios de diseño se complementan todas entre sí, debe existir una armonía entre ellas, priorizando algunas, ya que muchas veces cuando se desea diseñar un proyecto de estas características, el nivel de complejidad es aún mucho más alto. Para ello es necesario generar un orden, el cual nos sirva de apoyo en todo el proceso de diseño, sabiendo que debemos respetar la normativa que muchas veces los parámetros quedan obsoletos a través del tiempo

Según la evaluación del confort del usuario en los establecimientos que brindan el servicio de terapias físicas, se concluye que, es necesario incluir en toda rehabilitación física la parte emocional del paciente, el lado psicológico del paciente es un factor importante que ayudara a una mejor recuperación de este usuario.

REFERENCIAS

- Cooper Marcus, C. and Barnes, M. (1995) Gardens in Health Care Facilities: Uses, Therapeutic Benefits, and Design Considerations, Martinez, CA: The Center of Health Design.
- Cornejo, I. (2015). Propuesta arquitectónica de un dentro de medicina física y rehabilitación para el adulto mayor (tesis de pregrado). Universidad San Martín de Porres, Lima.
- Cuya, H. & Chávayry, C. (2016). Propuesta de un centro de rehabilitación integral urbano arquitectónico para personas con discapacidad de la región de Tacna (tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre, Tacna
- Flores, L. Y Paz, J. (2016). Propuesta arquitectónica de un dentro de rehabilitación fisioterapéutico en La Molina (tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima
- Flores, L & Paz, J. (2016). Propuesta arquitectónica de un centro de rehabilitación fisioterapéutico en La Molina (tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima
- Gavin M.A. (2011). Empowerment by Architecture Design Auckland's Rehabilitation Unit (Tesis de Master). UNITEC Mt Albert, Auckland.
- Jiménez T., González P. y Moreno M. (2002) La clasificación internacional del funcionamiento de la discapacidad y de la salud. Revista Esp. Salud Pública vol.76
- Meuser, Philipp (2011). Hospitals and Health Centers. Switzerland: Public Health & Environment Department (PHE) 83

- Moira, G (2012) Empoderamiento por el diseño arquitectónico de la unidad de rehabilitación".
- Organización Mundial de la Salud. (2011). Informe Mundial sobre la Discapacidad. <https://www.who.int/disabilities/world-report/2011/es/>
- Ortega L. (2011) La arquitectura como instrumento de cura (tesis de pregrado), Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador.
- Sherman, S.A., Varni, J. W., Ulrich Roger, S. and Malcarne, V. L. (2005), Postoccupancy evaluation of healing gardens in a pediatric cancer center, *Landscape and Urban Planning*, Vol. 73, pp. 167-183.
- Stang, M. F. (2011). Las personas con discapacidad en América Latina: del reconocimiento jurídico a la desigualdad real. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Vásquez, A. (2006) Discapacidad. Lo que todos debemos saber. Washington, Organización Panamericana de la Salud. 194p. ilus. (Publicación Científica y Técnica No. 616)



Parámetros de confort en viviendas autoconstruidas del sector 26 de octubre – Sur Oeste, Piura – 2020

Comfort Parameters in Self-Built Houses in The Sector October 26 - South West, Piura - 2020

**Ruiz Lachira, María Gabriela¹ / Tume Mulatillo, Clara Edith¹
Dr. Javier Nestor Miranda Flores²**

1 Estudiante de pregrado Escuela de Arquitectura - Universidad Privada Antenor Orrego

2 Doctor en Medio Ambiente Natural y Humano en las Ciencias Sociales, Docente Principal - Universidad Privada Antenor Orrego

RESUMEN

La investigación nace a raíz de la problemática que se presenta en la periferia de la ccde Piura en donde se observó la precariedad tanto en las viviendas como en la calidad de vida de las personas del sector. Frente a esta problemática se analizaron los parámetros que correspondan al clima del sector para posteriormente aplicarlo a las viviendas para mejorar su confort térmico. La metodología que se desarrolló consta de 4 etapas; identificación y diagnóstico de la problemática, análisis de casos con características similares con respecto al clima de nuestra zona, aplicación de encuestas para conocer la predominancia del tipo de materiales de construcción, resultados y conclusiones. La investigación será una guía para conocer los tipos de materiales que puedan brindar un confort térmico en las viviendas para una mejora en la calidad de vida.

Palabras clave: Parámetros de autoconstrucción, confort y bioclimático.

ABSTRACT

The research was born as a result of the problems that arise in the periphery of the City of Piura where precariousness was observed both in the homes and in the quality of life of the people in the sector. Faced with this problem, the parameters that correspond to the climate of the sector were analyzed to later apply it to homes to improve their thermal comfort. The methodology that was developed cost 4 stages; identification and diagnosis of the problem, analysis of cases with similar characteristics regarding the climate of our area, application of surveys to know the predominance of the type of construction materials, results and conclusions. The research will be a guide to know the types of materials that can provide thermal comfort in homes for an improvement in the quality of life.

Keywords: Self-built parameters, Comfort and bioclimatic.

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo nos ayudará a determinar parámetros de confort en las viviendas por autoconstrucción del sector 26 de octubre - Sur, Piura. Se identificó como fuente del problema, el que las viviendas con desarrollos arquitectónicos errados no responden a las condiciones climáticas de la zona, junto con las malas prácticas en su autoconstrucción y el uso inapropiado de los materiales, generan y crean en el interior de la misma, el síndrome de vivienda enferma, donde la ausencia de ventilación, acumulación de gases, humedad, mala iluminación entre otros pueden poner en riesgo la salud de sus habitantes; por ello la siguiente investigación es importante ya que permitirá plantear parámetros de diseño para una autoconstrucción en la zona de estudio o zonas con similares condiciones ambientales. El objetivo general es determinar los parámetros y técnicas constructivas con los cuales los habitantes del sector en mención mejoren los niveles de confort al interior de sus viviendas.

En la investigación desarrollada por Luz Elena Rodríguez Rojas (2020) titulada *"Mejoramiento del confort en viviendas productivas autoconstruidas Caso de estudio Ciudad Bolívar - Bogotá"* el problema de la autoconstrucción de viviendas productivas en la periferia de Bogotá, se han desarrollado en función de su necesidad económica/ingresos económicos y no en la satisfacción de vivir en ella, al emplearla como medio para subsistir, generando un desequilibrio en el confort interno de una casa que pone en riesgo la salud de los habitantes, mediante matrices y técnicas constructivas el autor desarrolló 13 técnicas de acondicionamiento para la envolvente de acuerdo a las necesidades de las viviendas con elementos reciclados y reutilizados.

En la investigación desarrollada por Ronald Díaz Domínguez y Roberto Carlos Callehuanca Vergara (2013) en su estudio *"Construcción del casco estructural de viviendas con aislamiento térmico en una obra de vivienda masiva en Apurímac"* con una tipología de investigación cuantitativa. Su problemática son las heladas que golpean la

región afectan considerablemente el desarrollo social y económico de los pobladores, por la desinteresada construcción de viviendas masivas no aclimatadas. El objetivo principal es describir un proceso constructivo no convencional de vivienda masiva para climas de frío extremo. En conclusión, el autor describió que existe variedad de materiales que contrarrestan el clima exterior en las viviendas. Aportando soluciones para mitigar los impactos que ocasionan las épocas de heladas con el fin que sus poblaciones residan en un ambiente con adecuado confort térmico.

II. METODOLOGÍA

El estudio fue de tipo cuantitativo. Se aplicó encuestas, y visita de campo para la observación del contexto, Durante el desarrollo de la investigación se consultó y analizó, libros y artículos científicos sobre confort bioclimático, éstos nos ayudaron a comprender nuestro contexto y entender la realidad de las viviendas del asentamiento humano Santa Julia.

En el proyecto de investigación nos limitaremos a relacionar nuestras variables de estudio, brindando solución a la problemática planteada al inicio del proyecto, consistirá en plantear alternativas de materiales que mejoren el confort y la calidad de vida dentro de la vivienda.

La población de 26 de octubre en el año 2017 según el INEI es de 187 787 habitantes, del cual, el sector Santa Julia surge por constantes ocupaciones ilegales de territorio (invasiones), cuenta con una población al año 2017 de 220 habitantes, orientado a ser superado por migraciones regulares desde la zona Sierra de Piura, convirtiéndose en una zona de alto crecimiento poblacional, sumada la falta de trabajo y los bajos ingresos económicos con que cuenta, generó un sector socioeconómico de nivel bajo con un 35% de viviendas construidas con materiales precarios.

En el sector sur oeste de Piura las viviendas tienen características similares, en cuanto a materialidad y confort.

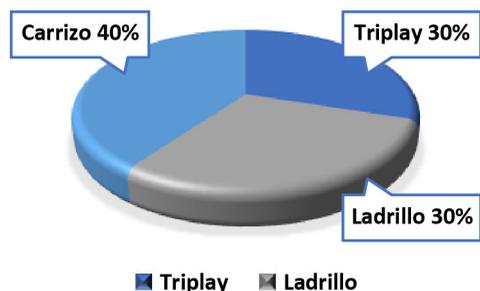
Según el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Piura establece al sector como una zona no apta para viviendas, en el año 2015-2016 se registraron 44 viviendas en el sector Santa Julia - 26 de octubre, al año 2020 hay 64 viviendas informales construidas con materiales precarios.

La muestra consta de 50 familias que serán encuestadas. Para la evaluación de nuestra muestra, se utilizará un análisis documental porque analiza documentos y cuya técnica son las encuestas y en la lista de cotejo tenemos los cuestionarios.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se expresan los resultados de las 50 viviendas encuestadas en lo referente a la materialidad del exterior, precisamente de las paredes de las viviendas.

Figura 1: Materialidad de paredes en viviendas Santa Julia 2020 - Elaboración propia.



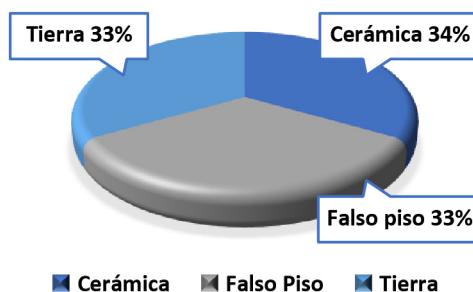
Fuente: Elaboración de los autores

Los resultados obtenidos mediante las encuestas fue que el 10% de viviendas es de materiales que ofrecen un adecuado confort interno, tanto en verano como en invierno. El 30% de viviendas es de material prefabricado como el triplay, el cual provoca un sobrecalentamiento de temperatura al interior de la vivienda en temporada de verano. El 40% de viviendas son de carrizo y este material acompañado de calaminas o planchas de fibrocemento crean espacios internos no confortables para las personas. Una característica predominante de este sector es mantener las ventanas siempre cerradas, por el asolamiento durante el día y el

constante peligro de robos en la zona, debido a esto la iluminación no ingresa a las viviendas y tampoco la ventilación.

En la figura 2 se expresan los resultados de las 50 viviendas encuestadas en lo referente a la materialidad del piso o losa de las viviendas.

Figura 2: Materialidad de pisos en viviendas Santa Julia 2020

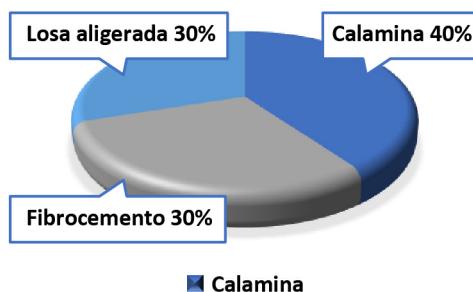


Fuente: Elaboración de los autores

En cuanto a materialidad de pisos, el que predomina es la cerámica con un 34%, el falso piso de concreto simple con un 33% y por último de tierra con un 33%. Las viviendas con pisos de cerámica ayudan a mantener un ambiente frío y confortable durante el verano, mientras que las viviendas con piso de tierra y paredes de triplay, daban a conocer su incomodidad durante las 10:00 am – 3:00 pm hora donde la radiación solar es de mayor incidencia provocando mayores olas de calor.

En la figura 3 se expresan los resultados de las 50 viviendas encuestadas en lo referente a la materialidad de los techos.

Figura 3: Materialidad de techos en viviendas Santa Julia 2020

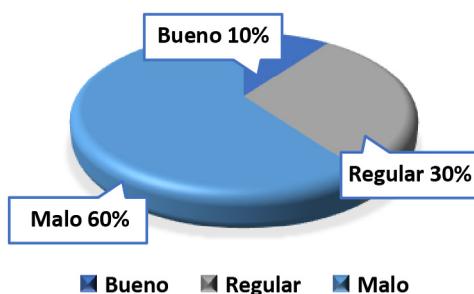


Fuente: Elaboración de los autores

Respecto al material de los techos, la calamina es el primer material de mayor predominancia en la zona, con el 40% debido a su bajo costo, pero al estar colocadas a menos de 2.40 metros de altura, provoca un bochorno interior por los vapores emanados de los usuarios generados por el sobrecalentamiento de éste y sumado a la falta de ventilación crea un espacio poco confortable, el 30% de viviendas su techo es de fibrocemento y el 30% tiene techo de losa aligerada. Comprobando que el confort interior de la vivienda, este ligado a las estrategias constructivas que tiene el usuario y el tipo de material que emplea.

En la figura 4 se expresan los resultados de las 50 viviendas encuestadas en lo referente al confort y a la sensación de las personas dentro de la vivienda.

Figura 4: Sensación de confort térmico en viviendas Santa Julia 2020



Fuente: Elaboración de los autores

En relación al confort térmico de las viviendas encuestadas se seleccionó por el tipo de material de paredes, techo y piso dando como resultado que el 60% perciben inconformidad en el interior de su vivienda durante verano e invierno, resultados alarmantes al comprobar que no son viviendas adecuadas para la habitabilidad y el bienestar del usuario, Mientras que el 10% percibe una cercanía a los valores de confort en sensación térmica, sensación de humedad y calidad constructiva de su vivienda. Influyendo mucho el tratamiento de su fachada y el material empleado en la construcción de la vivienda.

CONCLUSIONES

La principal función de la vivienda es proteger y brindar bienestar al usuario, esto se logra a través de una adecuada y orientada construcción, usando diversos elementos como muros, cubiertas planas o inclinadas, grandes o pequeños vanos que relacionen a la vivienda como principal elemento de protección y ayude a encontrar un confort adecuado para el ser humano, situación que no sucede con las viviendas del sector Santa Julia, a pesar del bajo estatus económicos, existen las facilidades de que una autoconstrucción sea guiada y orientada para su mayor beneficio.

La importancia del criterio de diseño y orientación de la vivienda, radica en que permite definir un nivel básico de habitabilidad en relación con el confort térmico. Ello partiendo del supuesto de que la habitabilidad interna en la vivienda está condicionada por el tipo de material que se usa para el envoltente o cubierta. Esto contribuye a mejorar la habitabilidad interna en la vivienda precaria y permitiría a sus habitantes acceder de manera progresiva a mejores condiciones de salud y de vida.

Es fundamental tener en consideración los aspectos de funcionamiento de los diferentes elementos constructivos, puesto que estos funcionan de manera diferente según las características y condiciones climáticas del sector.

Se reafirma la importancia de generar espacios internos que funcionen tanto para el ingreso de luz como para la ventilación constante de los espacios internos de las viviendas, espacios como mínimo de 2.00 x 2.00 metros.

La calamina y la plancha de fibrocemento, son los elementos de mayor predominancia por lo tanto es importante darle la altura adecuada, para el ingreso de ventilación durante todo el día. Después de terminado el muro, se deberá dejar entre 0.20 - 0.30 metros de espaciamiento con respecto al techo (cubierta), es lo ideal, para que el vapor interno (bochorno) pueda ser ventilado de la mejor manera con el paso de aire y se mantenga el ambiente fresco.

Una de las consideraciones de mayor predominancia es saber la orientación e incidencia del sol sobre la vivienda, teniendo en cuenta que en la ciudad de Piura es de ESTE - OESTE y los vientos de SUR-NORTE, sin considerar el material que se pueda emplear, tener una buena orientación respecto a la incidencia del sol es un factor de suma importancia en el diseño arquitectónico de la vivienda que ayudara a mantenerla fresca.

Definir si la cubierta será plana o inclinada, y dar una altura mayor o igual de 2.80 metros, dejando el techo superpuesto a espacios que ofrezcan y se produzca una ventilación cruzada.

Para captar una menor energía solar posible, la importancia de los colores también debe ser tomado en cuenta, se recomienda usar colores claros.

REFERENCIAS

- Arkitekto Campus Digital. (2017). Pequeño manual de diseño sostenible. Arkitekto Campus Digital S.A.S. Colombia. Pág. 2, 4, 6, 8, 10.
- Berenguer Subils. M Josk. (1992). El síndrome del edificio enfermo. Guía práctica para la educación. Servicio de ediciones y Publicaciones. I.N.S.H.T. – MADRID.
- Ernest, A. (1987) La vivienda "informal". La más avanzada tecnología en américa latina: políticas para facilitar la construcción de alojamientos. Informes de la Construcción, Vol. 39 n ° 390. pág. 62, 69.
- Müller. E. (2002). Manual de diseño para viviendas con climatización pasiva. Forschungslabor für Experimentelles Bauen FEB. Universidad de Kassel, Alemania Pág.1, 3,4.



La habitabilidad como condición de calidad en las viviendas. Caso: Asentamiento Las Brisas del Mar

Habitability as a quality condition in housing Case: Las Brisas del Mar settlement

**Marcela Chuquimango Rodríguez¹ y Olenka Pretell Erauste¹
Dr. Ángel Anibal Padilla Zúñiga² / Dra. María Lucia Boggiano Burga³**

1 Estudiante de pregrado Escuela de Arquitectura - Universidad Privada Antenor Orrego

2 Doctor en Arquitectura, Docente Contratado - Universidad Privada Antenor Orrego

3 Doctora en Arquitectura, Doctora en Ciencias Ambientales, Docente contratada - Universidad Privada Antenor Orrego

RESUMEN

El artículo aborda el estudio de las condiciones de la habitabilidad en las viviendas, que se caracterizan por garantizar la calidad de vida de las personas y su relevancia social. Sin embargo, en América Latina debido al acelerado y espontáneo crecimiento urbano se originan asentamientos informales, que presentan bajos niveles de confort.

Por ello, el fin de esta investigación es determinar cuáles son las condiciones mínimas de habitabilidad y su influencia en la calidad de las viviendas del Asentamiento Las Brisas del Mar en Huanchaco, teniendo en cuenta tres ejes estructurales: la calidad espacial, la calidad ambiental y la calidad de los servicios. La investigación consistió en visitas de campo, la aplicación de una encuesta y fichas de observación; siendo la calidad espacial evaluada en medidas y dimensiones en la vivienda; en la calidad ambiental, medidas de iluminación, acústica y ventilación con aplicaciones tecnológicas. Y en cuanto a la calidad de los servicios se evaluaron los servicios básicos y gastos generales en la vivienda.

Como resultados, se obtuvo que las viviendas no cuentan con espacios suficientes en relación al número de habitantes, principalmente en dormitorios y baños. Además, al ser un asentamiento espontáneo, las viviendas no cuentan con parámetros normativos y servicios básicos; lo que conlleva a problemas de iluminación, acústica, ventilación, materialidad precaria y emplazamiento en zona de riesgo, por la cercanía a una quebrada.

Palabras Clave: Habitabilidad, habitabilidad básica, habitabilidad precaria, arquitectura y habitabilidad, habitabilidad en la vivienda, condiciones de habitabilidad.

ABSTRACT

The article deals with the study of the conditions of habitability in homes, which are characterized by guaranteeing the quality of life of people and their social relevance. However, in Latin America, due to the rapid and spontaneous urban growth, informal settlements originate, presenting low levels of comfort.

Therefore, the purpose of this research is to determine what the minimum conditions of habitability are and their influence on the quality of the homes of the Las Brisas del Mar Settlement in Huanchaco, taking into account three structural axes: spatial quality, environmental quality and the quality of services. The research consisted of field visits, the application of a survey and observation cards; being the spatial quality evaluated in measures and dimensions in the house; in environmental quality, lighting, acoustic and ventilation measures with technological applications. And regarding the quality of services, basic services and general expenses in the home were evaluated.

As a result, it was found that the houses do not have enough spaces in relation to the number of inhabitants, mainly in bedrooms and bathrooms. In addition, being a spontaneous settlement, the houses do not have normative parameters and basic services; which leads to problems of lighting, acoustics, ventilation, poor materiality and location in a risk area, due to the proximity to a stream.

Key words: Habitability, Basic Habitability, Precarious Habitability, Architecture and Habitability, Habitability in the House, Habitability Conditions.

I. INTRODUCCIÓN:

La habitabilidad, mayormente se refiere a los ambientes dentro de "la vivienda", caracterizado por sus cualidades físicas espaciales, con influencia en la calidad de vida de los habitantes. Siendo actualmente, una gran preocupación a nivel mundial del urbanismo, el contar con asentamientos precarios e informales, los cuales no contribuyen a una habitabilidad básica.

Es por eso que surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las condiciones mínimas de habitabilidad y su influencia en la calidad de las viviendas ubicadas en el asentamiento informal Las Brisas del Mar, Huanchaco-2019?

De esta manera, se plantea el objetivo de determinar las condiciones mínimas de habitabilidad y su influencia en la calidad de las viviendas del asentamiento informal Las Brisas del Mar, Huanchaco, en el año 2019. Siendo necesario analizar y determinar las condiciones de calidad espacial, calidad ambiental y calidad de los servicios en las viviendas.

Cabe mencionar, que la ocupación informal del asentamiento es causada por la migración de personas con un nivel socioeconómico con pocas posibilidades de conseguir una vivienda digna. Es así, cómo se origina el aumento del peligro de poseer infraestructuras precarias, vulnerables, sin contar con servicios básicos, que, junto a una buena ventilación, dormitorios y servicios higiénicos de acuerdo al número de integrantes por familia, por cuestiones de distanciamiento y/o aislamiento, son condiciones obligatorias para contrarrestar el riesgo de contagio en tiempos de pandemia, como es el caso del Covid-19.

Además, al no ser realizadas por profesionales, acuden a la autoconstrucción y no proveen sobre la cantidad de ambientes que realmente necesitan, generando así un hacinamiento, el cual es un problema significativo de habitabilidad. De esa manera, se considera que los criterios mínimos de habitabilidad no son tomados en reflexión por la población, por lo

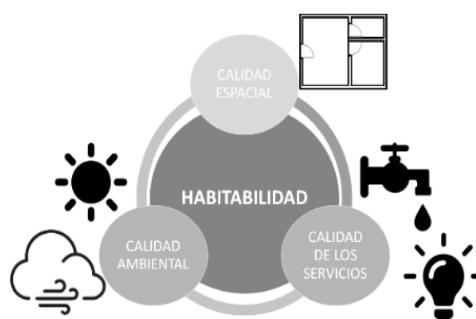
que se menciona de una habitabilidad precaria o un déficit de habitabilidad.

Material y métodos

La investigación se base en un enfoque mixto con variables cualitativas y cuantitativas que por su finalidad resulta ser investigación básica pura no transversal.

Se enfoca en tres dimensiones de la habitabilidad, teniendo presente: Calidad espacial, calidad ambiental y, por último, la calidad de los servicios. Gráfico 1.

Gráfico 1: Calidad de las habilidades



Fuente: Elaboración de los autores

Y, por último, en la calidad de los servicios; se hizo un análisis del sistema de agua potable, electricidad, desagüe y manejo de residuos sólidos, incluyendo criterios como el costo de mantenimiento y gastos, mediante una encuesta.

La población actual del sector de estudio se forma por 116 viviendas, y la muestra es el 10% de las viviendas lo que equivale a 12 analizadas. Para la elección de esta, se realizó mediante el tipo probabilístico usando la siguiente fórmula: $K = \text{población} / \text{muestra}$

Por lo tanto, al efectuarlo, obtenemos $K = 116 / 12 = 9,666\dots$, entonces se escogió cada 10 viviendas hasta obtener las 12 viviendas de muestra. Gráfico 2.

Gráfico 2: Mapa de vivienda seleccionada
A.F. BRISAS DEL MAR



Fuente: Elaboración de los autores

Realizado el procesamiento de datos se procedió a evaluar para que se pueda llegar a conclusiones y justificar los objetivos. Procediendo a análisis cualitativos y cuantitativos para así determinar las mínimas condiciones de habitabilidad y su influencia en la calidad de las viviendas.

II. RESULTADOS

Calidad espacial: En el sector, se predomina un rango de 5 habitantes por 2 dormitorios y de 6 a 7 habitantes por 3 dormitorios. Obteniendo un 50% de viviendas hacinadas. Y un 83% de las familias solo cuenta con 1 cuarto de baño para 5 a 7 habitantes. Tabla 1.

Tabla 1: Numero de espacios / número de habitantes

Nº de viviendas	Nº de habitantes por hogar	Nº de dormitorios por hogar	Nº de baños por hogar	Otros ambientes (cocinas-sala comedor)	Total, de ambientes
1	5	2	1	4	7
2	7	3	1	3	7
3	5	2	1	2	5
4	8	3	1	4	8
5	6	3	2	4	11
6	7	3	1	4	8
7	5	3	1	5	9
8	6	3	1	3	7
9	5	2	1	3	6
10	8	2	-	4	6
11	5	3	2	3	8
12	3	1	1	2	4

Fuente: Elaboración de los autores

En las viviendas el 58 % no cuentan con los m2 suficientes para la cantidad de habitantes que hay en cada vivienda mientras que el 42% si cumple. Tabla 2.

Tabla 2: Superficie construida/ No de habitantes

Ordenanza general de urbanismo y construcciones de Chile		Viviendas del sector		
Superficie construida	M2 por persona	Número de vivienda	Superficie construida en viviendas (m2)	Nº de habitantes
60 m2 hasta 140m2	15 m2	1	74 m2	5
		2	61 m2	7
		3	60.17 m2	5
		4	124.57 m2	8
Más de 140 m2	30 m2	5	194.28 m2	6
		6	92.40 m2	7
60 m2 hasta 140m2	15 m2	7	114.80 m2	5
		8	75.47 m2	6
		9	76.19 m2	5
-	-	10	49.68 m2	8
60 m2 hasta 140m2	15 m2	11	112.95 m2	5
		12	40.15	3

Fuente: Elaboración de los autores

El 67% de las viviendas solo cuentan con un acceso a la vivienda y un 33 % consideran un acceso vehicular, al comercio o un acceso a un pasadizo. Tabla 3.

Tabla 3: Elementos de acceso y circulación

Cod.	Nº de espacios	Puertas a la vivienda	Puertas en el interior	Pasadizos	Escaleras	Rampas
1	7	2	4	-	-	-
2	6	1	4	1	-	-
3	6	1	4	1	-	-
4	8	2	6	1	1	-
5	8	2	7	1	3	-
6	8	1	5	-	1	-
7	7	1	5	1	1	-
8	9	1	5	1	1	-
9	6	1	1	-	1	-
10	6	1	1	1	-	-
11	9	2	4	4	-	-
12	4	1	2	-	-	-

Fuente: Elaboración de los autores

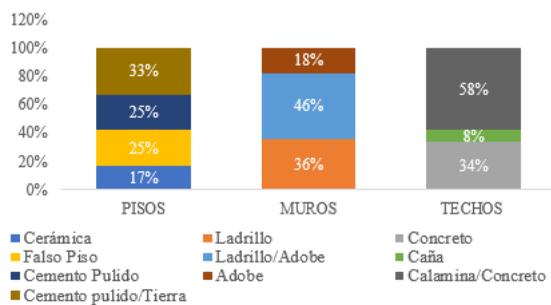
El AA. HH no cuenta con reglamentación, por lo cual solo se adoptaron los parámetros de un sector aledaño. Tabla 4.

Tabla 4: Parámetros urbanísticos

Parámetro	Adecuado	Cumple	
		Si	No
Altura de edificación	Hasta 2 pisos	100%	-
Frente mínimo	6 ML	50 %	50 %
Lote mínimo	120 M2	50 %	50%
Área libre mínima	>30 %	42%	58 %
Densidad uso permitido	RDM - II	100%	-

Fuente: Elaboración de los autores

Gráfico 3: Materialidad en pisos, muros y techos

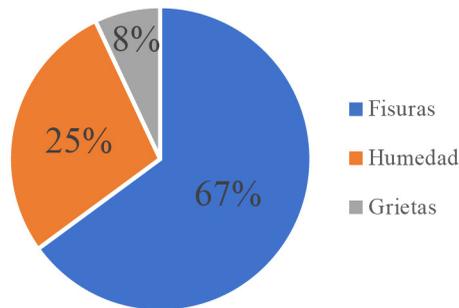


Fuente: Elaboración de los autores

En los daños presentados un 67% son fisuras, el 25% es humedad y el 8% grietas. (Gráfico 4)

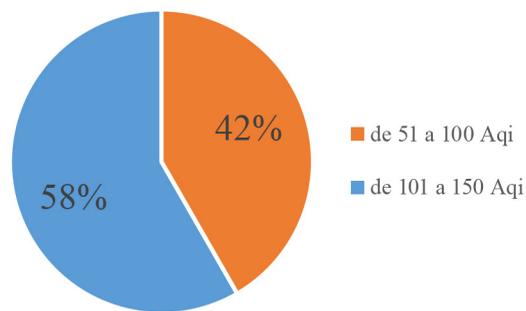
4) La calidad del aire que recibe el 58 % es insalubre para grupos sensibles y el 43 % es moderado. Gráfico 5.

Gráfico 4: Daños presentados en las viviendas



Fuente: Elaboración de los autores

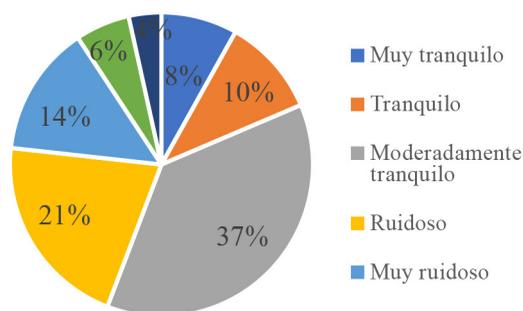
Gráfico 5: Calidad del aire



Fuente: Elaboración de los autores

El rango de decibeles, es el 37% moderadamente tranquilo, el 21% ruidoso, el 14% muy ruidoso, un 10% es tranquilo, 8% muy tranquilo, el 6% insoportable y un 4% inadmisibles. Gráfico 6.

Gráfico 6: Rango de decibeles en las viviendas

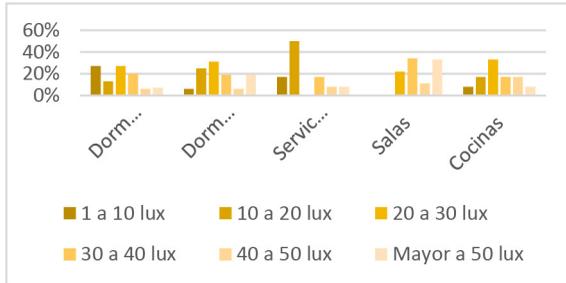


Fuente: Elaboración de los autores

El 93% de los dormitorios, no cuentan con los lúxeles adecuados, solo un 7% cumple. En los

dormitorios de los hijos el 100% no cumple al igual que los lúxeles en las salas. Gráfico 7.

Gráfico 7: Materialidad en pisos, muros y techos

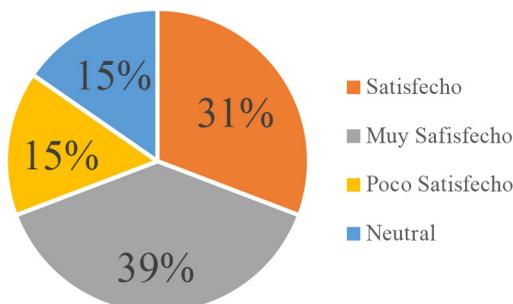


Fuente: Elaboración de los autores

Calidad de los servicios: El sector no cuenta con instalación de servicios básicos por lo que las conexiones que tienen son 100% informales. Tabla 5.

Calidad de los servicios: El sector no cuenta con instalación de servicios básicos por lo que las conexiones que tienen son 100% informales. Tabla 5.

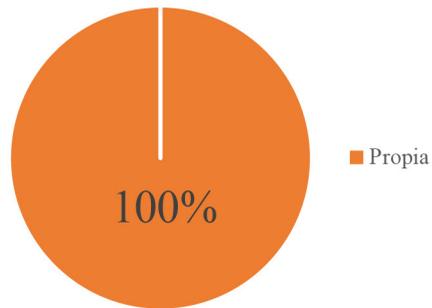
Tabla 5: Servicios Básico de las viviendas



Fuente: Elaboración de los autores

En la tenencia el 100% son viviendas propias (gráfico 8), en cuanto a la satisfacción el 39 % está muy satisfecho, el 31 % está satisfecho, un 15 % neutral y otro 15 % poco satisfecho. Gráfico 9.

Gráfico 8: Tenencia de las viviendas



Fuente: Elaboración de los autores

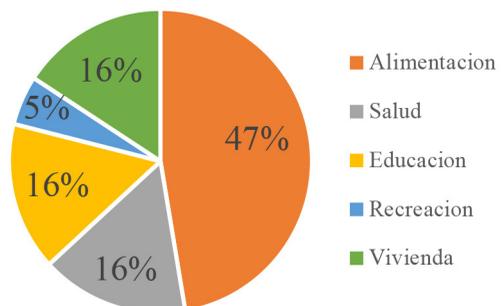
Gráfico 9: Nivel de satisfacción

Servicio	Cuenta	Mecanismo	Frecuencia	Tipo	Nivel de servicio		
					Buena	Mala	Regular
Agua	Si (100%)	Pozo	Por horas (100%)	Informal (100%)	17%	75%	8%
Alcantarillado	No (100%)	Pozo ciego	- (100%)	Informal (100%)	25%	67%	8%
Electricidad	Si (100%)	Comité vecinal	Todo el día (100%)	Informal (100%)	-	-	-
Residuos Sólidos	Si (100%)	Camión	Interdiario o (100%)	Formal, pero sin pago de arbitrios (100%)	66%	17%	17%

Fuente: Elaboración de los autores

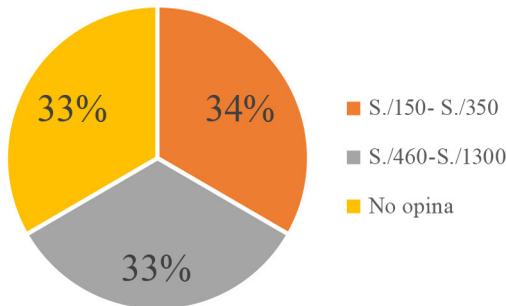
En la prioridad de gastos el 47 % es para alimentación, 16 % gastan en salud siendo el mismo porcentaje para gastos en educación y vivienda, finalmente un 5 % en recreación.

Gráfico 10: Prioridad de gastos de las viviendas seleccionadas



Fuente: Elaboración de los autores

Gráfico 11: Gasto de mantenimiento



Fuente: Elaboración de los autores

III. DISCUSIÓN

Calidad espacial: Siendo la característica predominante el contar con ambientes como: una sala comedora, un solo servicio higiénico, cocina, un dormitorio para adultos y entre uno a dos dormitorios para los hijos. Además, un corral, usado también como lavandería.

Por otro lado, teniendo en cuenta los diversos ambientes en las viviendas

se determinó que presentan un déficit en la cantidad de espacios con relación al número de habitantes. Siendo mayormente los dormitorios y servicios higiénicos los que presentan menor capacidad.

Y según la ordenanza general de urbanismo y construcciones de Chile, las viviendas en su mayoría no cuentan con el área de superficie útil necesaria para la cantidad de habitantes

Respecto a la accesibilidad, las viviendas sólo cuentan con un acceso o con dos accesos. Y en la relación a la conexión de los ambientes, la privacidad se asegura con el elemento de la puerta en el interior, siendo el predominante en las viviendas el no tener alguna en los ambientes de la cocina, la lavandería y el corral. Y en la activación de los ambientes se tiene como indicador al pasadizo, siendo la minoría los que cuentan con un hall distribuyendo a todos los ambientes.

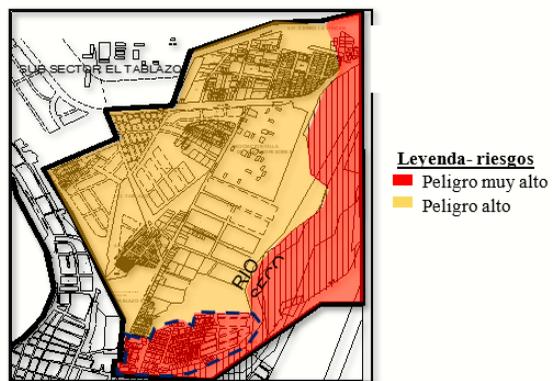
Cabe mencionar que, para acceder al ambiente de la azotea en un segundo nivel o un ambiente

con desnivel mayor a 30 cm se usa escaleras inadecuadas con la normativa. Y la existencia de rampas es nula por lo que presenta dificultad para el acceso a personas con discapacidad.

Dentro de los parámetros normativos, al ser este asentamiento de origen informal, no cuenta con ellos, por lo que se tomó los parámetros de un sector cercano llamado El Tablazo. Estos parámetros son: altura de edificación, frente mínimo, lote mínimo, área libre mínima y densidad - uso permitido. Donde algunas de las viviendas, al no tenerlas en cuenta y haciendo uso de la autoconstrucción, no llegan a cumplirlas.

Calidad ambiental: El principal problema radica en la ubicación del sector en zona de alto riesgo debido al recorrido de la quebrada Río Seco, por lo cual hay deslizamientos en el fenómeno del niño. Gráfico 12.

Gráfico 12: Mapa de viviendas seleccionadas



Fuente: Elaboración de los autores

Y en la calidad de las vistas al exterior se consideran regulares y malas debido a que el sector no cuenta con atractivos o espacios públicos.

Al interior de las viviendas radica el déficit en la materialidad de los pisos, muros y techos ya que no todas las viviendas tienen revestimientos adecuados y fáciles de asear. Asimismo, en la asesoría de la construcción de las viviendas, ninguna fue construida con la presencia de un profesional, lo que conlleva a presentar futuros problemas en la parte funcional y estructural.,

como fisuras, presencia de humedad y grietas.

Dentro del aspecto tecnológico, en la calidad de aire, la mayoría de las viviendas se encuentran en un nivel moderado siendo la calidad del aire aceptable, a excepción de algunas viviendas en las que el nivel es insalubre para personas que sufran enfermedades respiratorias.

En el grado de iluminación, con los índices dados por la norma E10, se identifica que las diversas viviendas no poseen los lúmenes adecuados, esto es causado por la falta de elementos como vanos para la entrada de iluminación natural, siendo necesario el uso de luz artificial.

En la medición de la acústica, en los ambientes se producen molestias e incomodidades por los niveles altos

de decibeles. Esto es originado por la cercanía a la calle y a los corrales.

Calidad de los servicios: En el sector no cuentan con accesibilidad a servicios básicos de manera formal, por lo que deben recurrir a otras opciones para dotarse de ellos.

El servicio de agua lo obtienen mediante conexiones indirectas e informales por horas en las que aprovechan para recolectar en depósitos, en el servicio de alcantarillado usan el mecanismo de pozo ciego y finalmente, en la electricidad existen conexiones que se lograron por el comité vecinal para contar con el servicio todo el día.

En el manejo de residuos sólidos, si cuentan con el servicio a través de un camión recolector, de manera interdiaria y "gratuita" ya que no pagan arbitrios.

Se analizaron los gastos y prioridad de estos en la vivienda, donde el principal gasto que tienen es la alimentación y el menor en actividades recreativas. Se tiene gastos promedios entre S./150 a S./1300 mensual dependiendo de sus ingresos, no hay gastos por alquiler de vivienda debido a que todas son propias y adquiridas por compra - venta sin contar con título de propiedad.

IV. CONCLUSIONES

1. La calidad espacial fue evaluada por indicadores en los cuales se relacionó el número de espacios en general de la vivienda en relación al número habitantes, donde se pudo determinar que no cuentan con los espacios suficientes para el total de habitantes.

2. Al ser un asentamiento informal, no cuenta con reglamento ni con un equipamiento alguno, ya que no estuvo planificado. Es por eso, que las viviendas en su mayoría no cumplen con los parámetros normativos del sector el Tablazo.

3. La calidad ambiental evaluada respecto a la ventilación, iluminación, ventilación, acústica y calidad de construcción de las viviendas. En las cuales estas, en su mayoría fueron construidas sin ningún tipo de asesoría profesional, lo cual conlleva a que no se hayan considerado en su construcción los aspectos ambientales ni constructivos.

4. El asentamiento está emplazado en una zona de alto riesgo, lo cual produce el estado de vulnerabilidad ante cualquier tipo de eventualidad climatológica.

5. En la calidad de los servicios se determinó que las viviendas del sector Las Brisas del Mar no cuentan con servicios básicos, siendo estos indispensables para que las personas puedan habitar y subsistir una vivienda.

6. También, se evaluó el manejo de residuos sólidos que son recolectados de manera interdiaria ocasionando una mala imagen urbana en el sector.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfaro, S. (2006). *Análisis del proceso de autoconstrucción de la vivienda en Chile, bases para la ayuda informática para los procesos comunicativos de soporte*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Catalunya.
- Arboccó, H. (2017). *Diagnóstico de las condiciones de habitabilidad de la vivienda en I distrito de Villa María Del Triunfo – Sector José*

Carlos Mariátegui – AA. HHEI Paraíso – El Paraíso Alto. Lima: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción.

- Arcas, J., Pagés, A., & Casals, M. (2011). El futuro del habitat: Repensando la habitabilidad desde la sostenibilidad. *Invi* 26(72), 65-93.
- Bravo, M. (2015). *Los principios ordenadores espaciales del patio de la casona trujillana como elemento organizador, para el diseño de un centro de medicina complementaria en Trujillo*. Trujillo, Perú: Universidad Privada del Norte.
- De la Rosa, E. (2012). *Introducción a la teoría de la arquitectura*. Red Tercer Milenio, 15.
- F, C. (1982). *Arquitectura, forma, espacio y orden*.
- Fonseca, J. (1991). *Las medidas de una casa - Antropometría de la vivienda*. Ciudad de México: Pax México.
- Galván, M. (2014). Boletín científico de la escuela preparatoria. En *Boletín Científico de la Escuela Preparatoria*: //repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa2/article/view/1120
- Gesto, B. (2015). Habitabilidad básica en la enseñanza. En *Cien Números de Urbanística y Ordenación de Territorio* (pág. 46). Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Gravagnuolo, B. (1998). *Historia del urbanismo en Europa*. Madrid: Akal Arquitectura.
- Hernández, G., & Velásquez, S. (2014). Vivienda y calidad de vida. Medición del hábitat social en el México occidental. *Bitácora*, 1-36.
- Landazuri, A., & Mercado, S. (2004). Algunos factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda. *Resma*, 83-113.
- López, J. (2010). La habitabilidad de la Arquitectura, el caso de la vivienda. *Dearq*, 101-107.
- Marrero, C., & Matamoros, M. (2011). Condiciones de habitabilidad y valor espacial en viviendas de zonas patrimoniales. Caso de estudio: Primelles. *Arquitectura y Urbanismo*, 32(2).
- Martínez, R. (1991). *Diseño Arquitectónico: Enfoque metodológico*. Ciudad de México: Trillas-27.
- Mercado, S., & Gonzales, J. (1991). Evaluación psicosocial de la vivienda México. *Infonavit*.
- Miranda, S., Neira, E., Torres, R., & Valdivia, R. (2014). *Hacia la Construcción Sostenible en Escenarios de Cambio Climático*. Lima.
- Moreno, S. (2008). La habitabilidad como condición de calidad de vida. En *Palapa*, 47-54.
- Nelia, J. (2000). *Cuadernos de investigación Urbanística*. En Cuadernos de investigación Urbanística: <http://polired.upm.es/index.php/ciur/article/view/1037/1056>
- Peña, L. (2007). Evaluación de las condiciones de habitabilidad de la vivienda en Ciudad Juárez (tesis de doctorado). México: Universidad de Colima.
- Pérez, A. (1999). *La construcción de indicadores Bio-Ecológicos para medir la calidad del ambiente natural urbano*. Bogotá: Escala.
- Portugal, R. (2015). Evaluación y propuesta para mejorar las condiciones de habitabilidad y medioambientales de la vivienda rural del distrito de Cairani (tesis de posgrado). Tacna, Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Reyna, C. (2015). Criterios mínimos de habitabilidad, espaciales y funciones bases para la planificación y el diseño de un asentamiento temporal de emergencia modular para la provincia de Trujillo (tesis de pregrado) . Trujillo, Perú: Universidad Privada del Norte.

- Riaño, O. (2015). La arquitectura popular en asentamientos precarios (tesis de posgrado). *La arquitectura popular en asentamientos precarios*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Salas, j., & Felipe, C. (2002). Formación en materia de habitabilidad básica. *Invi*.
- Saldarriaga, A. (2010). *Un lugar en el mundo: Guía para mirar a casa popular colombiana*. Bogotá: Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Sánchez, M. (9 de febrero de 2009). *Academia Nacional de Arquitectura*. <https://academianacionaldearquitecturamx.wordpress.com/2013/01/31/habitabilidad-y-arquitectura-por-manuel-sanchez-de-carmona/>
- Tarchópulus, D., & Ceballos, O. (2003). Calidad de la vivienda dirigida a los sectores de bajos ingresos en Bogotá. *Ceja*, 123-126.
- Toro, A., Jiron, P., & Goldsack, L. (2003). Análisis e incorporación de factores de calidad habitacional en el diseño de las viviendas sociales en Chile. *Boletín del Instituto de la Vivienda*, 9-16.
- Torres, C. (2009). *Ciudad informal colombiana: barrios contruidos por la gente*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Villagran, J. (1964). Teoría de la arquitectura. *Cuadernos de Arquitectura* 13.
- Villota, J. (2009). El Informal Habitado (tesis de posgrado) . *El Informal Habitado*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Zevi, B. (2009). *Saper vedere l'architettura. Saggio sull'interpretazione spaziale dell'architettura*. Torino: Einaudi.
- Zúñiga, M. (2013). Diagnóstico de condiciones mínimas de habitabilidad del barrio José Prudencio Padilla en el municipio de Fonseca (tesis de pregrado). Bogotá, Colombia: Universidad Piloto de Colombia



Impacto habitacional post covid en el distrito de Sechura – 2020

Post covid housing impact in the district of Sechura – 2020

**Yarleque Panta, Moisés Enrique¹ / Quiroz Gómez, Orlando Stevens¹
MSc. Oscar Miguel Villacorta Dominguez²**

1 Estudiante de pregrado Escuela de Arquitectura - Universidad Privada Antenor Orrego

2 Master en sistema Geográfico de información para la planificación territorial, Docente Contratado - Universidad Privada Antenor Orrego

RESUMEN

El siguiente artículo se presenta los primeros resultados de la investigación, partiendo del impacto que ha tenido el aislamiento social, a causa del covid-19, en todas las viviendas del Distrito y también en el mundo. Para ello, se diseñó una encuesta que mida este impacto, siendo aplicados vía virtual y analizados mediante un proceso cuantitativo y observacional. Los resultados muestran la importancia que tuvo la vivienda en estos últimos meses y el confort que, como personas desarrollamos a causa del aislamiento, generando un efecto post-covid 19. Donde tendríamos que establecer la relación e importancia que tendría la vivienda ante un posible rebrote, teniendo en cuenta las dimensiones políticas y las futuras construcciones de viviendas, como en el ámbito público, privado e informal.

Palabras clave: Impacto, habitacional, COVID 19.

ABSTRACT

The following article presents the first results of the investigation, based on the impact that social isolation, due to covid-19, has had on all homes in the District and also in the world. For this, a survey was designed to measure this impact, being applied via virtual and analyzed through a quantitative and observational process. The results show the importance of housing in recent months and the comfort that, as people, we develop due to isolation, generating a post-covid effect19. Where we would have to establish the relationship and importance that housing would have in the event of a possible regrowth, taking into account the political dimensions and future housing construction, as in the public and private and informal sphere.

Key Words: Impact, housing, covid 19.

I. INTRODUCCIÓN:

En los últimos años, Perú mantiene un crecimiento poblacional, el cual se podría clasificar por diferentes niveles socioeconómicos, cada uno de estos niveles llegan a construir su vivienda con diferentes materiales, en diferente estado de conservación, construcción con diferente desarrollo espacial y así mismo existe un problema que la mayor parte de las personas de nivel socioeconómico bajo no llegan a tener, una vivienda no confortable y adecuada, por un desconocimiento de los procesos constructivos o por los bajos recursos económicos para contratar a un profesional que pueda llegar a resolver una adecuada relación de ambientes o con una distribución que brinde el confort a sus habitantes, por eso que la investigación plantea estimar el impacto habitacional en las viviendas del distrito de Sechura en Piura, ante la emergencia nacional que se presenta en este año, se ha podido analizar ciertos problemas espaciales de cada vivienda no diseñada por un profesional, este problema es permanente, con espacios desproporcionados y funcionalmente deficientes, espacios con limitada iluminación y ventilación natural, así mismo se busca dar a conocer las perspectivas de cada familia ante el COVID-19 u otros, mediante esta investigación y según los resultados obtenidos.

Este tipo de emergencia sanitaria a nivel mundial nos obliga, a considerar o repensar los espacios que proyectamos, habitamos y concurrimos tales como oficinas, hoteles, restaurantes, casinos, centros de recreación, centro cultural en especial la unidad de convivencia, la vivienda. En este panorama la investigación surge a raíz de una necesidad de brindar espacios confortables que actualmente muchas viviendas en todo el mundo llegan a presentar el mismo problema.

Apesar del problema social, la vivienda ha logrado tener importancia por la urgente necesidad de tener un hogar para atravesar estos tipos de problemas sanitarios, la "cuarentena", llegando a la necesidad de buscar espacios más amplios cumpliendo las diferentes necesidades de cada usuario.

A partir del estudio, se plantea obtener resultados que conlleven a unos lineamientos y propuestas de ámbito social que permitan que cada vivienda tenga no solo el impacto habitacional post covid, sino respuestas ante esta crisis y que aporten a mitigar este impacto en cada vivienda, proporcionando una adecuada distribución y que cumplan con todas las normas establecidas por el gobierno y brindar un espacio apropiado para futuros rebrotes este tipo de virus.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología que se logre desarrollar en la siguiente investigación será de tipo correlacional. Siendo a su vez del tipo cuantitativa, descriptiva, con información en el transcurso de los años con mayores problemas similares a lo ocurrido en el presente año. A si mismo se deberán ser complementados con datos que se realizarán mediante encuestas en el distrito de Sechura.

A si mismo se llegara a utilizar el uso de la herramienta informática.

DISEÑO DE PRUEBA

Evaluación de la propuesta causa y efecto.

TÉCNICAS DE ANÁLISIS

LA RECOLECCIÓN DE DATOS:

- Encuestas a 381 viviendas en el distrito de Sechura en 3 Sectores. (Gráfico N°1)
- Datos otorgados por la Municipalidad Provincial de Sechura.
- Planos de las zonas en estudio – AutoCAD 2018.

LOS INSTRUMENTOS A REALIZAR SON:

- Procesamiento de datos descriptivos.
- Procesamiento de datos estadísticos en Excel-2016.
- Digitalización de planos.

POBLACIÓN

Será desarrollado en el distrito de Sechura tomando en cuenta las características habitacionales, según el censo del 2017 en Piura.

$$\text{Tamaño de la Muestra} = \frac{\frac{Z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{Z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

Fuente: surveymonkey

N= Tamaño de la población,

e= Margen de error,

z= Puntuación (1.96)

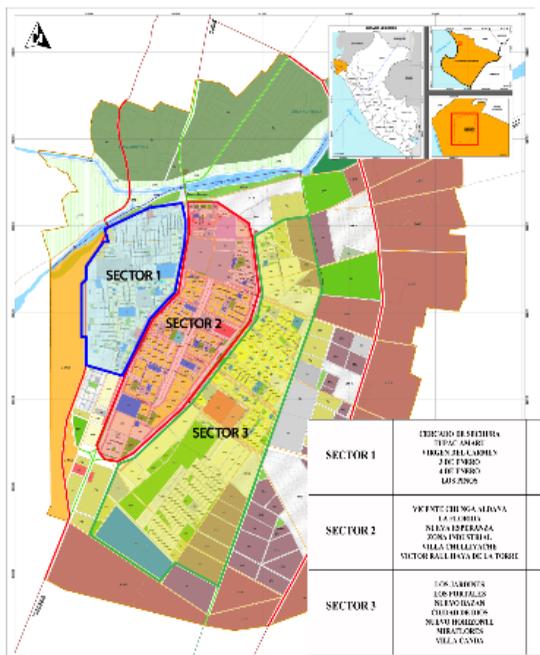
POBLACIÓN= 44,590.

NIVEL DE CONFIANZA= 95%.

MARGEN DE ERROR= 5%.

MUESTRA= 381.

Figura 1: Entorno Distrito de Sechura, sector en estudio.



Fuente: Elaboración propia.

III. RESULTADOS:

Los resultados obtenidos en la encuesta aplicada, fue de una muestra de 381 donde:

- El 57,9% es de sexo Hombre, el 42.1% es mujer.
 - El 40,5% tienen 4 miembros en sus familias, y el 24,3% tiene más de 6 miembros en su familia.
 - El 67,5%, cree que su vivienda no está adecuada para una crisis sanitaria.
 - El 82,5%, considera mejorar su vivienda ante una pandemia, mientras que el 17,5%, dudaría en mejorar su vivienda.
 - El 62,5%, le hubiese gustado tener un patio, una terraza, una piscina, sala de juegos, y solo el 15%, solo un patio.
 - El 40%, solo cuenta con una sala, comedor, cocina y dormitorio, solo el 15%, cuenta con un patio y terraza.
 - El 47,5%, su vivienda es de 1 piso, y solo un 2,5% tiene 3 pisos.
 - El 80%, de las viviendas están construidas de material noble, equivale al 47,5% de las viviendas de primer piso.
 - El 53.85%, no cuenta con una adecuada ventilación natural, solo el 5,1%, cuenta con una buena ventilación.
 - El 57,5%, no cuenta con una adecuada iluminación natural, el 12,5% no cuenta con una adecuada iluminación.
 - El 42,5%, no fue planificada por un profesional, el 37,5%, no cuenta con una adecuada distribución.
- El 85%, le gustaría contar con un ambiente adecuado ante una emergencia sanitaria.

TABLAS Y GRÁFICOS:

Figura 2: Vivienda adecuada



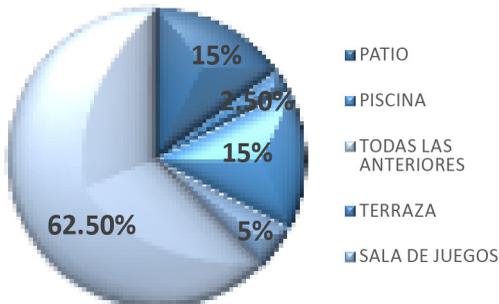
Fuente: Elaboración de los autores

Figura 3: Mejoramiento de Vivienda



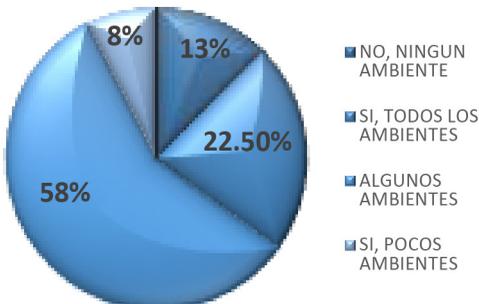
Fuente: Elaboración de los autores

Figura 4: Ambientes requeridos en tu Vivienda



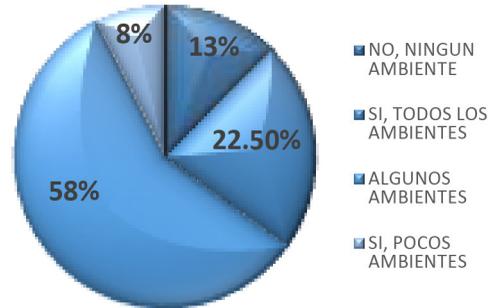
Fuente: Elaboración de los autores

Figura 5: Ambientes con los que cuentas en tu Vivienda favorables



Fuente: Elaboración de los autores

Figura 6: Iluminación de ambientes en tu Vivienda



Fuente: Elaboración de los autores

IV. DISCUSIÓN:

Los resultados obtenidos mediante las encuestas en el distrito de Sechura, describe que la vivienda no es adecuada para una crisis sanitaria, la distribución y proporción del espacio es debido a los problemas de la autoconstrucción de manera ilegal.

Las viviendas no cuentan con una adecuada iluminación y ventilación,

estos tipos de iluminación, en su mayoría, son por medio de ductos que no logran responder a la proporción del espacio deseado.

V. CONCLUSIONES

Se concluye que en el distrito de Sechura existe un impacto habitacional en las viviendas con un promedio del 72.5% considera que no fue confortable su vivienda durante la cuarentena, solo el 27.5% considero que su vivienda fue confortable, pero el 67.5% cree que su vivienda no está adecuada para una crisis sanitaria.

Durante la cuarentena el 62.5% le hubiese gustado tener un patio, terraza, sala de juegos y una piscina en su vivienda, pero solo el 22.5% tubo un patio y el 40% no conto con ninguno de estos ambientes. El 85% le gustaría que su vivienda cuente con un ambiente adecuado ante una emergencia sanitaria y el 82.5% recomendaría a un profesional.

Por eso el impacto que hemos tenido como familias es relevante ante cualquier emergencia sanitaria por ello estos resultados en un solo distrito es impactante, ahora pensemos en lo distrito con menos calidad de servicios básicos, o aún muchas las viviendas que construye el ministerio de vivienda que apenas cuentan con 36 m2.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Tamaño de la muestra- <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/-2020>.
- Real academia española- <https://dle.rae.es/habitacional> - 2020.
- Plan de Desarrollo Urbano – Municipalidad Provincial de Sechura – 20

Aplicación de los principios vitrubianos en los pabellones de la Universidad Privada Antenor Orrego, sede Trujillo, en el año 2019.

Application of the vitruvian principles in the pavilions of the private university antenor orrego sede trujillo, in the year 2019.

**Berny Gonzales Ximena Xiomara¹ / León Bazan Doris Alejandra Leonela¹
Dr. Ángel Anibal Padilla Zuñiga² / Dra. María Lucia Boggiano Burga³**

1 Estudiante de pregrado Escuela de Arquitectura - Universidad Privada Antenor Orrego

2 Doctor en Arquitectura, Docente Contratado - Universidad Privada Antenor Orrego

3 Doctora en Arquitectura, Doctora en Ciencias Ambientales, Docente contratada - Universidad Privada Antenor Orrego

RESUMEN

Existen muchas definiciones sobre lo que es o no es arquitectura. Por ello en la primera época antes de Cristo, el arquitecto romano Marco Polo Vitrubio definió tres principios básicos para determinar qué es arquitectura: belleza (venustas), firmeza (firmitas) y utilidad (utilidad).

Según Vitrubio, la belleza en una edificación es la proporción de los espacios que posee en ella, la proporción en la fachada y volumen. Así mismo, la firmeza depende de la resistencia y calidad del sistema constructivo como columnas y vigas, al igual que la condición de los pisos, muros y techos. El tercer principio, es la utilidad, que se refiere a la distribución de los ambientes con relación a la circulación y ubicación de los ingresos.

Basándose en estos principios, que definen qué es la arquitectura, se realizó una identificación de ellos en la Universidad Privada Antenor Orrego-sede Trujillo, ya que existen edificaciones construidas con varios años de diferencia, esto nos ayuda a observar y apreciar cuanta vigencia tienen a través del tiempo estos principios que surgieron antes de Cristo.

Se realizó determinados análisis a los pabellones para obtener el nivel de porcentaje de cada principio y el porcentaje promedio en cada pabellón, comparando los promedios obtenidos con relación al año de construcción para determinar la vigencia.

PALABRAS CLAVES: Vitrubio, principios vitruvianos, venustas, firmitas, utilitas, principios de la arquitectura, pabellones de la UPAO.

ABSTRACT

There are many definitions of what architecture is or is not. For this reason, in the first period before Christ, the Roman architect Marco Polo Vitrubio defined three basic principles to determine what architecture is; beauty (venustas), firmness (firmitas) and usefulness (utility).

According to Vitrubio, beauty in a building is the proportion of the spaces it has in it, the proportion in the facade and volume. Likewise, the firmness depends on the strength and quality of the construction system such as columns and beams, as well as the condition of the floors, walls and ceilings. The third principle is utility, which refers to the distribution of environments in relation to the circulation and location of income.

Based on these principles that define what architecture is, an identification of them was made at the Antenor Orrego Private University-Trujillo headquarters, since there are buildings built several years apart, this helps us to observe and appreciate

how much validity they have through the time these principles that arose before Christ.

Certain analyzes were carried out on the pavilions to obtain the percentage level of each principle and the average percentage in each pavilion, comparing the averages obtained in relation to the year of construction to determine the validity.

KEY WORDS: Vitrubio, Vitruvian Principles, Venustas, Firmitas, Utilitas, Principles of architecture, UPAO Pavilions.

I. INTRODUCCION

En este presente trabajo se estudiarán los principios de Vitrubio, un arquitecto nacido en Roma alrededor del año 27 a. C. y 23 a. C. Este arquitecto fue muy reconocido en su época y hasta la actualidad, muchos años después de su muerte, sus principios de la arquitectura siguen siendo considerados hasta el día de hoy, tomándose en cuenta para la construcción y planeamiento de las edificaciones.

En la Universidad Privada Antenor Orrego existen edificaciones que fueron construidos en años, con diferentes pensamientos, materiales, visiones y etapa del desarrollo del contexto, así mismo por estas diferencias entre las edificaciones se decide analizar cómo se aplican los principios vitruvianos, si se aplicaron con más fuerza en el pasado o en el presente, también qué principio se utilizó más para la construcción de esta universidad y que principios aún están vigentes hasta la actualidad.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO: Explicativo/Observacional

Tabla 1: Variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	NIVELES DE MEDICION
PRINCIPIO VITRUVIANO BELLEZA	Valor estético que depende de la relación entre los aspectos del diseño como las proporciones de la composición, el carácter del edificio, los materiales y el diseño de los elementos arquitectónicos funcionales, estructurales o decorativos.	ESPACIOS	PROPORCION DE ESPACIOS	ORDINAL
		FORMA	PROPORCION DE LA FORMA	ORDINAL
		MATERIALES	TIPOS DE MATERIALES	NOMINAL
			ARMONIA DE MATERIALES	NOMINAL
PRINCIPIO VITRUVIANO FIRMEZA	Depende de su estabilidad estructural, del sistemas y procesos constructivos, resistencia, durabilidad y protección.	CIMIENTOS	TAMAÑO DE CIMIENTOS	NOMINAL
			MATERIAL DE CIMIENTOS	NOMINAL
			UBICACIÓN DE CIMIENTOS	NOMINAL
			TAMAÑO DE COLUMNAS	NOMINAL
		COLUMNAS	MATERIAL DE COLUMNAS	NOMINAL
			UBICACIÓN DE COLUMNAS	NOMINAL
			FORMA DE COLUMNAS	NOMINAL
		VIGAS	TAMAÑO DE VIGAS	NOMINAL
			MATERIAL DE VIGAS	NOMINAL
			UBICACIÓN DE VIGAS	NOMINAL
PRINCIPIO VITRUVIANO UTILIDAD	Comodidad funcional del uso de un espacio considerando la organización espacial.	AMBIENTES	FUNCION	ORDINAL

III. POBLACION, MUESTRA Y MUESTREO

Nuestra población en el proyecto son las edificaciones de la Universidad Privada Antenor Orrego.

IV. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

V. TÉCNICAS

ENCUESTAS Y OBSERVACIÓN

PROCEDIMIENTO

- **TRABAJO DE CAMPO:**

Visita a las edificaciones de la Universidad Privada Antenor Orrego, donde se realizará las observaciones físicas de las edificaciones identificando las características relacionadas a los principios vitruviano; como las estructura, métodos constructivos, proporción y utilidad de los espacios; realizando apuntes y fotografías correspondientes de las edificaciones y lo más relevante de ellos. También se realizará encuestas al panel educativo y a los estudiantes de la universidad misma para obtener su perspectiva de como observan ellos la belleza, confort, proporción de volúmenes y espacios, así mismo encuestar si perciben que las utilidades de los espacios son adecuadas o existe algún tipo de circulaciones o usos incompatibles.

- **TRABAJO DE GABINETE:**

Consideración de libros, revistas, publicaciones de investigadores, tesis u otros trabajos de investigación para la elaboración del marco teórico.

Analizar los planos de cada edificación de la universidad para identificar algunas características de los principios vitruviano.

Además de ellos se realizará la identificación de la vigencia de los principios vitruviano a través del año de construcción de las edificaciones con una comparación de lo que se identificó anteriormente y lograr reconocer la presencia e influencia de los principios vitruvianos a través de los años de elaboración de estas edificaciones.

MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

Procesamiento y análisis de datos:

Procesamiento virtual de las encuestas y los análisis obtenidos se procederá a la valides de los datos. Cuando se obtenga los datos necesarios se procederá a través de tablas comparativas.

VI. RESULTADOS

Se realizó un cuadro resumen para comparar los porcentajes que albergan los principios de Vitruvio comparando con el año de construcción de cada pabellón. En el porcentaje del principio de belleza con relación a lo analizado en las plantas arquitectónicas seleccionando los rectángulos que se aproximen al rectángulo de oro propuesto por Vitrubio con una relación de 1.64.

Tabla 2: Cuadro resumen del análisis del principio de belleza

Pabellones	Área por piso	Área con proporción aproximada al rectángulo de oro	%
Pabellones A -B	810.10 m ²	207.9 m ²	26%
Pabellones C -D	1343.6 m ²	483.7 m ²	36%
Pabellón E	867.8 m ²	637.20 m ²	73%
Pabellón F	515.4 m ²	39.8 m ²	92%
Pabellón H	1314.1 m ²	1208.9 m ²	92%

Fuente: Elaboración de los autores

La tabla 2 del principio de belleza se calculó con el área de los pabellones que se encuentran relacionados al principio vitruviano y se relacionó con el área de los pabellones para poder obtener el porcentaje que se construyó con este principio.

En este principio solo los pabellones E, F y H poseen más del 50 % de belleza según las proporciones y pensamiento que planteó Vitrubio.

También se realizó un cálculo del porcentaje de firmeza en los pabellones se relacionó con los elementos estructurales analizados en el objetivo 2 que la encontramos en la tabla 3.

Tabla 3: Cuadro resumen del análisis del precio de firmeza

Pabe.	Est. de Conserv.	Columnas	Vigas	Techos	Porcentaje Total
Pab A-B	Bueno	100%	100%	100%	100%
Pab C-D	Bueno	100%	100%	100%	100%
Pab. E	Bueno	100%	100%	100%	100%
Pab. F	Bueno	100%	100%	100%	100%
Pab. H	Bueno	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración de los autores

Los pabellones de la UPAO en este principio tienen 100% ya que el sistema constructivo y los materiales son los idóneos y se encuentran en buen estado.

En la tabla 4 se calculó el principio de la utilidad calculando el porcentaje de área de los pabellones que tienen una buena funcionalidad y compatibilidad con relación al área total de estos.

Tabla 4: Cuadro resumen del análisis del principio de utilidad

Pabellones	Área por piso	Área de zonas compatibles	Promedio total
Pabellones A -B	810.10 m2	639.9 m2	79%
Pabellones C -D	1343.6 m2	671.8 m2	50%
Pabellón E	867.8 m2	850.4 m2	98%
Pabellón F	515.4 m2	499.9 m2	97%
Pabellón H	1314.1 m2	1287.8 m2	98%

Fuente: Elaboración de los autores

Con respecto a este principio vitruviano que es la utilidad la mayoría de los pabellones tienen mayor o igual que el 50%. En algunos casos tienen menor porcentaje por las modificaciones improvisadas que se realizaron en algunos pabellones.

Finalmente, después de analizar cada principio se calculó el promedio total que posee cada pabellón con respecto a los principios vitruviano y los años que fueron construidos.

Tabla 5: Cuadro resumen de los pabellones y los principios

Pabellones	Año de construcción	Belleza	Firmeza	Utilidad	Promedio total
Pabellones A -B	1991	26%	100%	79%	68%
Pabellones C -D	1993-1995	36%	100%	50%	62%
Pabellón E		73%	100%	98%	90%
Pabellón F	1997	92%	100%	97%	96%
Pabellón H	2004	92%	100%	98%	97%

Fuente: Elaboración de los autores

Con este cuadro se puede notar la vigencia de los principios vitruvianos, en los pabellones A, B, C y D construidos entre los años 1991 y 1995 se aplicó los principios de Vitrubio solo el porcentaje de 68% en las edificaciones.

Con los años transcurridos, en los pabellones E y F se tomó más importancia la aplicación de los principios vitruvianos llegando a un porcentaje de 97%.

Esto demuestra que a través de los años en la arquitectura se piensa más en la aplicación de estos principios, ya que un arquitecto considera, además del diseño arquitectónico, también en la comodidad y seguridad de los usuarios.

VII. DISCUSIÓN

Después del análisis del principio de belleza (venustas), se puede determinar que no todas las construcciones de los pabellones de UPAO-sede Trujillo, cumplen con la proporción de belleza vitruviano, considerando que los ambientes no son agradables en su proporción para la visión de Vitrubio, los espacios deben

contar con dimensiones que no solamente cumplan a una normatividad peruana; sino que al iniciar el diseño arquitectónico de los pabellones, se debió plasmar los conocimientos básicos de la arquitectura y sus principios que ella los contiene; porque belleza en la arquitectura no solo es sobre la estética de su fachada o por su materialidad, belleza está referida al confort de los espacios y que contenga un orden.

En cuanto a los ambientes de los pabellones, solo algunos de ellos como: el pabellón E y el pabellón F, son los que contienen la mayoría de sus espacios la proporción vitruviana. En cuanto a la aplicación del color, la mayoría de las construcciones de los pabellones de UPAO-sede Trujillo, presenta una mezcla de gamas como la utilización de gama cálida con el color rojizo de sus muros y la utilización de gama neutra con el color crema y sus degradados; originando que los pabellones estéticamente logren una armonía cromática; al igual que se aprecia en algunos pabellones como es el caso del pabellón E, donde se realizó una modificación en el lateral derecho aplicando materiales y colores no compatibles con la construcción antigua del pabellón; siendo ésta muy notoria e incoherente con el pabellón.

Posteriormente del análisis del principio de firmeza (firmitas), se puede ocurrir que todas las edificaciones de los pabellones de la UPAO-sede Trujillo, han sido diseñadas con un sistema porticado, logrando solidez en las construcciones; alguna de ellas con estilo claustro como el pabellón A, pabellón B, pabellón C y pabellón D; respecto al dimensionamiento de luces; varían de acuerdo a la medida de las columnas y vigas de los ambientes; en el caso de aulas, estas dimensiones cambian de acuerdo al uso que se le designa o capacidad por aula; la cual debería presentar patrones de diseño establecidas. Así mismo, en el exterior del volumen del pabellón F, existen columnas que no cumplen ninguna función estructural.

Existe una clara diferencia entre las primeras edificaciones del campus con las edificaciones construidas posteriormente, no solo en el estilo

sino también la implementación de materiales, como es el caso del Pabellón G; que es el último pabellón construido; en donde predomina el exceso de materiales aplicados en su fachada.

En el principio de utilidad (utilitas), después de analizar la zonificación, distribución y circulaciones de cada pabellón se puede concluir que algunos pabellones no se encuentran zonificados correctamente, las circulaciones y funciones se cruzan evitando una buena funcionalidad de los pabellones. También existen pabellones que no poseen una accesibilidad para todo tipo de personas, por deficiencia de rampas o ascensores; ejemplo de ello es el pabellón D, C y E; el pabellón D no posee ninguna consideración en la accesibilidad para las personas con alguna discapacidad motora; el C posee un puente para poder acceder pero este aparece solo en el 3 piso y 4 piso, una persona con discapacidad motora no podría acceder a el segundo piso; en el pabellón E posee rampas y ascensor pero por los distintos desniveles no se puede acceder totalmente a todos los ambientes.

Los pabellones de la UPAO tuvieron diferentes remodelaciones a través de los años por la necesidad de ambientes nuevos de administración o de educación, estas remodelaciones se realizaron en ambientes no apto para estas actividades generando aulas modificadas en oficinas y patios en zona de espera.

VIII. CONCLUSIONES

- Los pabellones de construcción más reciente, E, F y H, son los que en su construcción se pensó más en los principios vitruvianos.
- Con respecto a la vigencia de los principios vitruvianos de los pabellones de la UPAO se llegó a la conclusión que la aplicación de estos fue menos en los pabellones con mayor antigüedad, ya sea porque no se pensó a largo plazo y las modificaciones fueron realizadas sin tomar en cuenta a los principios que dictan que es arquitectura, en

los pabellones modernos se pensó y planeó cada aspecto tanto en lo funcional como formal y estructural.

- A través de los años, los arquitectos al diseñar no solo se preocupan en lo funcional, también planean en el aspecto formal, en la accesibilidad, en el confort del usuario y la durabilidad de la edificación. Así mismo, se piensa más en los principios de Vitruvio y que una edificación para poder llamarse arquitectura tiene que ser bella, útil y segura, y si no cumple con estos tres principios básicos no se puede llamar arquitectura.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Fraser, N. (1997). *Repensando la esfera pública*.
- Giuliano, G. (1979). *Giuventú e istituzion nella Roma Antica*, Roma Tipografia Artística.
- Gonzalez, M. (2002). Aspectos éticos de la investigación Cualitativa. *Iberoamericana de Educación*.
- Roth, L. (1993). *Entender a la arquitectura, sus elementos, historia y significado*.
- Summerson, J. (1963). *El lenguaje de la arquitectura de L.B. Alberti a Le Corbusier*.
- Tostado, F. (2017). *Marco Vitruvio, el constructor del Imperio romano*.
- Urquiza, W. (2001). *Arquitectura Repensando a Vitruvio y la tradición Occidental*.
- Vitruvio, M. (s.f.). *Los Diez Libros de Arquitectura*.

WEB

- Ruiza, M., Fernandez, T., & Tamaro, E. y. (2006). *Marco Vitruvio Polión*. Obtenido de <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/vitruvio.hm>.



ESTRUCTURA Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE



Modelo bioclimático y sostenible de adaptación a la vivienda en Pechuquiz – Frías 2020

Bioclimatic and sustainable model of adaptation to housing in Pechuquiz - Frías 2020

Jennyfer N. Chanta Calle¹ / Bianca A. Gutiérrez Labán¹

Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva²

Dr. Luis Enrique Tarma Carlos²

1 Estudiante de pregrado Escuela de Arquitectura - Universidad Privada Antenor Orrego

2 Doctor en Arquitectura, Docente Ordinario Auxiliar - Universidad Privada Antenor Orrego

RESUMEN

Pechuquiz perteneciente al distrito de Frías- Piura es un centro poblado con características habitacionales precarias y una población vulnerable. Estos dos factores son lo que determinan la necesidad de un estudio y la búsqueda de soluciones de manera inmediata, puesto que nos encontramos frente a una población de bajos recursos que se encuentran soportando épocas de heladas y que no logran desarrollar sus actividades en óptimas condiciones.

En el presente estudio se pretende analizar las condiciones de habitabilidad con las que cuenta la vivienda rural de Pechuquiz y determinar los criterios y tecnologías que requieren implementarse, con el afán de diseñar un modelo de adaptación de vivienda bioclimática sostenible en el centro poblado. Como proceso metodológico para el anteproyecto, se realizó un análisis preciso del diseño que presenta actualmente las viviendas, así como la caracterización de las condiciones climatológicas, las cuales deben afrontarse y los recursos naturales que pueden aprovecharse junto a los distintos tipos de tecnologías bioclimáticas. Finalmente se logra mostrar en procesamiento de toda la información y su aplicación en el diseño adecuado de espacios confortables.

Palabras clave: Modelo, adaptación, bioclimatización, sostenibilidad.

ABSTRACT

Pechuquiz, belonging to the Frías-Piura district, is a populated center with precarious housing characteristics and a vulnerable population. These two factors are what determine the need for a study and the search for solutions immediately, since we are facing a population of low resources who are enduring times of frost and who are unable to carry out their activities in optimal conditions.

This study aims to analyze the habitability conditions of rural housing in Pechuquiz and determine the criteria and technologies that need to be implemented, with the aim of designing a model for adapting sustainable bioclimatic housing in the populated center. As a methodological process for the preliminary project, a precise analysis of the current design of the homes was carried out, as well as the characterization of the weather conditions, which must be faced and the natural resources that can be used together with the different types of bioclimatic technologies. Finally, it is possible to show in processing all the information and its application in the adequate design of comfortable spaces.

Key words: Model, adaptation, bioclimatization, sustainability.

I. INTRODUCCIÓN

Este proyecto de modelo bioclimático y sostenible de adaptación a la vivienda actual se enfoca en la investigación, aplicación y optimización de conceptos de sostenibilidad y soluciones bioclimáticas en el ámbito de la arquitectura, cuyo desarrollo se conduce por medio de factores como el espacial, económico y ambiental, que se determinan según el proyecto y caracterización del sector en el que se va a desarrollar, siendo en este caso el centro poblado de Pechuquiz, donde una población de bajos recursos se encuentra vulnerable debido a las condiciones climáticas, arquitectónicas y ambientales que los afecta en su desarrollo cotidiano.

Con estas condiciones se busca proponer los criterios básicos a considerar en una futura remodelación para obtener un proyecto de vivienda digna para los pobladores desarrollado con estrategias que cubran las necesidades de sus habitantes, de esta manera obtendrán una mejor calidad de vida y tendrá un impacto positivo en el entorno social. Además, se procura generar impactos efectivos para el cuidado del medio ambiente, integrando los factores de diseño y consideraciones de la arquitectura sostenible.

Por ello es preciso determinar los objetivos de investigación, siendo el objetivo general: proponer un modelo bioclimático y sostenible de adaptación a la vivienda en Pechuquiz - Frías. Y los objetivos específicos: definir las consideraciones de adaptabilidad que se deben tener en cuenta en un modelo bioclimático y sostenible para su óptima adaptación a las viviendas del C. P de Pechuquiz - Frías; determinar los criterios de sostenibilidad que deben considerarse en el modelo adaptable a la vivienda en el C. P de Pechuquiz - Meseta Andina - Frías; y determinar las tecnologías bioclimáticas que deben adaptarse a la vivienda en el C.P de Pechuquiz - Frías.

II. MATERIAL Y MÉTODO

II.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó en tres etapas:

- Primera etapa: en la que se reconoció el problema a atender en nuestro sector elegido.
- Segunda etapa: recolección de información tanto en fuentes bibliográficas y visita a campo.
- Tercera etapa: se realizó el procesamiento de la información
- Cuarta etapa: se concluye la investigación con el diseño de modelo adaptable a la vivienda.

Se precisaron rasgos, propiedades y características necesarias para el análisis de las condiciones habitacionales del sector de estudio, por esta razón se determinó que la investigación es de tipo descriptiva.

Además, se recolectaron datos descriptivos para el análisis situacional y el desarrollo de la propuesta, característica de una investigación cualitativa.

Finalmente se concluye con una propuesta de un modelo de vivienda bioclimática caracterizando la investigación como aplicada.

II.2 POBLACIÓN DEL ESTUDIO.

La población de estudio está conformada por los habitantes del centro poblado Meseta de Frías o conocido también como CP. Pechuquiz, el cual cuenta con un total de 157 viviendas, dentro de las cuales todas son viviendas particulares, pero según su categoría 154 de ellas son viviendas independientes y 3 chozas (Instituto Nacional de Estadística e Informática). Dichas viviendas presentan problemáticas de primera necesidad que requieren ser atendidas en la mayor brevedad posible.

II.3 MUESTRA

Debido al tamaño de nuestra población, no se emplearán formulas. En este caso se tomará el total de la población.

II.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Análisis documental: mediante este método de recolección de datos se pueden obtener una recopilación de datos de diferentes fuentes secundarias, estas pueden ser: páginas web, libros, revistas, periódicos, boletines, y folletos. Se realizará una exhaustiva búsqueda de información en las instituciones públicas que tienen a cargo promover las investigaciones de viviendas, de igual manera solicitar los planes de desarrollo local, elaborados por el distrito de Frías.

- Observación: esta técnica es utilizada para obtener la información necesaria y posteriormente registrarla y realizar su análisis. Con ella se puede obtener gran cantidad de datos. En este caso la observación será de tipo científica ya que se realizará teniendo en claro el objetivo, es decir se sabe qué es lo que se requiere observar y el motivo de hacerlo. Como recursos auxiliares de la observación se utilizarán grabaciones y fotografías.
- Encuesta: su aplicación se realizará con la finalidad de recaudar datos con escala de medición con ayuda de la población del C.P de Pechuquiz.

Instrumentos:

Son herramientas auxiliares para realizar la recolección de datos que se han obtenido por medio de las técnicas, para su posterior registro y discusión de resultados. Dichos instrumentos que se han utilizado en la presente investigación son:

- **Registro de datos:** formato en el cual se registra la información más importante que hemos encontrado en las diferentes fuentes.
- **Guía de observación abierta:** Es un registro de algunos aspectos que se pueden observar

directamente en el individuo. Es un registro descriptivo, ya que se dan las pautas o puntos focalizados para observar.

- **Guía de encuesta:** Es un formato de preguntas con opciones de valoración de las condiciones de habitabilidad, dirigidas a los habitantes del C.P de Pechuquiz.

II.5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

El método utilizado es de tipo cualitativo ya que se ha presentado la recopilación de información de manera descriptiva y por medio de gráficos, tablas y documentos.

II.6 ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación tomó en cuenta los principios señalados en el código de ética del investigador, siendo uno de los primordiales la veracidad de los datos presentados respetando el contexto en el que se desarrolló sin afectar a la población colaboradora. De igual manera se respetaron los principios de conducta responsable en investigación del CONCYTEC.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

III.1 RESULTADOS

1. CONSIDERACIONES DE ADAPTABILIDAD

1.1 Ambientes actuales de la vivienda

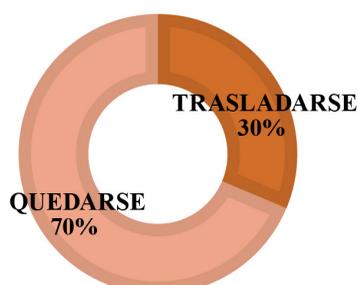
De las 25 viviendas que han participado del conversatorio en la meseta andina de Frías (centro poblado Pechuquiz), 23 de ellas, representando un 95% cuentan con la misma tipología, esto quiere decir que tienen ambientes similares mientras que el 5% restante cuentan con otros ambientes dentro de su programación tales como un estudio, y un área de comedor, además de ello se pudo observar la diferencia de pisos entre el 95% (1 piso) y el 5% (2 pisos) de viviendas.

Los espacios detectados en las viviendas con la misma tipología son:

Sala, cocina, SS, HH, dormitorio (1-2), Patio

1.2 Preferencia de la población relacionada a la permanencia o cambio de vivienda

Gráfico N° 1: Preferencia de la permanencia o traslado a otra



Fuente: Elaboración de los autores

El 70% desearía quedarse con la actual y hacerle las modificaciones para mejorar su habitabilidad, mientras que el 30% optarían por contar con una vivienda nueva.

Es importante recalcar que el 30 % tomo la segunda opción siempre y cuando tengan apoyo del estado para poder financiar dicha infraestructura, ya que este centro poblado según lo comentado por la población se encuentra en total abandono, y no cuentan con apoyo exterior a pesar de ser considerado el centro poblado con más friaje a nivel regional.

1.3 Características constructivas más comunes

1.3.1 Material constructivo de la vivienda

Tabla1: Número de viviendas según material de paredes exteriores

CCPP >150	Material más utilizado en paredes exteriores	N.º de viviendas
	Total	124
Pechuquiz	Ladrillo o bloque de cemento	3
	Adobe o Tapia	121

Fuente: Sistema Nacional de Censos 2017

Se determinaron los tipos de materiales predominantes en el centro poblado de Pechuquiz gracias a la última información recopilada en el censo del 2017, la cual nos muestra los siguientes: el ladrillo o bloque de cemento representando el 2.4 % del total y el 97.6 % presentan Adobe o Tapia (Trozo de pared que se hace de una sola vez con barro apisonado en un molde llamado tapial y después secado al sol)

Tabla 2: Numero de viviendas según material de piso

CCPP>150	Material más utilizado en paredes exteriores	Medidas	Nº de viviendas
	Total		124
Pechuquiz	Tierra		124

Fuente: El tipo Nacional de Censos 2017

El tipo de material que se emplea en el piso de la vivienda, según la última información recopilada en el censo del 2017, es la tierra. Este dato evidencia que CP no cuenta con una calidad adecuada en los revestimientos de algunas zonas de su vivienda.

1.3.3 Tipo de vivienda

Tabla N° 3: Tipo de vivienda según el grupo

CCPP>150	Material más utilizado en paredes exteriores	Medidas	Nº de viviendas
	Total		124
Pechuquiz	Vivienda particular		124

Fuente: Sistema Nacional de Censos 2017

El tipo de vivienda predominante según el grupo al que pertenecen se denomina particular, es decir viviendas usadas como domicilio separado e independiente, por una familia u otro grupo de personas.

1.3.4 Tipo de vivienda según la categoría

Tabla N° 4: Tipo de vivienda según la categoría

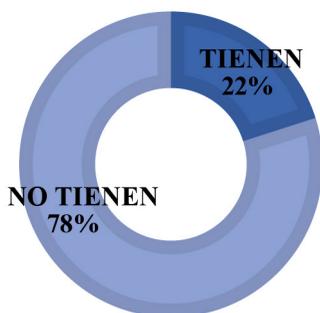
CCPP>150	Material más utilizado en paredes exteriores	Medidas	N° de viviendas
	Total		124
Pechuquiz	Casa independiente		3
	Choza o Cabaña		121

Fuente: Elaboración de los autores

Se determinó el tipo de vivienda según la categoría a la que pertenecen teniendo con el 2.4% Casa independiente y con el 97.6 % choza o cabaña.

1.3.5 Soporte técnico en las viviendas

Gráfico N° 2: Presencia de soporte técnico en las viviendas



Fuente: Elaboración de los autores

Las viviendas no solo tienen problemas con los ambientes suficientes y adecuados para su habitabilidad, de igual manera no cuentan con las herramientas necesarias para generar una adaptación al clima de la zona.

El 78% no presenta en su infraestructura técnicas para soportar las altas temperaturas mientras que el 22% cuentan con un muro trombe incorporado en el exterior.

1.4 Caracterización actual de la vivienda

Se realizó una encuesta a un representante por familia en todas las viviendas del centro poblado de Pechuquiz para poder determinar las consideraciones de adaptabilidad que se

tomaran para elaborar el modelo adaptable de vivienda. Los resultados fueron los siguientes:

Gráfico N° 3: Calificación de confort térmico en las viviendas



Fuente: Elaboración de los autores

1.4.1 Confort térmico

En la visita de campo realizada se comprobó mediante una ficha de observación la situación actual de las viviendas, donde el 60% de la muestra califica la sensación térmica dentro de ellas como mala debido al desconocimiento de tecnologías sostenibles y económicas para mejorar su situación. El 20% lo considera bueno, un 10% regular y el otro 10% que lo considera bueno el confort térmico, son aquel número pequeño de viviendas que actualmente cuentan con el sistema de muro trombe, lo cual ha mejorado indudablemente la calidad de vida en el centro poblado.

1.4.2 Asoleamiento

Gráfico N° 4: Calificación del aprovechamiento de la radiación



Fuente: Elaboración de los autores

Dado el contexto de altas temperaturas en la zona y la ubicación del centro poblado en zona sierra del departamento se debería haber

tomado en cuenta una adecuada orientación de las viviendas, de esta manera poder recibir la luz natural y radiación suficiente para compensar y elevar un poco la temperatura interna del domicilio, de manera que se pueda contrarrestar el frío presentado en la meseta.

Dicho este preámbulo se le pregunto a la población como calificarían la sensación lumínica en sus moradas, arrojando que el 70% la evalúa como mala, un 20% como muy mala, y regular (por desconocimiento del significado de buena orientación) un 10 %, como se puede observar para ninguno de los habitantes de nuestra muestra, consideran bueno el confort lumínico de sus viviendas.

1.4.3 Captación de aguas pluviales

Gráfico N° 5: Tenencia de captaciones para aguas pluviales



Fuente: Elaboración de los autores

Puesto que la investigación se suscita en un contexto de fenómenos pluviales de alta intensidad, se creyó oportuno evaluar la posible reutilización del agua, mediante sistemas de captación pluvial, es por ello que se le pregunto a la población si actualmente cuentan con algún sistema, obteniendo que solo el 20% (4 viviendas) si tienen un sistema que ellos le llaman: pozos en los techos, pero cuyo nombre técnico es Captación en techos y el 80% restante carecen de estas nuevas tecnologías.

1.4.4 Sostenibilidad del material constructivo

Gráfico N° 6: Calificación del estado del material de construcción de la vivienda

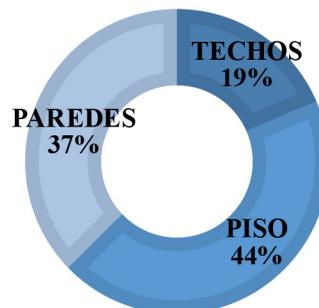


Fuente: Elaboración de los autores

Se les pregunto a la población como calificarían el estado actual, teniendo en cuenta que en la visita realizada al centro poblado y gracias a la observación se pudo detectar el tipo de material que presentan las viviendas, predominando 3 tipos: ladrillo adobe y quincha, dado esto, el 60 % considera que el estado del material es malo, un 30% muy malo y tan solo el 10% regular, este el ultimo son las moradas que están construidas con ladrillo.

1.4.5 Problemática de la vivienda en épocas de friaje

Gráfico N° 7: Zonas de la vivienda que presentan mayor problemática



Fuente: Elaboración de los autores

Un 44% confirmaron que el principal problema la baja resistencia que tiene la vivienda para soportar las altas temperaturas, que en temporada alta puede llegar hasta -5°C, el piso de tierra con el que cuentan impide poder trasladarse por la vivienda y en la captación

de este frío que retiene los muros hacen imposible poder tener una habitabilidad de la infraestructura. Así mismo se comprobó que otro problema es el material del techo. Ya que el 19% presentado en el gráfico cuentan como material la calamina cuando los materiales óptimos para este tipo de clima deberían ser los techos de tejas, que permita aislar el frío.

2. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD QUE DEBEN CONSIDERARSE EN EL MODELO ADAPTABLE A LA VIVIENDA EN EL CENTRO POBLADO DE PECHUQUIZ

Los criterios que se consideran como adecuados para implementarse en la propuesta tenemos:

2.1 Criterios de optimización de recursos

- Reducir el gasto energético.
- Promover el ahorro e impulsar la eficiencia energética.
- Aprovechar los recursos naturales (sol y viento) para mejorar las condiciones de los espacios de las viviendas.
- Impulsar el uso de energías renovables.
- Impulsar la producción de energía en la localidad.

2.2 Mejorar y disminuir el consumo de agua mediante tecnologías alternas

- Promover sistemas de riego eficiente.
- Promover la captación de aguas pluviales.

2.3 Criterios de participación de residuos

- Disminuir los residuos.
- Implementar sistemas de selección y reutilización de aguas grises.
- Implementar áreas de compostaje para el aprovechamiento de residuos vegetales.
- Determinar políticas que incentiven a reciclar y reutilizar.

3. TECNOLOGÍAS BIOCLIMÁTICAS ADECUADAS PARA LA VIVIENDA EN EL CENTRO POBLADO DE PECHUQUIZ

Para determinar las tecnologías más convenientes en el diseño, en primero lugar se debe identificar la zona climática a la que pertenece el lugar y de esta manera tener conocimiento del tipo de clima que lo caracteriza y finalmente las consideraciones bioclimáticas a tomar en cuenta:

La meseta andina se encuentra a una altitud entre 3000 a 3400 m.s.n.m formando parte de la zona climática continental frío.

Esta zona climática se caracteriza por ser fría y seca todo el año con mayor humedad en verano, además cuenta con amplitud térmica media.

Considerando un CLIMA FRÍO se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Uso de espacios de amortiguación, aislamiento y filtraciones mínimas.
- Permanente calefacción natural a partir de la captación solar.
- Permitir ventilación en verano.
- El elevado aislamiento con masa térmica requiere una buena ventilación para evitar el sobrecalentamiento.
- Construcción: masa térmica elevada con alto aislamiento, evitando filtraciones.
- Zona de amortiguación formada por espacios secundarios como cocinas, baños y trasteros.
- Muro de agua para calefacción natural o un muro Trombe.
- Recuperación del calor de invierno. - Serpentes y bomba de calor geotérmica.
- Una chimenea o estufa en el centro de la vivienda calentará muchas habitaciones.
- Almacenamiento de calor interestacional.
- Ventanas pequeñas a norte (a sur en el hemisferio sur), evitar filtraciones.

III. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En cuanto a la caracterización de la vivienda del C. P. Pechuquiz se determina que el 100% es particular y en su mayoría independiente (97.6%), y que a pesar de contar con los ambientes necesarios para su habitabilidad, estos no cuentan con las condiciones adecuadas que brinden confort pleno a sus habitantes, siendo una de las causas principales su nivel socioeconómico y la poca consideración de las autoridades para atender las necesidades de la población ya que gran parte de ellos prefieren permanecer en sus viviendas y sólo realizar los cambios necesarios. Se aborda el concepto de vivienda social con el afán de lograr la equidad en la sociedad, con el fiel compromiso de otorgar a cada ciudadano la accesibilidad a una porción de terreno que además tenga protección climática e higiene. Este objeto ha recobrado la preocupación social e institucional.

Según el estudio se determina que las viviendas carecen de criterios de sostenibilidad, siendo lo más primordiales para desarrollarse: mejorar y disminuir el consumo de agua por medio de tecnología alternas, ya que el 80% carece de sistemas para la captación de aguas pluviales; criterios de optimización de recursos, tecnologías alternas para mejorar y disminuir el consumo de agua y criterios de participación de residuos, de los cuales no se encuentra registro alguno en la zona de estudio. Este análisis nos demuestra que los criterios de sostenibilidad planteados son los más adecuados en el modelo a proponer, basándose en la definición de actividad sostenible que hace referencia a la utilización de productos renovable o financia en un proyecto la producción renovable de un bien substitutivo del consumidor.

Otro tema importante a investigar es el confort térmico, del cual se ha determinado que el mayor porcentaje lo obtiene la calificación de malo (60%), esto se sustenta por el deficiente aprovechamiento de los rayos solares (70%) y el mal estado del material constructivo de la vivienda (60%), siendo en muros predominante el adobe (97.6%) y en los pisos, la tierra (100%), considerándose este el mayor problema que

presenta la vivienda en épocas de friaje. Sumado a esto se determinó que la mayoría de viviendas no cuenta con soporte técnico (78%).

Todos estos factores toman como precedente el estudio de la teoría de la zona de confort graficado en la carta bioclimática de Givoni, en la que las condiciones internas del edificio son las principales protagonistas. En la misma misiva Givoni fronteriza esquemáticamente la zona de confort y las maniobras correctas de forma se excluyan del interior la humedad relativa del aire y la temperatura.

De esta manera se ha determinado que las tecnologías bioclimáticas más adaptables a la vivienda en el C.P de Pechuquiz – Frías: el muro trombe, biogás, paneles solares y reutilización de aguas pluviales, sin dejar de lado los recursos de la zona como el adobe y el bagazo de la caña de azúcar, que se pueden considerar en la construcción y revestimiento de la vivienda. Esto se expone tomando como referencia que la arquitectura bioclimática además de buscar mejorar las condiciones de los espacios para contrarrestar los eventos climatológicos que perjudican la habitabilidad de los individuos, comprende también la consideración de recursos que cumplan con las consideraciones a tener en cuenta en el tema de sostenibilidad con la finalidad de evitar que se agoten; es por esto que estudia la gestión energética y el uso de materiales de la zona que cumplan con criterios ecológicos.

IV. DISEÑO

El modelo bioclimático y sostenible de adaptación responde a la necesidad de la población de Pechuquiz, ubicada en el distrito de Frías, provincia de Ayabaca, la cual se caracteriza por presenciar temporadas de bajas temperaturas. Dicha propuesta ofrece estrategias de sostenibilidad y bioclimatización que pueden ser adaptadas a la vivienda actual, de tal manera que los habitantes obtendrán mejores condiciones de habitabilidad sin afectar su estilo de vida ni su vivienda.

población, siendo el caso de conservar los ambientes que los habitantes han construido según sus necesidades, tener en cuenta su idiosincrasia y determinar las características constructivas más comunes de la zona para complementarlas con los nuevos criterios de sostenibilidad y bioclimatización a estudiar.

De la lista general de criterios de sostenibilidad, se han considerado los más importantes de acuerdo a la necesidad de nuestro objeto de estudio, como son: la eficiencia energética, el ahorro del consumo de agua y la gestión de residuos sólido; estas consideraciones originarán la reducción de energía tradicional con el aprovechamiento de residuos orgánicos y dará el paso a energías alternativas junto al aprovechamiento del recurso hídrico obtenido desde el desfogge pluvial.

- La vivienda necesita la adaptación de tecnologías bioclimáticas que respondan a las características climatológicas y los recursos con los que cuenta la zona. Para ello es necesario implementar el uso de sistemas como paneles solares para obtener energía eléctrica, y biodigestores para obtener biogás. Esto logrará minimizar el gasto energético utilizado para iluminar los espacios por la noche; y poner en práctica otro tipo de tecnologías que garanticen confort térmico; en conjunto con las técnicas de captación de aguas pluviales que permiten rehusar y almacenar este recurso para su razonable utilización.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Artaraz, M. (2015). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. Ecosistemas. Recuperado el 18 de mayo del 2020, de <https://revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/614/580>
- Barrera, L. (2015). Diseño bioclimático. Editorial Mayola Renova. Ciudad de Juárez. Recuperado el día 12 de junio del 2020, de <https://elibros.uacj.mx/omp/index.php/publicaciones/catalog/download/104/87/645-1?inline=1>
- Castaño, S; Osorio J. (2018). Sobre la arquitectura bioclimática en el marco de la sustentabilidad. Arquetipo. Recuperado el 25 de mayo del 2020, de <https://biblioteca.ucp.edu.co/ojs/index.php/arquetipo/article/view/2209/2039>
- Gonzales, F. (2018). Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible. Editorial Murillaloría. España. Recuperado el 6 de junio del 2020, de <https://es.slideshare.net/jeancarlosdiestraidal/arquitectura-bioclimatica-en-un-entorno-sostenible-javier-neila-gonzalez-arquilibros-al>
- Orlando, S. (2015). El espacio en la vivienda social y calidad de vida. INVI. Recuperado el 18 de Mayo del 2020, de <http://www.revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/78/572>
- Cruz, J; González, J. (2018). Propuesta arquitectónica de un prototipo de vivienda sostenible con principios bioclimáticos. Guayaquil. ULVR. Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción Carrera de Arquitectura. 153 p.
- Casas, D.; Matiz, L. (2018). Prototipo de vivienda social bioclimática y sostenible en el municipio de Quibdó. Colombia. Universidad la Gran Colombia. 57p.
- Sáez, J. (2015). Bioconstrucción y arquitectura bioclimática para la ejecución de una vivienda ecológica unifamiliar. Valencia. Universidad Politécnica de Valencia. 161p.
- Rivasplata X. (2018). Modelo de vivienda climatizada para el distrito de Calana utilizando métodos solares pasivos. Tacna. Universidad Privada de Tacna. 214p.
- Gómez, A. (2018). Propuesta de arquitectura bioclimática para la localidad de Molinos. Jauja. Universidad Ricardo Palma.
- Chapa, P. (2019). Arquitectura bioclimática aplicada a una propuesta de Centro Cultural en la ciudad de Sechura, Piura, Perú 2019. Sechura. Universidad Nacional de Piura.

- Zulueta, C; Álvarez B. (2018). Diseño bioclimático y confort de las viviendas unipersonales. (Tesis de doctorado inédita) Yachana Revista Científica, 7(2). <https://doi.org/10.1234/yach.v7i2.542>
- Chapa, P. (2019). Arquitectura bioclimática aplicada a una propuesta de centro cultural en la ciudad de Sechura, Piura, Perú. Universidad Nacional de Piura. Recuperado de: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1778>
- Guerrero, E. (2017). Readecuación ambiental de viviendas en asentamientos humanos: el caso Villa Sol, Piura – Perú. (tesis de titulación inédita) Institucional Universidade Federal Da Integracao Latino- americana. Recuperado de: <https://dspace.unila.edu.br/123456789/3264>
- Delgado, M. (2014). Prototipo de vivienda rural bioclimática en la reserva ecológica de Chaparrí – Chongoyape. (Tesis de titulación inédita). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/859>
- Energías renovables (2018). Factor energía. España. Recuperado de: <https://www.factorenergia.com/es/blog/noticias/energias-renovables-caracteristicas-tipos-nuevos-retos/>
- Energía solar (2016) Acciona Business as usual. España. Recuperado de: <https://www.acciona.com/es/energias-renovables/energia-solar/>
- Gestión de residuos sólidos (2020) Wikipedia. Perú. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_de_residuos
- Muro trombe: que son y cómo funcionan (2018). Huellas de Arquitectura, evolución de la arquitectura moderna, bioclimática y sostenible. España. Recuperado de: <https://huellasdearquitectura.wordpress.com/2018/10/22/muros-trombe-que-son-y-como-funcionan/>

Autor 1: Chanta Calle Jennyfer Noemí

Dirección: AA. HH Los Médanos Mz. B Lt. 14

Correo: jchantac1@upao.edu.pe

Autor 2: Gutiérrez Labán Bianca Antonella

Dirección: AA. HH Quinta Julia Mz I Lt. 13

Correo: bgutierrez1@upao.edu.pe



Parámetros diseño de un prototipo de vivienda social bioclimática para el caserío Terela - Piura 2020

Design Parameters of a Bioclimatic Social Housing Prototype for the Terela Village - Piura 2020

**Martha S. Yslachin Camacho¹ / Diana C. Zegarra Portero²
Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva³**

-
- 1 Estudiante de pregrado Escuela de Arquitectura - Universidad Privada Antenor Orrego
 - 2 Estudiante de pregrado Escuela de Arquitectura - Universidad Privada Antenor Orrego
 - 3 Doctor en Arquitectura, Docente Ordinario Auxiliar - Universidad Privada Antenor Orrego

RESUMEN

El caserío de Terela, ubicado en el distrito de Castilla, presenta diversas problemáticas con respecto a las viviendas y su confort térmico ya que estas carecen de una adecuada ventilación y ubicación con respecto al asoleamiento, esto afecta a los pobladores incrementando su insatisfacción en ellas. Hemos tomado como población de estudio a las viviendas de este sector, analizándolas a través de una ficha de observación, en la cual hemos tenido en cuenta aspectos arquitectónicos como el estado de conservación de los materiales utilizados en la construcción de estas.

La principal pregunta que se ha planteado en esta investigación es averiguar cuál sería la adecuada propuesta de un prototipo de vivienda social Bioclimática para el caserío de Terela, teniendo en cuenta cuales son los factores climáticos, los materiales constructivos adecuados y el tipo de energía renovable a utilizarse. El presente estudio tiene como objetivo proponer un prototipo de vivienda social bioclimática para el caserío de Terela en el distrito de Castilla.

Dando como resultado el análisis de los factores climáticos del caserío, además de los materiales constructivos propios de la zona y por último la utilización de energía solar, eólica doméstica y un sistema de chimenea solar.

Palabras claves: Prototipo de vivienda, vivienda social, vivienda bioclimática

ABSTRACT

The Terela farmhouse located in the district of Castilla has several problems with respect to housing and thermal comfort because they lack adequate ventilation and location with respect to the sun; this affects the inhabitants increasing their dissatisfaction in them. We have taken a percentage of all the houses in this sector as study population, analyzing them through an observation card, in which we have taken into account architectural aspects such as the state of conservation of the materials used in their construction.

The main question that has been raised in this research is to find out what would be the appropriate proposal of a prototype of bioclimatic social housing for the Terela farmhouse, taking into account what are the climatic factors, the appropriate building materials and the type of renewable energy to be used. This study aims to propose a prototype of bioclimatic social housing for the Terela farmhouse in the district of Castilla.

The result is an analysis of the climatic factors of the farmhouse, in addition to the construction materials used in the area, and finally the use of solar energy, domestic wind power and a solar chimney system.

Key words: Housing Prototype, Social Housing, Bioclimatic Housing

INTRODUCCIÓN

Cuando nos referimos al tema de arquitectura bioclimática estamos hablando del trabajo que se realiza con el clima como recurso de diseño, con la incidencia solar local y con el entorno del lugar para obtener un confort térmico interior en las viviendas, se trabaja exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónico para lograr que las condiciones de confort sean las adecuadas. El Perú es uno de los países con mayor biodiversidad, gran radiación solar y por ende posee una gran variedad climática, a pesar de esto, en el campo de la arquitectura no se consideran estas variables para la realización de los proyectos arquitectónicos. Dando como resultado construcciones que no satisfacen al usuario en los aspectos

térmicos, de ventilación e iluminación natural.

Así mismo, el Perú posee una situación privilegiada respecto a la potencia de radiación solar, lo cual debería ser un motivo para proponer un desarrollo energético en la arquitectura del país. Actualmente, si las viviendas con menor confort térmico son aquellas que se encuentran en las zonas periféricas, habitadas por la población con menor favorecimiento económico, por ello no existe una planificación de desarrollo sostenible y se utilizan materiales inadecuados y ajenos al lugar. Es importante tener en cuenta estos aspectos de confort térmico y realización de un modelo de vivienda bioclimáticas que incluya la utilización de los recursos del lugar para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, la eficiencia energética y el cuidado del hábitat.

La situación de precariedad de las viviendas del sector de Terela, debido a la falta de las condiciones de confort de las viviendas, a la pérdida de calidad en las formas de construcción actual que provoca infiltraciones y a la falta de servicios básicos. Las viviendas actuales no tienen las condiciones mínimas de confort. Si las necesidades no se atienden adecuadamente, es posible un crecimiento poblacional en esta zona que generará la construcción de más viviendas con estas carencias de confort

térmico, lo cual incrementará las inadecuadas formas de vivir de los pobladores de este sector.

El objetivo de esta investigación es lograr un mayor confort en las viviendas que se encuentran en la periferia de la ciudad de Piura, como es el caso del sector Terela, teniendo en cuenta sus características propias del lugar y sus factores climáticos.

MATERIAL Y MÉTODOS

II.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo es un descriptivo y no experimental.

II.2 POBLACIÓN DEL ESTUDIO.

El caserío Terela cuenta con una total de 431 viviendas de las cuales 414 viviendas son ocupadas y 17 están desocupadas.

II.3 MUESTRA

En este caso de estudio se ha decidido ocupar la siguiente fórmula para determinar el número de fichas de observación que se debe realizar a cada vivienda:

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{E^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

Dónde:

N = Población total = 431 viviendas

z = Nivel de confianza deseado (1.96)

p = Probabilidad que ocurra 95 % (0.95)

q = Probabilidad que no ocurra 5% (0.05)

E = Margen de error que el estudio puede tolerar (0.07)

$$\eta = \frac{431 * (1.96)^2 * 0.95 * 0.05}{(0.07)^2 * (431 - 1) + (1.96)^2 * 0.95 * 0.05}$$

$$\eta = \frac{431 * 3.8416 * 0.95 * 0.05}{0.0049 * 430 + 3.8416 * 0.0475}$$

$$\eta = \frac{78.647156}{2.289476}$$

$$\eta = 34.35$$

$$\eta = 34$$

II.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

OBJETIVO	TECNICAS	INSTRUMENTOS
Determinar los factores climáticos del Caserío de Terela.	Análisis Documental Observación	Registros de datos Guía de observación
Analizar los materiales constructivos adecuados para el diseño de una vivienda bioclimática para el Caserío de Terela.	Análisis Documental Observación	Registros de datos Guía de observación
Identificar el tipo de energía renovable a utilizar según las condiciones climáticas del Caserío de Terela.	Análisis Documental	Registros de datos

II.4.1 Técnicas

• Análisis documental

Durante la investigación bibliográfica, los datos se recopilan de fuentes secundarias como páginas web, libros y folletos.

• Observación

Este método se utiliza para seleccionar información y registrarla para el próximo análisis de investigación. Ayudará a los investigadores a obtener grandes cantidades de datos, y allí se utilizarán registros y fotos.

II.4.2 Instrumentos

• Guía de observación:

Esta es una descripción de las variables o factores que se pueden observar directamente en el sitio. Los registros descriptivos son las variables detectadas. Estas variables o factores se utilizarán en el diseño arquitectónico del prototipo de vivienda bioclimática.

• Registro de datos:

Fichas que registran la información principal encontrada en diferentes fuentes.

II.5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

II.5.1 Factores climáticos del caserío de Terela

• Asoleamiento

La temperatura máxima promedio en Terela es 26°C en febrero y de 21°C en julio.

Tabla N°3: Temperatura máxima promedio

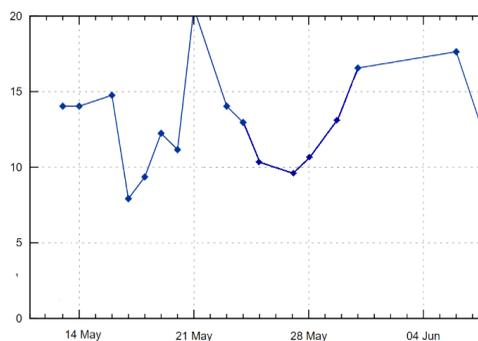
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Día	25°C	26°C	25°C	24°C	23°C	22°C	21°C	21°C	21°C	22°C	22°C	23°C
Noche	20°C	22°C	21°C	20°C	18°C	17°C	16°C	15°C	16°C	16°C	17°C	19°C

Fuente: Elaboración de los autores
Fuente: (Pronostico, 2020)

• Velocidad de viento

Los vientos en el Caserío de Terela se caracterizan por ser fuertes, donde su mayor alcance de velocidad ha sido en el mes de mayo con 21 km/h, octubre con 26 km/h y diciembre 27 km/h.

Gráfico N°1: Velocidad de viento



Fuente: (Pronostico, 2020)

• Humedad relativa

No llueve durante 0 días por año, la humedad varía de acuerdo las horas, en la mañana está entre los 56% - 83%, en la tarde esta 44% - 58% y en las noches esta entre 58% - 77%. (Anonimo, Weather Avenue, 2011-2020)

TABLA N°4: Lluvia

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Días de lluvia	3	5	6	3	1	0	1	0	1	0	0	1
Días secos	28	23	25	27	30	30	30	31	29	31	30	30

Fuente: (Tiempo y clima Terela, 2020)

II.5.2 Materiales constructivos adecuados para el diseño de una vivienda bioclimática para el caserío de Terela.

El caserío de Terela cuenta con 431 viviendas, las cuales están clasificadas por materiales constructivos de paredes y techos, las cuales son construidas tales como:

II.5.2.1 Adobe

Para hacer adobe se requieren los siguientes porcentajes: arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55-70%, y no se debe usar tierra orgánica. Se deben eliminar las piedras y otros objetos extraños de más de 5 mm. (CONSTRUCCIÓN, 2010)

Características técnicas

Datos probables para un muro de tierra: (Blanco Montero & Morales Pereira)

Conductividad térmica: 0,5 Kcal/h m °C, varía al aligerar el barro con paja u otros materiales.

Calor específico: 0,2 Kcal/Kg °C

Coefficiente de transmisión global: 0,8 Kcal/h m² °C (para una pared de 50 cm)

Coefficiente de dilatación térmica: 0,012 mm/m °C

Índice de permeabilidad: 1/1.000.000 cm/s.

Absorción de agua: 5 a 8 % peso seco

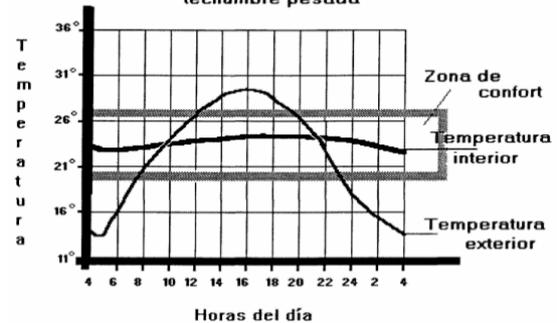
Coefficiente de retracción lineal (sin estabilizar): 3 mm/m.

Aislamiento acústico: 58 dB (f=500 Hz, pared 50 cm) Módulo de Young: 10.000 a 70.000 Kg/cm²

Resistencia al fuego: El barro no se considera combustible, ni cuando está aligerado con paja.

Gráfico N°2: Materiales de techos en viviendas

Vivienda con muros de adobe y techumbre pesada



Fuente: (Peña Estrada, 1997)

En el gráfico N°4 nos muestra que, siendo un material precario, el adobe llegar a brindar una temperatura interior muy confortable para los usuarios de cada vivienda.

Ensayos de campo con adobe

Prueba de resistencia a flexión: Coloque el adobe entre los otros dos adobes y sepárelos por la mitad de la longitud. Fue pisado. Debe mantenerse sin romperse.

Prueba de absorción de agua: Sumerja un adobe en agua durante 4 horas. Agriete y confirme que la profundidad de la parte mojada no ha aumentado en un centímetro

Prueba de resistencia a flexión en condiciones de humedad: La arcilla porosa se sumerge en agua durante 4 horas y luego se coloca en las otras dos partes de la longitud. Luego, coloca 6 galletas encima y debes guardarlas durante un minuto para que se rompan.

Características mecánicas

Tabla N°5: Características mecánicas del sistema constructivo adobe

	SISTEMA CONSTRUCTIVO ADOBE/TAPIAL		
	Ambiente seco		Ambiente húmedo
Tensión de rotura	Sc (kg/cm ²)	St (kg/cm ²)	Sc (kg/cm ²)
Pared de tierra sola	5 a 20		
Estabilizada con: cemento	40 a 100		
Cal y cemento	35 a 85	1/10 Sc	1/10 Sc
Cal	25 a 75		
Asfaltos	20 a 50		
Fibras	10 a 20		Variable

Fuente: (Blanco Montero & Morales Pereira)

En la tabla N°4, nos indica la tensión de rotura del adobe puro y la mezcla con otros materiales de acuerdo al tipo de ambiente (seco o húmedo).

Cuando el material se emplea solo tiene una tensión de 5 a 20 kg/cm², pero cuando el adobe es mezclado con otro material como el cemento su tensión aumenta a 40 a 100 kg/cm², con el Cal y Cemento su tensión es de 35 a 85 kg/cm², Cal es de 25 a 75 kg/cm², Asfalto es de 20 a 50 kg/cm² y Fibras es de 10 a 20 kg/cm².

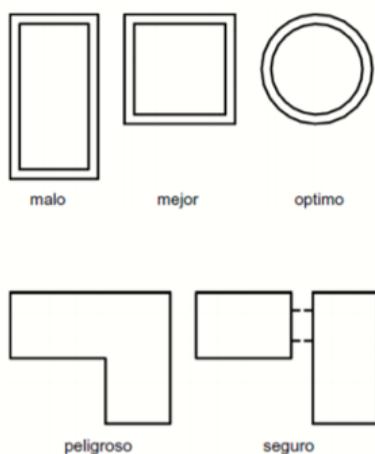
La ficha técnica del adobe (Blanco Montero & Morales Pereira), la mezcla de fibra de Adobe se agrega para reducir las grietas por contracción y mejorar el aislamiento térmico. Si se agregan fibras finas, la fuerza de compresión aumentará ligeramente, pero si se agrega paja, la fuerza de compresión disminuirá. Es muy importante elegir el tipo de fibra y el estado de uso, ya que puede causar daños.

Diseño sismo resistente

El modelo de la planta es importante para obtener la estabilidad del edificio. Cuanto más fuerte es la fábrica, más fuerte es el edificio.

Se recomienda que para el tipo de planta con ángulos en (L y U) no son recomendables, y si fuera el caso de emplearlas es necesario separar los espacios con elementos livianos y flexibles. (Blanco Montero & Morales Pereira)

Figura N°1: Diseño de la planta



Fuente: Elaboración de los autores

II.5.2.2 MADERA

La madera está formada por células orientadas mayormente en dirección paralela al tronco o dirección radial, son alargadas, tubiformes (CONAFOR)

Propiedades físicas

La madera presenta propiedades físicas adecuadas para la construcción, en comparación con otros materiales, como: (CONAFOR)

Densidad básica: Es baja, esto la hace un material ligero, pero de alta resistencia, a diferencia con el concreto o el acero.

Material poroso: Cuenta con una buena aislación térmica, acústica y eléctrica, logrando confort en las edificaciones sin costo de aire acondicionado.

Propiedades mecánicas

Compresión, corte y flexión: Las propiedades mecánicas más interesantes en las propiedades estructurales de la madera son la resistencia a la compresión, la resistencia al corte y la resistencia a la flexión.

Evaluación de la resistencia a compresión, corte y flexión de la madera: Si el peso está en forma perpendicular a las fibras, la capacidad disminuye, teniendo un 30% de la resistencia.

La orientación de las fibras: Juega un papel decisivo en los resultados de la prueba, porque cuando la fuerza aplicada es paralela a las fibras, la madera tiene una alta resistencia a la compresión.

Módulo de elasticidad: La madera cuenta con un módulo de elasticidad empleado para predecir y detener las deformaciones, tanto la madera como de otros materiales constructivos, nos indica que la capacidad de resistir estas deformaciones, cuando su valor es más alto, más rígida será la madera. (Acuña Olivares , y otros, 2017)

Densidad básica: La resistencia mecánica de la madera también se ve afectada por los cambios en el contenido de humedad, la presencia de defectos como nudos, grietas

y desviaciones de fibras, así como la erosión por hongos (podredumbre). Los cambios naturales en el crecimiento de los árboles cambiarían su densidad y su capacidad para soportar cargas, por lo que la madera utilizada para la construcción debe revisarse y seleccionarse cuidadosamente. (CONAFOR)

TABLA N°6: Variabilidad de la resistencia

Madera (12% de humedad)	Compresión (I) kg/cm ²	Cortante (I) kg/cm ²	Módulo de Ruptura, kg/cm ²	Módulo de Elasticidad, kg/cm ²
Caoba	473	120	795	91.800
Maple	491	174	1.000	95.880
Fresno	543	169	1.183	121.380
Encino	526	139	989	103.020
Abeto	492	118	928	107.100
Pino	429	95	816	84.660

Fuente: (Acuña Olivares , y otros, 2017)

Clasificación estructural mecánica

La clasificación de la estructura mecánica es particularmente adecuada para piezas que se utilizarán como vigas, armaduras, escaleras y paredes estructurales.

La madera clasificada por sistema de estructura mecánica tiene las siguientes características:

Piezas estables y rectas, cuya luz en vigas y armaduras pueden alcanzar las 4,80 m y sus fijaciones proporcionan una mejor retención, con un contenido medio de agua del 12%. (Fritz Durán)

II.5.2.3 LADRILLO

Es un material principal para la elaboración de muros. Su diámetro y forma deben ser lo más perfectos posible, ya que esto permitirá la construcción de la pared. La uniformidad de su color y textura indica una buena cocción. Los ladrillos varían según sus materiales, construcción y resistencia (Lores, 2012)

Los más usados en una casa son los de arcilla y los hay tanto para muros como para techos.

Materiales:

Cemento, Silicio-calcáreo y Arcilla.

Fabricación:

Hecho a máquina (30% vacíos) y hecho a mano.

Previsiones:

Un buen ladrillo no tiene grietas, grietas,

porosidad excesiva u objetos extraños como paja y piedras. Si las pilas de ladrillos están dañadas, son muy frágiles. (Lores, 2012)

Propiedades físicas

Variación dimensional: El punto es que mantiene la relación con el grosor de la junta y, por lo tanto, con la altura de la ruta. Esto muestra que cuanto mayor es el cambio en el tamaño de la unidad, mayor es el cambio en el grosor de la junta, lo que resulta en una disminución de la resistencia al corte y la resistencia a la compresión de la mampostería (Acuña Olivares , y otros, 2017)

Absorción: El porcentaje de agua retenida en la unidad de mampostería sumergiéndola en agua durante 24 horas. La unidad de mampostería se asentará en una superficie libre de polvo sin agua libre. La liquidación se puede hacer presionando los dispositivos verticalmente (sin sacudirlos). (Acuña Olivares, y otros, 2017)

Absorción máxima: Porcentaje de agua que queda en la unidad de mampostería después de sumergirse en agua hirviendo en 5 horas. (Acuña Olivares , y otros, 2017)

Coefficiente de saturación: Esta es la relación entre la tasa de absorción y la tasa de absorción máxima. (Acuña Olivares , y otros, 2017)

Succión: El agua bloquea los ladrillos en la superficie del asiento. La succión es un indicador importante para medir la afinidad de la unidad de mampostería con la superficie de asiento. Definir la relación de mortero a ladrillo en la interfaz de contacto, determinando así la resistencia a la tracción de la mampostería (Acuña Olivares , y otros, 2017)

Alabeo: Es la forma de posicionamiento del ladrillo, que puede determinar si el ladrillo es cóncavo o convexo, de modo que se puede observar que es inconsistente con el plano. La deformación determina la altura de la capa porque exhibe una mayor variación, y el grosor de la junta de mortero debe aumentarse a 9 mm a 12 mm o más, lo cual es necesario para

la unión, lo que resulta en una baja resistencia a la compresión Albañilería (Acuña Olivares , y otros, 2017)

Densidad: Es una cantidad de masa, en algún lugar entre su volumen, lo que significa que es la cantidad de masa contenida en una unidad de volumen (Acuña Olivares , y otros, 2017)

Propiedades mecánicas

La resistencia a la compresión: Es la capacidad de resistir o proporcionar materiales para resistir cargas que actúan por unidad de área. La resistencia a la compresión es la característica principal de la unidad de mampostería. La alta resistencia a la compresión indica que todas las estructuras y propósitos de exposición son de buena calidad. Un valor bajo indica que la unidad producirá signos de mampostería con poca resistencia y durabilidad. (Acuña Olivares , y otros, 2017)

Modulación de elasticidad: Es la relación de tensión a tensión, que indica gráficamente la cantidad de fuerza que necesita para deformarse, por lo que después de suprimir la tensión, vuelve a su estado natural.

II.5.2.4 QUINCHA

La quinchá es una técnica tradicional utilizada para ejecutar muros, que consiste en una estructura basada en un marco de madera y caña, y el suelo vertido en un estado plástico (barro) se mezcla con fibras vegetales. Como existen diferentes materiales, se clasifican como sistemas de construcción "híbridos".(Acevedo Oliva & Carrillo Zúñiga)

Materiales a utilizar

Madera: Estructura o material del marco.

Caña: Se usa para la plenitud como tiras largas.

Barro: Para el recubrimiento final, mezcle paja, estuco u otras mezclas (como tierra o mortero de cemento) con agua. (Valdivia Barreto, 2016)

Características técnicas

Resistencia: La resistencia a los terremotos

de este tipo de edificio es óptima porque es lo suficientemente ligera y flexible como para liberar fácilmente la energía sísmica (Calero H., 1988)

Antisísmico: Debido a la elasticidad del entramado de la caña.

Ligereza: Es fácil de montar, reduce la carga en el edificio y no causará demasiado daño en caso de colapso.

Buen aislamiento térmico: Debido a su inercia térmica, el revestimiento de lodo proporciona una calidad. (Valdivia Barreto, 2016)

II.5.3.5 BAMBÚ

Como material de construcción, el bambú puede competir estructuralmente con el acero, el concreto o la madera. Su función estructural debe considerar primero que alcanza su fuerza máxima después de 3 años de crecimiento. Esta característica no cambia con la edad, sino que depende del proceso de recolección y curado. (Martínez García, 2015)

Características físicas

Debido a la forma acumulativa de su tallo, su tamaño varía con la altura. En promedio, podemos estimar lo siguiente:

La altura oscila entre 18 y 30 m, dependiendo de la especie y la edad.

El diámetro del fondo es de 20 a 8 cm, y el diámetro del extremo superior es de 3 cm.

El grosor de la parte inferior es de entre 2 y 2,5 cm, y el grosor de la parte superior es de entre 1 cm.

Distancia entre los nodos es de entre 7 y 10 cm, y la altura es de entre 25 y 35 cm.

Características mecánicas

Analiza los diferentes esfuerzos que el bambú tiene que pagar como elemento estructural en la vida, y finalmente determina la tabla de datos objetivos con diferentes características. (Martínez García, 2015)

Peso específico: Varía con la humedad, pero para las cañas secadas al aire (humedad

del 18%), el rango es de 700 a 850 kg / m³, dependiendo de si solo se consideran las paredes. La gravedad específica también depende de la parte de la caña de azúcar analizada: aproximadamente 0,57 kg / dm³ en la parte inferior (mayor volumen hueco) y aproximadamente 0,76 kg / dm³ en la parte superior (Martínez García, 2015)

Conductividad térmica: Muestra una capacidad de material aislante: es más bajo, tiene una capacidad de aislamiento más fuerte. En bambú, depende de la dirección del flujo de calor y del elemento a probar. (Martínez García, 2015)

Compresión: Muchos bambúes utilizados en la construcción están comprimidos paralelos a las fibras, por ejemplo, en columnas, vigas, soportes, columnas, etc. Estas cargas tienden a aplastar o acortar los miembros en la dirección longitudinal.

A mayor humedad, nuestro rendimiento será peor. Además, la relación mínima de longitud a área también es importante para evitar la flexión (Martínez García, 2015)

Tracción: Depende del elemento de caña de azúcar probado (base, centro o parte superior) % de humedad, el elemento a probar y la presencia o ausencia de nudos. Este es el esfuerzo más complejo que enfrentan todas las estructuras de bambú. Los métodos de conexión de varios componentes hacen que cuando se produce una tensión de tracción, se rompan debido a los accesorios. Es por eso que no es fácil encontrar el valor de la resistencia del material a tales cargas (Martínez García, 2015)

Módulo de elasticidad: Es un coeficiente adimensional, definido como la relación lineal entre el esfuerzo causado por la carga aplicada al material y su deformación, llamada ley de Hooke (Martínez García, 2015)

Cortante: El esfuerzo cortante es una medida de la capacidad de resistir las fuerzas que tienden a hacer que una parte del material se deslice en relación con otra parte adyacente. En comparación con las fuerzas de tracción

y compresión perpendiculares al área en consideración, el corte es una fuerza que actúa paralela al plano. La fractura causada por la incisión es muy diferente del estiramiento o la compresión porque no hay área localmente reducida y no hay alargamiento (Martínez García, 2015)

Tabla N°7: Propiedades mecánicas del Bambú

Propiedades Mecánicas	Promedio (MPa)	D.E. (MPa)	C.V.
Compresión paralela a la fibra.			
Esfuerzo máximo	48.0	3.0	5%
Esfuerzo en el límite proporcional	36.0	2.0	6%
Módulo de elasticidad	19137	1625	9%
Compresión perpendicular a la fibra			
Esfuerzo máximo radial	5.0	0.6	12%
Esfuerzo máximo tangencial	6.8	0.9	13%
Tracción paralela a la fibra.			
Esfuerzo máximo	132.0	24.1	18%
Módulo de elasticidad	17468	3655	21%
Tracción perpendicular a la fibra			
Esfuerzo máximo radial	1.1	0.3	22%
Esfuerzo máximo tangencial	1.8	0.4	21%
Corte paralela a la fibra			
Esfuerzo máximo	9.4	1.2	13%
Flexión			
Esfuerzo máximo radial	74.0	10.6	14%
Módulo de elasticidad radial	9523	1100	12%
Esfuerzo máximo tangencial	87.0	12.8	15%
Módulo de elasticidad tangencial	11456	1450	13%

Fuente: (Martínez García, 2015)

II.5.3 Tipo de energía renovable a utilizar según las condiciones climáticas del caserío de Terela

Para la propuesta de la vivienda bioclimática a desarrollar en el caserío de Terela se emplearán energías renovables como solar fotovoltaica o térmica, Eólica doméstica y sistemas renovables como Energía Lumínica y la chimenea solar, lo cual esto ayudara al ahorro de energía convirtiéndola en una vivienda bioclimática sostenible.

1.

II.5.3.1 Solar fotovoltaica

La energía solar fotovoltaica es una energía renovable que puede generar electricidad. Puede convertir directamente la radiación solar en energía eléctrica. Para ello, necesita un panel formado por células fotovoltaicas (Energía, 2015)

Paneles solares

Un panel fotovoltaico es un panel compuesto por baterías o células fotovoltaicas que tienen las características de convertir la energía de la radiación solar en energía eléctrica.

Tabla nº8: Resumen de la tecnología fotovoltaica

Tipo de Celda	Eficiencia (%)		Descripción	
	Laboratorio	Prod.	Ventajas	Desventajas
Silicio Monocristalino	19.1	12 a 14	-Tecnología bien desarrollada y estable. -Mayor eficiencia. -Se fabrican en células cuadradas.	-Empleja mucho material caro. -Mucho desperdicio (casi la mitad). -Manufactura costosa.
Silicio Policristalino	18	11 a 13	-Tecnología bien desarrollada y estable. -Buena eficiencia. -Se fabrican en células cuadradas. -Menor costo que la monocristal.	-Material costoso. -Mucho desperdicio. -Manufactura costosa. -Menor eficiencia que el monocristal.
Silicio Laminado	15	11 a 13.2	-No requiere rebanado. -Menos material desperdiciado. -Potencial para rapidez de buena eficiencia.	-Complejidad en el crecimiento del cristal.
Silicio Amorfo o Película Delgada	11.5	4 a 8	-Utiliza muy poco material. -Alto potencial y producción muy costosa, 50% silicio. -Menos afectado por bajos niveles	-Degradación pronunciada -Menor eficiencia. -Menor durabilidad

Fuente: (Osinermin, 2015)

De acuerdo con la Tabla N°6, la elección de un panel solar de silicio mono cristalino con una vida útil de 20 años ha reducido enormemente el costo del mercado.

Características

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas del panel solar para una potencia máxima 85 Wp.

Tabla nº9: Especificaciones Técnica

Características Físicas	
Dimensiones LxAxE	1200 mm x 527 mm x 34 mm
Peso	7.6 kg
Número de células en serie	36
Número de células en paralelo	1
Tamaño de las células	94 mm x 156 mm
Características Eléctricas	
Tensión Nominal	12 V
Potencia Máxima (Pmax)	85 Wp
Corriente de Corto Circuito (Isc)	5.02 A
Tensión Circuito Abierto	22.1 V
Intensidad Punto Max. Potencia (Vmp)	4.76 A
Características Constructivas	
Celulas	Monocristalinas
Marco	Aluminio
Toma de tierra	si
Certificados	CE-IEC 61215-IEC-61730
Garantía de Potencia	25 años (80%)

Fuente: (Osinermin, 2015)

II.5.3.2 Energía eólica

Turbina domestica

Las turbinas domésticas pequeñas son más adecuadas para casas alejadas del centro de la ciudad, y los métodos tradicionales de producción de energía son muy caros debido a la reubicación. Se recomienda instalar estas turbinas eólicas donde la velocidad media del viento sea de al menos 5 m/s o más. La producción de energía aumenta con la velocidad del viento y alcanza el nivel más alto, mientras que el nivel más bajo es necesario para que la turbina comience a generar electricidad, lo que la hace más silenciosa y puede capturar el viento desde cualquier dirección del viento (Anónimo, Certificado de la Eficiencia Energetica, 2014)

Características

Las especificaciones técnicas de la turbina doméstica de 400W 12V / 24V con un controlador híbrido se detallan a continuación (Anónimo, Aerogeneradores Domesticos, 2017)

Especificaciones dimensionales

Diametro de rotor: 1.2 m

Diametro de la torre: sugiera más de 48 mm

Altitud de Towe: 4.5m – 10m

Peso: 17.64 libras (8kg)

Embalaje: 27.1 * 14.4 * 8.3 in

Especificaciones eléctricas

Potencia nominal: 400 W

Voltaje nominal: 12 – 24 VDC

Velocidad de arranque del viento: 5.6 mph

Velocidad de carga del viento de la batería: 23.5 mph

Velocidad maxima del viento: 78 pmh

Capacidad de la batería: 200 ah – 400 ah

Sistema de control: Controlador dedicado

Ventilador automatico

Estilo de generador: Permanente – Magento

II.5.3.3 Energía d

También se llama energía del agua, se obtiene mediante el uso de la energía cinética y la energía potencial del flujo de agua o cascada natural. Durante este proceso, la energía potencial se convierte en energía cinética cuando cae el agua, y la turbina se mueve para usar la energía. Sin embargo, el uso más común hoy en día es en centrales hidroeléctricas para represas (TWENERGY, 2019)

Beneficios

Podemos resumir las ventajas y desventajas de la energía hidráulica en comparación con otras formas de generación de energía: (Sistema Español de Información sobre el agua, 2007)

Es inagotable: Mientras el ciclo del agua continúe, se puede garantizar la disponibilidad porque el agua utilizada volverá al proceso a un nivel inferior. De hecho, se considera una fuente de energía renovable.

Es autóctona: Debido a que la energía misma está en el territorio, reduce la importación de energía eléctrica.

No requiere un sistema de refrigeración o caldera, lo que reduce los costos.

Puede almacenar agua para riego y otros usos de emergencia (lucha contra incendios).

No contaminará la atmósfera. Porque no genera calor ni emite gases contaminantes (como los gases de efecto invernadero).

Capacidad de producción

Actualmente, su potencia instalada es de hasta 1,000 GW. La producción alcanzó 1.437 TWh, lo que representa el 14% de la producción mundial. Según la Agencia Internacional de Energía, la energía hidráulica continuará creciendo hasta que duplique su potencia hoy y su potencia instalada supere los 2.000 GW. (Menna, s.f.)

II.5.3.4 Energía biomasa

La energía de biomasa o bioenergía es un tipo de energía renovable generada mediante el uso de sustancias orgánicas e industriales formadas

en ciertos procesos biológicos o mecánicos, generalmente derivados de los residuos que constituyen los organismos (plantas, humanos y animales) o sus restos y escombros. La producción de energía a partir de biomasa es un ecosistema que respeta el medio ambiente y no cuesta mucho. (Estructuras Bioclimáticas Avanzadas S.L, s.f.)

Características

Hay muchas formas de convertir la biomasa en energía utilizable. Los materiales más efectivos son aquellos con la humedad más baja (madera, paja, conchas, etc.). (Fundación Endesa, 2020)

Se utilizan para:

Combustión: Este es el caso cuando quemamos biomasa con una gran cantidad de aire (20-40% más alto que el valor teórico) a una temperatura de 600 a 1.300°C. Este es el método más básico para recuperar energía de la biomasa: en la biomasa, se emiten gases calientes para generar calor, que se puede utilizar en los hogares, las industrias y la generación de energía.

Pirólisis: Se trata de usar calor (aproximadamente 500°C) para descomponer la biomasa sin oxígeno. A través de este método, se logra un gas compuesto de hidrógeno, óxidos de carbono e hidrocarburos, líquidos de hidrocarburos y residuos sólidos carbonosos. Hace unos años, este proceso se utilizó para producir carbón.

Gasificación: Existe al quemar y producir diferentes elementos químicos: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), hidrógeno (H) y metano (CH₄), y sus contenidos son diferentes. La temperatura de gasificación puede estar entre 700 y 1500°C, y el oxígeno está entre 10 y 50%.

Co-combustión: Incluye el uso de biomasa como combustible auxiliar al quemar carbón en calderas. A través de este proceso, se pueden reducir el consumo y las emisiones de carbón. La electricidad se puede generar por combustión o gasificación, y se puede obtener una potencia de hasta 50 MW.

II.5.3.5 Chimenea solar

Las chimeneas solares son sistemas de calefacción y refrigeración en los que la energía solar se usa pasivamente para regular la temperatura de la casa. (Seoane , 2019)

Beneficios

- Este es un sistema de aire acondicionado que utiliza recursos naturales renovables y utiliza energía limpia por completo.
- La producción de emisiones de CO2 es nula.
- Los costes por consumo de energía se mantienen al mínimo.
- La construcción e instalación es relativamente simples y económica.
- Dado que el aire frío proviene del exterior, puede ventilar espacios sin tomas de aire, como ventanas.

Funcionalidad

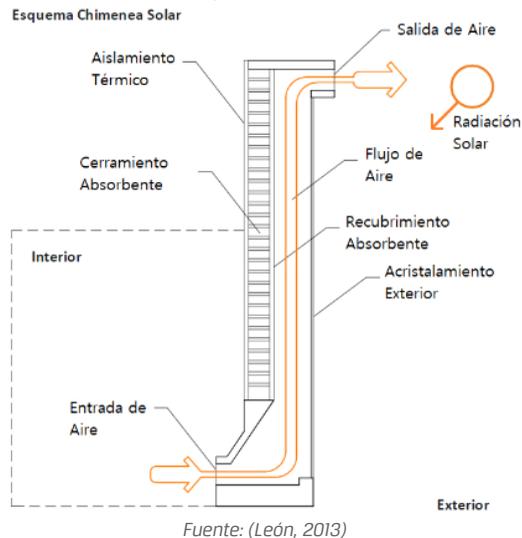
Entrada de aire

La función de la entrada de aire es reemplazar el aire que la chimenea expulsara a través de la abertura superior. Teniendo en cuenta que el propósito del dispositivo es generar movimiento de aire, la entrada de aire se concentrara directamente al espacio adyacente donde se recomienda ventilación, y el espacio intermedio pasara. Las aberturas posteriores ubicadas en lados opuestos de la chimenea proporcionan aire al mundo exterior. (León, 2013)

Salida de aire

Para que el aire escape del interior de la chimenea, debe hacer una salida de aire superior a través de la cual se pueda exhalar aire precalentado hacia el cuerpo principal de la chimenea. (León, 2013)

FIGURA N°2: Esquema de chimenea solar



II.6 ASPECTOS ÉTICOS

El presente trabajo ha respetado el código de ética del investigador y no ha ocasionado daños a terceras personas, practicando el respeto hacia los trabajos de investigación realizados anteriormente sobre el tema analizado.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

III.1 RESULTADOS

Resultados individuales sobre los factores climáticos

- **Asoleamiento:** Debido a la inexistencia de elementos protectores del sol (edificios, árboles frondosos, etc.), sino que al contrario está rodeado de arena caliente es por este motivo que la incidencia solar en este sector es bastante fuerte y se direcciona del este a oeste.
- **Viento:** El viento corre sin obstáculos, no sufre interrupciones o bloqueos por la inexistencia de construcciones de altura o área verde, el viento viene en dirección del sureste al noroeste.

Resultados individuales sobre materiales de construcción

• Paredes

Según la muestra que indican 34 fichas de observación, indican que las paredes de las viviendas están construidas con los siguientes materiales: 8 viviendas de adobe, 3 viviendas de estera, 4 viviendas hechas de madera, 17 viviendas hechas de ladrillo, 1 viviendas de quincha y 1 viviendas de otros (lotes desocupados).

• Techos

El material predominante de los techos de las viviendas es de calamina con estructuras de madera o bambú que son 25 viviendas, losa de concreto son 3 viviendas y de techas de fibrocemento son 6 viviendas.

• N° de Pisos

La mayoría de las viviendas son de 1 piso con viviendas y viviendas de 2 pisos con viviendas

III.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir de los hallazgos encontrados, Según el objetivo de determinar los factores climáticos del caserío de Terela, los resultados mostrados en la tabla 2, tabla 3 y grafico 1; indican que

la incidencia solar, la velocidad del viento y la humedad relativa, debido a la inexistencia de elementos protectores del sol (edificios, árboles frondosos, etc.) los dos primeros factores presentados en el sector son presentan demasiada intensidad, generando molestias en los habitantes, pero a su vez son resultados favorables para la implementación de energías o sistemas renovables.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Hurtado Hurtado (2011) y Delgado Nauca (2014), quienes señalaron que los factores climáticos fueron analizados a través de diferentes simulaciones y cálculos, es factible establecer un modelo bioclimático de casa social, que muestra que, en verano e invierno, la temperatura la sensación térmica dentro de la casa presenta una temperatura 5 °C menos que la del exterior.

En cambio, Salim Yhasmany (2018), Casas Rodríguez & Matíz Veg, (2018), Huamán Solís (2019), Chávez Muñoz, Mendoza Cuba, Deza Herrera, & Yantas Quispe (2018) Araujo Cruz (2017) y Gómez (2018), consideran que la elaboración de una casa bioclimática, sus resultados solo se basan en los análisis de los tipos de materiales constructivos que se encuentran en las viviendas de los sectores a investigar y el planteamiento de sistemas o energías renovables.

Según con el siguiente objetivo de analizar los materiales constructivos adecuados para el diseño de una vivienda bioclimática para el caserío de Terela, teniendo como resultado que del total de las viviendas están hechas de material noble con 17 viviendas, en segundo lugar, se encuentran 8 viviendas hechas de adobe y en tercer lugar 4 viviendas hechas en madera.

En cambio, en los resultados de las tesis de Hurtado Hurtado (2011), Salim Yhasmany (2018), Casas Rodríguez & Matíz Vega (2018), Delgado Nauca (2014), Huamán Solís (2019), Araujo Cruz (2017) y Gómez (2018), quienes señala que la mayoría de las casas están hechas de materiales rústicos, y las casas restantes son casas de ladrillo, pero la mayoría de los resultados muestran que debido a su tradición, los materiales dominantes en el campo

de la investigación son de madera y otros de paja. Pero, al mismo tiempo, existe el peligro de incendio, ya que son inflamables y, para los materiales de techo, están hechos de materiales nocivos (calamina, eternit, plástico).

Según el objetivo de identificar el tipo de energía renovable a utilizar según las condiciones climáticas del Caserío de Terela, los resultados indican que se emplearan tipos o sistemas de energías renovables de acuerdo a cada factor climático que se analizó en el sector de estudio.

Los resultados de las tesis analizadas de Hurtado Hurtado (2011), Salim Yhasmany (2018), Delgado Nauca, (2014), Huamán Solís (2019) y Chávez Muñoz, Mendoza Cuba, Deza Herrera, & Yantas Quispe (2018) señalan que

las casas bioclimáticas deberán dar prioridad al uso de energía renovable viable y económica. En algunos casos, solo la energía solar se utilizará mediante el uso de paneles solares, mientras que, en otros casos, la energía natural se obtendrá mediante el uso de energía solar y energía eólica a través de turbinas eólicas otorgando iluminación natural y energía eléctrica.

En cambio, en los resultados de las tesis de Casas Rodríguez & Matíz Vega (2018), Gómez (2018), Choque Ramirez, Herrera Huaman, & Quillay Montero y Araujo Cruz (2017), quienes señalan que las utilizaciones de las energías renovables no son necesarias en el planteamiento de sus proyectos, ya que han demostrado que las protecciones solares en vanos de ventanas y uso de voladizos han mejorado la sensación térmica de las viviendas en comparación de las viviendas existentes.



Prototipo estructural de una vivienda digna y autosuficiente, basado en la geometría del cuboctaedro arquimediado mediante la fabricación digital, en el centro poblado de Alto Trujillo, Perú

**Structural prototype of a dignified
and self-sufficient housing, based
on the geometry of the archimediate
cuboctahedro through digital
manufacturing, in alto trujillo, Perú**

**Carla Lucía Dueñas Ramal¹ / María Andrea Honorio Vidal¹
Roberto Heli Saldaña Milla²**

1 Estudiante de pregrado Escuela de Arquitectura - Universidad Privada Antenor Orrego

2 Doctor en Educación, Docente Principal - Universidad Privada Antenor Orrego

RESUMEN

Este trabajo de investigación está orientado al diseño de un prototipo estructural de vivienda digna y autosuficiente en el Perú con asistencia de fabricación digital, localizado en el centro poblado de Alto Trujillo.

El paso inicial ha sido el desarrollo geométrico de diferentes poliedros, entre ellos sólidos de Johnson (Bicúpula pentagonal giroelongada), Arquímedes (Cuboctaedro) y Platón (Icosaedro).

Se escogió finalmente trabajar con el Icosaedro y Cuboctaedro, y a partir de allí, con los parámetros impuestos por la cátedra respecto a las medidas del perímetro del terreno, 6 metros de ancho y 25 metros de largo, se elaboran 2 propuestas: una de ellas con el icoaedro en un terreno en esquina (propuesta A) y la otra con el cuboctaedro en un terreno medianero (propuesta B).

Tras las transformaciones correspondientes para el mejoramiento de la calidad espacial, se ajustó el esquema poliédrico a una propuesta funcional bien detallada.

Como resultado se obtuvo un prototipo con una nueva estética, estrategias de reducción de co₂, proyección a ser autosuficiente y con espacios que permiten el confort de los usuarios, fortaleciendo el desarrollo emocional y saludable del usuario principal de la vivienda: la familia, la célula de la sociedad.

Palabras Clave: Vivienda económica, vivienda ecológica, vivienda sostenible, vivienda saludable, Poliedros, Estrategias bioclimáticas, Energía Renovable, Sistemas Pasivos de Climatización, Fabricación Digital, Vivienda autosuficiente

ABSTRACT

This research work is oriented to the design of a prototype of decent and self-sufficient housing in Peru with digital manufacturing assistance, with the specific location of the research being the town of Alto Trujillo.

The initial step has been the geometric development of different polyhedra, among them Johnson's solids (Pirogonal biropellet), Archimedes (Cuboctaedro) and Plato (Icosahedron).

Finally, we decided to work with the Icosahedron and Cuboctaedro, and from there, with the parameters imposed by the cathedra about the measurements of the perimeter of the land, 6 meters wide and 25 meters long, 2 proposals were elaborated: one of them with the icosahedron as in a corner lot (proposal A) and the other one with the cuboctahedron in a narrow lot (proposal B).

After the transformations to the improve the spatial quality, the polyhedric scheme was adjusted to be a functional proposal as well, taking into account concepts reviewed in the conceptual framework that defined the meaning of a decent housing through the concepts of sustainable housing, housing ecological, healthy housing, self-sufficient housing.

The structural proposal generated a model of housing with decent quality of life for its users, using digital manufacturing. As a result, a prototype was obtained with new aesthetics, co₂ reduction strategies, projection to be self-sufficient house and with spaces that allow the user have comfort, strengthening the emotional and healthy development of the main user of the home: the family, the cell of the society.

Keywords: Economic housing, ecological housing, sustainable housing, healthy housing, polyhedra, bioclimatic strategies, renewable energy, passive air conditioning systems, digital manufacturing, self-sufficient housing.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se ha desarrollado en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Arte de la Universidad Privada Antenor Orrego de la ciudad de Trujillo, departamento La Libertad, en la extensión de dos ciclos académicos, correspondientes al Taller de Investigación de Estructuras I y II, llevados a cabo durante el presente año, 2018.

Para la elaboración de este proyecto de investigación, hemos sido guiadas por la cátedra especializada en la línea estructural de la arquitectura; planteando como objetivo el diseño estructural de una vivienda digna partiendo del estudio geométrico de un sólido, pudiendo ser de Platón, Arquímedes o Johnson, para el cumplimiento del objetivo de esta investigación, se escogió el cuboctaedro, sólido arquimediano.

Durante el proceso de la investigación se han abordado diversas fases que nos han permitido concluir con resultados tangibles y medibles para cerciorarnos de que es posible el diseño de un prototipo estructural para una vivienda digna mediante la asistencia de la fabricación digital, siendo esta una variable determinante para el proceso de diseño y, posteriormente, constructivo del prototipo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en cinco fases, las cuales consistieron en:

1º Fase: Estudio de los poliedros de Platón, Arquímedes y Johnson en diferentes etapas (génesis, metamorfosis, sistemática, permutación). Se obtienen alternativas formales a las cuales se aplicaron conceptos como estabilidad, resistencia y rigidez.

2º Fase: Se realiza la aproximación al objeto arquitectónico, planteando la opción de vivienda medianera y vivienda en esquina, adicionándole al prototipo estrategias tecnológicas pasivas y activas para mejorar el confort.

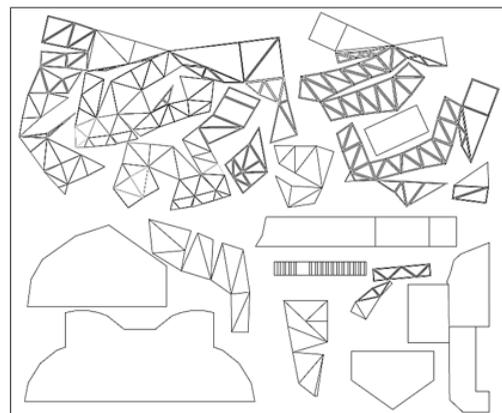
Figura 1: Vivienda económica



Fuente: Elaboración de los autores

3º Fase: Construcción del prototipo tras definir que se empleará un sistema mixto, asimismo se define la jerarquía estructural de los elementos a emplearse. Culminando con la elaboración de las piezas y manual de ensamble.

Figura 2: Divisiones



Fuente: Elaboración de los autores

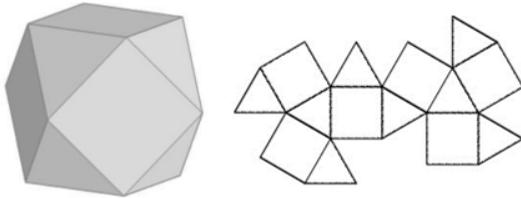
4º Fase: Se obtiene como resultado el prototipo desarrollado como vivienda medianera.

5º Fase: Se concluye, tras el desarrollo de la investigación, las ventajas y desventajas de este prototipo, y se plantean recomendaciones para tener en cuenta en documentaciones posteriores.

CONCEPCIÓN GEOMÉTRICA

Se escoge el sólido platónico llamado cuboctaedro, para realizar su estudio, profundizar en sus propiedades, posibilidades de configuración de frecuencias, sistemática y permutaciones.

Figura 3: Características del cuboctaedro



CARACTERÍSTICAS DEL CUBOCTAEDRO	
CARAS	14
POLÍGONOS QUE FORMAN LAS CARAS	8 TRIÁNGULOS EQUILÁTEROS 6 CUADRADOS
ARISTAS	24
VÉRTICES	12
GRUPO DE SIMETRÍA	OCTAÉDRICO
POLIEDRO DUAL	ROMBODODECAEDRO

Fuente: Matemáticas visuales / Wikipedia Español

Para configurar las distintas frecuencias del poliedro, se realiza el desarrollo digital con el programa de modelado autocad en modo 3D, siguiendo una metodología de cuatro pasos.

Figura 4: Sistematización

SISTEMATIZACIÓN		EXPLORACIÓN DE POLIEDROS FRACTALES
Sistematización por TRASLACIÓN	Sistematización por HOMEOMETRÍA	Icosaedro fractal en frecuencia 1, 2 y 3
Sistematización por DEGRADÉ	Sistematización por ROTACIÓN	Icosaedro fractal con sustracciones en frecuencia 1, 2 y 3
Sistematización por TENSIÓN	Sistematización por CONTACTO	Ensamble de 2 cuboctaedros fractales en frecuencia 2 y 3
Sistematización por ENSAMBLE	Sistematización por REFLEXIÓN	Ensamble de 4 cuboctaedros fractales frecuencia 2 y 3

Fuente: Elaboración de los autores

Figura 5: Desarrollo digital de las frecuencias del cuboctaedro

DESARROLLO DIGITAL DE LAS FRECUENCIAS DEL CUBOCTAEDRO

Con el Cuboctaedro base en frecuencia 1, se dividen las frecuencias 2 y 3, generando líneas de cada nuevo segmento, uniendo puntos e inscribiendo triángulos y cuadrados.

1 F3

Posteriormente se inscribe el poliedro en una esfera; se proyectan líneas desde el centro del poliedro hacia la superficie de la esfera, pasando por los vértices del poliedro; la dimensión de la línea proyectada pasando por los vértices es igual al radio de la esfera.

2 PROYECCION DESDE EL CENTRO DEL POLIEDRO

Después de este proceso se unen los nuevos vértices formando las nuevas aristas. Se realiza estos procesos en todos los vértices a proyectar, formando así finalmente el poliedro en frecuencia deseada.

3 PROYECCION DESDE EL CENTRO DEL POLIEDRO

4 F1 F2 F3

Fuente: Matemáticas Visuales / Wikipedia Español

Con las frecuencias desarrolladas, se realizan las alternativas formales con sistemática, permutaciones, para obtener la composición formal final.

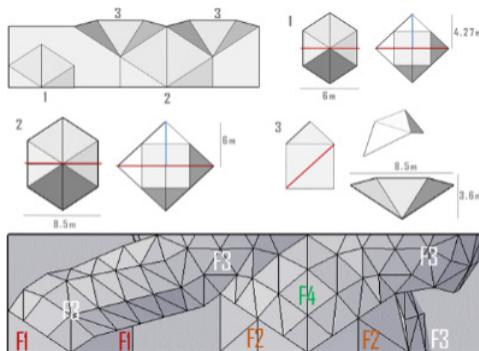
RESULTADOS

La vivienda digna es la integración de los conceptos de vivienda ecológica y sostenible, utilizando los materiales disponibles en el entorno, la utilización de sistemas y estrategias tecnológicas para la eficiencia energética; vivienda económica por el ahorro en la producción en serie, fácil ensamble, reducción de mano de obra y materiales; y Vivienda Saludable, dando énfasis no sólo el garantizar la salud física con los materiales y servicios básicos, sino el generar salud emocional, usuarios felices, reduciendo al mínimo el estrés psicológico y social con espacios que permiten interacción social, privacidad y calidad estética.

Como condiciones para el diseño de la vivienda, se tiene en cuenta ser una vivienda medianera, de 90m², de 6x25m., y estar ubicada en Alto Trujillo.

El resultado de la composición formal final tras la exploración geométrica del sólido cuboctaedro, sistematizando y ensamblando fractales, es una composición con cuboctaedro de frecuencias del 1 al 4 de acuerdo a las condiciones del diseño.

Figura 6: Forma



Fuente: Elaboración de los autores

Posteriormente se realiza la integración de las variables constructivas, tecnológicas y funcionales, plasmando el programa arquitectónico en la composición formal final.

Tabla 1: Programa arquitectónico de vivienda

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DE VIVIENDA	
1ER PISO	<ul style="list-style-type: none"> • ½ baño • Sala/ Comedor • Cocina • Baño Técnico • Patio • Dormitorio Principal
2DO PISO	<ul style="list-style-type: none"> • Mezanine • Dormitorio 1 • Dormitorio 2

Fuente: Elaboración de los autores

Aspecto tecnológico

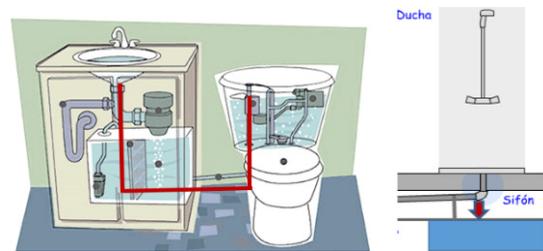
Sistemas pasivos: Se tiene en cuenta la orientación para el ingreso del viento y asoleamiento; y al tener geometría casi esférica con probabilidad de concentración del calor, se plantea ventilación cruzada y cenital.

Paneles fotovoltaicos y termas solares: Para el ahorro energético, se plantean 28 paneles solares que se colocarán en la superficie más

alta de la vivienda, mientras que la terma solar se colocará en el patio, 1er nivel, ya que el baño se ubica sólo en el primer nivel y no necesita bombearse hacia un tanque superior.

Tuberías enterradas: Se aplica este sistema de enfriamiento y calefacción en el que el aire se enfría o se calienta a la circular bajo tierra en tuberías enterradas horizontalmente a 1.5m. de profundidad.

Figura 7: Tuberías enterradas



Fuente: Elaboración de los autores

Reciclaje y ahorro de agua: Se plantea reciclaje de agua de lavamanos realizando la conexión del agua del lavamanos al tanque del inodoro y el almacenamiento del agua de ducha para que se reutilice en el riego de la vegetación.

Aspecto constructivo

El prototipo está formado por un sistema mixto, puesto que está compuesto por dos tipos de estructuras de madera eucalipto y pino, de acuerdo a su morfología: barras y encasetonados. La base es de concreto y se une a la madera a través que un accesorio que lo separa de la base 30cms y no permite que la madera tenga contacto con el suelo, con la humedad.

Para la estructura de las barras y casetones se utilizará madera Eucalipto por su resistencia y durabilidad; y para la cubierta, madera pino por sus estética, manejo y durabilidad. Se utilizará panel sándwich de madera natural compuesto por la cara exterior de aglomerado hidrófugo de 1,6 cm o 1,9 cm. para cubiertas donde el acabado interior sea visto, teniendo un sistema de unión de estos casetones es macho-hembra sin necesidad de la pieza de unión de madera; mientras que entre base, paredes y barras se plantean uniones:

DISCUSIÓN

Tras el desarrollo de esta investigación, se logró la propuesta del desarrollo de un prototipo estructural basado en el cuboctaedro para el diseño de una vivienda digna con asistencia de la fabricación digital en el Centro Poblado de Alto Trujillo, teniendo como énfasis el desarrollo estructural y constructivo del prototipo.

Es importante detallar que con nuevas investigaciones se puede complementar y solucionar otros aspectos del prototipo, además de que es posible tenerlo como base para aportar de forma innovadora con nuevas propuestas al problema de déficit de vivienda digna en el país.

CONCLUSIONES

- El desarrollo de un prototipo con génesis en un sólido geométrico, permite general configuraciones estructurales estables.
- Al construir con barras y casetones con piezas de dimensiones iguales, se permite la posibilidad de una producción de piezas en serie y una construcción económica de la vivienda.
- Los materiales con los que se construye el prototipo pueden variar de acuerdo a la localización, siendo parte de las estrategias de sostenibilidad el uso de materiales locales.
- Las posibilidades funcionales del prototipo se ven limitadas por su planteamiento formal, por lo que es importante la correcta elección del sólido génesis y su frecuencia, para definir bien el espacio útil.

RECOMENDACIONES

- Es importante fomentar la investigación de nuevas posibilidades formales de aplicación de diversos sólidos en la Arquitectura, comparando opciones funcionales y constructivas.
- Para el desarrollo de prototipos con base

geométrica, es necesaria para la exploración de sus posibilidades formales, el conocimiento de herramientas para el modelado 3D.

- Siguiendo el concepto de prototipos que pueden desarrollarse fabricando sus piezas en serie, es importante la capacitación en corte láser e impresión 3D, con la visión de que en un futuro esto se pueda desarrollar a escala humana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Santa María, R. (Diciembre del 2008). La iniciativa de vivienda saludable en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 25(4), p.419-430.
- Serrano, V. (2004). Viviendas ecológicas. *Perspectiva Ambiental*, 30(s.n.)
- Alavedra, P., Dominguez, J., Gonzalo, E. y Serra, J. (1998). *La construcción sostenible. El estado de la cuestión*. Madrid, España: Instituto Juan de Herrera.
- López de Asiain, M. (2003). *Estrategias bioclimáticas en la arquitectura*. Tuxtla Gutiérrez, México: Universidad Autónoma de Chiapas.
- Jabbour, D. (2017). *Arquitectura flexible: Open Building en Viviendas*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.

APÉNDICES

Manual de ensamble del prototipo

Paso 1: Para la construcción de este prototipo estructural, se requiere iniciar por el zócalo de concreto de 20cm. de altura y la construcción de los muros perimetrales sobre todo los 2 muros de los laterales más largo, puesto que son estructurales, y de ellos se anclarán las vigas principales y encasetonados.

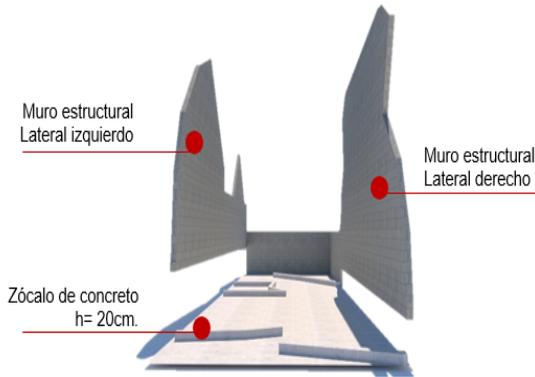
Paso 2: Montaje de los encasetonados que parten del zócalo de concreto, los cuales se anclan al mismo mediante planchas metálicas

que se colocan en los extremos de cada arista que toca la base.

Paso 3: Tras colocar la estructura principal que parte de la base, montamos la estructura que vendría a ser el techo del prototipo, para ello usaremos anclajes con los muros perimetrales, así como entre viga y viga.

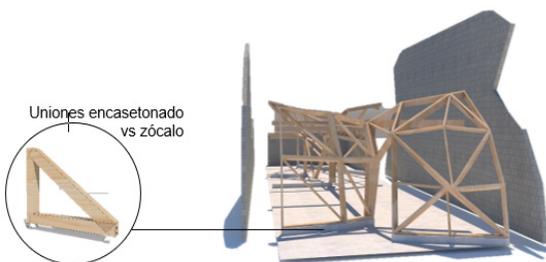
Paso 4: Por temas didácticos es que se ha esquematizado la cubierta como un elemento separado de la estructura, cuando en realidad los paneles que recubren el prototipo son parte del encasetonado, es por ello que toda la estructura que tiene una cara al exterior, es encasetonada, mientras que la estructura que se coloca en el interior, son vigas.

Figura 8: Detalle 01



Fuente: Elaboración de los autores

Figura 9: Detalle 02



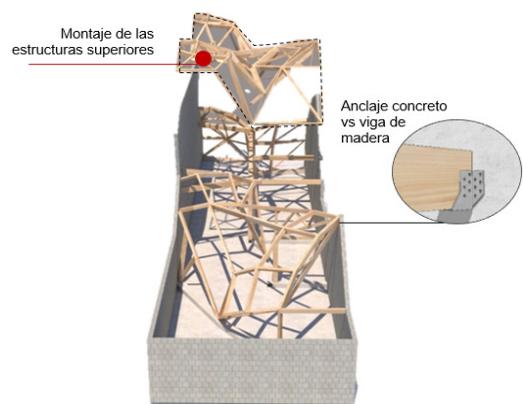
Fuente: Elaboración de los autores

Figura 10: Detalle 03



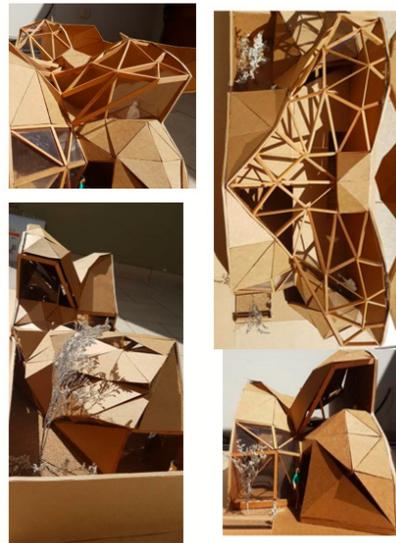
Fuente: Elaboración de los autores

Figura 11: Detalle 04



Fuente: Elaboración de los autores

Figura 12 Detalle 05



Fuente: Elaboración de los autores



Prototipo estructural en base a rotonda pentagonal giroelongada como uso de vivienda digna, en el centro poblado Alto Trujillo, Perú

Structural prototype based on a giroelonged pentagonal rotonda as a use of dignity housing, in the Alto Trujillo village center, Perú

**Fiorela Jenyfer Melgar Mendiburu / Amelia Guadalupe Vergaray Escobar¹
Dr. Roberto Helí Saldaña Milla²**

1 Estudiante de pregrado Escuela de Arquitectura - Universidad Privada Antenor Orrego

2 Doctor en Educación, Docente Principal - Universidad Privada Antenor Orrego

RESUMEN

Se propone crear una alternativa de construcción de una vivienda digna, adaptándose a la realidad de las familias del centro poblado Alto Trujillo, en la ciudad de Trujillo.

Se realizó la exploración geométrica de tres grupos de poliedros: de Platón, Arquímedes y Johnson. Luego se estudió la morfología de su geometría para constituir una composición y desarrollar el prototipo tomando en cuenta su valor estético, estabilidad y resistencia en sus distintas frecuencias. Se plantea construir la estructura con el sistema estructural casetón, para un fácil y rápido armado del esqueleto estructural.

Se plantea una vivienda en el marco de un hábitat saludable, para maximizar el confort ambiental, con menos emisiones de CO2 a través de estrategias bioclimáticas, con materiales sostenibles. El objetivo es proponer un lugar adecuado para el desarrollo de la salud física de los usuarios, con menos posibilidades de contagio de enfermedades, abarcar la salud espiritual, que engloba conceptos de convivencia familiar, asumiendo que esta es la célula básica de la sociedad.

Palabras Claves: vivienda Digna, poliedro de Platón. poliedro de Arquímedes, poliedro de Johnson.

ABSTRACT

It is proposed to create an alternative for the construction of a dignified housing, adapting to the reality of the families of the Alto Trujillo Village Center, in the city of Trujillo.

The geometric exploration of three groups of polyhedra was carried out: Platon, Archimedes and Johnson. Then the morphology of the geometry was studied to constitute a composition and develop the prototype taking into account its aesthetic value, stability and resistance in their different frequencies. It is proposed to build the structure with the "caseton" system, for an easy and fast assembly of the structural skeleton.

A home is proposed within the framework of a healthy habitat, to maximize environmental comfort, with less CO2 emissions through bioclimatic strategies, with sustainable materials. The objective is to propose a suitable place for the development of the physical health of the users, with less possibilities of contagion of diseases, to cover spiritual health, that includes concepts of family coexistence, assuming that this is the basic cell of the society.

Key Words: worthy housing, Platon polyhedron. Archimedes polyhedron, Johnson polyhedron.

I. INTRODUCCIÓN

La investigación se enmarca en el área de tecnología, estructuras y construcción. Al experimentar con nuevos sistemas constructivos y estructurales basados en poliedros geométricos, con métodos de más eficientes que responden al concepto de vivienda digna.

El objetivo clave al diseñar una vivienda es buscar la calidad de vida de los usuarios.

La construcción tradicional es uno de los responsables del incremento del CO2, por ello a través de nuevos sistemas estructurales y constructivos, se puede lograr la reducción de este, con la utilización de estrategias bioclimáticas como es el caso de energías renovables, la utilización de materiales que cuenten con mejor balance energético en su elaboración y distribución. Esto nos lleva a decir, que no solo se enfocará en satisfacer las necesidades de nuestro usuario, sino, también en contribuir en la preservación del planeta, en términos de recursos naturales y la conservación de la capa de ozono.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

FASE I

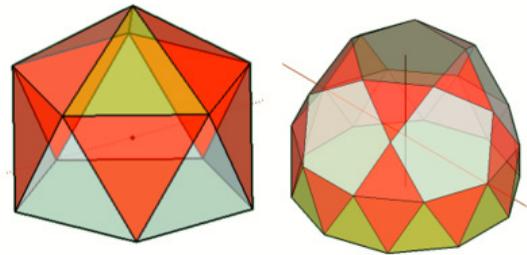
CONCEPCIÓN GEOMÉTRICA

Es el estudio de la creación de una forma, las propiedades de la figura en el plano o espacio, que incluye puntos, rectas, planos.

GÉNESIS DEL POLIEDRO

Se eligió la pirámide pentagonal giroelongada y la rotonda pentagonal giroelongada, estos dos poliedros pertenecen a Johnson.

Figura 1: Modelado de la pirámide pentagonal giroelongada y la rotonda pentagonal giroelongada.



Fuente: Elaboración de los autores

METAMORFOSIS DEL POLIEDRO

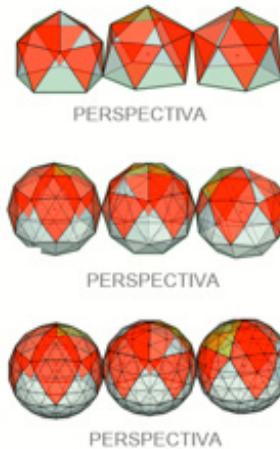
Es la transformación de poliedros en frecuencias variadas, con tendencia a ser esféricas.

SISTEMÁTICA

Hace referencia a los cambios que los poliedros pueden tener:

Por rotación. El poliedro gira alrededor de su mismo eje tenga la forma que tenga.

Figura 2: Sistemática rotación de la pirámide pentagonal giroelongada



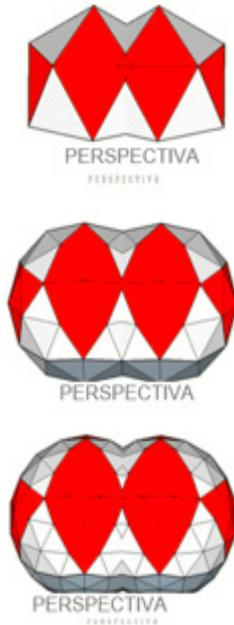
Fuente: Elaboración de los autores

Por contacto. El poliedro se une ya sea por aristas o por vértices entre ellos

Por tensión. Los poliedros forman una composición entre sí, pero sin toparse, solo son cercanos a una determinada distancia.

Por ensamble. Los poliedros se intersectan entre sí limpiamente.

Figura 3: Sistemática por ensamble de la de la rotonda pentagonal giroelongada.



Fuente: Elaboración de los autores

Figura 4: Poliedro completo - fractal



Fuente: Elaboración de los autores

MODELO CONSTRUCTIVO

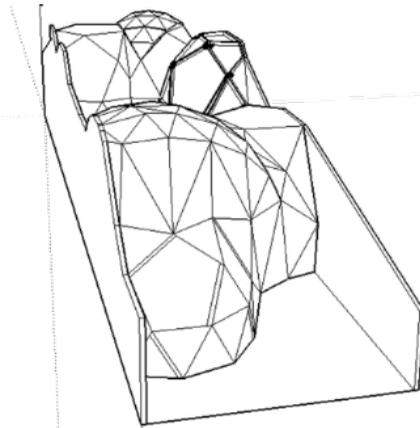
Se utilizaron los poliedros, rotonda pentagonal giroelongada y pirámide pentagonal giroelongada, la primera en la frecuencia 1 y fractales en frecuencia 2, el segundo poliedro en frecuencia 1 y fractales para la cubierta en frecuencia 2, de igual manera se incorporó el elemento conector, y utilizó el degrade en alturas de los poliedros.

Datos de la propuesta:

- Ubicación: Medianero
- Área de terreno: 150m²
- Perímetro: 62ml

- Número de pisos: 2
- Número de habitantes: 5 personas

Figura 5: Vista en perspectiva de propuesta medianera



Fuente: Elaboración de los autores

FASE II

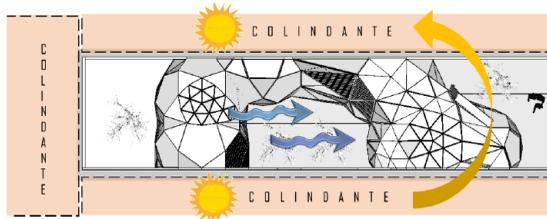
OPTIMIZACIÓN

La optimización se define como el sistema de contabilización de piezas ya sea en un prototipo, para una mayor eficacia y eficiencia en su armado. Para la optimización de la propuesta, se tuvo en cuenta la clasificación de la estructura, sabiendo que los grosores de estas iban a variar según su importancia y sistema estructural elegido es el casetón. Estas barras que forman el casetón, se crearon a partir de la proyección del radio a sus vértices. Se clasifico cada casetón por tiras verticales para un mejor armado, a su vez se agrupo dichas tiras según el orden de armado. El tamaño del prototipo estructural es de 1m de largo y 24cm de ancho.

ESTRATEGIAS DE REDUCCIÓN DE CO₂

ESTRATEGIA DE ORIENTACIÓN: En cuanto a la orientación de la propuesta su emplazamiento se da con la fachada al norte permitiendo así una ventilación óptima de sur a norte y el asoleamiento de este a oeste.

Figura 6: Emplazamiento de la propuesta de acuerdo al norte



Fuente: Elaboración de los autores

ESTRATEGIA EÓLICA: Esta estrategia está relacionada a la afluencia del aire en la vivienda. Se tomaron las alternativas de solución de proponer teatinas y claraboyas que logren disipar con un efecto Venturi el aire caliente generado al interior de la vivienda.

ESTRATEGIA SOLAR: Las estrategias solares que se tomaron para la propuesta, son el uso de la vegetación como elemento generador de sombra, que al mismo tiempo estos elementos van a ayudar a refrescar el aire caliente en la estación de verano. También se aplicó los vanos con calados para poder controlar la intensidad de la luz, proveniente del exterior.

Otra de las estrategias solares fue insertar paneles solares y terma solar para que la vivienda pueda subsistir por sí misma fomentando su propia energía eléctrica, para alumbrarse por las noches y los usuarios puedan hacer uso de sus artefactos. Los paneles solares propuestos son los paneles policristalinos CNBM Clase A. 180W/24V de LIDERS, para lo cual se realizó un cálculo de cuantos se necesitan de acuerdo a los ambientes que se requieran iluminar.

ESTRATEGIA HÍDRICA

Se tomaron estrategias hídricas, debido a las lluvias intensas que se han suscitado en los últimos años en el norte del Perú. Como estrategias se busca la acumulación del agua de lluvia, para poder reutilizarla en el regadío de áreas verdes del exterior de la vivienda y a su vez, para uso de aparatos sanitarios.

Otra estrategia para recolectar agua es un elemento llamado atrapa nieblas, que viene a ser muy importante para usarlo en Alto Trujillo ya

que en esa zona existe humedad y sería factible poder aprovecharla para recolectar agua, la estructura está diseñada para atrapar niebla del entorno, que se convierten en gotas de agua en sus mallas que forman una especie de cilindro, las cuales poco a poco se van acumulando en un recipiente cimentado.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

SISTEMA ESTRUCTURAL: El sistema estructural elegido es de tipo casetón, consiste en la unión de barras que generan un elemento estructural individual. Se eligió por tener un ensamblaje más fácil que al usar otros sistemas, ya que no necesita de un nodo, o diseño particular de accesorios entre cada elemento, el armado resulta de una manera más rápida y sencilla, ya que cada elemento por su propia naturaleza de haber sido creado por la proyección del radio a los vértices, tiene su propio ángulo, generando que calce con presión cada elemento entre sí.

MATERIAL ESTRUCTURAL: Se optó por la elección de la madera tornillo producida por la empresa Bozovich, la cual tiene un correcto plan sostenible del material que extrae, busca conservar y regenerar las especies que utiliza, esta empresa tiene la certificación FSC desde el año 2015.

PROPUESTA ESTRUCTURAL: En la propuesta estructural, se dividió en tres categorías estructurales, estructura primaria, secundaria y la cubierta. Los grosores van en relación a la cantidad de cargas que tienen que soportar cada categoría.

Figura 7: Dimensiones de sección de casetón

MATERIAL DE ESTRUCTURA	TORNILLO
DIMENSIÓN DE SECCIÓN	CASETÓN
▪ PRINCIPAL	2"x 8" (20.32cm)
▪ SECUNDARIA	1.25" x 6" (15.24cm)
▪ CUBIERTA TERCIARIA	1" cm x 4" (10.6cm)
▪ BASE CONCRETO	10cm altura

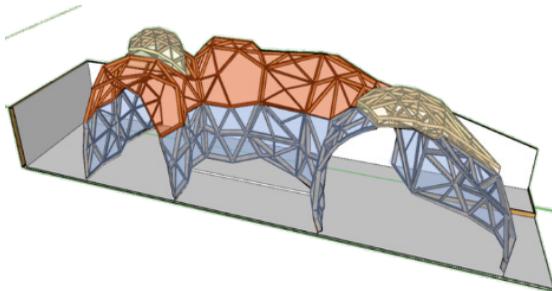
Fuente: Elaboración de los autores

Figura 8: Dimensiones de accesorios

MATERIAL DE ESTRUCTURA	TORNILLO	
	C A S E T Ó N	PERNOS
▪ PRINCIPAL	2"x 8" (20.32cm)	Pernos coche + tuercas + arandelas ¼ X 4"
▪ SECUNDARIA	1.25" x 6" (15.24cm)	Perno hexagonal + Tuerca CG2 3/8" x 2 1/2"
▪ TERCIARIA	1" cm x 4" (10.6cm)	Perno coche + Tuercas + Arandelas 1/4x2"

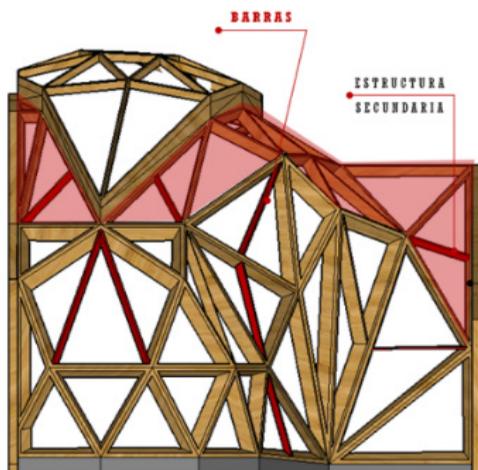
Fuente: Elaboración de los autores

Figura 9: Propuesta estructural, categorías estructurales



Fuente: Elaboración de los autores

Figura 10: Estabilización de casetones



Fuente: Elaboración de los autores

MATERIALES - COBERTURA EXTERIOR/INTERIOR

La cobertura exterior e interior opaca se coloca por encima de la estructura de los casetones y entre ellas se coloca como cobertura intermedia el Tyvek y el elemento aislante llamado lana de vidrio creando así las capas de cobertura que crean un sistema de instalación tipo panel sándwich. En el caso de la cobertura translúcida se instala entre las barras de la estructura.

FASE III

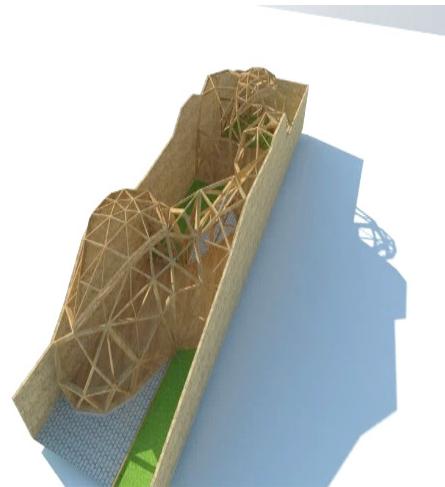
MANUAL DEL ENSAMBLE

Los procedimientos de ensamble en general van primero desde la parte posterior, luego la parte frontal y por último la parte central.

Para el armado de la propuesta primero se tiene que armar la base y muros, por consiguiente, se suma a la base la representación de la cimentación de concreto, sobre la cual se ensamblará toda la propuesta.

Cada grupo de poliedros se ensamblan a partir de casetones (estructura formada por 3 barras ensambladas que en la propuesta forman por lo general piezas triangulares), estos casetones se van uniendo entre sí de lado a lado diferenciándose y ensamblándose en 3 niveles que poco a poco van dando la forma del poliedro requerido.

Figura 11: Ensamble de los tres grupos de estructura.



Fuente: Elaboración de los autores

FASE IV

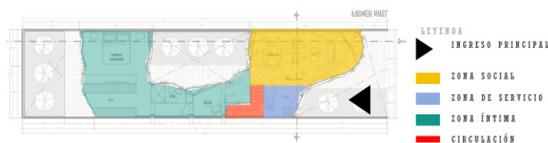
APROXIMACIÓN AL OBJETO ARQUITECTÓNICO

El terreno propicio tenía las siguientes características: 6m de frente y 25 m de largo, teniendo así 150 m² y un perímetro de 62 ml, como lo es comúnmente en el centro poblado Alto Trujillo, a su vez según el análisis socioeconómico del sector de estudio se

dedujo que el número de integrantes ideal para esta vivienda es de 5 personas.

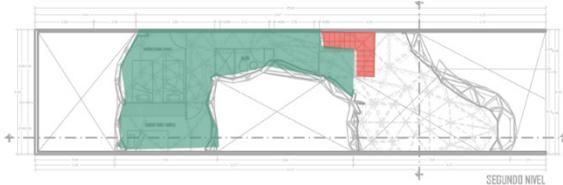
ASPECTO FUNCIONAL: Se buscó que las propuestas de diseño cumplan con los estándares de un hábitat digno para la convivencia de una familia.

Figura 12: Primer nivel-zonificación.



Fuente: Elaboración de los autores

Figura 13: Segundo nivel- zonificación

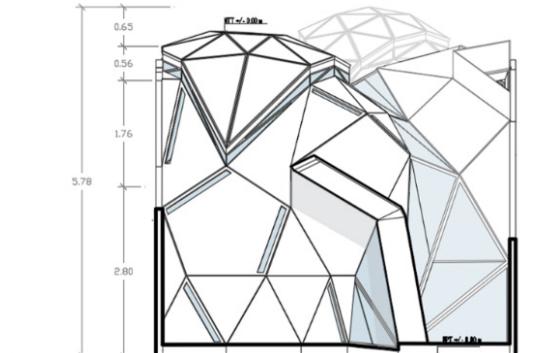


Fuente: Elaboración de los autores

ASPECTO FORMAL: Debido a la forma esférica que el módulo presenta permite tener una espacialidad variada ya que todos son de tamaños diferentes y nos permite tener

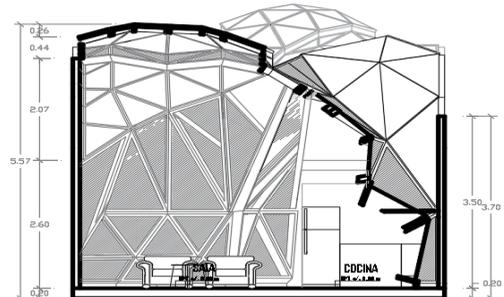
diferentes alturas y varios pisos para el desarrollo de la vivienda.

Figura 14: Elevación frontal de la propuesta



Fuente: Elaboración de los autores

Figura 15: Primer nivel-corte.



Fuente: Elaboración de los autores

RESULTADOS

Figura 16: Vista 3d de fachada frontal



Fuente: Elaboración de los autores

CONCLUSIONES

- El prototipo engloba en su diseño el estudio de la geometría de los poliedros, para luego desarrollar con ellos un modelo de vivienda digna con resistencia y estabilidad estructural usando materiales que cuentan con un mejor balance energético en su elaboración, distribución y utilización, como la madera. Luego se proponen estrategias bioclimáticas para reducir las emisiones de CO2 en la vivienda la cual le da un valor más importante.
- La geometría de los poliedros es una interesante alternativa para el diseño y desarrollo del aspecto tanto funcional como espacial, aportando mayor complejidad arquitectónica a toda la propuesta.
- La fabricación digital es una ventaja indudable para la construcción de prototipos estructurales en escala real, en términos de tiempo y costo.
- Una vivienda digna no solo debe ser sostenible para el usuario que la habite, sino, al mismo tiempo, esta debe tener consideraciones en su diseño para lograr ser sostenible en el ambiente donde se emplaza.
- Cuando la mayoría de elementos o tipos de poliedros en una propuesta son iguales hace que la estructura sea más eficiente.
- En una vivienda digna, se tiene que considerar aspectos bioclimáticos y contextuales de la realidad donde se emplazará esta, y así poder llegar al confort ambiental.
- La vivienda digna engloba en su interior criterios y conceptos de la familia, el bienestar de esta tanto a nivel de salud espiritual y física. Por otro lado, en su exterior, se enmarca en criterios de sostenibilidad donde el mayor beneficio lo recibe el planeta.

RECOMENDACIONES

- La construcción y diseño digital de la propuesta compositiva debe ser precisa y exacta para tener un prototipo a escala adecuado y con ensambles limpios.
- Se recomienda explorar un poco más acerca de los detalles constructivos de este tipo de prototipos, así como otro tipo de ensambles.
- Ver la posibilidad de armar un conjunto de viviendas a partir de una sola propuesta de poliedros.
- Al momento de la construcción de ensambles se recomienda buscar fuentes bibliográficas acerca de pre-fabricación, fabricación digital e industrial. Para que la construcción del prototipo sea más rápida y eficaz.
- Realizar este tipo de propuestas con jerarquía estructurales, es decir, con diferentes medidas de perfiles de casetones para una mejor resistencia estructural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, P. Proaño, D. (2010). *La vivienda económica. Aproximación desde la arquitectura*. Cuenca, Ecuador: Facultad de Arquitectura y Urbanismo de Cuenca.
- Cromwell. P.R.(1997). *Poliedros*. Nueva York, Estados Unidos: Cambridge University Press.
- Ecoprojecta. (2017). *Construcción de la vivienda geodésica y autosuficiente en Yecla, Murcia*. Recuperado de <http://ecoprojecta.es/obra-vivienda-geodesica-autosuficiente/>
- Francis K. Ching M. (2015). *Arquitectura Ecológica. Un manual Ilustrado*. Barcelona, España: GG
- Huellas de Arquitectura (2017). *Dos viviendas geodésicas y autosuficientes en Murcia*. Recuperado de <https://huellasdearquitectura.wordpress.com/2017/02/09/dos-viviendas-geodesicas-y-autosuficientes-en-murcia/>

- Kusha, K. (2011). *Eco materiales y construcción sostenible*. Madrid, España: EOI.
- Loayza, S. (2008). Prototipo de La Estructura Geodésica para la construcción eficiente y económica de una vivienda temporal de Trujillo. *Revista de Investigación de Architectura*. Vol. N° 01, p. 107-115.
- Morales Guillén M. (2016). *Reducción de las emisiones de carbono y la energía renovable*. Cuernavaca, México. Instituto de Investigaciones Eléctricas: Gerencia de Procesos Térmicos
- Poyectopía. (2017). *Estrategias pasivas*. Recuperado de <http://www.proyectopia.es/es/ecologica-mas->

Instrucciones para publicar en ARQ'AN

1. Los artículos son originales e inéditos, enviados por correo electrónico, escritos en tipo de letra Times New Roman, tamaño 12, en español con letras de color negro, en formato Word, tablas en Excel, tamaño A4, interlineado de 1.15.
2. La extensión máxima de los textos, incluyendo imágenes, tablas y bibliografía, es de veinticinco (25) páginas.
3. Los títulos no exceden de veinte palabras, en cada idioma. En caso necesario, los autores utilizan subtítulos, en forma tal que expliquen o amplíen la idea del título y que no se contabilizan dentro de ese límite.
4. Los artículos, después del título en español e inglés, nombre y apellidos del autor o autores, comprende, al menos, las siguientes partes: resumen y palabras clave, abstract y key words, introducción, material y métodos, resultados, discusión, conclusiones y referencias bibliográficas. Las palabras clave no exceden de cinco.
5. La tipología de textos es la siguiente:
 - a) Artículos de investigación científica: textos que presentan, de manera detallada, los resultados de una investigación cualitativa, cuantitativa o mixta, cuya estructura incluye: resumen y palabras clave, abstract y key words, introducción, metodología, resultados, discusión, conclusiones y referencias bibliográficas.
 - b) Artículos de revisión: textos sobre una investigación en los cuales se analizan, sistematizan e integran los resultados de otros trabajos de investigación sobre un determinado campo de la ciencia, tecnología o humanidades, con el propósito de dar cuenta del desarrollo de dichos campos.
 - c) Artículos de reflexión: textos que presentan resultados de una investigación sobre un tema específico desde una perspectiva analítica, interpretativa, crítica o reflexiva.
 - d) Ensayos: textos en los cuales el autor expone un tema en forma libre, según su manera personal de concebirlo; implica reflexión, opinión o criterios propios, propuesta y defensa de ideas; tienen carácter argumentativo. Por lo general, en ellos se distingue: resumen, introducción, desarrollo o cuerpo central y conclusión.
6. Según el tipo de investigación o naturaleza del tema, caben las adaptaciones en la estructura del artículo por parte de los autores. Se tiene en cuenta, por ejemplo, que material y métodos, resultados y discusión aluden al desarrollo de los contenidos del problema tratado, sobre todo cuando se utiliza alguna variante de la investigación cualitativa.
7. En nota de pie de la primera página del artículo, se indican los siguientes datos del autor: título profesional, grado o condición académica, filiación institucional, algún otro dato relevante y correo electrónico.

8. El resumen se presenta en trescientas palabras como máximo; en él se debe aludir al objetivo, la relevancia, la metodología y las conclusiones.
9. Para las citas y referencias bibliográficas, se utiliza el sistema APA.
10. Los títulos y subtítulos se escriben en negrita. Los resaltados se presentan en itálicas (cursivas), no en negrita ni en letras mayúsculas, tampoco subrayadas o en colores.
11. Los cuadros o tablas, gráficos y otras ilustraciones, con sus títulos y leyendas respectivos, son numerados correlativamente. En la leyenda se cita la fuente, incluso si la elaboración es del autor. Todas las imágenes, a colores o en blanco y negro, son enviadas en formato JPG de alta resolución, y ubicadas en el lugar que deben ocupar dentro del texto.
12. Las unidades de medida se escriben según el Sistema Internacional de Medidas; las cifras deben agruparse en tríos a la derecha e izquierda de la coma decimal y separadas entre sí por un espacio simple.
13. Cada texto es acompañado de una página previa en la cual el autor registra lo siguiente: nombre, lugar de trabajo, dirección, correo electrónico, teléfono, título profesional, principales publicaciones y resumen de su hoja de vida.
14. Los autores llenan y firman un formato mediante el cual autorizan la publicación de su artículo.
15. Presentado el texto para su publicación, no se envía, al mismo tiempo, a otras revistas.
16. Cada autor recibe tres ejemplares del número en el que aparece su artículo, si se trata de una versión impresa de la revista, y el libre acceso a tres ejemplares del artículo si se trata de una edición electrónica.
17. Los artículos expresan el pensamiento personal de sus autores, no de la institución.
18. Todos los textos remitidos son sometidos a evaluación, según lo estipulado en la sección sistema de arbitraje.



UPAO

FONDO EDITORIAL