

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Arquitectura

Tesis

**Implementación de lumiductos y su influencia en el
confort lumínico en las viviendas de adobe
tradicional de Huamancaca al 2021**

Katherine Heydi Brañez Lobo
Paola Lizeth Segura Paitan

Para optar el Título Profesional de
Arquitecto

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS

A : FELIPE GUTARRA MEZA
Decano de la Facultad de Ingeniería

DE : VLADIMIR MONTOYA TORRES
Asesor de tesis

ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

FECHA : 27 de noviembre de 2023

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "IMPLEMENTACIÓN DE LUMIDUCTOS Y SU INFLUENCIA EN EL CONFORT LUMÍNICO EN LAS VIVIENDAS DE ADOBE TRADICIONAL DE HUAMANCACA AL 2021", perteneciente al/la/los/las estudiante(s) BRAÑEZ LOBO KATHERINE HEYDI – SEGURA PAITAN PAOLA LIZETH, de la E.A.P. de Arquitectura; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 14 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas:) SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, KATHERINE HEYDI BRAÑEZ LOBO, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 73045544, de la E.A.P. de Arquitectura de la Facultad de Ingeniería la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "IMPLEMENTACIÓN DE LUMIDUCTOS Y SU INFLUENCIA EN EL CONFORT LUMÍNICO EN LAS VIVIENDAS DE ADOBE TRADICIONAL DE HUAMANCACA AL 2021", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Arquitecto.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

23 de noviembre de 2023.

La firma del autor y del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, PAOLA LIZETH SEGURA PAITAN, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 73175379, de la E.A.P. de Arquitectura de la Facultad de Ingeniería la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

5. La tesis titulada: "IMPLEMENTACIÓN DE LUMIDUCTOS Y SU INFLUENCIA EN EL CONFORT LUMÍNICO EN LAS VIVIENDAS DE ADOBE TRADICIONAL DE HUAMANCACA AL 2021", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Arquitecto.
6. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
7. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
8. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

23 de noviembre de 2023.

La firma del autor y del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

IMPLEMENTACION DE LUMIDUCTOS Y SU INFLUENCIA EN EL CONFORT LUMÍNICO EN LAS VIVIENDAS DE ADOBE TRADICIONAL DE HUAMANCACA AL 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%	14%	2%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	upcommons.upc.edu Fuente de Internet	1%
3	docplayer.es Fuente de Internet	1%
4	tesis.ipn.mx Fuente de Internet	<1%
5	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1%
6	www.upo.es Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1%

9	zaloamati.azc.uam.mx:8080 Fuente de Internet	<1 %
10	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
11	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
12	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
13	bibdigital.epn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
14	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
15	microcomposta.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
16	sedici.unlp.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Florida International University Trabajo del estudiante	<1 %
18	zagan.unizar.es Fuente de Internet	<1 %
19	www.infobae.com Fuente de Internet	<1 %
20	creativecommons.org Fuente de Internet	<1 %

21	journals.openedition.org Fuente de Internet	<1 %
22	1library.co Fuente de Internet	<1 %
23	docslide.us Fuente de Internet	<1 %
24	revistas.ucr.ac.cr Fuente de Internet	<1 %
25	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
26	dokumen.pub Fuente de Internet	<1 %
27	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
28	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
29	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
30	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
31	acikerisim.nigde.edu.tr Fuente de Internet	<1 %
32	mediateca.inah.gob.mx Fuente de Internet	<1 %

33	Submitted to Consorcio CIXUG Trabajo del estudiante	<1 %
34	www.construccion-y-reformas.vilssa.com Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
36	www.biblioteca.cij.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
37	fisicaiedrg.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
38	archive.org Fuente de Internet	<1 %
39	fesiluz.com Fuente de Internet	<1 %
40	repositorio.unican.es Fuente de Internet	<1 %
41	Submitted to Submitted on 1692109818565 Trabajo del estudiante	<1 %
42	planeacion.medellin.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
43	#N/A. "PIGARS de la Provincia de Aija 2020-IGA0013322", O.M. N° 012-2020-MPA/A, 2021 Publicación	<1 %
44	digeset.ucol.mx	

		<1 %
45	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
46	armadaled.org Fuente de Internet	<1 %
47	apirepositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
48	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
49	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
50	publicaciones.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
51	revistaendocrino.org Fuente de Internet	<1 %
52	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
53	paleodiversitas.org Fuente de Internet	<1 %
54	Submitted to National University College - Online Trabajo del estudiante	<1 %
55	datospdf.com Fuente de Internet	

		<1 %
56	www.archdaily.pe Fuente de Internet	<1 %
57	www.safaribooksonline.com Fuente de Internet	<1 %
58	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
59	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
60	anes.org.mx Fuente de Internet	<1 %
61	revistas.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
62	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %
63	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
64	Submitted to Bachillerato Alexander Bain, S.C Trabajo del estudiante	<1 %
65	vgatec.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
66	www.poscosecha.com Fuente de Internet	<1 %

67	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
68	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
69	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
70	www.siac.gov.co Fuente de Internet	<1 %
71	Submitted to Universidad del Bio-Bio Trabajo del estudiante	<1 %
72	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
73	istlam.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
74	www.buenastareas.com Fuente de Internet	<1 %
75	repositorio.untels.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
76	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
77	Submitted to unipacifico Trabajo del estudiante	<1 %
78	Submitted to Escuela Politecnica Nacional Trabajo del estudiante	<1 %

79	avstai.info Fuente de Internet	<1 %
80	pt.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
81	www.muni-sanmiguel.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
82	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
83	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
84	Submitted to Universidad Señor de Sipan Trabajo del estudiante	<1 %
85	Submitted to Universidad de Costa Rica Trabajo del estudiante	<1 %
86	cathi.uacj.mx Fuente de Internet	<1 %
87	greenpowerled.cl Fuente de Internet	<1 %
88	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
89	vdocuments.pub Fuente de Internet	<1 %
90	www.gestiopolis.com Fuente de Internet	<1 %

91	www.igan-iluminacion.com Fuente de Internet	<1 %
92	Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA Trabajo del estudiante	<1 %
93	Submitted to Universidad Internacional Isabel I de Castilla Trabajo del estudiante	<1 %
94	repositorio.unicordoba.edu.co Fuente de Internet	<1 %
95	Submitted to Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador Trabajo del estudiante	<1 %
96	la-respuesta.com Fuente de Internet	<1 %
97	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
98	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
99	Submitted to University of Melbourne Trabajo del estudiante	<1 %
100	es.wikipedia.org Fuente de Internet	<1 %
101	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	<1 %

102	edoc.pub Fuente de Internet	<1 %
103	legismex.mty.itesm.mx Fuente de Internet	<1 %
104	blog.ledbox.es Fuente de Internet	<1 %
105	repositorio.ecci.edu.co Fuente de Internet	<1 %
106	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
107	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
108	Submitted to Universidad Nacional de Colombia Trabajo del estudiante	<1 %
109	Submitted to Universidad Politécnica de Madrid Trabajo del estudiante	<1 %
110	Submitted to Universitat Politècnica de València Trabajo del estudiante	<1 %
111	www.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
112	Submitted to Universidad Europea de Madrid Trabajo del estudiante	<1 %

113	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
114	es.m.wiki2.org Fuente de Internet	<1 %
115	renatiqa.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
116	www.scielo.br Fuente de Internet	<1 %
117	www.uncu.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
118	Submitted to Mondragon Unibertsitatea Trabajo del estudiante	<1 %
119	de.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
120	dev.nlk.cz Fuente de Internet	<1 %
121	publicacoes.unifimes.edu.br Fuente de Internet	<1 %
122	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
123	riunet.upv.es Fuente de Internet	<1 %
124	exposiciontfgarq.blogs.upv.es Fuente de Internet	<1 %

125	qhapaqnan.cultura.pe Fuente de Internet	<1 %
126	www.ararteko.net Fuente de Internet	<1 %
127	www.digitalavmagazine.com Fuente de Internet	<1 %
128	ivanluengo.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
129	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
130	abogadosservice.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
131	espanol.weather.com Fuente de Internet	<1 %
132	notablesdelaciencia.conicet.gov.ar Fuente de Internet	<1 %
133	Submitted to INACAP Trabajo del estudiante	<1 %
134	Submitted to Tecsup Trabajo del estudiante	<1 %
135	Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS Trabajo del estudiante	<1 %
136	Submitted to Universidad Católica de Santa María	<1 %

137	ingenierosasesores.com Fuente de Internet	<1 %
138	labvirtual.webs.upv.es Fuente de Internet	<1 %
139	repositorio.umsa.bo Fuente de Internet	<1 %
140	sauron.etsc.urv.es Fuente de Internet	<1 %
141	scienti.minciencias.gov.co Fuente de Internet	<1 %
142	"Proceedings of the 7th Brazilian Technology Symposium (BTSym'21)", Springer Science and Business Media LLC, 2023 Publicación	<1 %
143	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
144	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	<1 %
145	laculturainca-cusi.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
146	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

147	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
148	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
149	Submitted to Universidad Nacional del Santa Trabajo del estudiante	<1 %
150	repositorio.escuelamilitar.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
151	repositorio.unan.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
152	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
153	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	<1 %
154	www.asades.org.ar Fuente de Internet	<1 %
155	www.przetargi.info Fuente de Internet	<1 %
156	www.revistaendocrino.org Fuente de Internet	<1 %
157	idus.us.es Fuente de Internet	<1 %
158	repositorio.cepal.org Fuente de Internet	<1 %

159	repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
160	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
161	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %
162	www.verejna-soutez.cz Fuente de Internet	<1 %
163	www.vivetuciudad.com Fuente de Internet	<1 %
164	María Jesús García garrosa. "Publicidad y venta de novelas en España a finales del siglo XVIII", Bulletin of Spanish Studies, 2005 Publicación	<1 %
165	Submitted to Universidad Autónoma de Aguascalientes Trabajo del estudiante	<1 %
166	doczz.es Fuente de Internet	<1 %
167	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
168	enermaps.openaire.eu Fuente de Internet	<1 %
169	es.answers.yahoo.com Fuente de Internet	<1 %

170	fr.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
171	herreriacoral.com Fuente de Internet	<1 %
172	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
173	imlux.mx Fuente de Internet	<1 %
174	javarm.blogalia.com Fuente de Internet	<1 %
175	juegos.starmedia.com Fuente de Internet	<1 %
176	patents.google.com Fuente de Internet	<1 %
177	scholar.uprm.edu Fuente de Internet	<1 %
178	usermanual.wiki Fuente de Internet	<1 %
179	www.buildsite.com Fuente de Internet	<1 %
180	www.elmounstruario.com Fuente de Internet	<1 %
181	www.jamurillo.com Fuente de Internet	<1 %

182	www.redwoodcity.org Fuente de Internet	<1 %
183	www.relojesdesol.org Fuente de Internet	<1 %
184	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
185	www.skyscrapercity.com Fuente de Internet	<1 %
186	www.uni-sofia.bg Fuente de Internet	<1 %
187	CESEL S A. "EIA-SD del Proyecto Línea de Transmisión en 220 kV S.E. Carabayllo - S.E. Nueva Jicamarca-IGA0003081", R.D. N° 352-2013-MEM/AAE, 2020 Publicación	<1 %
188	M.P. Alarcon. "Using MDA to develop Component and Aspect Based Applications", IEEE Latin America Transactions, 3/2005 Publicación	<1 %
189	SRK CONSULTING (PERU) S.A.. "DIA del Proyecto La Enlozada-IGA0001162", R.D. N° 383-2015-PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM, 2020 Publicación	<1 %
190	basque.indymedia.org Fuente de Internet	<1 %

191	cia.uagraria.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
192	dokumen.tips Fuente de Internet	<1 %
193	e-catalog.nlb.by Fuente de Internet	<1 %
194	espaciociencia.com Fuente de Internet	<1 %
195	futur.upc.edu Fuente de Internet	<1 %
196	merlot.org Fuente de Internet	<1 %
197	rehue.csociales.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %
198	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
199	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %
200	repositorio.uti.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
201	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	<1 %
202	tiempoymedidas.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %

203	uvadoc.uva.es Fuente de Internet	<1 %
204	vdocuments.mx Fuente de Internet	<1 %
205	watan1.com Fuente de Internet	<1 %
206	www.architecthum.edu.mx Fuente de Internet	<1 %
207	www.cancer.gov Fuente de Internet	<1 %
208	www.conicet.gov.ar Fuente de Internet	<1 %
209	www.fitnessrevolucionario.com Fuente de Internet	<1 %
210	www.hortomallas.com Fuente de Internet	<1 %
211	www.ifeanet.org Fuente de Internet	<1 %
212	www.pdfdrive.com Fuente de Internet	<1 %
213	www.renar.gov.ar Fuente de Internet	<1 %
214	www.specsserver.com Fuente de Internet	<1 %

215 www.tuobra.unam.mx <1 %
Fuente de Internet

216 www.clubensayos.com <1 %
Fuente de Internet

217 moam.info <1 %
Fuente de Internet

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

ASESOR

Arq. Vladimir Simón Montoya Torres

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queremos agradecer a nuestro asesor por las enseñanzas impartidas desde el comienzo de este trabajo, por ser una guía constante, aconsejarnos y motivarnos a seguir adelante para cumplir nuestras metas; a la universidad que nos brinda una educación de calidad, y que nos formó durante este tiempo con buenos profesionales llenos de valores, ética y amor por la arquitectura.

DEDICATORIA

Dedicamos esta investigación a nuestras familias que nos apoyaron en las decisiones que tomamos constantemente y fueron nuestro impulso a seguir en el camino de la carrera, quienes a pesar de todo se amanecían con nosotros, y nos acompañaron en las entregas de todos nuestros trabajos; además su esfuerzo es invaluable porque nos inculcaron principios éticos y morales para poder ser mejores personas resilientes.

Y también a nuestros verdaderos amigos quienes fueron un acompañamiento incondicional.

INDICE

ÍNDICE DE GRAFICOS.....	39
INDICE DE ANEXOS	43
RESUMEN	45
ABSTRACT	47
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	51
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	51
1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	51
1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	54
1.2. OBJETIVOS.....	55
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	55
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	55
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	55
1.3.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....	56
1.3.2. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL	56
1.3.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	56
1.3.4. JUSTIFICACIÓN SALUD:.....	57
1.4. HIPÓTESIS Y DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	57
1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL DE INVESTIGACIÓN.....	57
1.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS DE INVESTIGACIÓN	58
1.4.3. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	58
CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO	61
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:	61
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	61
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	72
2.2. BASES TEÓRICAS.....	76
2.2.1. ILUMINACION NATURAL	76
2.2.2. CONFORT VISUAL.....	102
2.2.3. VIVIENDA TRADICIONAL.....	109
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	116
2.3.1. LUMIDUCTO	116
2.3.2. ILUMINANCIA	117
2.3.3. LUMINANCIA	117
2.3.4. ANGULO DE INCIDENCIA.....	117
2.3.5. REFRACCION.....	117

2.3.6. RADIACION	118
2.3.7. REFLECTANCIA.....	119
2.3.8. LUMINOTECNICA.....	120
2.3.9. MAGNITUD LUMINOSA.....	120
2.3.10. FLUJO LUMINOSO	120
2.3.11. GEOMETRIA SOLAR	120
2.3.12. CONFORT VISUAL	121
2.3.13. ECOTECNICA.....	121
2.3.14. LUZ CENITAL	121
2.3.15. VIDRIO BAJO EMISIVO	121
2.3.16. LUXES	122
2.3.17. LUMENES.....	122
2.3.18. ACRISTALAMIENTO.....	122
2.3.19. LUXOMETRO.....	123
CAPÍTULO III : METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	124
3.1. MÉTODO Y ALCANCE DE INVESTIGACIÓN	124
3.1.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN	124
3.1.2. ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN.....	125
3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:	126
3.1.3. TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	127
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA:.....	127
3.2.1. POBLACIÓN:	127
3.2.2. MUESTRA:	129
3.2.3. UNIDAD DE ANALISIS	129
3.2.4. INDICADORES	129
3.2.5. TECNICAS UTILIZADAS EN LA RECOLECCION DE DATOS	131
3.2.6. INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA RECOLECCION DE DATOS.....	131
3.3. TECNICAS DE ANALISIS DE DATOS	132
3.3.1. HERRAMIENTA ESTADISTICA.....	132
CAPÍTULO IV : RESULTADOS Y DISCUSIONES	134
4.1. RESULTADOS GENERALES	134
4.1.1. FICHAS DE OBSERVACION.....	134
4.1.2. ENCUESTA	150
4.1.3. MEDICIONES	175
ORTO Y OCASO.....	175
RESUMEN MAQUETA MODELO 2	222

4.1.4. INTERPRETACIÓN DE DIALUX APLICADO A LA COCINA.....	237
4.2. DISCUSION	264
CAPÍTULO V : PROPUESTA	270
5.1. ALCANCES GENERALES	270
5.2. MATERIALES:	271
5.3. IMPLEMENTACION DEL AMBIENTE	272
5.4. IMPLEMENTACION DEL LUMIDUCTO EN LA VIVIENDA:.....	278
5.5. ANALISIS DE LAS MEDICIONES CON LUMIDUCTO IMPLEMENTADO	280
CAPÍTULO VI : CONCLUSIONES.....	303
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	306
ANEXOS	313

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación detallada del distrito de Huamancaca Chico, provincia de Chupaca, departamento de Junín. Elaboración propia	54
Figura 2: iluminación natural la luz, confort, métrica y diseño, tomado de Arquitectura Veliz G(15).....	77
Figura 3: Andrea Pattini- sistemas de iluminación natural, tomado de SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL(16).....	77
Figura 4:Andrea Pattini – Luz natural e iluminación de interiores	78
Figura 5: Esquema de tecnología cilindro parabólica, tomado del artículo de Alberto Martínez (17).....	79
<i>Figura 6: Distribución de luminancias del cielo parcialmente despejado, Tomado del capítulo 11 "Luz natural e iluminación de interiores", por Andrea Pattini.....</i>	<i>82</i>
Figura 7: Distribución de luminancias del cielo uniforme, Tomado del capítulo 11 "Luz natural e iluminación de interiores", por Andrea Pattini	83
Figura 8: Distribución de luminancias del cielo claro, Tomado del capítulo 11 "Luz natural e iluminación de interiores", por Andrea Pattini	84
Figura 9: Límites geométricos de muros y vanos. Tomada del Reglamento Nacional de Edificaciones	85
Figura 10: Movimiento de la tierra alrededor del sol durante un año. Tomada del libro Energía Solar	86
Figura 11:Rayos solares sobre la tierra en junio y diciembre. Tomada del libro Energía Solar	86
Figura 12: Rayos solares sobre la tierra en marzo y septiembre. Tomada del libro Energía Solar.....	87
Figura 13: Altitud, cenit, azimut. Tomada del libro Energía Solar.....	87
Figura 14: Transmisividad, reflexividad y absorbencia de la radiación solar sobre una superficie. Tomada del libro Energía Solar.....	88
Figura 15: Ejemplo en Berlín de un estudio urbano de sombras. Tomado del libro Daylight In Building	89
Figura 16: Funciones y diseño consideraciones de ventanas y luz del día. Tomado del libro Daylight In Building.....	90
Figura 17: comparación de la iluminancia exterior y la interior. Tomado del libro Daylight In Building	91
Figura 18: Tipos de RER no convencionales y tecnología de generación eléctrica. Tomado de GPAE-Osinergmin	92
Figura 19: Plano de la eclíptica. Tomado del manual de arquitectura solar	95
Figura 20: Líneas imaginarias que definen la incidencia particular de los rayos solares. Tomado del manual de arquitectura solar.....	95
Figura 21: Ubicación de tubos solares en los techos, tomado de la revista CARE	101
Figura 22: Casa patio establo, elaboración propia con referencia al libro Tradición y modernidad en el Valle del Mantaro	110
Figura 23: Casa en U, elaboración propia con referencia al libro Tradición y modernidad en el Valle del Mantaro.....	110
Figura 24:Casa compacta, elaboración propia con referencia al libro Tradición y modernidad en el Valle del Mantaro.....	111
Figura 25: Casa cancha, elaboración propia con referencia al libro Tradición y modernidad en el Valle del Mantaro.....	111

Figura 26: Esquema de nivel correlativo.....	126
Figura 27: Plano Catastral de sector delimitado	128
Figura 28: Plano de los puntos de medición	180
Figura 29: Fotografía de la cocina-comedor en estado real.....	181
Figura 30:Fotografías del estado real de la cocina	181
Figura 31. Maqueta modelo.....	191
Figura 32. Maqueta modelo 2.....	210
Figura33. Maqueta modelo 3.....	223
Figura 34: Corte frontal de la cocina, elaboración propia.....	239
Figura 35: Corte lateral nor-este, elaboración propia.....	239
Figura 36.	240
Figura 37.	240
Figura 38.	241
Figura 39.	241
Figura 40.	242
Figura 41.	242
Figura 42.	244
Figura 43.	244
Figura 44.	245
Figura 45.	245
Figura 46.....	248
Figura 47.	248
Figura 48.	249
Figura 49.	249
Figura 50.	251
Figura 51.	251
Figura 52.	252
Figura 53.	252
Figura 54.	253
Figura 55.	253
Figura 56.	256
Figura 57.	256
Figura 58.	257
Figura 59.	257
Figura 60.	258
Figura 61.	258
Figura 62.	260
Figura 63.	260
Figura 64.	261
Figura 65.	261
Figura 66: Ficha de observación del tipo de vivienda y materiales de construcción.....	264
Figura 67: Ficha de observación de tipos de vanos.....	265
Figura 68: Horarios de medición.....	265
Figura 69: Formato de mediciones	266
Figura 70: propagación de la luz, tomado del artículo lumiductos de bajo costo para vivienda bioclimática unifamiliar	267
Figura 71: propagación de la luz, tomado energía solar y arquitectura.....	267
Figura 72: Diagrama de cavidad.....	268

Figura 73: Diámetros de pruebas	268
Figura 74: Plano de tubo solar.....	268
Figura 75: <i>Diagrama de medición en elevación, tomado de la tesis de Alfonso Ortega Aguilera</i>	269
Figura 76: <i>Diagrama de mediciones para la presente investigación.</i>	269
Figura 77: Plano de ubicación	270
Figura 78: Estado Previo estado de la cocina.....	273

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	59
Tabla 2: Tipos de luz	80
Tabla 3: Tipos de distribución de la luz	81
Tabla 4: Sección de la recomendación de luxes por área	85
Tabla 5: Ductos solares proyecto CCASAMANTA QARKANAKUSUM	101
Tabla 6: relación entre el índice de áreas y el número de zonas de medición.....	103
Tabla 7: Niveles máximos permisibles del factor de reflexión	107
Tabla 8. Candelas de acuerdo con el tipo de habitación	108
Tabla 9: Materialidad de viviendas.....	128
Tabla 10: Unidad de análisis.....	129
Tabla 11: Indicadores	129
Tabla 12: Orientación de las Viviendas.....	134
Tabla 13: Material de Vivienda.....	136
Tabla 14 : Acabado de Vivienda	137
Tabla 15 : Material de Techo	138
Tabla 16 : Nº de Caídas de Techo	139
Tabla 17 : Nº de Ventanas	140
Tabla 18 : Material de Ventanas	141
Tabla 19: Media de área de ventanas.....	142
Tabla 20 : Área de Ventanas	142
Tabla 21 : Nº de Puertas.....	144
Tabla 22 : Material de Puertas	145
Tabla 23: Media de área de puertas	146
Tabla 24: Área de Puertas	146
Tabla 25 : Estado de Conservación	148
Tabla 26. Tabla de datos del grupo etario encuestado.....	150
Tabla 27. Tabla de datos sobre el material de construcción de la vivienda de los encuestados.....	151
Tabla 28. Tabla de datos de la ponderación brindada sobre qué tan iluminada es su vivienda.....	152
Tabla 29. Tabla de datos si los encuestados cuentan con ambientes oscuros.....	153
Tabla 30. Tabla de datos de los ambientes que tienen buena iluminación.....	154
Tabla 31. Tabla de datos de los ambientes que utilizan iluminación eléctrica durante el día.....	155
Tabla 32. Tabla de datos de los meses de mayor consumo de las personas encuestadas.....	156
Tabla 33. Tabla de datos de los tipos de luminarias en las viviendas de los encuestados.....	157
Tabla 34. Datos de los beneficios de la Luz natural que consideran las personas encuestadas.....	158
Tabla 35. Tabla de datos de la preferencia de ingreso de la luz de los encuestados	159
Tabla 36. Tabla de datos sobre el conocimiento de las personas sobre un sistema renovable	160
Tabla 37. Tabla de datos sobre el conocimiento de un lumiducto a las personas encuestadas.....	161
Tabla 38: Tabla de datos sobre la ocupación de las personas encuestadas.....	162
Tabla 39: Tabla de datos sobre el ingreso económico de las personas encuestadas	163

Tabla 40: Tabla de datos sobre el tipo de vivienda de las personas encuestadas	164
Tabla 41: Tabla de datos sobre el tipo de material de techo de la vivienda de las personas encuestadas.....	165
Tabla 42: Tabla de datos de la ponderación brindada sobre qué tan iluminada es su vivienda.....	166
Tabla 43: Tabla de datos si los encuestados cuentan con ambientes oscuros	167
Tabla 44: Tabla de datos sobre el espacio más oscuro de la vivienda de las personas encuestadas.....	168
Tabla 45: Tabla de datos sobre el espacio de mayor uso en la vivienda de las personas encuestadas.....	169
Tabla 46: Tabla de datos sobre la existencia de ventanas en la vivienda de las personas encuestadas.....	170
Tabla 47: Tabla de datos sobre la cantidad de ventanas en la vivienda de las personas encuestadas.....	171
Tabla 48: Tabla de datos sobre la suficiencia de iluminación que ingresa por las ventanas en la vivienda de las personas encuestadas	172
Tabla 50: Tabla de datos sobre el tiempo de uso del ambiente más empleado en la vivienda de las personas encuestadas.....	173
Tabla 51: Tabla de datos sobre las modificaciones realizadas en la vivienda de las personas encuestadas.....	174
Tabla 52: Tabla de datos sobre la preferencia del tipo de iluminación de las personas encuestadas.....	175
Tabla 53. Datos de la hora del orto y ocaso en la ubicación de Huamancaca.....	176
Tabla 54: Datos de orto y ocaso de los meses para las mediciones.	177
Tabla 55. Datos de la medición con luxómetro en la cocina, 1° día de medición en la vivienda (13-09-21) con la puerta abierta	181
Tabla 56. Datos de la medición con luxómetro en la cocina, 1° día de medición en la vivienda (13-09-21) con la puerta cerrada	183
Tabla 57: Datos de la medición con luxómetro en la cocina, 2° día de medición en la vivienda (15-09-21) con la puerta abierta	184
Tabla 58: Datos de la medición con luxómetro en la cocina, 2° día de medición en la vivienda (15-09-21) con la puerta cerrada	186
Tabla 59: Datos de la medición con luxómetro en la cocina, 3° día de medición en la vivienda (19-09-21) con la puerta abierta	187
Tabla 60: Datos de la medición con luxómetro en la cocina, 3° día de medición en la vivienda (19-09-21) con la puerta cerrada	189
Tabla 61: Resumen de medición - Estado real	190
Tabla 62. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1° día de mediciones (12-10-21) con la puerta abierta.....	191
Tabla 63. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1° día de mediciones (12-10-21) con la puerta cerrada.....	193
Tabla 64. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 2° día de mediciones (13-10-21) con la puerta abierta.....	194
Tabla 65. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1° día de mediciones (13-10-21) con la puerta cerrada.....	196
Tabla 66. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, el 19-10-21 con la puerta abierta	197

Tabla 67. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, el 19-10-21 con la puerta cerrada.....	199
Tabla 68. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1° día de mediciones (12-10-21) con la puerta abierta.....	200
Tabla 69. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, el 12-10-21 con la puerta cerrada.....	201
Tabla 70. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, el 13-10-21 con la puerta abierta.....	203
Tabla 71. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 2° día de mediciones (13-10-21) con la puerta cerrada.....	204
Tabla 72. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 3° día de mediciones (19-10-21) con la puerta abierta.....	206
Tabla 73. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 3° día de mediciones (19-10-21) con la puerta cerrada.....	208
Tabla 74. Resumen de medición - Maqueta modelo 1	209
Tabla 75. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta.....	210
Tabla 76. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada.....	212
Tabla 77. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta abierta.....	213
Tabla 78. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada.....	215
Tabla 79. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta.....	216
Tabla 80. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada.....	218
Tabla 81. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta.....	219
Tabla 82. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada.....	221
Tabla 83. Resumen de medición - Maqueta modelo 2	222
Tabla 84. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta.....	223
Tabla 85. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada.....	225
Tabla 86. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta abierta.....	226
Tabla 87. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada.....	228
Tabla 88. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta.....	229
Tabla 89. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada.....	231
Tabla 90. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta abierta.....	232
Tabla 91. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada.....	234

Tabla 92. Resumen de medición - Maqueta modelo 3	235
Tabla 93: Resumen comparativo de maquetas	236
Tabla 94. Tabla comparativa del estado actual y lo que se desea lograr con un lumiducto y dos lumiductos con el software DIALUX.....	237
Tabla 95. Resultados del estado actual de la cocina a las 6:00 am.....	240
Tabla 96. Resultados del estado actual de la cocina a las 9:00 am.....	241
Tabla 97. Resultados del estado actual de la cocina a las 12:00 pm.....	242
Tabla 98. Resultados del estado actual de la cocina a las 15:00 pm.....	243
Tabla 99. Resultados del estado actual de la cocina a las 18:00 pm.....	245
Tabla 100. Comparación de resultados del comportamiento lumínico actual de la cocina mediante el software DIALUX.....	247
Tabla 101. Resultados del análisis de la cocina con 1 lumiducto a las 6:00 am.	248
Tabla 102. Resultados del análisis de la cocina con 1 lumiducto a las 9:00 am.	249
Tabla 103. Resultados del análisis de la cocina con 1 lumiducto a las 12:00 pm.	251
Tabla 104. Resultados del análisis de la cocina con 1 lumiducto a las 15:00 pm.	252
Tabla 105. Resultados del análisis de la cocina con 1 lumiducto a las 18:00 pm.	253
Tabla 106 . Comparación de resultados de la propuesta de la cocina con 1 lumiducto mediante el software DIALUX.....	255
Tabla 107. Resultados del análisis de la cocina con 2 lumiductos a las 6:00 am.	256
Tabla 108. Resultados del análisis de la cocina con 2 lumiductos a las 9:00 am.	257
Tabla 109. Resultados del análisis de la cocina con 2 lumiductos a las 12:00 pm.	258
Tabla 110. Resultados del análisis de la cocina con 2 lumiductos a las 15:00 pm.	260
Tabla 111. Resultados del análisis de la cocina con 2 lumiductos a las 18:00 pm.	261
Tabla 112. Comparación de resultados de la propuesta de la cocina con 2 lumiductos mediante el software DIALUX.....	262
Tabla 113. Cuadro de resumen sobre el cumplimiento de objetivos con el software DIALux.....	263
Tabla 114: Referentes tomados para ficha de observación	264
Tabla 115: Modelo de formato de medición	265
Tabla 116: Detalle de colectores.....	267
Tabla 117: Puntos de vista de autores citados.....	268
Tabla 118: Cuadro comparativo de tipos de diagrama de medición	269
Tabla 119. Coeficientes generales de reflexión de materiales.....	271
Tabla 120: materiales para la renovación del ambiente	271
Tabla 121: materiales para el lumiducto	272
Tabla 122: Remodelación del ambiente.....	273
Tabla 123: Tipos de difusor empleado	277
Tabla 124: promedio de mediciones con los tipos de difusor en condición de puerta abierta	277
Tabla 125: promedio de mediciones con los tipos de difusor en condición de puerta cerrada	277
Tabla 126: Proceso de implementación	278
Tabla 127. Datos de medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del primer día 18-12-21 con la puerta abierta.....	281
Tabla 128. Datos de medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del primer día 18-12-21 con la puerta cerrada	284
Tabla 129. Datos de medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del segundo día 20-12-21 con la puerta abierta.....	287

Tabla 130. Datos de medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del segundo día 20-12-21 con la puerta cerrada	290
Tabla 131. Datos de medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del tercer día 21-12-21 con la puerta abierta.....	293
Tabla 132. Datos de medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del tercer día 21-12-21 con la puerta cerrada	296
Tabla 133. Resumen por horas del comportamiento lumínico de la cocina	299
Tabla 134: cuadro resumen de la implementación del lumiducto en la cocina	301
Tabla 135: resumen de resultados obtenidos	302
Tabla 136: CUADRO RESUMEN DE LA IMPLEMENTACION DEL LUMIDUCTO EN LA COCINA	303
Tabla 137. Clasificación de viviendas por material de construcción del departamento de Junín	319
Tabla 138. Clasificación de viviendas por material de construcción de la provincia de Chupaca.....	319
Tabla 139. Clasificación de viviendas por material de construcción del distrito de Huamancaca Chico	320
Tabla 140. Clasificación de viviendas por material de techo del distrito de Huamancaca Chico.....	320

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: Materialidad de vivienda	128
Gráfico 2: Orientación de la vivienda, Elaboración propia en el software SPSS	135
Gráfico 3: Material de Vivienda. Elaboración propia en el software SPSS.....	136
Gráfico 4: Acabado de Vivienda. Elaboración propia en el software SPSS	137
Gráfico 5: Material de Techo. Elaboración propia en el software SPSS	138
Gráfico 6: N° de Caídas de Techo. Elaboración propia en el software SPSS	139
Gráfico 7: N° de Ventanas. Elaboración propia en el software SPSS.....	140
Gráfico 8: Material de ventanas. Elaboración propia en el software SPSS	141
Gráfico 9: Área de Ventanas. Elaboración propia en el software SPSS.....	143
Gráfico 10: N° de Puertas. Elaboración propia en el software SPSS.....	144
Gráfico 11: Material de Puertas. Elaboración propia en el software SPSS	145
Gráfico 12: Área de Puertas. Elaboración propia en el software SPSS	148
Gráfico 13: Estado de Conservación. Elaboración propia en el software SPSS	149
Gráfico 14: Gráfico estadístico del grupo etario encuestado. Elaboración propia en el software Excel.....	150
Gráfico 15: Gráfico estadístico sobre sobre el material de construcción de la vivienda de los encuestados. Elaboración propia en el software Excel.....	151
Gráfico 16: Gráfico estadístico de la ponderación brindada sobre qué tan iluminada es su vivienda. Elaboración propia en el software Excel.....	152
Gráfico 17: Gráfico estadístico si los encuestados cuentan con ambientes oscuros. Elaboración propia en el software Excel.....	153
Gráfico 18: Gráfico estadístico de los ambientes que tienen buena iluminación. Elaboración propia en el software Excel	154
Gráfico 19: Gráfico estadístico de los ambientes que utilizan iluminación eléctrica durante el día. Elaboración propia en el software Excel.....	155
Gráfico 20: Gráfico estadístico de los meses de mayor consumo de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel.....	156
Gráfico 21: Gráfico estadístico de los tipos de luminarias en las viviendas de los encuestados. Elaboración propia en el software Excel.....	157
Gráfico 22: Gráfico estadístico de los beneficios de la l. natural que consideran las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel.....	158
Gráfico 23: Gráfico estadístico de la preferencia de ingreso de la luz de los encuestados. Elaboración propia en el software Excel.....	159
Gráfico 24: Gráfico estadístico sobre el conocimiento de las personas sobre un sistema renovable. Elaboración propia en el software Excel	160
Gráfico 25: Gráfico estadístico sobre el conocimiento de un lumiducto a las personas encuestadas. Elaboración propia en el software SPSS	161
Gráfico 26: Gráfico estadístico de la ocupación de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel	162
Gráfico 27: Gráfico estadístico del ingreso económico de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel.....	163
Gráfico 28: Gráfico estadístico del tipo de vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel.....	164
Gráfico 29: Gráfico estadístico del tipo de material del techo de la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel.....	165

Gráfico 30: Gráfico estadístico sobre el espacio más oscuro de la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel	168
Gráfico 31: Gráfico estadístico sobre el espacio de mayor uso en la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel	169
Gráfico 32: Gráfico estadístico sobre la existencia de ventanas en la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel	170
Gráfico 33: Gráfico estadístico sobre la cantidad de ventanas en la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel	171
Gráfico 34: Gráfico estadístico sobre la suficiencia de iluminación que ingresa por las ventanas en la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel	172
Gráfico 35: Gráfico estadístico sobre el tiempo de uso del ambiente más empleado en la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel	173
Gráfico 36: Gráfico estadístico sobre las modificaciones realizadas en la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel	174
Gráfico 37: Gráfico estadístico sobre la preferencia del tipo de iluminación de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel	175
Gráfico 38: Medición con luxómetro en la cocina, 1° día de medición en la vivienda (13-09-21) con la puerta abierta.....	182
Gráfico 39: Medición con luxómetro en la cocina, 1° día de medición en la vivienda (13-09-21) con la puerta cerrada	183
Gráfico 40: Medición con luxómetro en la cocina, 2° día de medición en la vivienda (15-09-21) con la puerta abierta.....	185
Gráfico 41: Medición con luxómetro en la cocina, 2° día de medición en la vivienda (15-09-21) con la puerta cerrada.	186
Gráfico 42: Medición con luxómetro en la cocina, 3° día de medición en la vivienda (19-09-21) con la puerta abierta.....	188
Gráfico 43: Medición con luxómetro en la cocina, 3° día de medición en la vivienda (19-09-21) con la puerta cerrada	189
Gráfico 44: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1° día de mediciones (12-10-21) con la puerta abierta.....	192
Gráfico 45: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1° día de mediciones (12-10-21) con la puerta cerrada	193
Gráfico 46: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 2° día de mediciones (13-10-21) con la puerta abierta.....	195
Gráfico 47: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 2° día de mediciones (13-10-21) con la puerta cerrada	196
Gráfico 48: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 3° día de mediciones (19-10-21) con la puerta abierta.....	198
Gráfico 49: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 3° día de mediciones (19-10-21) con la puerta abierta.....	199
Gráfico 50: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1° día de mediciones (12-10-21) con la puerta abierta.....	201
Gráfico 51: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1° día de mediciones (12-10-21) con la puerta cerrada	202
Gráfico 52: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 2° día de mediciones (13-10-21) con la puerta abierta.....	203

Gráfico 53: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 2° día de mediciones (13-10-21) con la puerta cerrada	205
Gráfico 54: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 3° día de mediciones (19-10-21) con la puerta abierta.....	207
Gráfico 55: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 3° día de mediciones (19-10-21) con la puerta cerrada	208
Gráfico 56: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta.....	211
Gráfico 57: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada	212
Gráfico 58: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta abierta.....	214
Gráfico 59: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada	215
Gráfico 60: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta.....	217
Gráfico 61: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada	218
Gráfico 62: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta abierta.....	220
Gráfico 63: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada	221
Gráfico 64: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta.....	224
Gráfico 65: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada	225
Gráfico 66: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta abierta.....	227
Gráfico 67: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada	228
Gráfico 68: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta.....	230
Gráfico 69: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada	231
Gráfico 70: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta abierta.....	233
Gráfico 71: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada	234
Gráfico 72: detalle de lumiducto	276
Gráfico 73: detalle de lumiducto	278
Gráfico 74: Esquema del tubo ubicado en el techo	280
Gráfico 75: Medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del primer día 18-12-21 con la puerta abierta.....	283
Gráfico 76: Medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del primer día 18-12-21 con la puerta cerrada.....	286
Gráfico 77: Medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del segundo día 20-12-21 con la puerta abierta.....	289

Gráfico 78. Medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del segundo día 20-12-21 con la puerta cerrada.....	292
Gráfico 79. Medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del tercer día 21-12-21 con la puerta abierta.....	295
Gráfico 80. Medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del tercer día 21-12-21 con la puerta cerrada	298

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	314
Anexo 2: AZIMUT Y ANGULO DE ELEVACIÓN.....	315
Anexo 3: Ficha de observación técnica de la vivienda 1-A en Huamancaca.....	321
Anexo 4: Ficha de observación técnica de la vivienda 3-A en Huamancaca.....	322
Anexo 5: Ficha de observación técnica de la vivienda 11-A en Huamancaca.....	323
Anexo 6: Ficha de observación técnica de la vivienda 15-A en Huamancaca.....	324
Anexo 7: Ficha de observación técnica de la vivienda 17-A en Huamancaca.....	325
Anexo 8: Ficha de observación técnica de la vivienda 21-A en Huamancaca.....	326
Anexo 9: Ficha de observación técnica de la vivienda 2-B en Huamancaca.....	327
Anexo 10: Ficha de observación técnica de la vivienda 8-B en Huamancaca.....	328
Anexo 11: Ficha de observación técnica de la vivienda 18-19B en Huamancaca.....	329
Anexo 12: Ficha de observación técnica de la vivienda 40-B en Huamancaca.....	330
Anexo 13: Ficha de observación técnica de la vivienda 52-B en Huamancaca.....	331
Anexo 14: Ficha de observación técnica de la vivienda 53-B en Huamancaca.....	332
Anexo 15: Ficha de observación técnica de la vivienda 58-B en Huamancaca.....	333
Anexo 16: Ficha de observación técnica de la vivienda 58-B1 en Huamancaca.....	334
Anexo 17: Ficha de observación técnica de la vivienda 4-C en Huamancaca.....	335
Anexo 18: Ficha de observación técnica de la vivienda 22-C en Huamancaca.....	336
Anexo 19: Ficha de observación técnica de la vivienda 28-C en Huamancaca.....	337
Anexo 20: Ficha de observación técnica de la vivienda 5-D en Huamancaca.....	338
Anexo 21: Ficha de observación técnica de la vivienda 6-D en Huamancaca.....	339
Anexo 22: Ficha de observación técnica de la vivienda 10-D en Huamancaca.....	340
Anexo 23: Ficha de observación técnica de la vivienda 11-D en Huamancaca.....	341
Anexo 24: Ficha de observación técnica de la vivienda 16-D en Huamancaca.....	342
Anexo 25: Ficha de observación técnica de la vivienda 29-D en Huamancaca.....	343
Anexo 26: Ficha de observación técnica de la vivienda 30-31D en Huamancaca.....	344
Anexo 27: Ficha de observación técnica de la vivienda 32-D en Huamancaca.....	345
Anexo 28: Ficha de observación técnica de la vivienda 14-K en Huamancaca.....	346
Anexo 29: Ficha de observación técnica de la vivienda 14-K1 en Huamancaca.....	347
Anexo 30: Ficha de observación técnica de la vivienda 15-K en Huamancaca.....	348
Anexo 31: Ficha de observación técnica de la vivienda 19-K en Huamancaca.....	349
Anexo 32: Ficha de observación técnica de la vivienda 24-K en Huamancaca.....	350
Anexo 33: Ficha de observación técnica de la vivienda 25-K en Huamancaca.....	351
Anexo 34: Ficha de observación técnica de la vivienda 26-K en Huamancaca.....	352
Anexo 35: Ficha de observación técnica de la vivienda 26-K1 en Huamancaca.....	353
Anexo 36: Ficha de observación técnica de la vivienda 31-K en Huamancaca.....	354
Anexo 37: Ficha de observación técnica de la vivienda 33-K en Huamancaca.....	355
Anexo 38: Ficha de observación técnica de la vivienda 34-K en Huamancaca.....	356
Anexo 39: Ficha de observación técnica de la vivienda 3-L en Huamancaca.....	357
Anexo 40: Ficha de observación técnica de la vivienda 19-L en Huamancaca.....	358
Anexo 41: Ficha de observación técnica de la vivienda 24-L en Huamancaca.....	359
Anexo 42: Ficha de observación técnica de la vivienda 31-L en Huamancaca.....	360
Anexo 43: Ficha de observación técnica de la vivienda 33-L en Huamancaca.....	361
Anexo 44: Ficha de observación técnica de la vivienda 40-L en Huamancaca.....	362
Anexo 45: Ficha de observación técnica de la vivienda 41-L en Huamancaca.....	363
Anexo 46: Ficha de observación técnica de la vivienda 42-L en Huamancaca.....	364

Anexo 47. Ficha de observación técnica de la vivienda 45-L en Huamancaca	365
Anexo 48. Ficha de observación técnica de la vivienda 46-L en Huamancaca	366
Anexo 49. Ficha de observación técnica de la vivienda 47-L en Huamancaca	367
Anexo 50. Ficha de observación técnica de la vivienda 48-L en Huamancaca	368
Anexo 51. Ficha de observación técnica de la vivienda 56-L en Huamancaca	369
Anexo 52. Ficha de observación técnica de la vivienda 59-L en Huamancaca	370
Anexo 53. Ficha de observación técnica de la vivienda 62-L en Huamancaca	371
Anexo 54. Ficha de observación técnica de la vivienda 8-M en Huamancaca	372
Anexo 55. Ficha de observación técnica de la vivienda 12-M en Huamancaca	373
Anexo 56. Ficha de observación técnica de la vivienda 13-M1 en Huamancaca	374
Anexo 57. Ficha de observación técnica de la vivienda 17-M en Huamancaca	375
Anexo 58. Ficha de observación técnica de la vivienda 24-M en Huamancaca	376
Anexo 59. Ficha de observación técnica de la vivienda 2-O en Huamancaca	377
Anexo 60. Ficha de observación técnica de la vivienda 16-O en Huamancaca	378
Anexo 61. Ficha de observación técnica de la vivienda 4-P en Huamancaca.....	379
Anexo 62. Ficha de observación técnica de la vivienda 10-11P en Huamancaca.....	380
Anexo 63. Ficha de medición con luxómetro del estado actual de la cocina y las maquetas	381
Anexo 64: Ficha de medición del lumiducto implementado en la cocina	382
Anexo 65. Planos en planta.....	383
Anexo 66. Elevaciones	384
Anexo 67. Plano en planta de la vivienda	385
Anexo 68: Diagrama de asoleamiento enero.....	386
Anexo 69: Diagrama de asoleamiento febrero.....	387
Anexo 70: Diagrama de asoleamiento marzo	388
Anexo 71: Diagrama de asoleamiento abril	389
Anexo 72: Diagrama de asoleamiento mayo	390
Anexo 73: Diagrama de asoleamiento junio	391
Anexo 74: Diagrama de asoleamiento julio.....	392
Anexo 75: Diagrama de asoleamiento agosto	393
Anexo 76: Diagrama de asoleamiento septiembre	394
Anexo 77: Diagrama de asoleamiento octubre	395
Anexo 78: Diagrama de asoleamiento noviembre	396
Anexo 79: Diagrama de asoleamiento diciembre.....	397
Anexo 80: Encuesta en la provincia de Huancayo.....	398
Anexo 81: Encuesta distrito de Huamancaca.....	399

RESUMEN

La presente investigación se centra en identificar la deficiencia de la iluminación en las viviendas tradicionales de adobe; este tipo de vivienda, en la muchos casos no cuenta con una buena disposición de ventanas ni con un diseño funcional; es por lo que algunos de sus ambientes no disponen de iluminación adecuada, debido a que en el sistema constructivo de adobe la apertura de vanos está limitada; porque el reducido tamaño de estos beneficia a la estructura sismo resistente controlando las grietas y cumpliendo la función de mantener un mejor confort térmico. Este problema afecta directamente al confort lumínico, y por consecuencia a la salud de las personas por estar relacionado con el confort visual dentro de la vivienda.

El problema de falta de iluminación no solo afecta a las viviendas tradicionales de adobe, sino a todo tipo de viviendas y equipamientos; sin embargo, las personas pertenecientes a estratos económicos precarios (D y E) son las más perjudicados al no poder implementar o mejorar las condiciones de calidad lumínica en sus viviendas. Esta investigación está enfocada en las viviendas de adobe del sector sureste del distrito de Huamancaca, provincia de Chupaca, región Junín, Perú, debido a que en este entorno existe un alto porcentaje (40%) de construcciones de adobe.

El método de la investigación se basa en observar de qué manera influye la implementación de un lumiducto en la cocina de una vivienda de adobe en el distrito de Huamancaca, la cual fue seleccionada como unidad de análisis; después de realizar un diagnóstico urbano edificado dentro del distrito; la vivienda elegida cumple con los requisitos de una vivienda de adobe tradicional, así mismo se realizó un acuerdo previo con el propietario para la instalación del sistema. Este estudio se realiza en base al método científico, y se plantea como una investigación aplicada, porque se basa en comprobar las teorías y antecedentes planteados; está centrado en un nivel correlativo, el cual pretende medir la relación de las dos variables.

Por otra parte, los resultados obtenidos, permiten entender la carencia de confort lumínico delimitado a los pobladores que habitan en viviendas tradicionales (construcciones en adobe de tierra), así como conocer que ambientes son más usados y oscuros dentro de su vivienda, el cual de acuerdo al análisis resulto ser la cocina, así mismo las horas de uso aproximadas son de 3 a 6 h. durante el día; por ello se implementa un prototipo de lumiducto el cual se evalúa mediante mediciones realizadas con varios luxómetros correctamente calibrados, evidenciando un cambio significativo en la iluminancia interna. Estos resultados fueron complementados con un estudio realizado en el Dialux, software que grafica mediante

isolíneas y colores falsos como se proyecta la luz diurna mediante el lumiducto en el ambiente intervenido y se miden los aportes lumínicos que se logran con la implementación de lumiductos.

Palabras clave:

Vivienda tradicional, adobe, lumiducto, eficiencia energética, iluminancia.

ABSTRACT

The present research focuses on identifying the deficiency of lighting in traditional adobe dwellings; this type of housing, in many cases does not have a good arrangement of windows or a functional design; that is why some of its environments do not have adequate lighting, because in the adobe construction system the opening of openings is limited; because the small size of these benefits the earthquake-resistant structure by controlling cracks and fulfilling the function of maintaining better thermal comfort. This problem directly affects the light comfort, and so the health of people because it is related to visual comfort inside the house.

The problem of lack of lighting not only affects traditional adobe homes, but all types of housing and equipment; however, people belonging to precarious economic strata (D and E) are the most affected by not being able to implement or improve the conditions of light quality in their homes. This research is focused on adobe housing in the southwestern sector of the district of Huamancaca, province of Chupaca, Junín region, Peru, because in this environment there is a high percentage (69.96%) of adobe constructions.

The research method is based on observing how the implementation of a lighting in the kitchen of an adobe house in the district of Huamancaca influences, which was selected as a unit of analysis; after performing an urban diagnosis built within the district; the chosen house meets the requirements of a traditional adobe house, likewise a prior agreement was made with the owner for the installation of the system. This study is conducted based on the scientific method, and is proposed as applied research, because it is based on checking the theories and antecedents raised; it is centered on a correlative level, which aims to measure the relationship of the two variables.

On the other hand, the results obtained, allow to understand the lack of light comfort delimited to the inhabitants who live in traditional houses (constructions in adobe of earth), as well as to know which environments are more used and dark within their home, which according to the analysis turned out to be the kitchen, likewise the approximate hours of use are from 3 to 6 h. during the day; therefore, a prototype lumiduct is implemented which is evaluated by measurements made with several correctly calibrated lux meters, evidencing a significant change in internal illuminance. These results were complemented by a study conducted in DIALux, software that graphs with isolines and false colors how daylight is projected through the lumiduct in the intervened environment and the light contributions that are achieved with the implementation of lumiducts are measured.

Keywords:

Traditional housing, adobe, lighting, energy efficiency, illuminance.

INTRODUCCION

La iluminación cenital es una alternativa de solución para los espacios oscuros carentes de iluminación lateral como el de ventanas convencionales, una de las eco técnicas utilizadas en la actualidad son los lumiductos, estos tienen una estructura sencilla que a través de sus elementos capta, transporta y emite la luz solar difusa, la cual se emite en diferentes direcciones manteniendo la intensidad(1) hacia el interior de los ambientes; esta alternativa de iluminación es usada en espacios industriales, centros comerciales y otros en los cuales no se puede iluminar por vanos laterales o en el perímetro del espacio; sin embargo, los lumiductos comerciales son demasiado costosos y poco accesibles a toda la población. El uso de los lumiductos contribuye a tener espacios mejor iluminados, incrementa la calidad visual y es más eficiente energéticamente respecto a la iluminación artificial por su notable ahorro de energía durante las horas de presencia luminosa solar, sin embargo, los lumiductos no generan ni ganancia ni pérdida térmica, debido a los materiales utilizados. La presente investigación estará basada en la implementación de un lumiducto construido con materiales de fácil accesibilidad para las viviendas de adobe, con el objetivo de hacerla más eficiente energéticamente y evitar el uso de iluminación artificial durante el día. Este se evaluará con la ayuda de un luxómetro, el cual va a medir la cantidad de luxes que se emite en una cocina tradicional antes y después de la implementación del lumiducto.

Esta investigación está estructurada en cuatro capítulos que se exponen a continuación:

Capítulo I, a través de este capítulo se da a conocer la situación actual de la problemática mediante el planteamiento del estudio, el problema de investigación, los objetivos generales y específicos, como también las justificaciones de la investigación.

Capítulo II, este capítulo se divide en tres partes, los antecedentes que ayudaran a poder entender el tema en base a otras investigaciones previas nacionales e internacionales; las bases teóricas las cuales permiten tener un conocimiento técnico y profundo sobre posibles teorías para tener en cuenta en la investigación, y finalmente la definición de términos básicos.

Capitulo III, mediante este capítulo se identifica, explica y sustenta la metodología empleada en la investigación.

Capitulo IV, este capítulo recopila todos los resultados obtenidos a través de los instrumentos de recolección de datos, así mismo la discusión que confronta y comparte ideas de los resultados frente a los antecedentes previamente estudiados en el capítulo II.

Finalmente, la investigación es realizada con el objetivo de dar a conocer este tipo de iluminación de bajo costo, que garantiza una mejora en la calidad visual de los ambientes carentes de iluminación natural, esto se deduce debido a que el 56% de cocinas no tienen ventanas; sin embargo, las que cuentan con estas no cumplen con los valores de iluminancia mínimos para un adecuado confort lumínico. y por consecuencia mejor la calidad de vida de las personas y en su salud.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La necesidad de generar una vivienda ha llevado de manera inconsciente que desde épocas prehispánicas se construyan espacios con materiales disponibles, ya sean estas piedras, ramas, hojas de palmera, barro y entre otros. Perú goza de gran riqueza cultural por ser cuna de sociedades que se establecieron a lo largo del territorio y sobresalen por la construcción de fortalezas y viviendas que hasta la actualidad siguen perdurando; un claro ejemplo es la ciudadela de Chan Chan - Trujillo, construida a base de adobe y adobón ambos materiales hechos de barro; este sistema constructivo ha sido una tradición difundida en la región costa y sierra. Centrándonos en el departamento de Junín el 34 % de viviendas son de adobe, quincha y tapia; y dentro del Valle del Mantaro se cuenta con un conjunto de distritos que aportan una “memoria colectiva, histórica y natural” (2); la múltiple arquitectura vernácula existente da carácter a las zonas rurales como identidad del lugar y sustentabilidad en sus viviendas; sin embargo de acuerdo a las necesidades de las personas se han construido diversos tipos de viviendas como: la casa patio, casa en U, casa compacta, casa mixta o la casa cancha. Pese a ser un sistema tradicional, con grandes características y que cumple con las necesidades de los usuarios estas poseen deficiencias como la presencia de vanos con dimensiones mínimas proporcionando iluminación cercenada; los diversos espacios oscuros no son favorables para el uso cotidiano y se requiere de manera obligatoria el uso de iluminación artificial incluso durante el día, esto es perjudicial en los aspectos: económico, salud (fisiológico y psicológico), confort lumínico y ambiental. El aspecto económico refiere al ahorro en 2

factores; el primero es el constructivo como ya se mencionó líneas anteriores, las viviendas tradicionales poseen vanos limitados, por este motivo en muchas de ellas se tiende a realizar modificaciones en muros que perjudican estructuralmente a la vivienda y generan gastos en la apertura del vano y el empaste o pintado; así mismo el cambio de techos a policarbonato o calaminas traslucidas genera un gasto permanente debido al corto tiempo de vida de estos materiales que se desgastan rápidamente por el contacto directo con el sol; finalmente los recibos de luz, los cuales debido a la ausente iluminación interior los usuarios tienden a colocar nuevas conexiones eléctricas para incrementar el número de luminarias por ende esto significa un aumento de precio de los recibos de luz.

En cuanto a la salud, a lo largo del tiempo se ha visto que el hombre puede adaptarse de acuerdo con sus necesidades y protegerse o beneficiarse de la naturaleza, utilizando de manera inconsciente los recursos del medioambiente en su vida para su supervivencia. Por ejemplo, el uso de la luz natural mediante vanos o grandes espacios que se iluminan por composición, han sido reemplazado (en algunos casos), por la luz artificial; generando el Síndrome del edificio enfermo por la escasa iluminación natural, llegando a repercutir en la salud humana y dando origen a los problemas fisiológicos y psicológicos; el primer problema se relaciona con el ritmo circadiano que está sincronizado por los factores ambientales como la luz, demostrando que el funcionamiento del organismo tiene horarios para presentar pulsaciones y estos a su vez secretan hormonas y enzimas; todo este proceso se da por los fotorreceptores en el ojo, si estos se ven afectados o existe un cambio pueden ocurrir patologías en la vida del ser humano (3); así mismo los problemas psicológicos que puede ocasionar son los: trastornos del sueño, alimenticios y emocionales, en cuanto al primero la luz puede afectar las horas de sueño que una persona debería tener, si bien en los trastornos alimenticios no son consecuencia de la limitada iluminación, el uso adecuado de la luz puede contribuir a la mejora de personas con casos de bulimia o anorexia; sin embargo, una mala percepción de la luz o la recepción insuficiente puede ser un principal causante de las dificultades emocionales como la ansiedad o depresión, los cuales al igual que en los problemas alimenticios son tratables a través de la fototerapia mediante la exposición adecuada.(4)

El confort lumínico y la salud tienen una relación directa, porque de acuerdo con los sentidos del hombre se puede decir si existe un discomfort dado mediante respuestas sensoriales internas. Sin embargo, el escaso análisis del previo estudio lumínico como

la cantidad y calidad de la luz, puede generar en el primer caso un ambiente que genere deslumbramiento o cansancio al momento de realizar una tarea; y en el segundo caso el “esfuerzo que realiza el ojo ante exposiciones prolongadas y constantes de luz artificial ocasiona deformaciones y trastornos ópticos”. (5)

Y, por último, el impacto ambiental, la producción de energía eléctrica ocasiona efectos de contaminación ya que el 86% de la energía primaria utilizada deriva del uso de combustibles fósiles causando inconvenientes en el proceso de extracción, transporte y consumo, así mismo otra consecuencia es el aumento del efecto invernadero que es un principal causante del desarrollo del cambio climático ocasionando cambios en el tiempo, espacio, temperatura, vientos, humedad y lluvias; además la producción de la energía no solo causa efectos contaminantes, sino también la elaboración de sistemas de iluminación que mediante su fabricación, los residuos que generan y fundamentalmente la confección de bombillas poseen (a excepción de las incandescentes) componentes nocivos como el mercurio, un metal pesado y tóxico. (6)

Debido a esta situación se plantea realizar un sistema a través del cual se puedan iluminar estos tipos de espacios y lograr que sean eficientes mediante la captura de luz solar, contribuyendo al ahorro energético usando un sistema pasivo de ganancia lumínica.

(7) María Castellero Uribe, refiere que “el tubo solar, Lumiductos o “Lightway” es un tubo que, por un sistema de captación de la luz natural en su interior, la transmite al interior del local por medio de un difusor”, este sistema transporta la luz hasta por 21 m, teniendo como punto de salida no solo un difusor si no varios; este sistema se incorpora dentro de espacios arquitectónicos escasos de luz.

Según los datos brindados por el INEI (8), las provincias con mayor porcentaje de viviendas de adobe en la región Junín son Huancayo, Chupaca, Jauja y Tarma; estas 3 últimas con un 2 % de viviendas del material constructivo (**ver anexo 3**), siendo escogida la provincia de Chupaca como lugar de análisis por conveniencia. Después de considerar el contexto macro se delimito como área de estudio el distrito de Huamancaca Chico (**figura 1**), existiendo un 40,02% de viviendas de adobe. Este distrito está ubicado al oeste de la ciudad de Huancayo en la margen derecha del río Mantaro, lugar en donde se identificaron hogares vulnerables de adobe donde las

viviendas no poseían la adecuada iluminación en sus espacios interiores los cuales requerían de una iluminación artificial forzada, generando recibos de luz de entre 20 a 30 soles por el consumo eléctrico en espacios no iluminados , a consecuencia de eso se plantea implementar los tubos solares dentro de estas viviendas para generar eficiencia lumínica y ahorro energético.

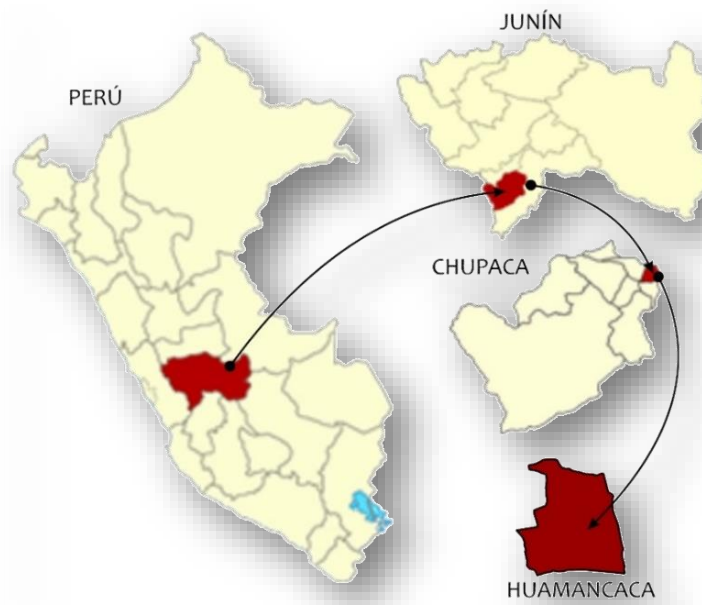


Figura 1: Ubicación detallada del distrito de Huamancaca Chico, provincia de Chupaca, departamento de Junín. Elaboración propia

1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera la implementación de lumiductos influye en el confort lumínico de los usuarios en viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamancaca – Huancayo – 2021?

1.1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿De qué manera el tipo de iluminación cenital influye en la eficacia luminosa dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamancaca – Huancayo – 2021?

- ¿De qué manera las fuentes de luz influyen en la satisfacción visual dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamancaca – Huancayo – 2021?
- ¿De qué manera los periodos de iluminación influyen parámetros de medición lumínica dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamancaca – Huancayo – 2021?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar de qué manera la iluminación natural influye en el confort lumínico de los usuarios en viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamancaca – Huancayo – 2021

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar de qué manera el tipo de iluminación cenital influye en la eficacia luminosa dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamancaca – Huancayo – 2021.
- Determinar de qué manera las fuentes de luz influyen en la satisfacción visual dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamancaca – Huancayo – 2021
- Determinar de qué manera los periodos de iluminación influyen sobre parámetros de medición lumínica dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamancaca – Huancayo – 2021

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La investigación de sistemas alternativos de iluminación pasiva garantiza una buena iluminación con el nulo uso de recursos activos (energía eléctrica) la posibilidad de implementar el sistema de tubo solar en las viviendas rústicas construidas de adobe tradicional en el distrito de Huamancaca, esta implementación contribuirá a mejorar el confort lumínico en los ambientes intervenidos, ya que recibirán luz natural de forma difusa por un vano superior. Así mismo, según Nick Baker la iluminación natural ayuda e influye en nuestra salud, bienestar y comodidad. El cuerpo humano requiere de la luz natural ya que crea una sensación de bienestar y mejora el desempeño laboral, en el caso de enfermos la luz natural acelera el proceso de recuperación ya que permite acelerar funciones fisiológicas y psicológicas fundamentales; este diagnóstico inicial se basa en primer lugar la identificación de las características físicas de las viviendas y en

segundo lugar registrar las métricas lumínicas en los ambientes internos en diferentes horarios para registrar un récord del nivel de iluminación; de esta manera se podrá determinar en qué medida , ubicación e inclinación se propone la implementación lumiducto.

1.3.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

La investigación permitirá idear un sistema de lumiducto económico que permita ser implementado en viviendas de adobe, manteniendo su estructura actual, sin realizar modificaciones costosas ni perjudiciales, contribuyendo a una mejor calidad de vida.

Este enunciado se podrá evidenciar contrastando los resultados lumínicos antes y después de la implementación del sistema de tubo solar dentro de un determinado espacio donde se registrarán las mediciones durante diferentes horarios y ubicaciones.

Para lograr un resultado tangible de esta justificación se compara el consumo energético registrado en los meses previos en comparación con el ultimo registro de consumo de energía eléctrica, lo cual permitirá medir el nivel de ahorro económico.

1.3.2. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

La investigación tiene una justificación ambiental porque, la implementación de lumiducto contribuirá a la reducción de la generación de huella de carbono, ya que los componentes de este sistema actúan como captador, transportador y difusor de la luz natural, sin generar el uso de energías no renovables, así mismo estos elementos al tener un largo tiempo de vida reducen el uso de bombillas tradiciones y por ende el porcentaje de fabricación será menor.

1.3.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Una característica que se asocia en relación al tipo de edificio , el material constructivo y las condiciones sociales es que las construcciones en base a materiales rústicos como es el caso del adobe representa a usuarios de bajos recursos económicos principalmente a poblaciones vulnerables adicionalmente se ubican en sectores de desigualdad urbana; ya que la mayoría de las viviendas de adobe son el refugio de grupos sociales dedicados a la actividad agrícola, ganadera y crianza de animales menores como principal actividad ; la implementación de sistemas pasivos de iluminación contribuyen de manera eficiente a la modificación de espacios oscuros

generando una mayor iluminación en consecuencia los espacios interiores brindaran un mejor confort lumínico y de esta manera mejorar la calidad de vida de los usuarios.

1.3.4. JUSTIFICACIÓN SALUD:

Según Alfonso Ortega en su tesis “Eficiencia en iluminancia del ducto vertical de luz solar con colector plano y semiesférico”, menciona que al no iluminar los edificios con luz solar se produce el “síndrome del edificio enfermo”, lo que afecta a la salud humana de diversas maneras; es por eso por lo que menciona los beneficios de la luz solar en la vida humana, y van a ser detallados a continuación.

La radiación solar llega a ser captada por la foto receptores del cuerpo, que, a través de la conexión de los ojos con el cerebro, se permite los sistemas endocrino, nervioso e inmune. Además “controla nuestro reloj biológico (ritmo circadiano), regeneración del epitelio intestinal y la regulación de producción de hormonas como: la hormona adenocorticotrópica ACTH, la hormona estimulante de la tiroides TSH, la hormona foliculoestimulante FSH, la hormona luteinizante LH, estradiol, renina y sobre todo la melatonina y el cortisol”. Esta última hormona se activa durante la mañana y va cayendo hacia la noche, mientras que la melatonina cae por la mañana y sube por la noche para permitir el sueño sano; sin embargo, si estas hormonas se alteran, la luz de la mañana ayuda a restaurar el ritmo normal. Es por lo que “la falta de luz solar es muchas veces causa del desánimo, la apatía, el cansancio y hasta la depresión” (Aguilera, 2014), lo que demuestra que tiene una gran influencia en el estado de ánimo. Según el Dr. Eduard Estivill, la luz natural ayuda a la concentración en el trabajo, a un mejor rendimiento cognitivo, reduce la irritabilidad, mejora la circulación sanguínea y ayuda al estado de los huesos por la producción de vitamina D. La producción de la vitamina D ayuda a las personas a protegerse, prevenir o controlar algunos tipos de cáncer, enfermedades autoinmunes, como la esclerosis múltiple, enfermedades cardíacas, diabetes y demencia.

1.4. HIPÓTESIS Y DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL DE INVESTIGACIÓN

Se plantea la siguiente hipótesis a fin de comprobar si la investigación genera conocimientos validos que demuestren la proposición:

Al mejorar el ingreso de iluminación natural se obtiene una mejora en el confort lumínico en los usuarios en viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamancaca – Huancayo – 2021

1.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS DE INVESTIGACIÓN

- El tipo de iluminación cenital influye significativamente en la eficacia luminosa dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamancaca – Huancayo – 2021.
- Las fuentes de luz influyen significativamente en la satisfacción visual dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamancaca – Huancayo – 2021.
- Los periodos de iluminación influyen significativamente en los parámetros de medición lumínica dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamancaca – Huancayo – 2021

1.4.3. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

1.4.3.1. VARIABLES

INDEPENDIENTE: ILUMINACION NATURAL

La iluminación natural se obtiene permitiendo acceso a la luz solar o de luna, a una zona mediante el uso de ventanas, tragaluces, claraboyas y dispositivos de redireccionamiento o proyección solar.(9)

DEPENDIENTE: CONFORT LUMINICO

Según la norma EM 0.10, se entiende como la condición mental que se expresa en la satisfacción visual para la percepción espacial y de los objetos que rodean al individuo (10)

Tabla 1: Operacionalización de variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSION	INDICADOR	ITEM	INSTRUMENTO
CONFORT LUMINICO DEPENDIENTE		Es la condición mental que se expresa en la satisfacción visual para la percepción espacial y de los objetos que rodean al individuo	Eficacia luminosa	<ul style="list-style-type: none"> • lm/W 	Cant. de lumen/hora.	Mediciones con luxómetro
			Satisfacción visual	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de iluminación • Factor de reflexión (kf) • Dosis de iluminación (d) • Factor luz día (fld) 		<ul style="list-style-type: none"> • encuesta con escala de Likert $Kf = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $D = \frac{\text{iluminancia promedio}}{\text{iluminancia promedio calculada}}$ $Fld = (Ln + Fre + Fri) M * G * B$
			Parámetros de medición	<ul style="list-style-type: none"> • Índice del área (IC) • Cavidad de local (hm) • Factor de mantenimiento (Fm) • Flujo luminosos total requerido (φ_{tot}) • Numero de luminarias requeridas (N) • Flujo luminoso real (φ_{real}) • Iluminancia promedio real (Eprom) • Factor de uniformidad 		$IC = \frac{(x)(y)}{h(x + y)}$ $hm = h - (pT + pML)$ $Fm = FE * DLB * Fb$ $\varphi_{tot} = \frac{E_{medio} * A}{Cu * Fm}$ $N = \frac{\varphi_{tot}}{\varphi_l * n}$ $\varphi_{real} = N * n * \varphi_l$ $E_{prom} = \frac{\varphi_{real} * Cu * Fm}{A}$ <ul style="list-style-type: none"> • $Fu = \frac{E_p}{E_i} \geq \frac{1}{1.5}$

ILUMINACION NATURAL INDEPENDIENTE	La iluminación natural se obtiene permitiendo acceso a la luz solar o de luna, a una zona mediante el uso de ventanas, tragaluces, claraboyas y dispositivos de redireccionamiento o proyección solar	Tipo de iluminación cenital	<ul style="list-style-type: none"> • Lumiducto • Claraboya • Ventanas a 2 aguas 		<ul style="list-style-type: none"> • Fichas descriptivas (paneles)
		Periodo de iluminación	•Horas		<ul style="list-style-type: none"> • Fichas descriptivas (paneles)
			• Estaciones		
Fuentes de luz	<ul style="list-style-type: none"> • Directa • Difusa • Indirecta 		<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de descriptiva. 		

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

ANDREA PATTINI, JORGE MITCHELL, LEANDRO FERRÓN en su artículo científico titulado **“DISEÑO DE LUMIDUCTOS DE BAJO COSTO PARA VIVIENDA BIOCLIMÁTICA UNIFAMILIAR”**. Presentada en la **INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANAS SOCIALES Y AMBIENTALES**.

En el artículo expone en el caso de estudio de diseño fabricación y colocación de lumiductos de bajo costo (44 dólares), teniendo como línea rectora que muchas veces es imposible lograr la orientación más favorable de todos los ambientes teniendo muchas limitaciones, frente a esto los proyectista se ven en el problema de compatibilizar los aspectos espaciales técnicos y económicos, debiendo dejar de lado la circulación de los espacios y con esto llevando a consumir mayor energía eléctrica, la iluminación natural y el impacto de esto influye en los aspectos ambientales y económicos; el principal objetivo es mostrar la construcción de lumiductos de bajo costo para viviendas bioclimáticas en la provincia de Mendoza Argentina (11).

La condición actual de las viviendas predeterminar la iluminación natural en muchos espacios en donde sólo era posible iluminar los por el techo, debido a ello los usuarios aceptaron dicha intervención, para ello se identificaron diversas marcas en donde el material reflector a usar fue el metal galvanizado teniendo un tiempo de vida desde los 5 años hasta indefinidos, sin embargo por los altos precios del mercado se diseñaron

un lumiducto de USD\$44, en donde se usan un tubo de PVC de 20 cm, para el colector se aplicó un corte de 45° forrado con una cubierta de poliacrílico vinilo plano con protección UV, para el material reflectante simplemente una lámina de poliéster metalizado reflexivo Unido por adhesivo de contacto en aerosol y finalmente para el difusor se colocó un disco de poliacrílico vinílico con textura traslúcida.

En cuanto a la experimentación se proyectan de qué manera los rayos solares reflejarán en el interior del minuto para las 12:00 del día, realizando una estimación de curvas de Isolux para los meses de marzo junio y diciembre respectivamente obtenidas con Lumen micro, concluyendo que la posibilidad de desarrollar localmente lumiductos de bajo costo ha permitido iluminar naturalmente locales que habrían quedado iluminados sólo artificialmente los primeros resultados tienen un rango aproximado entre 130 y 387 luxes para todo el año con un costo de la sexta parte de un lumiducto comercial, estos valores varían de acuerdo al ambiente en donde se implementa, ya que los lumiductos fueron implementados en el hall, baño, el estudio y en parte de la circulación.

ANDREA PATTINI en su estudio para el artículo titulado **“EVALUACION DE LA ILUMINACION NATURAL EN EDIFICIOS. MODELOS A ESCALA”**. Presentada por la revista Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente (AVERMA).

Realiza una investigación de cómo debe de ser la adecuada evaluación de la iluminación natural en edificios en los modelos a escala, puesto que estos son confiables; además la forma de su construcción puede demostrar la exactitud de la cantidad de iluminación en el ambiente real (1:1); esta herramienta funciona porque “las ondas electromagnéticas en el espectro visible tienen un tamaño en el rango que va de los 380 a 750 nanómetros, por lo que inciden y se reflejan en el modelo a escala, de la misma manera que lo harían en el local real”. Es por ello por lo que la autora divide la iluminación natural, para un mejor comportamiento, en dos categorías; en primer lugar, el comportamiento ambiental, que de acuerdo con el punto de vista del individuo se indica la calidad lumínica del ambiente; en segundo lugar, desde el comportamiento energético que depende de la energía no renovables, la cantidad de la luz y su distribución, y posible reducción de la cantidad de energía consumida. Este estudio se realiza con el fin de evaluar las herramientas que se utilizan para analizar la iluminación de un ambiente y cuál sería la mejor forma de implementación para su exactitud.

En el estudio se construyó un modelo que utiliza un sensor fotométrico; además de prever el acceso al interior del modelo para las fichas de observación, este punto es el más crítico debido a la infiltración de luz (recomiendan la utilización de cinta negra o papel aluminio en forma de L) y puede ser representado en la maqueta de forma removible. Así mismo se tomó en cuenta los materiales utilizados en el lugar real para la reflectancia de las superficies interiores (color gris en el cartón) y de las texturas ya que “parte de luz es absorbida por los espacios intersticiales”. (12)

El estudio tuvo como resultado que la utilización de los modelos a escala brinda datos cuantitativos y se deben de presentar gráficos de la cantidad y distribución de la luz en el ambiente. La conclusión a la que se llegó es que esta evaluación puede reproducirse de manera real y depende de la construcción y el equipo a utilizar.

El estudio mencionado ayudará a considerar aspectos como: el tipo de cielo, la forma de las mediciones y la construcción de la maqueta. En primer lugar, se debe de tomar en cuenta los tipos de cielo en la ubicación donde se va a realizar las mediciones de la maqueta, si bien es cierto que se utilizara el cielo real por la economía, se debe de considerar que “es conveniente que el procedimiento de mediciones se realice en el mediodía solar, ya que corresponde a la mayor estabilidad de luminancia de cielo”. Por otra parte, se debe de tomar en cuenta el tamaño del sensor de acuerdo con la escala de la maqueta, representar las obstrucciones del entorno, no obstruir la luz solar sobre el sensor o cerca de la maqueta, realizar una grilla de los puntos de medición en la maqueta para que este no varíe, y anotar la hora de inicio y fin del ensayo. Y, por último, se deberá de considerar los tipos de materiales y la escala adecuada que se va a utilizar para la implementación del modelo; por ejemplo, el tipo de material debe de ser de tipo opaco para evitar grandes reflectancias.

MARTÍN TASSANO Y JHON EVANS en su estudio para el artículo titulado “**USO DEL CIELO ARTIFICIAL EN EL DISEÑO DE LUMIDUCTOS: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ENSAYOS**”. Presentada por la revista Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente (AVERMA).

Realizan una investigación donde evaluaron los sistemas tecnológicos de iluminación natural para ver sus ventajas y desventajas; debido a que los tipos de iluminación natural (directa, semidirecta, difusa, semi-indirectos, e indirecta), inciden en la cantidad de flujo luminoso reflejado en el espacio de trabajo, la investigación comienza a hacer

una evaluación mencionando los componentes (conductor, conector y difusor) y las categorías (comercial y residencial). El motivo del estudio se da porque en la mayoría de las construcciones existen aberturas convencionales que en muchos casos obstaculizan el paso de la luz natural o la distorsionan, lo que impele a la utilización del consumo eléctrico lo cual ocasiona un gran impacto ambiental. Otro gran problema es la trivialidad que se le da a la luz solar, siendo este un recurso renovable y sustentable económicamente.

Los resultados que se mencionaron son las ventajas y desventajas de dichas tecnologías que cuentan con colectores, conductores y difusores. Las ventajas nombradas es que la forma esférica del colector tiene la capacidad de captar los haces de luz de diferentes ángulos, además de tener diferentes aplicaciones en cualquier ambiente. Una de las desventajas es que el difusor al estar adherido al cielorraso no se puede utilizar el falso techo y las paredes para reflexión, una segunda desventaja es el costo imposibilitando que las zonas de estratos bajos puedan acceder a la implementación de estas técnicas.(13)

El estudio tuvo como conclusión que existe una diferencia en las zonas cercanas al centro de luz que cuentan con mayor flujo luminoso; además los difusores se deben de colocar lo más alto posible para una mayor iluminación y la distancia de la terminal del difusor debe de estar a una distancia del techo para una iluminación más uniforme.

La investigación mencionada va a ayudar a tomar en cuenta la altura del lumiducto en el espacio de trabajo; así mismo la recomendación de la separación con el falso techo ayudará a evitar sectores de sombra y deslumbramiento. Por último, el analizar el tipo de materiales artesanales que se utilizará para que todas las personas, de todos los estratos, tengan acceso a esta tecnología.

JULIÁN RESTREPO en su tesis de final de grado titulado “**ESTUDIO SOBRE ILUMINACION NATURAL EN LUGARES CON POCO ACCESO DE LUZ**”-2015. Presentada en la Universidad Tecnológica de Pereira.

Redacta en su tesis, que “la luz natural puede ser aprovechada para la iluminación de interiores que usen iluminación artificial, con los beneficios que aporta en la calidad de vida de los habitantes o usuarios de la localidad, generando un sistema de ahorro energético sostenible”; tiene como objetivo estudiar los sistemas de captación de iluminación natural en espacios con escasa iluminación, tomando en cuenta la

normatividad existente, así como también tomar en consideración conceptos básicos de los factores que intervienen en el porcentaje de la captación de la luz como la radiación, irradiación y los tipos de cielo.

El autor indica que, para realizar el diseño del dispositivo se debe de hacer uso de la norma técnica de la edificación NTE-QLC/1973, donde se indica la cantidad de luxes se deben tener en cuenta de acuerdo al ambiente, y así mismo establecer los materiales que se deben utilizar en la construcción del lumiducto; para eso efectúa una comparativa de elección entre el lente Fresnel y el acrílico termo formado, en cuanto al difusor toma en cuenta que debe ser un material super reflectante, muy difícil de agrietar y degradar frente a su exposición de rayos UV, escogiendo al aluminio con tratamiento superficial y el acero inoxidable, escogiendo a este último por su nivel de resistencia, bajo mantenimiento y resistencia a la corrosión; por ultimo para el difusor identifica como materiales a los vidrios orgánicos y a los cristales de superficie labrada. Este prototipo es llevado a una experimentación para ello hace uso de un luxómetro el cual se encarga de medir la iluminancia real tomando en cuenta un plano imaginario de trabajo de 75 cm sobre el nivel del suelo para trabajos que se realizan sentados y 85 cm para trabajos que se realizan en pie, estas medidas son tomadas en las 4 esquinas del espacio y en el cruce de las diagonales, para finalmente sacar un promedio final, el cual ayudara a la obtención de los resultados comparativos según el tipo de material escogido para la construcción de los lumiductos, finalmente concluye que, los elementos usados en la construcción del sistema deben tener la capacidad de captación y reflexión asegurando el funcionamiento correcto del sistema, así mismo indica que el sistema ofrece un nivel de iluminancia dentro de los parámetros requeridos. (14), Para el ambiente que interviene necesita valores de 100 a 750 lux para que sea eficiente, por ello realiza las mediciones con los 2 modelos uno con lente de Fresnel y el otro sin el lente; al tomar las mediciones el lumiducto con lente de Fresnel a obtiene valores de 1340.4 lux, mientras que sin lentes de Fresnel obtiene 747.8, por lo que se visualiza que en el primer modelo la iluminación sobrepasa los estándares, lo que según el autor es viable, podría causar daños a la salud visual y el confort; mientras que el segundo modelo sin lente de Fresnel se mantiene dentro del rango requerido, indicando que este modelo ilumina correctamente sin causar efectos colaterales.

La investigación realizada por Julián Restrepo, es un referente directo sobre los posibles materiales que se pueden usar en la construcción de un lumiducto, así mismo

de las técnicas de captación de datos del ambiente de estudio con la ayuda de un luxómetro, ya que al realizar el estudio desde diferentes posiciones del ambiente ayudara a identificar en que puntos necesitan mayor iluminación en comparación de otros, así mismo sugiere desde que altura se deberán tomar los datos de acuerdo a la actividad que se realizara en el ambiente.

ALFONSO ORTEGA en su tesis de **grado de Máster** titulado **“EFICIENCIA EN ILUMINANCIA DEL DUCTO VERTICAL DE LUZ SOLAR CON COLECTOR PLANO Y SEMIESFÉRICO”**. Presentada en el **Instituto Politécnico Nacional**. Redacta en su tesis que el Síndrome del Edificio Enfermo se da por la falta de iluminación, además del impacto social, ambiental y económico. Sin embargo existen ecotécnicas que tratan de solucionar la falta de luz natural, no obstante estas se utilizan de manera inadecuada por las siguientes razones: el desconocimiento del rendimiento, las horas que alcanza su intensidad, horas de uso y necesidades de iluminación; por eso no se satisfacen las necesidades de los usuarios o no se adecuan al espacio interno para que sean más eficientes; un claro ejemplo es el de los ductos verticales de luz solar que permiten el paso de la luz de manera natural mediante la reflectancia del material, y el ángulo de incidencia; estas características van de la mano con el tipo de colector que se decide usar (plano o esférico), debido a que el ángulo de incidencia influye en la iluminancia aportada y la disminución de la cantidad de luz en función a la distancia interior. Por lo tanto, la tesis tiene como objetivo realizar un ducto vertical con colector plano y semiesférico para poder compararlos mediante la variación de la iluminancia aportada, además de buscar el confort lumínico mediante los principios de captación y transmisión de la luz. Por ese motivo el investigador realizó sus pruebas experimentales mediante la creación de 6 tubos solares artesanales, 3 con colector plano y 3 con colector semiesférico, con los diámetros de 0.2m, 0.3m y 0.4m; sin embargo, se mantuvo las siguientes variables:

[...]Forma y tipo de ducto, material, factor de reflexión del transmisor, factor de refracción del colector, orientación del sistema, lugar de instalación del sistema, ubicación de la prueba, puntos de medición, características del espacio arquitectónico tales como altura de entrepiso y del área de trabajo, color y textura de muros, techo y piso y las condiciones de iluminación solar ausente dentro del espacio arquitectónico.(5)

Además, se analizó la iluminancia (luxes) y distancia iluminada (metros) de cada uno de los tipos, mediante 4 mediciones (con la herramienta del luxómetro) uno en el exterior del colector; la segunda medida en el interior (bajo el difusor), la tercera medida a una altura de 0.80m a partir del piso, y la cuarta medida a 5 metros del tubo solar en forma horizontal; todas las medidas fueron tomadas a cada hora, del orto al ocaso, además de un estudio de asoleamiento para los 365 del año.

El investigador tuvo como resultado que en el primer punto de medición exterior el colector plano de 0.20cm llega a 54142 lx en el cenit, siendo el valor más alto a pesar de que los otros colectores tenían diámetros de 0.30cm y 0.40cm. La medición del segundo punto interior (debajo de tubo solar) tuvo como resultado que del colector plano de 0.30cm llega a 33839 lx en el cenit; sin embargo, el colector semiesférico de 0.40cm tiene mejores resultados cuando se aleja del cenit, mientras que los colectores planos tienen caídas de iluminancia a medida que se alejan del cenit. El tercer punto de medición (plano de trabajo debajo del tubo solar) demostró que el colector plano de 0.40cm tiene mayor iluminancia en el cenit de 19574 lx; sin embargo, el colector que mejor resultado tuvo a medida que se aleja del cenit es el colector semiesférico de 0.40cm con un valor máximo de 14354 lx a las 16:00pm. El último punto de medición interna (a 5 metros de distancia del lumiducto) demostró que los colectores semiesféricos de 0.30cm y 0.20cm tienen mayores valores de iluminancia en el cenit siendo de 195 lx y 192 lx respectivamente; de igual manera el colector que tuvo un mejor resultado a medida que se aleja del cenit es el semiesférico de 0.40cm con un valor máximo de 195 lx a las 17:00pm. El investigador menciona que el colector semiesférico es 13% más eficiente que el colector plano; además el colector plano llega a captar un promedio de 44.7% luxes y transmite un promedio de 55% luxes, mientras que el colector semiesférico capta un promedio de 48.3% luxes y transmite un promedio de 62% luxes.

El estudio tuvo como conclusión que el tubo solar semiesférico tiene mayor aprovechamiento y mayor variación en su iluminancia. Y se recomienda utilizar este tipo de colector para espacios interiores donde las actividades se realicen de manera prolongada, y un colector plano para los espacios interiores que tengas actividades cortas y un alto nivel de iluminancia. (5)

La tesis mencionada ayuda a determinar donde se deben de realizar las mediciones en el área de trabajo, el tipo de colector a usar, y los materiales a bajo costo como: para el colector un tubo de policarbonato translucido; para el transmisor espejo

adhesivo o MYLAR el cual se cortó “en 3 secciones cada una de 0.5 m de largo; y adaptar el ancho a los diámetros de 0.10, 0.20, 0.30 y 0.40” para el difusor de acrílico. Además, va a ayudar elegir cual debe de ser el diámetro adecuado del lumiducto de acuerdo con las necesidades del ambiente a elegir.

MAGALY DEL PILAR GAYOSO CARRANZA en su tesis de grado de maestría titulada “**PERFORACIONES EN FACHADAS Y SU INFLUENCIA SOBRE EL REPARTO DE LA LUZ EN EL ESPACIO INTERIOR**”, presentada en la **Universidad Politécnica de Cataluña**.

sustenta que La arquitectura y la luz están relacionadas, ya que en el diseño y composición de las fachadas se dispone una distribución a la luz diurna, pero el objetivo de la investigación es comprobar que las distintas disposiciones de las perforaciones en fachadas influyen en la homogeneidad del reparto de luz. Para realizar su investigación realiza una búsqueda sobre los conceptos teóricos de la luz y cómo se define, en donde recopila toda la información necesaria sobre la incidencia de la luz en la salud, una comparación entre la luz natural y la luz artificial, e investigaciones sobre las magnitudes lumínicas (flujo luminoso, la intensidad luminosa, la iluminancia y la luminancia), y sus propiedades ópticas que emiten estas.

Así mismo, toma en cuenta es la evaluación lumínica, en la cual describe que los volúmenes sólidos sólo pueden ser apreciados cuando están iluminados imaginativamente, un subconcepto de esta es el confort visual, que es aquella que surge cuando la visión puede distinguir aquello que nos interesa, el segundo concepto que elige es el **Dailylight factor**, que es la cantidad de luz diurna disponible en un espacio, donde se toma en cuenta el cielo, el área y posición de las perforaciones, la suma de superficies interiores, y el coeficiente de reflexión de las superficies interiores; este método se puede analizar de diferentes formas, el Dailylight factor medio que describe el promedio de la luz diurna en una cuadrícula, mediana de daylight factor, el cual permite entender la distribución de la luz en el recinto, y la uniformidad que es la repartición de la luz y puede medirse a través del uniformity ratio.

Otro factor importante es la **geometría del espacio e iluminación**, debido a que la distribución de los espacios afecta la cantidad de iluminación recibida y la forma en cómo se distribuye las características más importantes son la altura proporción y la situación en la que se encuentra.

Para su investigación toma en cuenta la clasificación de 3 tipologías, la primera de tipo singular, que es una sola perforación que marca jerarquía, la de tipo rítmico, que son múltiples perforaciones en el plano vertical y suelen ser una secuencia de perforaciones armónicas y estéticas, y la de tipo reticular, la cual crea una trama y la luz es difusa en la escena lumínica y da más relevancia al interior, una vez identificados sus 3 tipos de perforaciones, analiza la influencia de la repartición homogénea de la luz natural, realizando el análisis en una edificación en niveles, identificando la geometría que posee y las tipologías de perforaciones analizar, todo ello lo hace con la ayuda del **software DIALux**, realizando una simulación lumínica de las perforaciones en los espacios, tomando en cuenta los parámetros de simulación y las características de las superficies como techos, paredes, ventanas, piso, y los tipos de cielo del exterior.

Concluye que, a más perforaciones la repartición de la luz interior es más homogénea, sin embargo, es menos profunda por ello la tipología reticular sería recomendable en lugares geométricamente poco profundos o de paso, es posible también alcanzar el mismo **Dailylight factor**, pero con distribuciones de luz muy distintas.(15)

La investigación nos ayudara a poder identificar de qué manera las perforaciones existentes en el ambiente tienen incidencia en la iluminación, a través de la geometría del espacio e iluminación, así mismo realiza esta comparativa de las tipologías de perforaciones mediante el **software DIALux**, en el cual efectúa simulaciones del ingreso de iluminación a través de ondas en el ambiente, considerando las características básicas como los techos, tipos de paredes, ventanas, piso y esencialmente el tipo de cielo.

MARÍA ALEJANDRA CASTILLERO URIBE en su tesis de **final de grado** titulado **“SISTEMA DE TRANSPORTE VERTICAL DE LUZ NATURAL: “LUMIDUCTOS”**. Presentada en la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**.

Toma como punto de partida el ahorro energético, ya que es un beneficio en las tareas del día a día que mejora la calidad de vida de las personas, señala que a través del tiempo se han tratado de buscar soluciones de iluminación sin embargo su implementación es lenta y costosa, el lumiducto es un sistema muy poco implementado pero muy beneficioso debido al gran valor reflejante que posee y a la posibilidad de

iluminación natural en partes internas de una construcción, para su investigación hizo uso de una zona de clima templado y de diferentes tipos de cielo.

El objetivo principal era evaluar las soluciones de captación de luz natural en conciliación con la sustentabilidad eficiencia bajo costo y alto nivel de confort, Asimismo se busca demostrar los beneficios de estos sistemas verticales en espacios con problemas de iluminación, dentro de la investigación hace referencia a que el uso de la energía eléctrica en iluminación tiene un porcentaje igual o mayor al usado en calefacción, propone que usar energía alternativa se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero, implica el ahorro de energía y proporciona niveles de iluminación más elevados en horas diurnas como también mejora la calidad de las emociones y refuerza el sistema inmunológico.(16)

Respecto a lumiducto hace estudios sobre la reflexión, refracción, difracción, interferencia; y en cuanto a tipos de cielo estudia 3 tipos de cielo el cubierto el despejado y el claro para obtener datos de predicción general, toma en cuenta los lumiductos propuestos por sola tube de los diámetros de 25 cm, 35cm y 53 cm.

Y en cuanto a la crisis energética estudia los tubos existentes de diferentes diámetros los cuales se acomodan según la necesidad del usuario, para ello realiza prototipos y desarrollos experimentales de comprobación para la iluminación de espacios, concluyendo que el rendimiento lumínico es una solución pasiva que depende de los cambios climatológicos, así como también la implementación de estos sistemas verticales mejoraron la percepción del ambiente y la reducción del uso de la luz artificial.

Finalmente explica sobre la implementación de un lumiducto en el espacio de una cocina-comedor, en donde hace uso de un lumiducto de diámetro de 35 cm el cual según Sola tube posee una capacidad de iluminación sobre un área de 28 m², para realizar el análisis lumínico hace uso de un luxómetro y recrea 3 tipos de escenarios mediciones uno con ventanas, otro solo con lumiducto y finalmente uno completo ayudándose de cartulinas para simular día cielo claro y día cielo parcialmente despejado, dichas mediciones las realiza en los horarios 9:00 y 16:00 horas para poder comparar como es el cambio de iluminancia en el interior del espacio. Para el espacio que requiere iluminar se necesita un mínimo de 100 lux, recomendado de 150 lux y el valor óptimo de 200 lux; según las mediciones que realiza antes de la implementación

del tubo solar obtiene valores de 50 – 70 lux, lo cual es insuficiente según sus parámetros, sin embargo después de la implementación pondera resultados de 120 – 170 lux, estos valores superan al mínimo de 100 lux y se mantiene en el estándar de lo recomendado y optimo, por lo tanto estos resultados indican que el uso del tubo solar si es adecuado.

ANDREA CALLE Y JESSICA ORTIZ en su tesis de **final de grado** titulado **“DISEÑO DE ESTRATEGIAS PARA UN MODELO DE VIVIENDA EFICIENTE”**. Presentada en la Universidad de Cuenca.

Estudian en su tesis la evolución energética de la zona residencial de la Cuenca, y como este sector “incrementa la demanda de energía por ser un gran consumidor de materia prima, además de liberar grandes cantidades de desechos y emisiones”; por eso evalúan el estado actual de las viviendas a través del comportamiento térmico y lumínico para reducir el consumo de energía mediante estrategias de envolventes e iluminación y así crear viviendas eficientes. Para realizar su investigación, estudiaron los métodos de certificación y como estos se evalúan, además de la norma existente, la demanda y consumo de energía eléctrica y no renovable, y el clima del lugar. Los estudios previos les permitieron encontrar que se puede “conseguir un ahorro de 5% de energía al aprovechar la luz natural, utilizando colores claros en las superficies de los espacios (paredes y cielos rasos), especialmente si es de color blanco.” (17)

La metodología que utilizaron para trabajo fue la recopilación de información mediante encuestas, monitorizaciones (temperatura, humedad, radiación solar y consumo energético por ambientes) y simulaciones. Las simulaciones se el software Autodesk Ecotect Analysis 2011; este programa, exporta datos como funciones solares, de iluminación, acústicas y presupuesto. Además, te permite analizar el comportamiento térmico, lumínico, y las sombras. Las viviendas que escogieron fueron de acuerdo con la tipología, en total 5 viviendas en un periodo de 7 días.

Los resultados que obtuvieron con respecto a la iluminación natural les permitieron saber el porcentaje de la urbe que enciende la iluminación artificial durante el día y a partir de qué hora; además existe un gran porcentaje (40%) de la población que tiene disconfort con respecto a la iluminación. Así mismo las encuestas les permitió saber que los espacios menos iluminados son los baños, estudios y lavanderías.

El estudio tuvo como conclusión que el consumo innecesario de energía se da por deficiencia de iluminación y una buena iluminación natural y artificial mediante lámparas eficientes, es una gran ayuda para reducir dicho consumo. Además, si se utiliza el programa Autodesk Ecotect Analysis este se concentra en el comportamiento térmico. Así mismo las diversas estrategias de iluminación que brindan, deben de ser evaluadas y analizadas de acuerdo con el ambiente; por ejemplo, si se desea insertar iluminación cenital, esta debe ser controlada debido a la radiación directa por medio de Celosías. Y el estudiar manuales de iluminación ayuda a tener criterio sobre los factores como los “parámetros externos que se refieren a la geometría de la trayectoria solar, la cantidad de radiación solar o la nubosidad del cielo (ya que la iluminación natural tiene esencialmente su fuente en la radiación difusa por ende depende de la nubosidad) e incluso la configuración del entorno.”

La tesis mencionada nos ayudará a analizar el tipo de instrumento que se va a utilizar para la recopilación de datos; si se decide hacer encuestas, estas tienen que contar con preguntas sobre el consumo energético, los ambientes con buena y mala iluminación y preguntas de observación directa o fichas.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

JAVIER PULGAR en su artículo titulado “**LA OCHO REGIONES NATURALES DEL PERÚ**”. Presentada en la revista **Terra Brasilia**.

Menciona que el Perú cuenta con 8 regiones que de acuerdo con tunlas “sabiduría popular de los campesinos” son conocidos como: Chala, Yunga, Quechua, Suni o Jalca, Puna, Janca, Rupa-Rupa y Omagua. Realizando la siguiente definición de cada región:

“se llama Chala a las tierras que lindan con el mar en el lado Occidental del declive andino; Yunga, a las tierras de clima cálido de los valles y quebradas que trepan al Ande inmediatamente después de la Chala, y a los valles y quebradas de igual clima que se extienden en el declive oriental andino; Quechua, a las tierras templadas que se extienden en ambos declives; Suni o Jalca, a las tierras frías; Puna, a los altiplanos y riscos muy fríos; Janca, a las cumbres nevadas o regiones blancas del país; Rupa-Rupa a la porción de cerros y valles andinos cubiertos de vegetación boscosa; y Omagua, a la inmensa llanura selvática por donde discurren el Amazonas y sus afluentes, cuyas aguas van a desembocar al Atlántico.”(18)

Sin embargo, durante la conquista española las regiones fueron simplificadas a tres: costa, sierra y selva. Estando la sierra conformada por las regiones Janca, Puna, Suni y Quechua, explicadas a continuación:

JANCA: Conocidas como cumbres nevadas y se caracteriza por la ausencia de productos agrícolas. La altitud es de 4800 m.s.n.m, cuentan con altas cordilleras nevadas; un clima frío debido a la altitud y una temperatura anual un promedio anual de 0°C.

PUNA: Se encuentra en los altiplanos y zonas frías; además se encuentra la mayor cantidad de camélidos. La altitud es de 4100 m.s.n.m – 4800 msnm, un clima muy frío y hostil, una temperatura anual promedio de 0°C, y debido a que la humedad atmosférica es casi nula “el aire es casi seco, con cielo cubierto, granizo y nieve, especialmente durante la estación verano.”

SUNI O JALCA: Conocidas como tierras frías. La altitud es de 3500 m.s.n.m – 4100 msnm, un clima frío, una temperatura anual promedio de 7°C y 10°C. Además de la baja humedad, lo que contribuye a la diferencia entre el sol y la sombra, favoreciendo la observación del cielo azul claro durante el día.

QUECHUA: Son las tierras templadas. La altitud es de 2300 m.s.n.m – 3500 msnm, un clima templado, una temperatura promedio anual de 16°C.

El artículo mencionado ayuda a determinar la región, el clima, y la altitud donde se encuentra la vivienda propuesta; teniendo como respuesta que Huancayo está en la región Quechua, en un clima templado, a 3249 m.s.n.m. Además, permite saber que otras regiones están consideradas dentro de la “sierra” y con el tiempo los lumiductos puedan ser implementados en diversas zonas altoandinas.

M. WIESER, S. RODRIGUEZ Y S. ONNIS en su artículo titulado “**ESTRETAGIAS BIOCLIMÁTICAS PARA EL CLIMA FRÍO TROPICAL DE ALTURA. VALIDACION DE PROTOTIPO EN ORDUÑA, PUNO-PERÚ**”. Presentada en la revista **Estoa**.

Mencionan que las zonas altoandinas, durante los meses de invierno presentan temperaturas “por debajo del punto de congelación”. Además, el confort en el interior es escaso no solo de manera térmica sino lumínica.

Las características de las cabañas en la localidad son: los muros son de piedras con barro y de manera esporádica se usa el adobe, los techos son de ichu, pero está siendo reemplazado por las planchas onduladas metálicas y la ubicación de las cabañas

crean un espacio central. Sin embargo, una de las características importantes para la investigación, es la ausencia de vanos o la presencia de aberturas pequeñas, que no tienen el objetivo de iluminar, sino de controlar la ganancia térmica del interior. Además, las puertas son pequeñas, y las orientan hacia la salida del sol, y están abiertas hasta la media tarde.

Así mismo las viviendas vernáculas son singulares por las actividades que se realizan; por ejemplo, muchos se dedican al pastoreo y por eso inician sus actividades “poco antes de las 5 de la madrugada, momento que coincide con las horas más frías, para salir con el ganado a los primeros indicios de luz natural. Los dormitorios se utilizan exclusivamente para pernoctar”.

Dos de las características del prototipo que propusieron los investigadores, es que los vanos tienen dimensiones reducidas, con marcos de madera y aislamiento; y la claraboya en el techo capta los rayos solares para los dormitorios, siendo aprovechados durante el cenit.

El estudio tuvo como conclusión que un gran puente térmico son los vanos de puertas y ventanas; sin embargo, se controló dicho puente utilizando una contraventana con aislamiento.

El artículo mencionada comprueba que el confort lumínico es un problema muy común en todas las viviendas altoandinas; y que el correcto uso vanos puede contener el calor ganado en el interior.

JORGE ZEVALLOS en su tesis de **final de grado** titulado “**DISEÑO DE ILUMINACIÓN INTERIOR UTILIZANDO LA LUZ SOLAR POR MEDIO DE TUBOS SOLARES**”. Presentada en la **UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**.

Identifica como problema que en la actualidad el afán de generar más espacios dentro de una construcción conlleva como consecuencia que la iluminación no llegue eficazmente, ya pueden ser por factores de diseño o construcciones aledañas, debido a esto tiene como objetivo plantear un sistema de iluminación no convencional a través de tubos solares implementado en un estacionamiento ubicado en el sótano y áreas comunes; justifica que el uso directo de la energía solar reduciría ampliamente el uso de la energía eléctrica y una disminución de CO₂. Dentro del desarrollo metodológico se realiza una caracterización de la luz natural y artificial juntamente con sus parámetros, una vez realizada esta comparación se elige a los tubos solares como el

sistema a implementar desarrollando un estudio descriptivo de la manera en que este sistema conduce y proyecta la luz ubicando sus beneficios.

En la última parte de la investigación se implementa el lumiducto dentro de una vivienda multifamiliar, efectuando una simulación en el **software DIALUX** para observar de qué manera impactara el nivel de iluminación en el espacio. Concluye que la implementación del sistema mejora el comportamiento de la edificación sobre los factores de eficiencia y ahorro energéticos, así mismo indica que sin importar la condición climatológica la iluminación será constante por un tiempo de vida de 20 años continuos. (19)

PAVEL LEIVA en su tesis de **grado de Máster** titulado **“LOS HUANCAS DEL INTERMEDIO TARDÍO DE LOS ANDES CENTRALES DEL PERÚ: UNA ENTIDAD SOCIOPOLÍTICA COMPLEJA ENTRE DOS IMPERIOS”**. Presentada en la **Escuela Nacional de Antropología e Historia-INAH**.

Redacta en su tesis como la sociedad Huanca tuvo un desarrollo autónomo a pesar que estar entre dos sociedades complejas como los imperios andinos y los incas. Dentro de su investigación menciona las características de las viviendas del periodo Huanca desde el punto de vista de Castro Vasquez, Waldemar Espinoza, para finalmente realizar su propio análisis de la arquitectura urbana de los huancas.

Según el primer autor, las viviendas del periodo Huanca tienen las características de estar dispersas pero conectadas por pequeñas “calles”, y eran de forma circular con un diámetro de 2m con una altura de 2m y 0.80cm el espesor de las paredes, los accesos eran trapezoidales de 0.70cm, ventanas en forma de trapecio y techos cubiertos con ichu de forma lobular, estos ambientes eran solo para dormir y las cocinas se encontraban en otros espacios cerrados.

Según el segundo autor, las huancas eran pueblos guerreros por eso sus ciudades estaban en las cimas de los cerros y sus viviendas solo la utilizaban como “alcobas”; tenían las siguientes características: eran cilíndricas “forma de cono truncado” con una altura de 1.60cm, los muros eran de roca con argamasa, cal y arena molida, y algunas eran de adobe, las ventanas eran en forma trapezoidal, y los techos eran de bóveda falsa. Además, su economía se basaba en la ganadería y agricultura, por eso los productos se guardaban en los graneros de las partes altas para aprovechar el viento para conservar los alimentos.

El investigador Leiva menciona que la forma de los edificios son circulares y cuadrangulares, las paredes están hechas a base de piedra unidas por argamasa (arcilla, cal y arena molida), y una de las razones de la forma trapezoidal de la puerta es que la parte inferior era para ganar mayor iluminación natural. Además, las “pequeñas ventanas servían de “respiraderos”, así evitaban la transpiración de los productos perecederos y que no se “enrareciera la atmosfera interna”; la ubicación de las ventanas (altura) evitaba la descomposición de los productos. Así mismo “la orientación de los respiraderos debía dirigirse hacia los tres puntos cardinales, excepto al este, para evitar la proyección directa de los rayos solares que origina la solanina, alcaloide producido por la acción catalítica de la luz muy dañino para la papa”. Es evidente notar que las huancas, a pesar de ser guerreros, organizaban y regulaban su vida diaria de acuerdo con sus necesidades. (20)

La investigación tuvo como conclusión que las huancas fueron una sociedad con alto grado de respeto a la vida humana, debido a su economía en la producción del campo, la estrecha convivencia y aprovechamiento de la naturaleza para sus productos; un claro ejemplo es el diseño de sus ventanas, tanto la orientación como el tamaño les permitía almacenar alimentos y controlar los olores internos.

La tesis mencionada brinda un panorama más amplio sobre como la cultura Huanca tenía nociones de iluminación y ventilación; además el saber que sus puertas trapezoidales eran más amplias en la parte inferior para captar la iluminación natural permite estar al tanto que la iluminación natural es una necesidad básica desde tiempo antiguos.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. ILUMINACION NATURAL

2.2.1.1. TIPOS DE ILUMINACION NATURAL

CLARABOYAS Y LUCERNARIOS:

Este método de iluminación cenital se ubica en la cubierta, puede ser de manera horizontal o inclinada. Las claraboyas tienen la característica de brindar una iluminación uniforme durante todo el día; mientras que los lucernarios de diente de sierra tienen la ventaja de ser orientados para aprovechar la mayor cantidad de luz durante el día, pero no se logra una iluminación uniforme.

Estos métodos tienen la desventaja de producir deslumbramiento si se no se evalúa de manera adecuada, además se tiene que utilizar protección para la radiación solar directa o utilizar vidrios que limiten la ganancia por radiación.

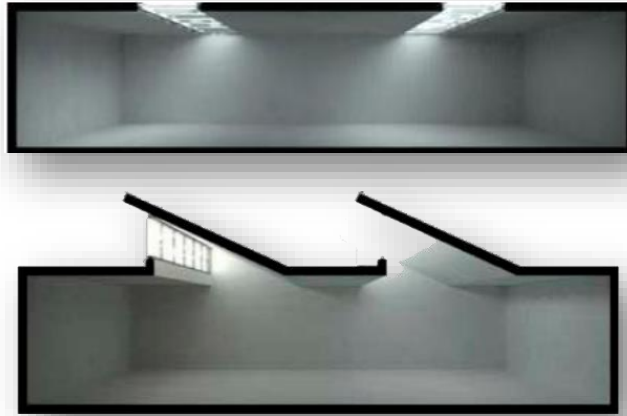


Figura 2: iluminación natural la luz, confort, métrica y diseño, tomado de Arquitectura Veliz G(21)

FIBRA OPTICA O HIMAWARI:

La fibra óptica es un sistema que se utiliza para transmitir datos, está compuesta por finos hilos con un alto nivel de transparencia. El sistema que capta la luz natural es un lente de Fresnel, conduciendo la luz del exterior hacia los transmisores para que lleguen al interior mediante bombillas. Sin embargo, una de las mayores desventajas es el costo del sistema, la poca experiencia en el manejo de instalación, y el tamaño de colectores que hagan foco en la fibra óptica.

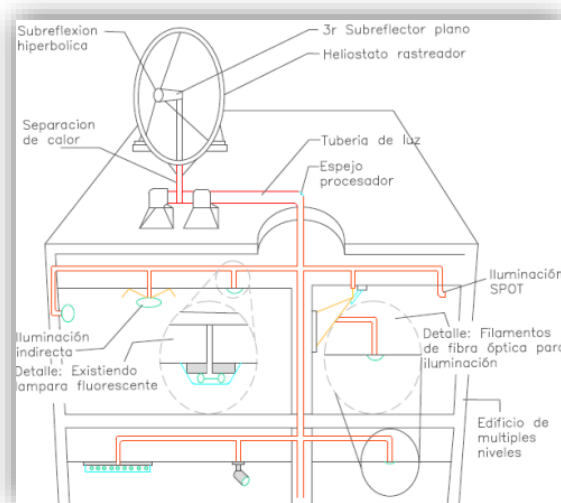


Figura 3: Andrea Pattini- sistemas de iluminación natural, tomado de SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL(1)

BANDEJAS REFLECTORAS DE LUZ:

Este sistema se utiliza en ventanas ubicadas hacia el norte para mejorar la iluminación natural colocando una bandeja horizontal reflectante que permite dirigir la luz al cielorraso y distribuirla de manera uniforme. Debido a que esta divide la ventana en 2 partes, la parte inferior permite controlar la radiación directa y el deslumbramiento en esa zona. Sin embargo, este sistema se tiene que instalar de manera adecuada al momento de la construcción de la ventana para así evitar la rotura del puente térmico.

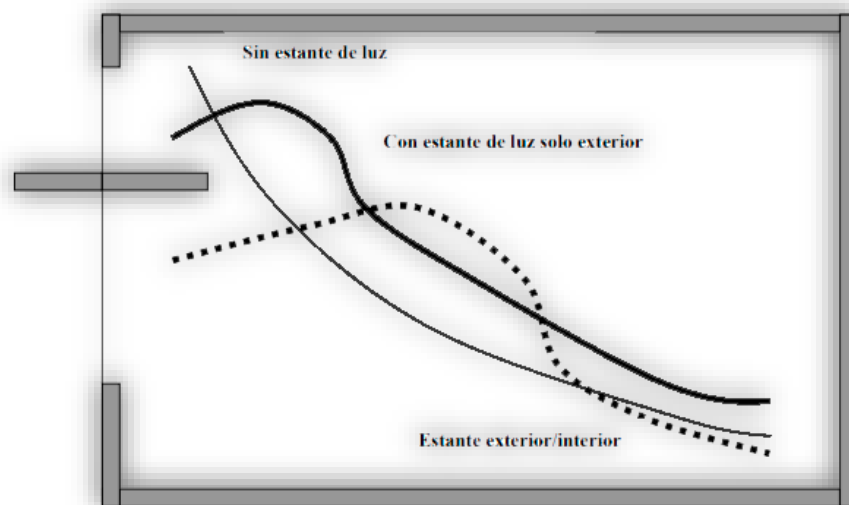


Figura 4: Andrea Pattini – Luz natural e iluminación de interiores

DUCTOS PRISMATICOS:

Es un sistema con estructura hueca y paredes de acrílico o algún material transparente, se colocan prismas con el fin de que los rayos de luz interior se reflejen hacia el exterior y vuelvan a reingresar para seguir con una propagación continua. Sin embargo, el ángulo de entrada solo puede ser de $28^{\circ} - 30^{\circ}$. (5)

BARRAS SOLARES:

Según la investigación de Ferrón, Pattini y Lara (11), este sistema capta la iluminación natural en función a la geometría solar, mediante ecuaciones para saber el correcto ángulo de inclinación sobre una superficie. Tanto la reflexión total interna y la geometría solar contribuyeron al cálculo de las zonas de colección de luz mostrando cual debe de ser la inclinación del material sobre la superficie.

De acuerdo con los resultados de su investigación la refracción de la radiación visible genera zonas de captación pasiva para las barras; como la función es por TIR (reflexión total interna), si se modifica la superficie donde caen los haces de luz se puede obtener un amplio rango de captación de luz solar.

HELIOSTATOS SOLARES:

Es un sistema de espejos colocados sobre un eje que se pueden orientar de acuerdo con la posición del sol funcionando como un colector solar; dependiendo de las personas se puede añadir reflectores secundarios y conductos para transportar la luz acumulada.

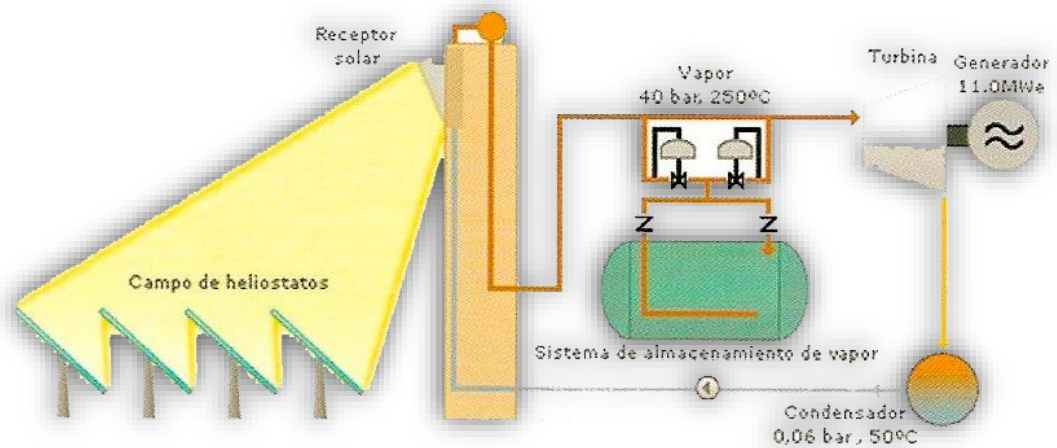


Figura 5: Esquema de tecnología cilindro parabólica, tomado del artículo de Alberto Martínez (22)

2.2.1.2. FUENTES DE LUZ

Debido a que existen diversos puntos de vista sobre la clasificación de la luz natural, se decidió analizar dos puntos de vista para saber cuál es el más adecuado en la investigación.

LA LUZ SOLAR EN LA ARQUITECTURA – ROBERTO LEÓN:

Según el arquitecto Roberto de León, la iluminación natural se divide en dos: iluminación directa o iluminación indirecta o difusa; esto depende de la ubicación geográfica, características climáticas y las actividades en los ambientes.

La luz directa es cuando “el rayo de luz se dirige desde la fuente de luz hacia la superficie sin interferir en ningún obstáculo hasta el punto iluminado”.

La luz difusa es una luz dispersada la que incide en una superficie con ayuda de la geometría de elementos. Este tipo de luz se recomienda en zonas donde existen mayor cantidad de horas de irradiación solar, se recomienda el uso de la luz difusa.

Tabla 2: Tipos de luz

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">LUZ DIRECTA</p>		
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">LUZ DIFUSA</p>		

Fuente: tomado de la tesis titulada “la luz solar en la arquitectura” de Arturo Roberto De León Estrada

PENSAMIENTO Y OBRA EN TORNO A LA LUZ EN LA ARQUITECTURA-ALBA ONETTI:

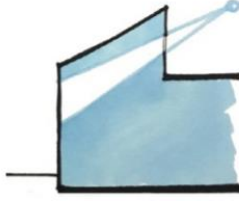
Según Onetti la luz se divide 3: luz directa, luz indirecta y luz natural difusa.

- La luz directa es el que incide en un lugar específico, como la luz que entra por la ventana y es la consecuencia de los movimientos de la tierra variando “la posición del sol sobre la esfera celeste”. Esta luz tiene la característica de generar sombras “nítidas, precisas y oscuras consiguiendo una definición clara de la forma de los objetos.”

- La luz indirecta es la que llega a una superficie gracias a los rayos del sol; sin embargo, “a través de reflexión la desvía y se materializa en la superficie de los paramentos verticales, el suelo o el techo de una manera más bien uniforme y sin deslumbramientos. El haz luminoso llega de una manera indirecta al espacio interior y sin conocer la procedencia de su fuente luminosa”, de esa manera se evita el deslumbramiento.
- La luz natural difusa es la que se percibe en un día cielo parcialmente despejado ya que en este día las partículas atmosféricas refractan y reflejan las ondas de luz en todas las direcciones, es decir que los rayos salen de las nubes de manera desordenada y manteniendo su intensidad; sin embargo, es una luz de baja intensidad.

“Para crear de manera artificial este tipo de luz es necesario recrear el mismo proceso con un difusor, pero sustituyendo las nubes por un elemento constructivo, que permitan el paso de la luz”, por eso los materiales que se utilizan son translucidos pero la visión a través de ellos es borrosa, esto permite que los haces de luz se dispersen a diferencia del vidrio.

Tabla 3: *Tipos de distribución de la luz*

LUZ DIRECTA	LUZ INDIRECTA	LUZ DIFUSA
		

Fuente: tomado de la tesis titulada “la luz solar en la arquitectura” de Arturo Roberto De León Estrada

2.2.1.3. TIPOS DE CIELO

Según Andrea Pattini, la fuente de luz natural considerada para la iluminación diurna de edificios es la bóveda celeste, considerando que no se debe de aplicar una luz directa hacia los espacios por que genera deslumbramiento y contraste, cuando ocurren estas situaciones el usuario tiende a cerrar las entradas de luz, reemplazando la luz natural por la artificial(23); según sus características el cielo puede ser clasificado en:

CIELO CUBIERTO:

Este tipo de cielo está cubierto en un 90% por nubes con sol no visible, otro tipo de clasificación considera que el cielo cubierto tiene un porcentaje de 70 – 100% de nubes, para poder hallar la distribución de luminancias para cielo cubierto:

$$L_{\theta} = LZ * \frac{1 + 2\text{sen}\theta}{3}$$

LZ: iluminancia en el cenit

Θ : es el ángulo de altitud del punto considerado

L_{θ} : constante

Un cielo cubierto es de 2.5 a 3 veces más luminoso en el cenit que en el horizonte como se ve en la imagen N° 6, haciendo que la iluminación cenital sea más favorable, se aprovecha la parte más luminosa de la bóveda celeste; se debe considerar que el valor medio anual de iluminancia exterior considerada para los cálculos es de 5000 lux. Una simplificación de este tipo de cielo es conocido como cielo uniforme como se visualiza en la imagen N°, la cual toma la apariencia de una capa de nubes blancas de espesor constante, siendo la distribución de luminancia:

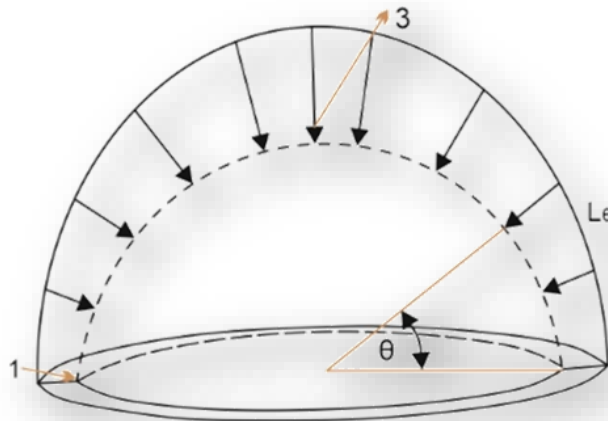


Figura 6: Distribución de luminancias del cielo parcialmente despejado, Tomado del capítulo 11 "Luz natural e iluminación de interiores", por Andrea Pattini

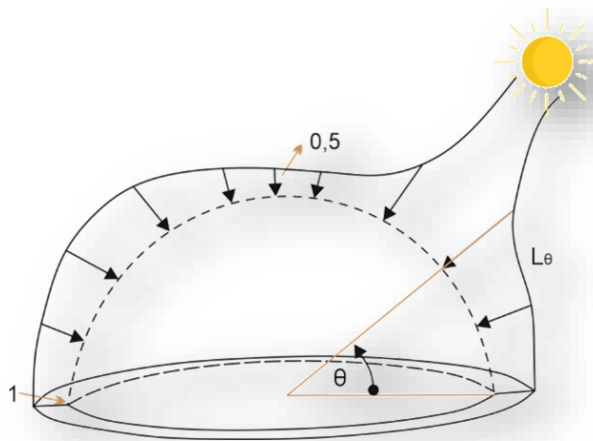


Figura 8: Distribución de luminancias del cielo claro, Tomado del capítulo 11 "Luz natural e iluminación de interiores", por Andrea Pattini

Existen más tipos de cielo sin embargo solo estos 3 pueden ser resueltos a través de fórmulas matemáticas, mientras que los datos de luminancia son determinados mediante datos estadísticos, estos datos son obtenidos mediante mediciones de varios años, estos valores solo son relativos mas no absolutos y demuestran que:

En un cielo parcialmente despejado el cenit es 3 veces más luminoso que el horizonte.

Si se considera un cielo uniforme de acuerdo con sus características y no a los cálculos, las luminancias son asumidas como isotrópicas, es decir son iguales sin depender de la dirección de donde provienen.

En los cielos claros la parte más brillante se encuentra en el sol y en el anillo que lo rodea, y la parte más oscura es la que se encuentra perpendicular al sol, en este caso el horizonte es más luminoso que el cenit.

2.2.1.4. RNE EM 0.10 INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES - REQUISITOS MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN

La norma "establecer los lineamientos técnicos mínimos que se deben considerar para el diseño y construcción de las instalaciones eléctricas interiores."

Así mismo, regula las recomendaciones para la cantidad de luxes mínimo por espacio, de acuerdo con la actividad a realizar en cada ambiente de acuerdo con el

tipo de establecimiento, en el caso de la investigación es una vivienda por ello solo se hará referencia a ello.

Tabla 4: Sección de la recomendación de luxes por área

VIVIENDA					
N° Ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	E m lux	UGR _L	U _o	R _a
1.1.	Zona privada		-	-	-
	Cocina	300	-	-	-
	Comedor	100	-	-	-

Fuente: tomado del RNE EM 0.10

2.2.1.5. RNE E 0.80 - DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA

La “norma se refiere a las características mecánicas de los materiales para la construcción de edificaciones de tierra reforzada, al diseño sismo resistente para edificaciones de tierra reforzada, a los elementos estructurales fundamentales de las edificaciones de tierra reforzada, así como el comportamiento de los muros de adobe y tapial, de acuerdo con la filosofía de diseño sismo resistente.” establece los límites geométricos a ser cumplidos.(24)” Así mismo, se recomienda que sean pequeños y centrados.(24)”

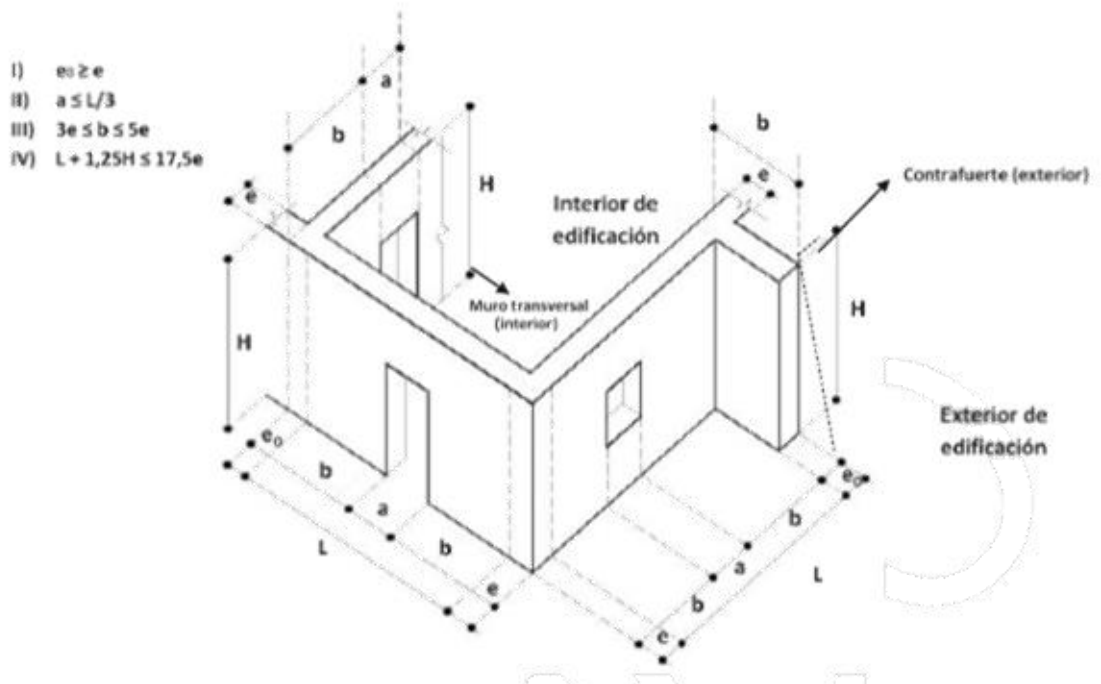


Figura 9: Límites geométricos de muros y vanos. Tomada del Reglamento Nacional de Edificaciones

2.2.1.6. ENERGIA SOLAR

La iluminación natural no es algo dado al azar, sino cambia “cambia cada hora durante el día y varía con las condiciones climáticas y la estación del año”, por ese motivo el libro explica aspectos principales como los fundamentos de la astronomía, mencionados a continuación.

La tierra tiene forma una eclíptica durante su recorrido anual del sol, teniendo una inclinación de $23^{\circ}27'$ con respecto a la perpendicular eclíptica; algo para tener en cuenta es que los movimientos de la tierra son: rotación, traslación, precesión y nutación, tal como se muestra en la siguiente Gráfico.

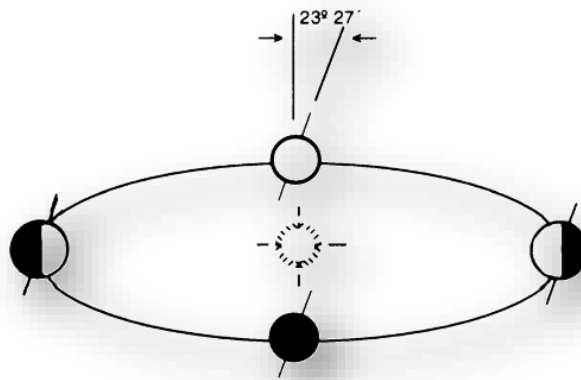


Figura 10: Movimiento de la tierra alrededor del sol durante un año. Tomada del libro Energía Solar

Debido a que Perú se encuentra en el hemisferio austral, el 21 de junio recibe los rayos solares de manera oblicua, generando que se del solsticio de invierno y que sea el día más corto, por lo contrario, el 21 de diciembre se da el solsticio de verano.



Figura 11:Rayos solares sobre la tierra en junio y diciembre. Tomada del libro Energía Solar

Los equinoccios se dan el 21 de marzo y 21 de septiembre, por ello ambos hemisferios tendrán una duración de 12 horas donde reciben los rayos solares, tal y como se muestra en la Gráfico 8; en el caso del hemisferio sur el 21 de marzo es el equinoccio de otoño y el 21 de septiembre como el equinoccio de primavera.

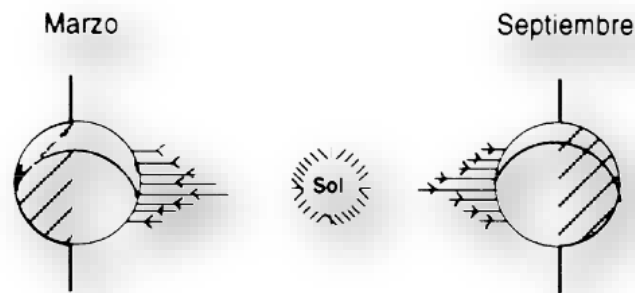


Figura 12: Rayos solares sobre la tierra en marzo y septiembre. Tomada del libro Energía Solar

DEFINICIONES PARA EL OBSERVADOR

Altitud: “Ángulo que forma el rayo solar con el plano horizontal y medido en un plano perpendicular”.

Cenit: Perpendicular al plano horizontal, es decir punto donde se coloca el observador.

Azimut: Angulo formado por el norte-sur en el plano horizontal, y depende de la hora del día, latitud y declinación.

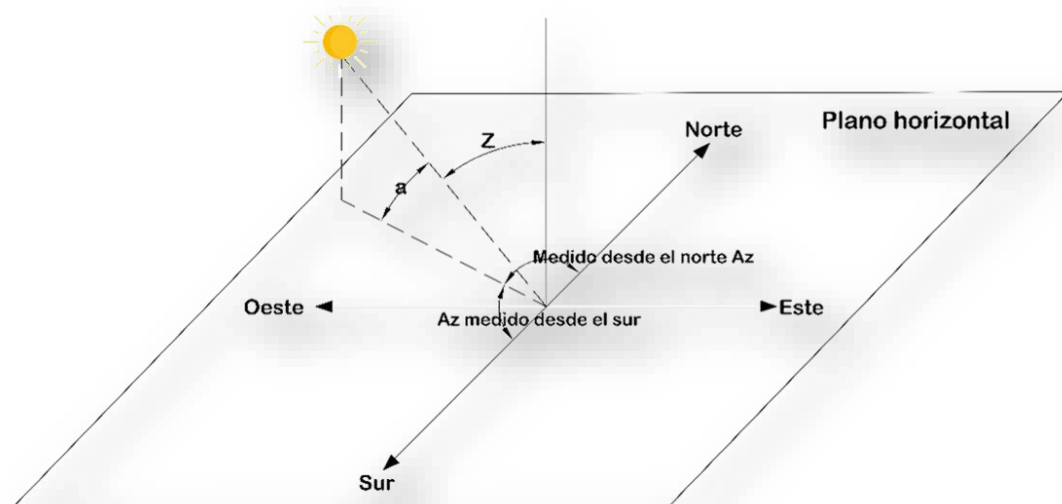


Figura 13: Altitud, cenit, azimut. Tomada del libro Energía Solar

De acuerdo con los análisis gráficos realizados en el libro, se menciona que “el sol alcanza una mayor altitud a mediodía y el azimut es superior a 180° en el solsticio de verano”, mientras que en el solsticio de invierno “el sol alcanza menos altitud en el mediodía y el azimut es inferior a 180° ”.

Un aspecto para tomarse en cuenta es la energía radiante que puede ser absorbida, reflejada o transmitida, los dos últimos tienen que ver con la temperatura o material, mientras que la absorción es un aspecto para tomar en cuenta por la atenuación de la radiación, es decir cuando la luz atraviesa un elemento como las ventanas como se muestra en la Gráfico; aunque no es un “indicador absoluto por ejemplo una superficie negra puede tener una absorción menor a un color claro”.

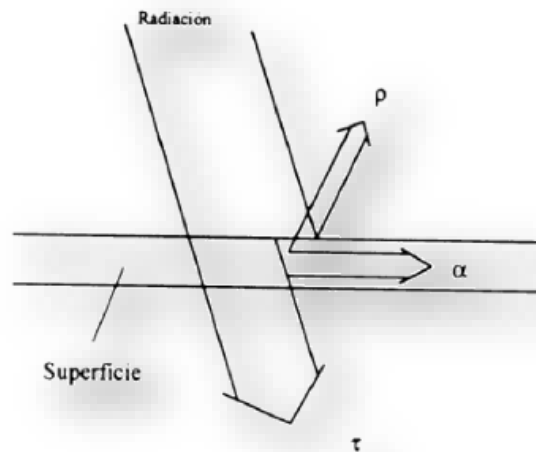


Figura 14: Transmisividad, reflexividad y absorción de la radiación solar sobre una superficie. Tomada del libro Energía Solar

2.2.1.7. DAYLIGHT IN BUILDING (LUZ DEL DIA EN EDIFICIOS)

La iluminación natural es importante en el interior porque se pueden realizar tareas, experimentar algún estímulo ambiental y proporciona una buena visión, sin embargo sucede todo lo contrario con la luz eléctrica que ocasiona un mayor estrés en las personas; por lo tanto si se desea proponer sistemas de iluminación natural se debe de evaluar el “potencial de ahorro energético, características visuales y control de la radiación solar”, además de controlar el deslumbramiento y los reflejos de luminancia.(25)

Las dificultades para una integración de la luz natural en los edificios son:

“La falta de conocimiento sobre el rendimiento de los sistemas avanzados de iluminación natural y estrategias de control de iluminación, la falta de herramientas de diseño de iluminación natural adecuadas y fáciles de usar, y la falta de evidencia de las ventajas de la iluminación natural en los edificios.”(25)

Sin embargo, para el diseño de estrategias se debe de considerar la latitud, las condiciones que rodean al edificio y el clima, dentro de este último se debe de evaluar la temperatura e insolación. Las zonas donde las latitudes son altas “los niveles de luz diurna en invierno son bajos”. Uno de los métodos más importantes es evaluar las condiciones que rodean al edificio, como árboles o casas, para ello se debe de proyectar “sombras que caerán sobre la fachada o el suelo cuando el sol esté en posiciones específicas; este enfoque ofrece una descripción general de la disponibilidad de luz solar en el sitio”, como se muestra en la Gráfico.



Figura 15: Ejemplo en Berlín de un estudio urbano de sombras. Tomado del libro Daylight In Building

De acuerdo con las estrategias de fenestración, la iluminación superior no solo se puede dar en el último piso de un edificio; sin embargo, si esta se propone se debe de tener cuidado con la “incidencia de luz y la protección solar suele ser esencial para evitar el sobrecalentamiento”. Además “las claraboyas suelen estar acristaladas con vidrio difusor de luz para proteger el interior de los rayos directos del sol”; esta estrategia es más utilizada en zonas de altitudes altas que predominan a cielos cielo parcialmente despejados.

ESTRATEGIAS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE ILUMINACION NATURAL

Antes de elegir un sistema de iluminación, se debe de tomar en cuenta lo siguiente: “la función de la ventana u otras aberturas, la función del sistema y la interacción del sistema con otros sistemas”, como se muestra en el siguiente gráfico.

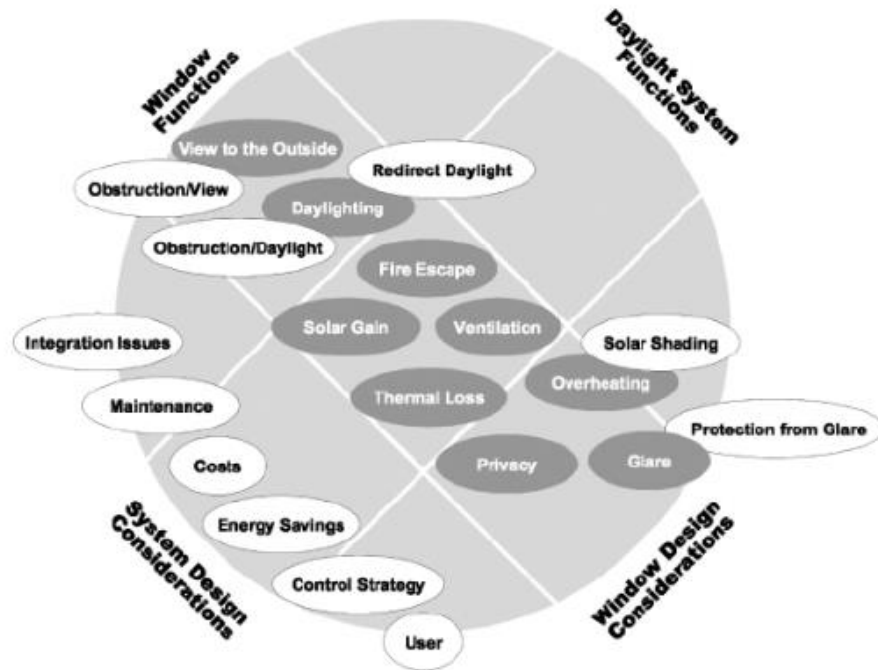


Figura 16: Funciones y diseño consideraciones de ventanas y luz del día. Tomado del libro Daylight In Building

Observando la Gráfico anterior se puede, la función de un sistema de luz natural tiene como objetivo la ganancia solar, perdida térmica, ventilacion, y la salida de incendios. Por ello la investigación debe de proponer un sistema que genere ganancia solar para transmitirla al interior y controlar los otros 3 factores.

PARAMETROS DE RENDIMIENTO

Uno de los aspectos importantes para tener una gran comodidad visual tiene que ver con la iluminancia, sin embargo, en lugares donde predomina el cielo parcialmente despejado se utiliza el factor de luz del día o la relación “entre la iluminancia medida en interiores en un punto de referencia (por ejemplo, plano de trabajo) y la Iluminancia global al aire libre en un lugar despejado, superficie horizontal”, este último se puede observar en el siguiente gráfico.

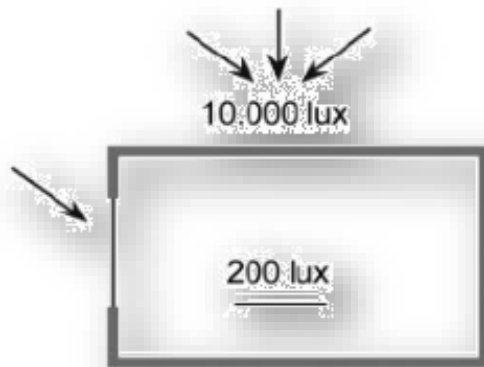


Figura 17: comparación de la iluminancia exterior y la interior. Tomado del libro Daylight In Building

HERRAMIENTAS DE DISEÑO

Existen herramientas de diseño simple y herramientas de diseño por medio de software, estas permiten analizar las obstrucciones del lugar que pueden afectar a los sistemas de iluminación.

Dentro de las herramientas para el diseño simple se encuentra, lente de ojo de pez, sin embargo “se debe prestar atención al posicionamiento preciso de la carta solar para el verdadero norte de la ubicación”.

2.2.1.8. ENERGIAS RENOVABLES

Existen diferentes tipos de Recursos Energéticos Renovables no convencionales (RER), los cuales se muestran en la siguiente Gráfico:

TIPOS DE RER NO CONVENCIONALES	TECNOLOGÍAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
Energía solar	Solar fotovoltaica
	Solar térmica
Energía eólica	Onshore
	En el extranjero
Energía de la biomasa	Procesos bioquímicos
	Procesos termoquímicos
Energía minihidráulica	Centrales de agua fluyente
	Centrales a pie de presa
	Centrales en canal de riesgo o de abastecimiento

Energía marítima	Energía mareomotriz	Presa de marea
		Generador de corriente de marea
		Energía mareomotriz dinámica
	Energía undimotriz	Columna de agua oscilante
		Convertidor de movimiento oscilante
		Sistema de rebosamiento
	Energía maremotérmica	Sistemas de ciclo abierto
		Sistemas de ciclo cerrado
		Sistemas híbridos
Energía geotérmica	Plantas de vapor seco	
	Plantas flash	
	Plantas de ciclo binario	

Figura 18: Tipos de RER no convencionales y tecnología de generación eléctrica.

Tomado de GPAE-Osinergmin

La energía solar puede ser pasiva y activa, la primera se utiliza mediante elementos arquitectónicos para dispersar la luz, el segundo sistema capta la luz solar mediante radiación. La tecnología solar fotovoltaica es la “transformación de la radiación solar en energía eléctrica a partir de materiales semiconductores” formados por silicio, cuando los fotones impactan a la célula fotovoltaica se produce corriente eléctrica. En el Perú existen siete plantas solares fotovoltaicas.

2.2.1.9. MANUAL DE ARQUITECTURA SOLAR

DISEÑO Y CLIMA

El clima es uno de los principales condicionantes del estado de bienestar de las personas, sus condiciones de trabajo, salud e influye en sus sensaciones del organismo, todos los elementos como temperatura, humedad, precipitación, nubosidad, viento y radiación son los factores principales que inciden en el bienestar humano.

RADIACIÓN

Se puede basar en datos horarios de la duración del asoleamiento, la radiación solar que recibe la atmosfera es de 1 352 kW/m² y se denomina constante solar. La tierra en su atmosfera y su superficie ejerce procesos como la reflexión, difusión,

absorción y emisión, los cuales establecen un balance energético que refleja globalmente de 35 a 40% de la energía solar incidente.

RADIACIÓN SOLAR

Se presenta en 2 componentes, directa y difusa, estas dependerán de algunos factores como la latitud, estación del año, horario, clima, características atmosféricas y la orientación en la superficie. La radiación se mide en función del tiempo con piranómetros, que deben de abarcar un área de observación de 500km², también se puede calcular en base a los datos de insolación, y el método estadístico se basa en un promedio de los valores obtenidos durante el año, y la media anual como la semisuma de las temperaturas máxima y mínima.

Para evaluar los sistemas de aprovechamiento de energía solar, es necesario contar con los elementos de intensidad total, radiación directa y difusa, Angulo de incidencia y nubosidad, todo contando con el factor principal que es el tiempo ya que este determina sus valores máximos y mínimos; los valores máximos ayudan a definir la capacidad de los sistemas, en función del tiempo y su rendimiento a través de largos periodos. La intensidad de radiación es influenciada también por la latitud, altitud, condiciones topográficas, coordenadas del sol, humedad en el aire y nubosidad, de esta manera la insolación o asoleamiento se evalúa de acuerdo con la duración intensidad y calidad.

NUBOSIDAD

Se define como grado de nubosidad, la fracción de cielo en el que aparecen nubes, al cielo completamente despejado al cual en escala le corresponde un 0, mientras que a un cielo totalmente cubierto posee un grado 10; se pueden registrar los tipos de nubosidad en, valores de despejado, medio cielo parcialmente despejado, cielo parcialmente despejado y oscurecido, según sea el caso.

La presencia de nubes tiene efecto en la radiación solar incidente, anulando el componente directo, que es la más directa, se debe de observar que la condición de nubosidad no es determinando de la cantidad de insolación o radiación, debido a su constante movimiento, por ello para calcular el índice de insolación se hace uso de patrones diarios, mensuales y estacionales. El patrón de nubosidad se utiliza en sistemas pasivos o activos para el funcionamiento en base a la energía solar.

GEOMETRÍA SOLAR

La localización, orientación y forma de un edificio deben analizarse cuidadosamente para obtener el máximo provecho de estos beneficios, el más importante es el control de la radiación solar. El objetivo del diseño bioclimático será buscar y mantener un punto de balance o equilibrio entre los periodos de bajo calentamiento cuando la energía solar representa un beneficio, y de sobrecalentamiento cuando la radiación solar se debe evitar al máximo de edificaciones.

Un diseño optimo y versátil de dispositivos de sombreado y control solar en el hábitat puede contribuir considerablemente para dicho objetivo y coadyuvar al logro de condiciones óptimas de bienestar ambiental para los usuarios y a reducir los consumos de energía de las edificaciones.

La energía solar se determina por medio de la radiación que se emite durante el día, mientras que el sol se acerca al horizonte, la ruta de la radiación solar es más extensa, entonces mientras mayor la atmosfera o masa de aire en comparación con la radiación, menor será la absorción y dispersión de la atmosfera.

LOS MOVIMIENTOS DE LA TIERRA

ROTACION, es el movimiento que realiza la tierra sobre su mismo eje durante 24 horas.

TRASLACION, es el movimiento orbital alrededor del sol que transcurre en un año solar de 365 días 5 horas 48 minutos y 46 segundos con una velocidad de desplazamiento de 29 km/s. El sol se encuentra ligeramente descentrado, su afelio es 152 millones de km y su perihelio es de 147 millones de km. Al realizar la revolución completa, la tierra describe un plano que contiene a su misma orbita, llamado plano de la eclíptica que forma un ángulo de $23^{\circ} 27'$ con respecto a su eje de rotación.

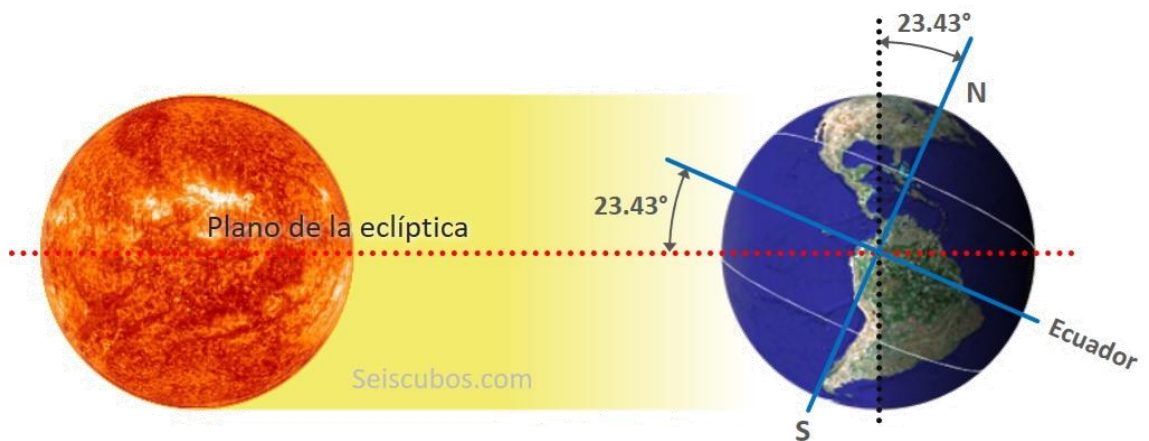


Figura 19: Plano de la eclíptica. Tomado del manual de arquitectura solar

La máxima intensidad de la radiación solar se presenta en un plano normal a la dirección, debido a la inclinación del eje de rotación, los rayos solares inciden particularmente en la tierra en un punto variable cada año, por ello la intensidad de la radiación solar en la superficie varía según las condiciones atmosféricas y coordenadas solares.

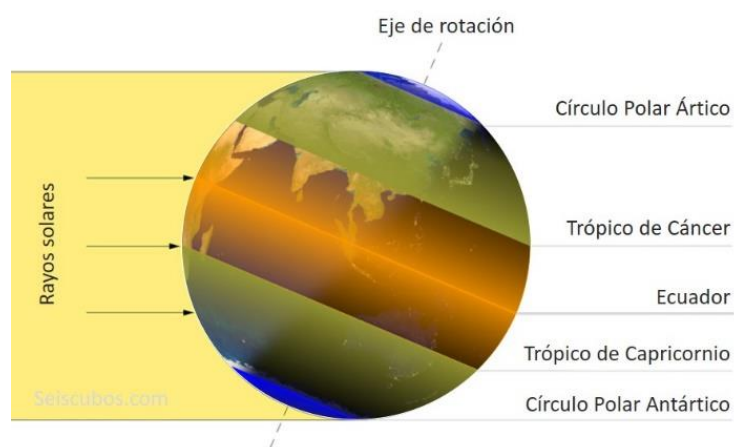


Figura 20: Líneas imaginarias que definen la incidencia particular de los rayos solares. Tomado del manual de arquitectura solar

En el movimiento aparente del sol alrededor de la tierra un observador situado sobre un plano horizontal percibe el desplazamiento del sol de tal modo que describen trayectorias órbitas circulares paralelas a lo largo del año proyectadas sobre una semiesfera transparente denominada bóveda a celeste, de esta manera el cielo se considera como una semiesfera que descansa sobre un plano horizontal cualquier objeto en el espacio se representará por su proyección en la bóveda y su posición

está referida a una red de círculos donde se localizan los ángulos solares de altitud y acimut. Las trayectorias del movimiento aparente del Sol se denominan ruta del Sol, en esta bóveda imaginaria se ubican los puntos conocidos como cenit que es el punto de vertical más alto de la bóveda y nadir que es el punto diametral opuesto.

2.2.1.10. ILUMINACIÓN NATURAL EN LA ARQUITECTURA DEREK PHILIPS

ARQUITECTURA PASIVA

Según Derek Philips es el espacio donde se diseña la estructura del edificio de tal manera que se reduzca la necesidad de controles mecánicos de calor, luz y sonido al mínimo, el término “demanda neta de energía cero” o una situación en la que “la energía consumida es igual a la energía cosechada”.(26)

La luz del día y la luz solar, proporcionan energía para la iluminación, ingresando por medio de las aberturas de los edificios a los espacios interiores y segundo que impactan con las superficies exteriores del edificio, y puede traducirse en energía mediante conversión solar.

Entonces se puede entender que la luz del día debe estar en el centro de la estrategia del arquitecto por la orientación del edificio y la naturaleza de las aberturas en la estructura del edificio, el elemento usado en las ventanas no solo es vidrio, que sirve para mantener fuera el clima, si no es un elemento diseñado para restringir o cosechar la energía exterior , por medio de seleccionados revestimientos fotovoltaicos, rellenos de cavidades y sistemas avanzados de personas y control S, de tal manera que la energía usada en iluminación puede reducirse, contribuyendo a la “demanda neta de energía cero”(26)

MEDIO AMBIENTE

CAMBIO Y VARIEDAD

La luz del día posee la capacidad de cambio, lo que lleva a la infinita variedad de apariencia del interior iluminado por el día, el cuerpo humano por otra parte tiene la capacidad de adaptación particularmente en la visión y la necesidad de ejercitar una respuesta, a base de la percepción, que es el orden natural de las cosas, donde la apariencia de los espacios interiores varia con el tiempo, debido a que el cambio en la iluminación permite continuar una exploración de los espacios en donde habitamos; mediante una experiencia completamente diferente a las cualidades

estáticas de los espacios iluminados íntegramente por fuentes de luz artificiales durante el día, o donde no hay acceso a la iluminación natural.

ORIENTACION

La orientación de un edificio debe de estar planificado con el objetivo de asegurar la máxima disponibilidad de la luz natural y solar al interior.

LUZ DEL SOL

Los arquitectos han utilizado el efecto de la luz del sol en los edificios para crear una atmósfera, como por ejemplo los rayos de luz que entran por el lado sur de nuestras grandes catedrales; y en una escala mucho menor el uso en casas de entrada de la luz del día y la luz solar desde arriba para proporcionar la funcionalidad necesaria de luz a áreas interiores.

Uno de los métodos adoptados para controlar el efecto deslumbramiento es utilizar formas de acristalamientos que reducen la transmisión de luz; solo cuando la luz es demasiado brillante y puede causar deslumbramiento.

SALUD

La luz del día se ha asociado durante mucho tiempo con la salud, y en el libro del Dr. Hobday, *The Healing Sun*, nos recuerda la obra de Vitruvio en el primer siglo antes de Cristo con sus diez libros de arquitectura. Entre los clásicos principios de armonía, proporción y simetría, como señaló Vitruvio, enfatizó que los arquitectos deben seleccionar sitios saludables para sus edificios, y que diseño cuidadoso de los edificios previene enfermedades. Era claro que el sitio sano era uno que estaba orientado a permitir la introducción de luz natural. Vitruvio fue el primero en estudiar aspectos cualitativos y cuantitativos de la luz del día, proponiendo reglas explícitas para evaluar si un interior está bien iluminado.

La iluminación escasa puede causar estrés y dar lugar a diversas formas de queja, molestias en los ojos, visión o postura. Ojos secos o con picazón, migrañas, dolores, dolores y otros síntomas, a menudo conocidos como enfermedad "Síndrome del edificio", puede ser causado por una iluminación deficiente o inadecuada.

VENTANAS

La ventana es una abertura en una pared o en el costado de un edificio que admite luz y a menudo aire al interior. Las primeras ventanas se desarrollaron antes de la introducción de vidrio, por lo que inicialmente las ventanas se dejaron abiertas al exterior atmósfera, o se llenaba con algún tipo de cierre para minimizar la pérdida de calor en noche. Los edificios más sofisticados habrían tenido losas delgadas de mármol, mica o papel aceitado para este fin.

CLARABOYAS

Permite que la luz del día entre desde arriba a través de una abertura acristalada en el techo que protege el interior del viento y clima.

Las primeras claraboyas se percibían como cúpulas como que en Chiswick House con ventanas ordinarias en los lados que permiten la entrada luz del día, pero en el siglo XIX las técnicas estructurales habían suficientemente desarrollado para permitir bóvedas de cañón totalmente acristaladas o cúpulas acristaladas para ser colocado sobre áreas del edificio alejadas de las paredes laterales y la proximidad de ventanas. Se utilizó mucha innovación en la naturaleza de estas claraboyas, y es de interés en estudiar la sección del Museo Soane, para ver los muchos diferentes formas y tamaños de luz de techo que Soane ideó para introducir luz natural a los diferentes espacios, en lo que en ese momento era su casa particular.

SOMBREADO SOLAR

Hay muchas diferentes formas de protección solar; cada uno tiene sus propias características, ventajas y desventajas, y el arquitecto debe estar seguro de los criterios que deben tenerse en cuenta al determinar la naturaleza del sombreado requerido y si es deseable alguna forma de ajuste.

Las razones para necesitar sombreado son las siguientes:

1. Para reducir el efecto de la ganancia de calor del sol.
2. Para reducir el resplandor del sol que se experimenta a través de las ventanas.
3. La provisión de privacidad. Normalmente, esto no será un requisito, pero puede ser importante en determinadas circunstancias

REDUCCIÓN DEL RESPLANDOR SOLAR

El deslumbramiento puede resultar de una vista directa del sol, por el reflejo de alguna fuente exterior, como el edificio frente a una exposición orientada al norte, o por reflejo de elementos dentro del edificio; más notablemente de los artículos que son objeto de atención, como una máquina de negocios o computadora.

El deslumbramiento, a diferencia del calor, se puede controlar fácilmente desde el interior del edificio.

SISTEMAS INNOVADORES

Tubos de luz. De todos los métodos de iluminación natural innovadores, el tubo de luz ha tenido la aplicación más universal.

Es básicamente un método de iluminación de techos, que, por medio de la asociación con tubos reflectantes, dirige la luz a un nivel inferior. Si bien se puede emplear para dirigir la luz a través de varios pisos, esto tiene la desventaja de ubicar las tuberías a través de los pisos superiores, ocupando espacio útil de piso.

Las instalaciones de tubos de luz se pueden asociar con un medio de ventilación, y también con fuentes de luz artificial que se hacen cargo después del anochecer o cuando la luz del día en el exterior es insuficiente, utilizando un sistema de control de luz.

A una aplicación particularmente útil ha sido en edificios domésticos, donde una tubería de luz se puede dirigir a un área de la propiedad, como un piso de arriba. aterrizaje, que de otro modo podría no recibir luz del día.

ENERGIA

LUZ

El vehículo más evidente para el ahorro energético en los edificios es la explotación la fuente de luz más abundante disponible para nosotros: la luz del día. La naturaleza no puede proporcionar todo lo que es necesario, e incluso durante el día puede ser necesario uso adicional de energía, en términos de iluminación de fuentes artificiales, o ventilación de alguna forma de asistencia del ventilador, mientras que en términos de energía solar poder, esto se puede utilizar con ventaja.

SOLAR

La luz del día; el del uso del sol para generar energía mediante paneles solares o fotovoltaicos, este es un aspecto de la relación del sol con la energía, y una creciente tecnología.

A pesar de que carecemos del clima para proporcionar grandes cantidades de energía solar (como por ejemplo en Israel, donde los paneles solares generan el poder son la regla sobre las propiedades más que la excepción) Se ha demostrado que la conversión de la energía solar en energía útil es eficaz.

REFERENTES:

PROYECTOS DE ILUMINACIÓN NATURAL

PROYECTO CCASAMANTA QARKANAKUSUM:

En el proyecto Ccasamanta Qarkanakusum se presentaron acciones para mejorar el confort térmico; sin embargo, el objetivo era generar una vivienda saludable y está “no solo tiene que ver con la isotérmica lograda” sino también considera “la ventilación adecuada de los ambientes de la vivienda, el aprovechamiento de la energía solar, tanto lumínica como calorífica” para brindar un buen uso al habitat de los usuarios en su vivienda.

No obstante, tenían dos problemas; la primera tenía que ver con el intenso frío, por eso el proyecto debía de evitar las pérdidas de calor almacenada durante el día y controlar el ingreso del aire por las noches. El segundo problema era que al momento del diseño se tenía que pensar en un sistema lumínico que evite mayores gastos a futuro por la economía de los pobladores; por ese motivo decidieron utilizar ductos solares que captan la radiación con ventanas internas corredizas para controlar la pérdida de calor.

Estos tubos solares son ubicados en el techo de cada ambiente con medidas de 1.30cm * 0.9cm, además del cielo raso donde están instaladas las ventanas corredizas. Como se puede observar en la siguiente ilustración:

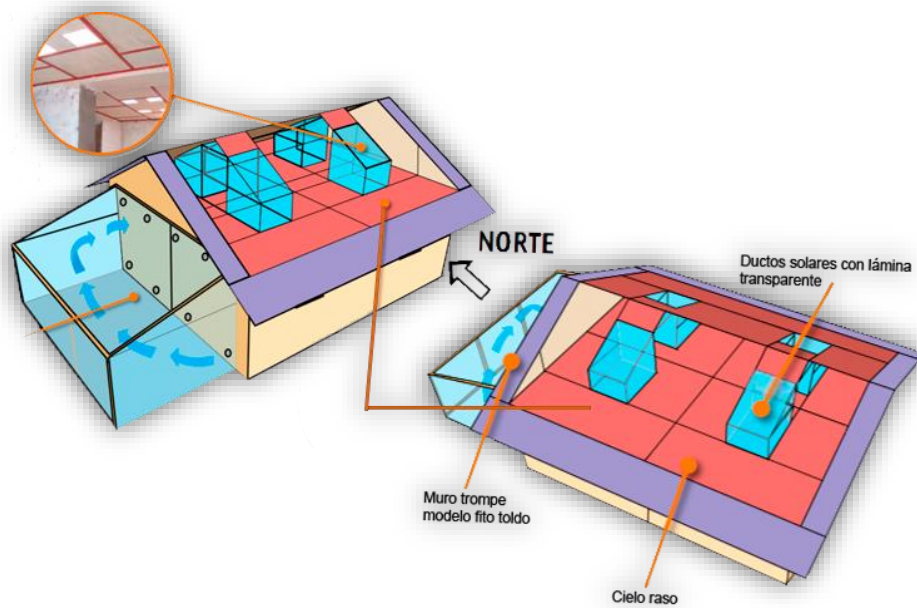


Figura 21: Ubicación de tubos solares en los techos, tomado de la revista CARE

Para la fabricación de los ductos solares se utilizó policarbonato u otro material transparente, vidrio para las ventanas secundarias para cerrar el ducto y triplay de 4mm.

Debido a que el objetivo era permitir el ingreso de la iluminación durante el día y controlarlo durante la noche, se colocaron ventanas corredizas de madera con vidrio aislante que funcionan de las tres maneras como se mencionan en la tabla N°.6

Tabla 5. Ductos solares proyecto CCASAMANTA QARKANAKUSUM



MANERAS DE USO	
DUCTO TOTALMENTE ABIERTO – USO DE 7:00 A 5:00 PM	
DUCTO TOTALMENTE CERRADO	
DUCTO CON LAS PUERTAS CORREDIZAS Y LAS UTILIZANDO LAS VENTANAS SECUNDARIAS	

Fuente: revista CARE

2.2.2. CONFORT VISUAL

2.2.2.1. PARAMETROS DE ILUMINACION

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICION

Se selecciona en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo, considerando la clasificación de las áreas y puestos de trabajo, y la ubicación de luminarias respecto al plano de trabajo.

INDICE DE AREA

Las áreas de trabajo se deben dividir en zonas del mismo tamaño, de acuerdo a lo establecido en la columna A (número mínimo de zonas a evaluar) de la Tabla 3, y realizar la medición en el lugar donde haya mayor concentración de trabajadores o en el centro geométrico de cada una de estas zonas; en caso de que los puntos de medición coincidan con los puntos focales de las luminarias, se debe considerar el

número de zonas de evaluación de acuerdo a lo establecido en la columna B (número mínimo de zonas a considerar por la limitación) de la Tabla 3. En caso de coincidir nuevamente el centro geométrico de cada zona de evaluación con la ubicación del punto focal de la luminaria, se debe mantener el número de zonas previamente definido.

Tabla 6: relación entre el índice de áreas y el número de zonas de medición.

ÍNDICE DE ÁREA	A) NÚMERO DE ZONAS A EVALUAR	B) NÚMERO DE ZONAS A CONSIDERAR POR LA LIMITACIÓN
IC<1	4	6
1≤IC<2	9	12
2≤IC<3	16	20
3≤IC	25	30

Fuente: evaluación de los niveles de iluminación

El valor del índice de área, para establecer el número de zonas a evaluar, está dado por la ecuación siguiente:

$$IC = \frac{(X)(Y)}{h(x+y)}$$

Donde:

IC = índice del área.

x, y = dimensiones del área (largo y ancho), en metros.

h = altura de la luminaria respecto al plano de trabajo, en metros.

CAVIDAD DE LOCAL

Permite determinar más adelante el coeficiente de utilización (CU) para cada tipo de luminaria.

$$hm = h - (pT + pML)(m)$$

Donde:

hm = altura de la cavidad del local. (m)

h= Altura del local (m)

pT= Plano de trabajo(m)

pML= Plano de montaje de luminarias (m)

FACTOR DE MANTENIMIENTO:

El factor de mantenimiento se considera como el sobre dimensionamiento que se debe tener en cuenta en los valores iniciales de iluminancia horizontal de la edificación, para poder cumplir con los valores de iluminancia promedio horizontal mínimo mantenidos durante su funcionamiento (27).

$$Fm = FE * DLB * Fb$$

Donde:

Fm=Factor de mantenimiento de la instalación

FE= Depreciación de la luminaria por suciedad

DLB= Depreciación por disminución del flujo luminoso de la bombilla

Fb= Factor de balasto

DEPRECIACIÓN PRODUCIDA POR LA SUCIEDAD ACUMULADA EN LA LUMINARIA

La suciedad que va depositando sobre las ventanas, luminarias lo cual contribuye a la disminución de flujo luminoso, haciendo que el nivel inicial de iluminación descienda, no solo por factores de suciedad, sino también por reflexión y refracción en las superficies empleadas.

FRECUENCIA DE LIMPIEZA (AÑOS)	1				2			
	P	C	N	D	P	C	N	D
Condiciones ambientales								
Luminarias abiertas	0,96	0,93	0,89	0,83	0,93	0,89	0,84	0,78
Reflector parte superior abierto	0,96	0,90	0,86	0,83	0,89	0,84	0,80	0,75

Reflector parte superior cerrada	0,94	0,89	0,81	0,72	0,88	0,80	0,69	0,59
Reflector cerrado	0,94	0,88	0,82	0,77	0,89	0,83	0,77	0,71
Luminarias a prueba de polvo	0,98	0,94	0,90	0,86	0,95	0,91	0,86	0,81
Luminarias con emisión directa	0,91	0,86	0,81	0,74	0,86	0,77	0,66	0,57

Donde:

P= puro o muy limpio

C=limpio

N= normal

D=sucio

FLUJO LUMINOSO TOTAL REQUERIDO

Este valor indica cual es el flujo luminoso total requerido para producir la iluminancia media (E medio) previamente especificada

$$\varphi_{tot} = \frac{E_{medio} * A}{Cu * Fm} \text{ (lm)}$$

Donde:

φ_{tot} . = Flujo luminoso total requerido [lm]

E medio= Iluminancia media requerida [lx]

A= Área del local [m]

CU= Coeficiente de utilización

FM= Factor de mantenimiento.

NÚMERO DE LUMINARIAS REQUERIDOS:

Teniendo en cuenta el flujo luminoso total y conociendo el flujo luminoso de cada lampara se procede a calcular la cantidad de luminarias necesarias para el ambiente.

$$N = \frac{\varphi_{tot}}{\varphi_l * n}$$

Donde:

φ_{tot} . = Flujo luminoso por bombilla [lm]

φ_l . = Flujo luminoso total o requerido [lm]

N= Número de luminarias requeridas

N= Número de bombillas por luminaria

FLUJO LUMINOSO REAL

Después de determinar el número de luminarias a utilizar se calcula el flujo luminoso real emitido por éstas.

$$\varphi_{real} = N * n * \varphi_L \text{ (lm)}$$

Donde:

φ_{real} . = Flujo luminoso real emitido [lm]

φ_L . = Flujo luminoso por bombilla [lm]

N= Número de luminarias requeridas

N= Número de bombillas por luminaria

ILUMINANCIA PROMEDIO REAL:

Teniendo ya calculado φ_{real} se debe calcular la iluminancia promedio que se obtendrá con este valor. La iluminancia promedio está determinada por la siguiente ecuación.

$$E_{prom} = \frac{\varphi_{real} * C_u * F_r}{A}$$

Donde:

φ_{real} =Flujo luminoso total de las bombillas

A= área del plano de trabajo en m²

C_U= Coeficiente o Factor de utilización para el plano de trabajo

F_M= factor de mantenimiento

FACTOR DE UNIFORMIDAD

La uniformidad de los niveles de iluminación en un área, con una iluminación general, es necesario definir el nivel de iluminación promedio del área en estudio y con ella comparar los valores medidos en cada uno de los puntos.

$$Fu = \frac{E_p}{E_i} \geq \frac{1}{1.5}$$

Donde:

FU= Factor de uniformidad

Ep= Nivel promedio de iluminación del área

Ei= Nivel medido en cada punto

EVALUACIÓN DEL FACTOR DE REFLEXIÓN

Cálculo del factor de reflexión de las superficies, El factor de reflexión de la superficie (Kf) se determina con la ecuación siguiente:

$$Kf = \frac{E_1}{E_2} (100)$$

Tabla 7: Niveles máximos permisibles del factor de reflexión

CONCEPTO	NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES DE REFLEXION, Kf
Paredes	60%
Plano de trabajo	50%

CANTIDAD DE LUZ SUFICIENTE

De acuerdo con el artículo de Archdaily titulado “Como calcular la intensidad de luz necesaria para tus ambientes”, se tiene que realizar ciertos pasos previos como: determinar el área de la habitación, determinar las candelas por tipo o uso de la habitación y determinar los lúmenes necesarios. El primer paso involucra multiplicar el ancho y largo de la habitación a escoger. El segundo paso es de acuerdo con la siguiente tabla estándar.

Tabla 8. Candelas de acuerdo con el tipo de habitación

ROOM	FOOT CANDLES NEEDED
Living room	10-20
Kitchen General	30-40
Kitchen Stove	70-80
Kitchen Sink	70-80
Dining Room	30-40
Bed Room	10-20
Hall Way	5-10
Bathroom	70-80

Fuente: Tomado de ArchDaily, Cómo calcular la intensidad de luz necesaria para tus ambientes(28)

Para el último paso se debe de determinar los lúmenes necesarios, para ello se multiplica el área por el exigido en el cuadro N°. De esa manera se sabe cuántos lúmenes son necesarios para una habitación. Sin embargo, estas medidas son en condiciones “típicas” y se debe de tomar en cuenta los colores de los muebles y la altura del techo.

2.2.2.2. EL ELOGIO DE LA SOMBRA

Los enfoques de la cultura oriental y la cultura occidental son marcados por las diferentes costumbres que posee, es decir, la cultura oriental identifica el valor a los pequeños detalles, por ejemplo el opacamiento o el deterioro de sus pertenencias y/o vivienda justificando que es un proceso natural, a comparación de la cultura occidental que busca mantener todo como nuevo es decir restaurar su vivienda teniendo colores vivos e iluminados y sus ornamentos personales en constante mantenimiento.

El autor describe la importancia de los elementos en la vivienda japonesa, entre ellos el más importante es el de la sombra, la cual se representa mediante el uso de los shoji, este elemento servía como único cerramiento japonés enganchado a

tabiques de madera proporcionando sensaciones al interior y al exterior, ya que generaba sombras en los materiales de las paredes, en cambio la cultura occidental proporciona de iluminación a todos los ambiente perdiendo las concepciones estéticas de la arquitectura.

2.2.3. VIVIENDA TRADICIONAL

“La arquitectura vernácula suele ser relacionada con lo primitivo, con lo pobre y básico, por ende, se vuelve un concepto negativo en lo que se refiere a arquitectura. La palabra vernáculo proviene del término en latín vernáculos que significa "doméstico, nativo de casa o país propio"

2.2.3.1. TIPOLOGÍA DE VIVIENDA

HACIENDA:

Es una edificación republicana que rodea un patio en forma de rectángulo deforme, en uno de sus frentes posee 2 pisos, y en los 3 restantes solo 1 piso; resalta por un estilo ecléctico de influencias de neobarroco usado en las escaleras, mientras que el resto de decoración de pilastras y frisos son de un marcado estilo neoclásico, estas construcciones fueron realizadas en base a adobe, madera y teja, sin embargo en la actualidad se modificaron con columnas y vigas de concreto para poder agregar un auditorio en la primera planta.

VIVIENDAS INDIVIDUALES:

De acuerdo con el análisis realizado en el Valle del Mantaro las tipologías de viviendas predominantes son:

CASA PATIO – ESTABLO:

Este tipo de vivienda se caracteriza por un espacio interior rodeado por habitaciones que varían de 1 a 2 pisos, rodeadas de veredas con portón, en algunos casos posee un zaguán, ventanas y balcones, algunas de estas viviendas poseen patios traseros que se utilizan para el descanso de sus animales.

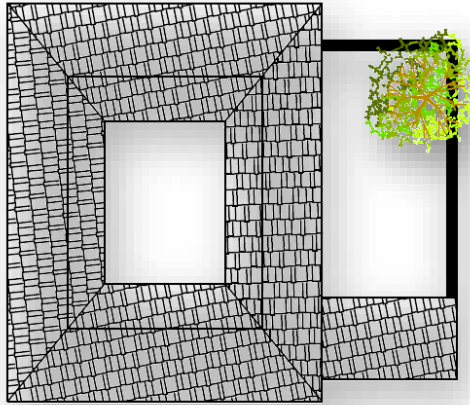


Figura 22: Casa patio establo, elaboración propia con referencia al libro Tradición y modernidad en el Valle del Mantaro

CASA EN U:

Es una variante de la casa patio, estas viviendas poseen un muro delantero cerrado que funciona como un cerco bajo o calado.

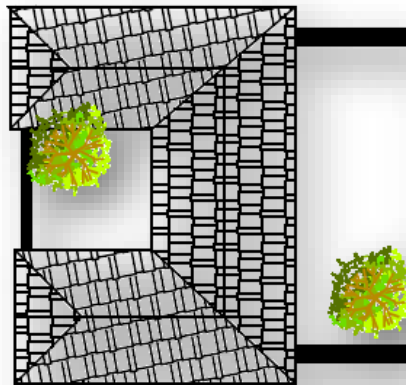


Figura 23: Casa en U, elaboración propia con referencia al libro Tradición y modernidad en el Valle del Mantaro

CASA COMPACTA:

Estas viviendas son de 1 a 2 pisos, con elementos exteriores parecidos a una casa patio, pero con un solo volumen y un pequeño espacio destinado al uso de corral, el cual anula el patio existente.

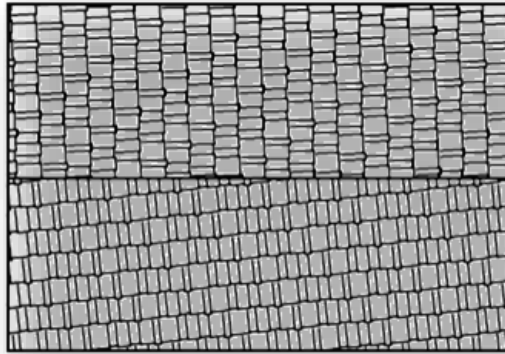


Figura 24: Casa compacta, elaboración propia con referencia al libro Tradición y modernidad en el Valle del Mantaro

CASA CANCHA:

Es una casa abierta con volúmenes y muros que delimitan un espacio central sin cerrar teniendo la apariencia de un patio, que en algunos casos se puede usar como retablo.

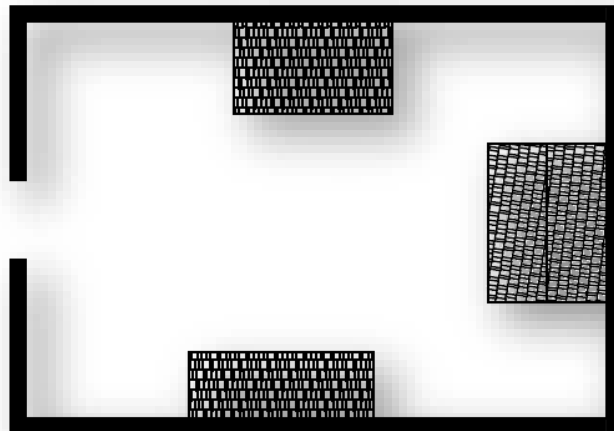


Figura 25: Casa cancha, elaboración propia con referencia al libro Tradición y modernidad en el Valle del Mantaro

VIVIENDA COLECTIVA:

CASONA PATIO TUGURIZADA:

Originalmente era una casa patio grande que se subdividió con el paso del tiempo para poder contener más viviendas, las cuales cuentan con espacios y servicios comunes.

QUINTA O CALLEJÓN:

Son viviendas de materiales precarios construidos sobre terrenos abandonados, sin embargo, contienen escasas habitaciones a las que se accede a través de un pequeño callejón, algunas de estas quintas poseen características de una casa patio o compacta.

CARACTERÍSTICAS DE VIVIENDAS

ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS:

PRIMER PISO:

Se encuentran los portones que poseen bisagras de madera arriba y abajo, las ventanas son resguardadas de rejas o madera, y el pequeño zaguán en ocasiones sirve a manera de comercio.

SEGUNDO PISO:

En algunas viviendas se exhiben balcones en las fachadas que pueden estar sobresalidas o se mantienen al ras, los techos tienen una estructura de vigas cubiertos de cielos rasos y tejas, cuya última fila tiene una pestaña que baja en forma circular, el otro tipo de ubicación es a manera de escalera hasta llegar a la parte final del techo.

ACABADOS:

Los portones suelen ser de madera, al igual que las ventanas, esta misma madera es usada en la estructura de los techos como en las vigas, viguetas, correas; finalmente las fachadas son recubiertas en cal, yeso y hasta el mismo barro.

EVOLUCIÓN DE LA ARQUITECTURA:

Uno de los principales cambios es la materialidad de los portones que pasaron a ser de madera, para convertirse en planchas metálicas con decoraciones; los clásicos zaguanes pasaron a ser techados para convertirse en locales comerciales, y los techos de tejas debido al deterioro fueron reemplazados por calaminas, sin embargo el cambio más significativo son las demoliciones integrales de las viviendas para poder convertirse en construcciones comerciales en los primeros niveles y en los pisos superiores viviendas alquiladas.

2.2.3.2. LA ILUMINACION EN EL TRABAJO: EFECTOS VISUALES Y BIOLOGICOS – PHILIPS

Según Bommel y Beld en el 2002 se descubrió una célula fotorreceptora del ojo que tiene efectos sobre la luz en los seres humanos, por lo tanto, el estudio demuestra que una buena iluminación, tanto en la cantidad como en el color, es buena para la salud.

El ojo es un órgano que interviene en diversos procesos del cuerpo humano y los controla mediante conexiones nerviosas y células fotorreceptoras (figura N°26); un proceso importante es el ritmo circadiano que es la sincronización de nuestros procesos fisiológicos y los factores ambientales como la luz, por ese motivo el organismo tiene horarios en donde se presentan pulsaciones para la secreción de hormonas y enzimas por lo cual un cambio en esta coordinación equivaldría a patologías. Este proceso se da mediante las células fotorreceptoras del ojo como: los conos, bastones y las células ganglionares fotosensibles; los dos primeros se encargan de los colores en el día y la noche respectivamente, al mismo tiempo de realizar la percepción de imágenes, sin embargo, actúan de manera independiente porque tienen conexiones directas hacia el núcleo supraquiasmático (parte de la hipófisis) y la glándula pineal, el primero que es el encargado de controlar el reloj biológico y el segundo se encarga de secretar melatonina y serotonina dependiendo de la luz; por lo tanto estos fotorreceptoras se encargan de dar información sobre la luz “ para sincronizar los ciclos circadianos en un periodo de 24 horas, regular el tamaño de la pupila y otros comportamientos relacionados con las condiciones ambientales de iluminación” (29) El tercer fotorreceptor del ojo es la célula ganglionar fotosensible, al igual que los conos y bastones, está tiene su propio foto pigmento que es la melanopsina, la cual es activada con una longitud de onda corta, es decir la luz azul, y está presente en grandes cantidades durante el día enviando información sobre la luz a la hipófisis. Según el doctor A. Orrego: “Las células fotosensibles de los ganglios retinales que proyectan la luz al sistema nervioso responden más a la región azul del espectro visible (entre 450-485 nm); longitudes de onda de iluminación más largas influyen poco el ritmo circadiano”(30)

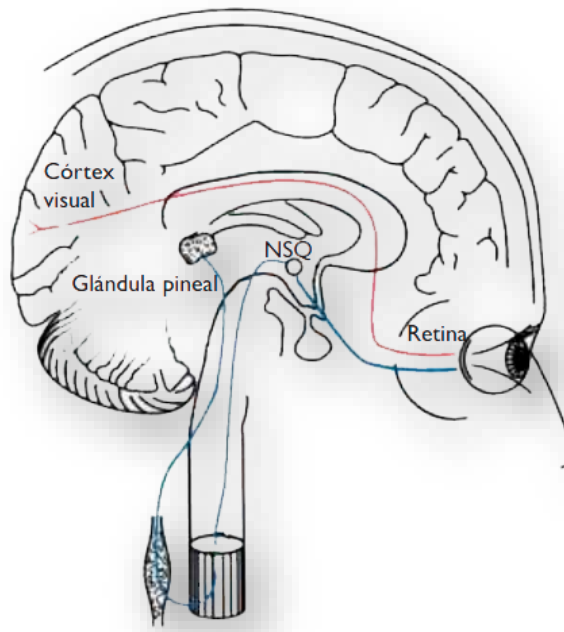


Figura 26: Conexión nerviosa de los conos y bastones del ojo con el córtex visual del cerebro, Tomado de la revista “La iluminación en el trabajo: efectos visuales y biológicos”, por Philips(3)

Como se mencionó anteriormente el ritmo circadiano está relacionado con la secreción de hormonas como: adrenocorticotropa, estimulante de la tiroides, renina, melatonina y cortisol. De manera breve se va a mencionar estas hormonas y su relación con la luz natural.

- Adrenocorticotropa: Hormona sintetizada por la hipófisis debido a la liberación de corticotropina (CRH); esta hormona va a estimular a la glándula suprarrenal y genera el cortisol la cual se secreta en momentos hipoglucémicos y por estrés, por ser motivo, aumenta en durante las mañanas.
- Hormona estimulante de la tiroides: A mayor luz va a disminuir la melatonina, como consecuencia va a aumentar la hormona estimulante de la tiroides que va cambiando durante el día para reducir el ciclo del sueño.
- Renina: Ante la disminución de volumen sanguíneo (volemia) y sodio del organismo, el aparato yuxtaglomerular del riñón liberará renina la cual actúa sobre una globulina sérica liberada por el hígado conocida como angiotensinógeno convirtiéndolo en angiotensina 1 y posteriormente en angiotensina 2; la angiotensina 2 es el encargado de aumentar la presión arterial, aumentando la resistencia de los vasos sanguíneos y la estimulación de la contracción del músculo cardíaco (bombeo del corazón), así mismo

estimula a la glándula suprarrenal para la secreción de la hormona aldosterona con el objetivo de mantener un equilibrio electrolítico; este mecanismo tiene que estar en EQUILIBRIO porque si una persona tiene presión alta puede ser el causante de: una enfermedad renal, un accidente cardiovascular o un ataque cardiaco; por lo tanto, se ha visto que la vitamina D (brindada por la luz solar) juega un papel importante ayudando a inhibir la formación de angiotensina 2, por ejemplo a una persona hipertensa se le recomienda tomar rayos solares para mejorar su salud(31)

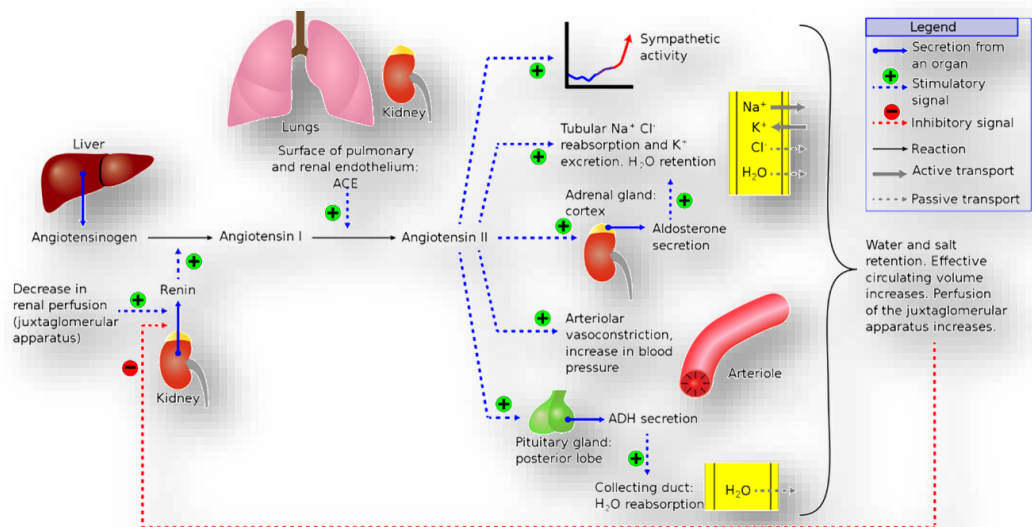


Figura 27. Sistema renina, angiotensina y aldosterona. Tomado de Wikipedia en el tema de angiotensina (33)

- Melatonina: El núcleo supraquiasmático tiene conexión con la glándula pineal a través del núcleo paraventricular, aumentando en la noche; por esa razón es conocida como la hormona del sueño y está sincronizada con la luz, así mismo ante cambios en el reloj biológico esta hormona se puede alterar y sincronizar durante el día. (34)
- Cortisol: El núcleo paraventricular también está relacionado con la síntesis de corticotropina estimulando a la hipófisis para secretar la hormona adrenocorticotropa (ACTH) y este a su vez viajará por la sangre hasta llegar a la glándula suprarrenal para que pueda secretar el cortisol, el cual aumenta en las mañanas y disminuye a medianoche.

Gracias a la luz solar se puede tener una buena salud y es sumamente importante que estos no se alteren, sin embargo, cuando esto sucede la luz del día ayuda a restaurar el reloj biológico y a controlar las hormonas mencionadas.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.3.1. LUMIDUCTO

Según Construmatica, es un conducto que, a través de la captación de la luz natural se transmite al interior del local por medio de un difusor.(32)

Según VILSSA, es un sistema diseñado para proporcionar luz natural en espacios interiores, espacios que antes sólo podían iluminarse artificialmente y donde no es posible instalar una ventana para tejados. Es un mecanismo para llevar la luz natural desde el tejado o cubierta hasta el espacio interior que se desea iluminar, se trata de un sistema libre de energía que capta la claridad solar, incluso en días cielo parcialmente despejados, a través de una cúpula, transportándola por un tubo de aluminio con acabado interior de reflectivo hasta el interior del espacio que se quiere iluminar dispersándose a través de un plafón cóncavo. (35)

2.3.1.1. COLECTOR

Según CONICET, es un elemento que puede estar conformado por un espejo, generalmente cóncavo, o una lente Fresnel, cubierto con placas acrílicas que poseen prismas que redirigen los haces de luz, un helióstato simplemente por una cúpula transparente. (36)

2.3.1.2. TRANSMISOR

Según CONICET, son tubos metálicos espejados en su interior, tubos o prismas de acrílico sólido para orientar la luz. La eficiencia del sistema depende principalmente del conducto, calidad y su relación longitud/diámetro, esta puede sobrepasar el 25 %, evaluado desde la luz incidente en colector hasta el emisor de luz en el espacio. (36)

2.3.1.3. DIFUSOR

Según CONICET, los difusores distribuyen la luz que sale del sistema de transporte hacia el espacio a iluminar. Se hace poco evidente que la luz natural haya sido conducida por una cierta distancia desde el exterior. Los difusores deben cumplir la

misma función que las luminarias de iluminación eléctrica, y según la tarea visual pueden ser directos, semidirectos, difusores, semi-indirectos o totalmente indirectos. (36)

2.3.2. ILUMINANCIA

Según Arqhys (37), es una medida de la densidad de flujo luminoso. Se define como la relación entre el flujo luminoso que incide sobre una superficie y su área. La iluminación no se basa en un nivel real, sino que se puede ubicar en cualquier parte del espacio y se puede inferir de la intensidad de la iluminación. Además, decrece con el cuadrado de la distancia a la fuente de luz (ley de medida de distancia).

Según ITA Aquateknica (38), describe la cantidad de luz que cae (ilumina) y se dispersa sobre una superficie determinada. La iluminación también está relacionada con cómo las personas perciben el brillo de un área iluminada.

2.3.3. LUMINANCIA

Según ITA Aquateknica, es la densidad angular, rectangular y superficial de flujo luminoso que penetra o sale de una superficie en una dirección dada.

Hay diferentes unidades de medida para la iluminación. La unidad luminosa en el SI es cd/metro (cd/m^2). Los profesionales de la industria están familiarizados con el término nit (nt). Nit es un término no perteneciente al SI que se usa para el brillo, y 1 cd equivale a 11 cd/m^2 . La luminancia se puede medir con un espectrofotómetro, un iluminómetro o un colorímetro. (38)

2.3.4. ANGULO DE INCIDENCIA

También llamado punto de incidencia es el punto de reflexión donde la perpendicular del rayo de luz cae al reflector cóncavo o convexo. Un espejo convexo es un espejo que tiene forma esférica y puede ver una imagen invertida. En el caso de una superficie plana, el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión y su punto de referencia es la norma.(39)

2.3.5. REFRACCION

Es cuando la onda lumínica traspasa de un medio material al otro al propagarse, tras lo cual se produce de inmediato un cambio en su dirección y su velocidad. Se trata de

un proceso relacionado con la reflexión de la luz y puede manifestarse al mismo tiempo.

La luz puede propagarse en medios materiales como el vacío, el agua, el aire, el diamante, el vidrio, el cuarzo, la glicerina, y toda clase de materiales transparentes o traslúcidos. En cada medio a una velocidad diferente(40)

2.3.6. RADIACION

Es la energía emitida por el sol y transmitida en todas las direcciones del espacio por ondas electromagnéticas. La energía solar es radiación electromagnética generada por reacciones de hidrógeno en el núcleo del Sol por fusión nuclear y emitida desde la superficie del Sol.(41)

2.3.6.1. DIRECTA NORMAL

La radiación directa normal se mide en una superficie que mira directamente al sol, de modo que los rayos del sol siempre son perpendiculares a esa superficie, y cuando el sol parece estar moviéndose por el cielo, la superficie también se mueve para mantener una relación normal. (42)

2.3.6.2. DIRECTA HORIZONTAL

A diferencia de lo normal, la radiación horizontal directa se mide tocando un plano horizontal. En este caso, la radiación natural directa se transforma por el coseno del ángulo de incidencia, de esta manera: (42)

$$G_{dirHor} = G_{normal} \times \cos(A)$$

2.3.6.3. DIFUSA HORIZONTAL

Es la radiación total del planetario que incide sobre la superficie horizontal, menos el efecto de la radiación que incide directamente sobre dicha superficie. En este caso, la radiación de las partes inferiores del cielo golpea la superficie horizontal casi tanto como la radiación y contribuye mucho menos que la radiación de las partes superiores del cielo, donde la firma es casi vertical. (42)

2.3.6.4. GLOBAL HORIZONTAL

Es la suma de la radiación horizontal directa y la radiación difusa horizontal, generalmente medida con un termómetro, un dispositivo que utiliza una lente de

180° para dirigir toda la radiación disponible a un sensor de temperatura. La electricidad es para medir la energía recibida (42)

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

2.3.6.5. GLOBAL MAXIMA

Es un valor teórico, el cual resulta de la suma de la radiación directa normal y radiación difusa horizontal. Está claro que ninguna superficie es siempre horizontal y al mismo tiempo perpendicular a los rayos del sol. Por tanto, la radiación máxima global no es un valor real, sino que suele utilizarse como indicador de la radiación total disponible para superficies verticales o inclinadas, especialmente en ángulos solares. (42)

2.3.7. REFLECTANCIA

La reflectancia se expresa como un porcentaje y mide la cantidad de luz reflejada desde una superficie. Para obtener el mejor efecto sobre la iluminación natural y la apariencia eléctrica, la reflectividad de la luz del techo debe ser alta. La alta reflectividad también reduce el riesgo de deslumbramiento porque reduce el índice de brillo. En el caso de iluminación directa, la reflectividad de las luces del techo suspendido debe ser al menos del 70%. (43)

Con iluminación indirecta, la reflectividad debe ser mayor, ya que el nivel de iluminación en la habitación depende en gran medida de la cantidad de luz reflejada desde la superficie del techo. Para una iluminación indirecta satisfactoria, la superficie del techo necesita al menos un 80 % de reflectividad. Los techos altos reflectantes también brindan una iluminación más económica, especialmente cuando se combinan con iluminación indirecta.(43)

2.3.7.1. ESPECULAR

Es un reflejo de un espejo u otra superficie brillante. En este caso, la ley de reflexión es válida, ya que establece que el ángulo de reflexión es el mismo que el ángulo de incidencia(44)

2.3.7.2. DIFUSA

En el caso de la reflectancia difusa la luz se dispersa en todas las direcciones, y pierde la propiedad de la direccionalidad.(44)

2.3.8. LUMINOTECNICA

Se encarga de determinar el nivel de iluminación adecuado para un espacio determinado. Para la correcta iluminación se debe tener en cuenta la fuente de luz y el objeto a iluminar.(45)

2.3.9. MAGNITUD LUMINOSA

Son las que se utilizan para el tema de la luminancia, pero no olvides que provienen de magnitudes radioactivas. Desde el punto de vista de la iluminación, existen dos elementos básicos: la fuente de luz y el objeto o espacio iluminado. La intensidad de la luz proporciona información sobre las características técnicas de las fuentes de luz para que puedan categorizarse, compararse y conocerse las relaciones entre ellas para determinar qué fuente de luz seleccionar.(46)

2.3.10. FLUJO LUMINOSO

Según Construmatica, El Flujo Luminoso es la potencia (W) emitida en forma de radiación luminosa a la que el ojo humano es sensible. Su símbolo es Φ_v y su unidad es el lumen (lm). A la relación entre vatios y lúmenes se le llama equivalente luminoso de la energía y equivale a: (47)

$$1 \text{ vatio-luz a } 555 \text{ nm} = 683 \text{ lm}$$

2.3.11. GEOMETRIA SOLAR

Se trata de un principio de los recorridos aparentes del sol en el cielo y de su localización en distintas fechas y horas para, de ese modo, predecir su interacción con planos y volúmenes en el espacio, en función a su ubicación relativa. (48)

2.3.12. CONFORT VISUAL

Es un estado creado por la armonía o equilibrio de un gran número de variables. Los principales se relacionan con la naturaleza, la estabilidad y la cantidad de luz, y todo se relaciona con los requisitos visuales de la tarea y en el marco de factores individuales. El deslumbramiento es una condición límite del desequilibrio de la luz. Ocurren cuando la cantidad de luz de uno o más objetos que aparecen en el campo visual es muy alta. (49)

2.3.13. ECOTECNICA

Son herramientas desarrolladas para el uso eficiente de los recursos naturales y físicos, posibilitando el desarrollo de productos y servicios, así como el uso sostenible de los diversos recursos naturales y materiales de la vida cotidiana. CDI incentiva a las comunidades indígenas que se benefician de los programas de empresas productivas a conocer las tecnologías que aseguran una actividad limpia, económica y ambiental en la producción de bienes y servicios y que son esenciales para su propio desarrollo.(50)

Es la rama de la ecología aplicada encargada de estudiar las relaciones de las formas de vida con su entorno. Las tecnologías ambientales son innovaciones tecnológicas diseñadas con el objetivo de mantener y restablecer el equilibrio entre la naturaleza y las necesidades humanas. Se distinguen por el uso eficiente de los recursos naturales y el uso de materiales de bajo impacto ambiental en su elaboración. Además, es la tecnología que asegura que utilicemos fuentes limpias, económicas y ambientales para obtener los recursos necesarios para nuestra vida diaria. (51)

2.3.14. LUZ CENITAL

Es un tipo de luz enfocada, obtenida por un "punto focal cenital", es decir, suspendida sobre la escena. La luz que incide sobre los objetos es perpendicular y en un ángulo muy agudo. Distorsiona los rostros de los personajes y crea un efecto muy especial en la escena.(52)

2.3.15. VIDRIO BAJO EMISIVO

También conocido como ATR (Aislamiento Térmico Reforzado) o vidrio "low e", es un tipo de vidrio capaz de reflejar la energía solar, evitando que una parte importante de

esa energía ingrese al hogar. En otras palabras, en términos más simples, reduce la cantidad de calor o frío que se transfiere entre el interior y el exterior de la ventana en el panel vidriado. En esta imagen se puede ver doble vidrio con baja emisividad. (53)

El vidrio de baja emisividad ayuda a mantener el interior de su hogar cálido en invierno y fresco en verano. Esto supone un importante ahorro energético ya que tendremos menos pérdidas por las ventanas y en consecuencia nuestro consumo de equipos de aire acondicionado será menor.(53)

2.3.16. LUXES

Es una unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para Niveles de Iluminación. Es la sensación de la luz. Equivalente a un lumen/m². Se utiliza en fotometría como escala, tomando diferentes longitudes de onda en función del brillo, y es un modelo estándar para la sensibilidad del ojo humano a la luz. En definitiva, esta es la cantidad de luz que recibimos en metros cuadrados. (54)

2.3.17. LUMENES

Un Lumen básicamente es la unidad de medida que se usa en iluminación para expresar la cantidad de luz que emite una bombilla o una lámpara.(55)

Es la unidad del Sistema Internacional para medir el flujo luminoso. Una medida de la potencia de la luz emitida por una fuente en un ángulo dado, es decir, una unidad que representa la "cantidad²" total de luz que observamos en un ángulo dado.(54)

Este es el Sistema Internacional de Medidas de Flujo Luminoso, que es una unidad de medida para la fuerza de la luz emitida por una fuente. La luz se define según su relación con la unidad de intensidad luminosa, candela (cd) y la unidad de ángulo sólido, estereorradián (sr) como: (56)

$$1 \text{ lm} = 1 \text{ cd} \cdot \text{sr}$$

2.3.18. ACRISTALAMIENTO

Es un componente clave de la envolvente de los edificios, se trata de un componente que puede ofrecer diversos beneficios: la captación de luz, el ingreso de radiación solar

para calentar los espacios durante los periodos fríos, la entrada y salida de aire para lograr una adecuada ventilacion natural, la obtención de vistas al exterior y la conexión espacial, entre otros.(57)

2.3.19. LUXOMETRO

El luxómetro es un instrumento de medición que puede obtener con precisión el nivel de iluminación, cuanto mayor sea la potencia de la luz, más energía eléctrica se utiliza para indicar la iluminación en la pantalla. La medición de luz medible y precisa es esencial para lograr los resultados deseados en las aplicaciones prácticas cotidianas, así como en aplicaciones únicas. (58)

Esta herramienta mágica te permite medir la luz en el interior de cualquier espacio, como aulas, laboratorios, edificios, salas de estudio, teatros y también en el exterior, además es una herramienta indispensable a la hora de guardar obras en una galería o museo (58)

Un luxómetro es un dispositivo que puede medir la luz o el brillo en un entorno donde la luz aparece para el ojo humano. No es lo mismo medir la energía que produce una fuente de luz. La unidad de medida es el lux. Un lux equivale a la energía que produce la fuente de luz al ojo humano. (59)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. MÉTODO Y ALCANCE DE INVESTIGACIÓN

El alcance de una investigación indica el resultado lo que se obtendrá a partir de ella y condiciona el método que se seguirá para obtener dichos resultados, por lo que es muy importante identificar acertadamente dicho alcance antes de empezar a desarrollar la investigación.

Dentro de este proceso, el nivel de una investigación puede tener diversos alcances que parten desde el nivel exploratorio, descriptivo, correlacional hasta llegar a un alcance explicativo, en donde se busca una explicación del fenómeno que se está investigando.

Para el caso particular de nuestra investigación definimos el alcance de tipo descriptivo y nos basamos en el método científico como directriz principal para la investigación propuesta.

3.1.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1.1. MÉTODO GENERAL O TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

Según el libro “metodología de la investigación” de Guillermina Baena Paz, “el método científico es un procedimiento que busca formular preguntas o problemas sobre la realidad y los seres humanos, con base en la observación de la realidad y la teoría ya existentes; en anticipar soluciones a estos problemas y en contrastar, con la misma realidad”(60).

De acuerdo con el concepto sugerido por la autora Guillermina Baena Paz, en la presente investigación se busca solucionar un problema de iluminación en las viviendas de adobe del valle del Mantaro, a través de un sistema de iluminación; sin embargo, este sistema se aplica en otros espacios de diferentes características a las identificadas en el lugar.

3.1.1.2. MÉTODO ESPECÍFICO DE INVESTIGACIÓN

Según el libro “Metodología de la investigación” de Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, “la investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema.”, estos fenómenos se dividen en tres enfoques principales el enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto, el cual hace uso de datos cualitativos y cuantitativos según corresponda a la investigación.(61)

Para la presente investigación se hará uso del enfoque cuantitativo, el cual usa “elementos para plantear un problema son fundamentalmente cinco y están relacionados entre sí: los objetivos que persigue la investigación, las preguntas de investigación, la justificación y la viabilidad del estudio, y la evaluación de las deficiencias en el conocimiento del problema”, todos estos elementos contribuirán a elaborar la tesis de manera detallada, así mismo dentro de este enfoque desarrollara una investigación descriptiva de alcance correlativo.

3.1.2. ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.

Según el libro “metodología de la investigación” de Guillermina Baena Paz, “La investigación aplicada tiene como objeto el estudio de un problema destinado a la acción, puede aportar hechos nuevos... si proyectamos suficientemente bien nuestra investigación aplicada, de modo que podamos confiar en los hechos

puestos al descubierto, la nueva información puede ser útil y estimable para la teoría.”(60)

“La investigación aplicada, por su parte, concentra su atención en las posibilidades concretas de llevar a la práctica las teorías generales, y destina sus esfuerzos a resolver las necesidades que se plantean la sociedad.”(60)

En el presente trabajo se hará uso de este tipo de investigación, ya que se probarán técnicas aplicadas en otros referentes. También se procederá a implementar y probar eco-técnicas para poder incrementar el conocimiento respecto a este tema.

3.1.2.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Correlacional: “tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular”.(61)

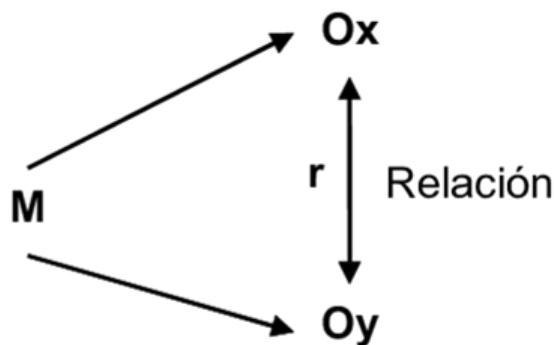


Figura 28: Esquema de nivel correlativo

En el caso de la investigación a realizarse se evaluará la relación entre la variable independiente (sistema de lumiductos) frente a la variable dependiente (eficiencia energética de viviendas de adobe tradicional).

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

Nuestra investigación tiene como diseño una propuesta de será tecnológica. La propuesta tecnológica consiste en un novedoso proyecto cuyo desarrollo aplicando la tecnología permite solucionar problemas y satisfacer necesidades de la profesión, que se producen en un contexto laboral o académico determinado.

Este tipo de diseño es válido según el reglamento de grados y títulos para la facultad de Ingeniería a la cual está adscrita la escuela de académico profesional de Arquitectura.

3.1.3. TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Experimental: “se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes, llaman a los experimentos estudios de intervención, porque un investigador genera una situación para tratar de explicar cómo afecta a quienes participan en ella en comparación con quienes no lo hacen...Los experimentos manipulan tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (denominadas variables independientes) para observar sus efectos sobre otras variables (las dependientes) en una situación de control.” (61)

La investigación se centrará en investigar la influencia de los sistemas de lumiductos en la eficiencia energética de viviendas de adobe tradicional, para ello se realizarán evaluaciones constantes de iluminación en el espacio donde se implementará dicho sistema.

El diseño cuasi experimental, “no se asignan al azar los sujetos a los grupos experimentales, sino que se trabaja con grupos intactos. Los cuasiexperimentos alcanzan validez interna en la medida en que demuestran la equivalencia inicial de los casos, fenómenos o grupos participantes y la equivalencia en el proceso de experimentación.”

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA:

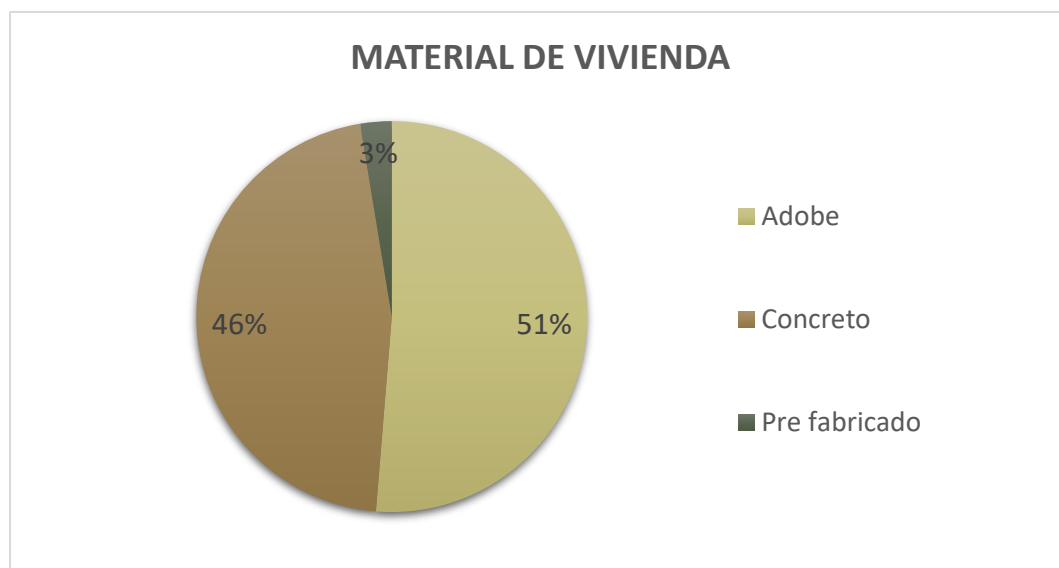
3.2.1. POBLACIÓN:

El distrito de Huamancaca pertenece a la provincia de Chupaca, tiene como colindantes distritales a 3 de diciembre y a Chupaca distrito, en esta área de intervención existen 1669 viviendas entre vernaculares construidas con adobe y también viviendas construidas con albañilería y concreto, las cuales no se considerarán, de este universo de viviendas se seleccionará las viviendas rústicas siendo estas 356 considerado el 46%.

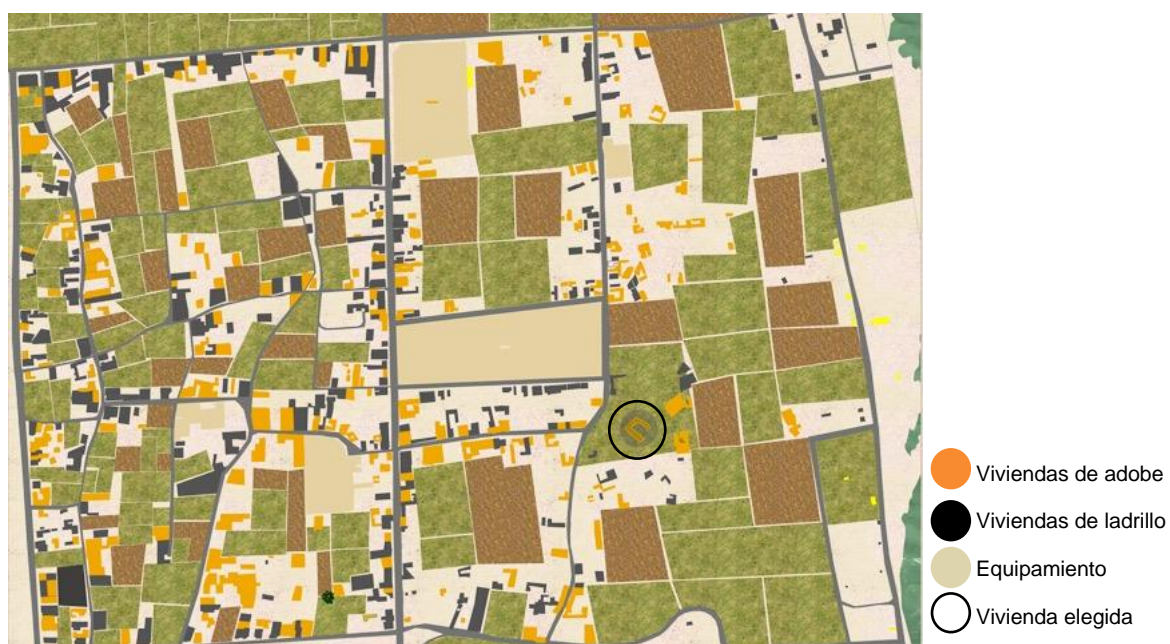
Tabla 9: Materialidad de viviendas

VIVIENDAS	
Adobe	356
Concreto	320
Pre fabricado	18

Fuente: Elaboración propia
Gráfico 1: Materialidad de vivienda



Fuente: Elaboración propia
Figura 29: Plano Catastral de sector delimitado



Fuente: Elaboración propia

3.2.2.MUESTRA:

La muestra que se tomará será de tipo no probabilística, y para la selección de los casos serán escogidos por conveniencia, esta selección será propuesta por los investigadores a razón que son los autores quienes definen las características de la muestra a seleccionar, esta muestra considera 60 viviendas seleccionadas por las características de estado de conservación y tipología de viviendas.

3.2.3.UNIDAD DE ANALISIS

“Según el libro metodología de la investigación escritor por Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lacio, la unidad de análisis es conocida también como casos o elementos, qué o quiénes son los participantes, objetos o sucesos o colectividades de estudio, esto depende del planteamiento alcance de la investigación”. (62)

Tabla 10: Unidad de análisis

PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN	UNIDAD DE ANÁLISIS
¿De qué manera el sistema de lumiducto influye en la eficiencia energética de viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamancaca – Huancayo – 2021?	Vivienda seleccionada de adobe para intervención del distrito de Huamancaca

Fuente: Elaboración Propia

3.2.4.INDICADORES

Tabla 11: Indicadores

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO
CONFORT LUMÍNICO	DEPENDIENTE	Eficacia luminosa	<ul style="list-style-type: none"> Lm/w 	Mediciones con luxómetro
		Satisfacción visual	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de iluminación Factor de reflexión (kf) Dosis de iluminación (d) Factor luz día (fld) 	<ul style="list-style-type: none"> Encuesta con escala de Likert Formula: $Kf = \frac{E_1}{E_2}(100)$

				$D = \frac{\text{iluminancia promedio}}{\text{iluminancia promedio calculado}}$ $Fld = (Ln + Fre + Fri) M * G * B$
		Parámetros de medición	<ul style="list-style-type: none"> • Índice del área (ic) • Cavidad de local (hm) • Coeficiente de utilización (cu) • Factor de mantenimiento (fm) • Flujo luminoso total requerido (ϕ_{tot}) • Numero de luminarias requeridas (n) • Flujo luminoso real (ϕ_{real}) • Iluminancia promedio real (eprom) • Factor de uniformidad 	$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$ $hm = h - (pT + pML)$ <p><i>Cu = tabla de valores de coeficiente de utilizacion en base al indice de local</i></p> $Fm = FE * DLB * Fb$ $\phi_{tot} = \frac{E_{medio} * A}{Cu * Fm}$ $N = \frac{\phi_{tot}}{\phi_l * n}$ $\phi_{real} = N * n * \phi_l$ $E_{prom} = \frac{\phi_{real} * Cu * Fm}{A}$ $Fu = \frac{E_p}{E_i} \geq \frac{1}{1.5}$
ILUMINACIÓN NATURAL	INDEPENDIENTE	Tipo de iluminación cenital	<ul style="list-style-type: none"> • Lumiducto • Claraboya • Ventanas a 2 aguas 	<ul style="list-style-type: none"> • Fichas descriptivas (paneles)
		Periodo de iluminación	<ul style="list-style-type: none"> • Horas 	<ul style="list-style-type: none"> • Fichas descriptivas (paneles)
			<ul style="list-style-type: none"> • Estaciones • Tipos de cielo 	
Fuentes de luz	<ul style="list-style-type: none"> • Directa • Difusa • Indirecta 	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de descriptiva. 		

Fuente: elaboración propia

3.2.5.TECNICAS UTILIZADAS EN LA RECOLECCION DE DATOS

OBSERVACIÓN DE CAMPO

“El Diario de Campo es uno de los instrumentos que día a día nos permite sistematizar nuestras prácticas investigativas; además, nos permite mejorarlas, enriquecerlas y transformarlas. El diario de campo permite enriquecer la relación teoría–práctica.” (22)

PROCESAMIENTO DE GABINETE

“Son las acciones integradas que se realizan sobre la masa de datos, obtenida en la recolección de datos, no nos permitirá alcanzar ninguna conclusión si, previamente, no ejercemos sobre ella una serie de actividades tendientes a organizarla, a poner orden en todo ese multiforme conjunto.” (63)

PROTOTIPO DIGITAL

“Los prototipos digitales te permiten crear conceptos digitales previos que te ayudan a explorar una pieza, producto o instalación antes de llevarlo a la realidad.(64)”

PROTOTIPO FÍSICO

“Es una herramienta que nos permite tocar nuestra idea, es decir, representar físicamente un concepto que permita concretar los detalles de su morfología final. El Prototipo físico es el paso posterior a la conceptualización de la idea. En sí es una definición física/palpable de nuestro concepto.” (65)

3.2.6.INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA RECOLECCION DE DATOS

FICHA DE OBSERVACIÓN:

“Durante la observación en la inmersión inicial podemos o no utilizar un formato. A veces, puede ser tan simple como una hoja dividida en dos: de un lado se registran las anotaciones descriptivas de la observación y del otro las interpretativas” (61)

Se harán uso de 60 fichas de observación que permiten recolectar datos descriptivos del estado de las viviendas del distrito de Huamancaca, y para poder analizar la tipología de viviendas que existen en dicho distrito, de esta manera se podrá analizar si es propicio implementar los sistemas de lumiductos.

LUXÓMETRO:

Es un instrumento digital que permite medir la iluminancia real de un espacio, este instrumento permitirá recaudar datos de medición de iluminación del espacio en donde se implementara el sistema de lumiducto, se realizaran pruebas antes y después de la implementación para poder describir los cambios que ocurren en el espacio, así mismo se hará uso de dicho dispositivo en la medición de pruebas en maquetas a escala que permitirán investigar cuantos sistemas y de que dimensiones se deberán implementar los sistemas de tubos solares.

ENCUESTA

“Consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir, Debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis “, las preguntas a realizarse pueden ser de tipo: cerradas o abiertas según convenga. (61)

Para el desarrollo de la investigación se realizarán 2 cuestionarios:

El primero será aplicado de manera virtual a 82 pobladores de la provincia de Huancayo, esta encuesta de 16 preguntas (**VER ANEXO N°80**) se realizará de manera virtual por motivos de bioseguridad debido a la pandemia.

Así mismo se realizarán 52 encuestas físicas a los pobladores de Huamancaca, para poder analizar la situación actual de los ambientes de sus viviendas, esta encuesta consta de 13 preguntas (**VER ANEXO N°81**).

3.3. TECNICAS DE ANALISIS DE DATOS

3.3.1.HERRAMIENTA ESTADISTICA

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA:

“El análisis de los datos se efectúa sobre la matriz de datos utilizando un programa computacional, el programa de análisis seleccionado es el IBM SPSS 26, el cual contiene dos partes citadas, la vista de variables y la vista de datos, éste abre la matriz de datos y el investigador usuario selecciona las opciones más apropiadas para su análisis, tal como se hace en otros programas.”(61).

Este software permitirá analizar los datos de las fichas de observación a través de las frecuencias descriptivas, de esta manera se podrán asociar los datos en frecuencias y porcentajes, para poder analizar las tipologías y estado de las viviendas existentes en nuestro espacio de análisis.

USO DEL DIALUX 9.1 COMO SOFTWARE:

“Es un software gratuito diseñado para la creación de proyectos de iluminación. Permite documentar los resultados obtenidos por medio de visualizaciones fotorrealistas” (66)

A través de este software se podrá realizar los análisis de iluminación del espacio seleccionado, en un estado antes de la implementación y después de la implementación, este se verá representado a través de ondas que describen la expansión de la luz sin el sistema y con el sistema de lumiductos.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. RESULTADOS GENERALES

Se hizo uso de instrumentos como fichas de observación y encuestas, la primera se realizó a las viviendas del entorno de la vivienda a elección, para poder determinar su estado de conservación, deficiencias, y principales características, todo ello fue organizado en el software SPSS, a fin de obtener los porcentajes y frecuencias; en el caso de las encuestas se realizó una encuesta a 82 pobladores de la provincia de Huancayo, donde se obtuvo datos acerca de los ambientes predominantes de uso, ambientes más oscuros y el actual conocimiento sobre eco técnicas como el lumiducto.

Finalmente se realiza una encuesta a 52 pobladores del distrito de Huamancaca, lugar de intervención, en donde se realizan preguntas acerca de los tipos de vivienda, situación socioeconómica, frecuencia de uso de los ambientes, deficiencias en iluminación y si realizaron algún tipo de modificación para contrarrestar el problema.

4.1.1.FICHAS DE OBSERVACION

ORIENTACION DE LAS VIVIENDAS

Tabla 12:Orientación de las Viviendas

ORIENTACION			
	FRECUENCI A	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
ESTE	13	21,7	21,7
NOR - ESTE	1	1,7	23,3

NOR-OESTE	8	13,3	36,7
NORTE	7	11,7	48,3
OESTE	2	3,3	51,7
SUR	11	18,3	70,0
SUR -OESTE	2	3,3	73,3
SURESTE	7	11,7	85,0
SUROESTE	9	15,0	100,0
TOTAL	60	100,0	

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

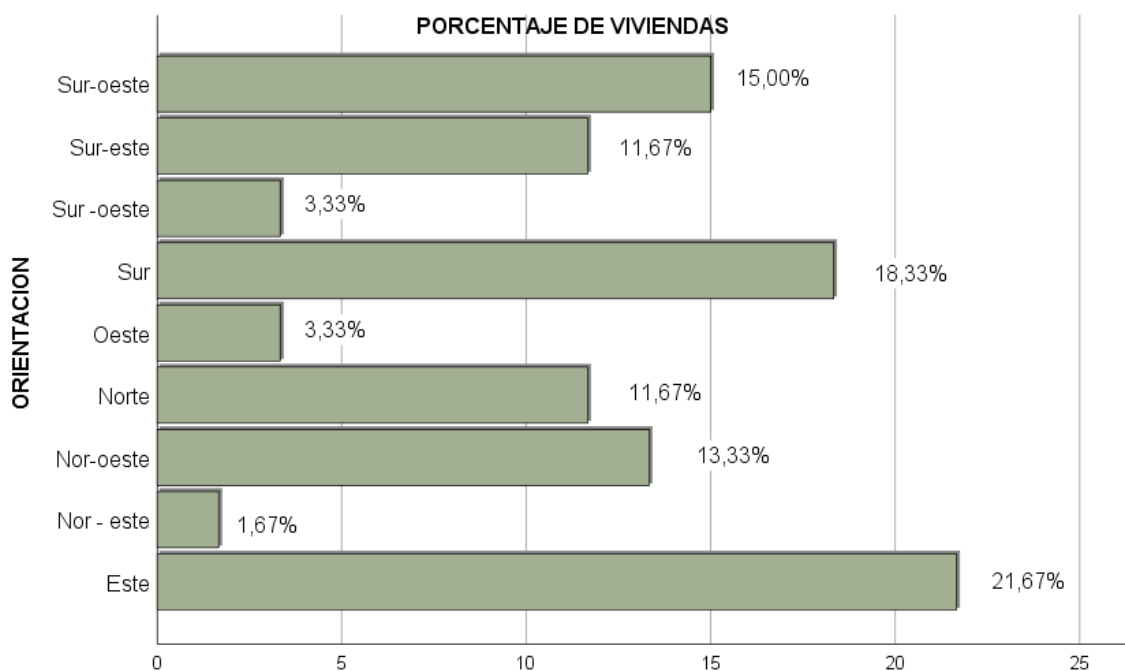


Gráfico 2: Orientación de la vivienda, Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación:

De acuerdo con los resultados presentados en la **gráfico N°2** y la **tabla N°12**, se evidencia que el 86.66% de viviendas están orientadas al oeste, nor-oeste, este, sur, sureste y suroeste, orientaciones de mínima percepción de iluminación por estar opuestos al recorrido solar; mientras que solo el 13.34% de viviendas están orientadas al norte o nor-este, siendo un porcentaje insuficiente de viviendas que disponen de buena iluminación

MATERIAL DE VIVIENDA

Tabla 13:Material de Vivienda

MATERIAL DE LAS VIVIENDA			
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
ADOBE	53	88,33	88,4
ADOBE Y TAPIAL	3	5,0	93,4
MIXTO	3	5,0	98,3
TAPIAL	1	1,67	100,0
TOTAL	60	100,0	

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

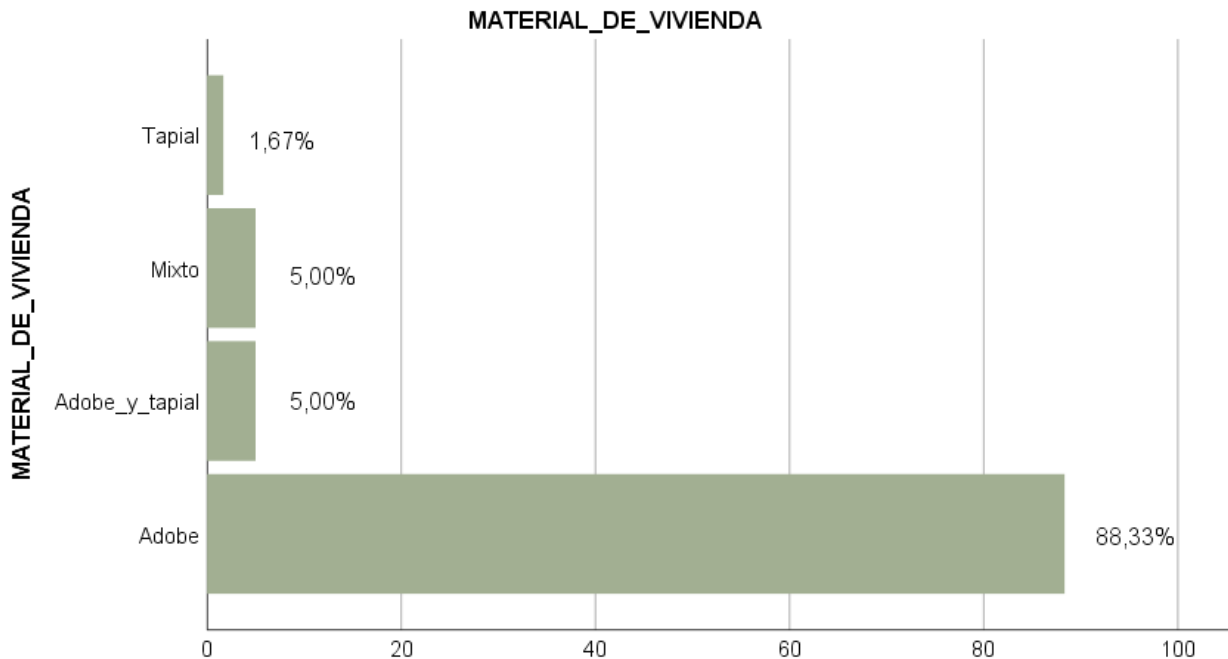


Gráfico 3: Material de Vivienda. Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación:

De acuerdo con el **gráfico N°3** y **Tabla N° 13**, de las 60 viviendas examinadas, 53 de estas representadas por el 88.3% han sido construidas en material constructivo de adobe, mientras que 3 viviendas representadas por el 5% son de abobe y tapial, al igual que las viviendas que son de material mixto con el mismo porcentaje.

ACABADO DE VIVIENDA

Tabla 14 : Acabado de Vivienda

ACABADO DE VIVIENDA			
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
NATURAL	27	45,0	45,0
PINTADO	5	8,3	53,3
PINTADO NATURAL	7	11,7	65,0
TARRAJEADO NATURAL	1	1,7	66,7
TARRAJEADO PINTADO	16	26,7	93,3
TARRAJEADO PINTADO NATURAL	4	6,7	100,0
TOTAL	60	100,0	

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

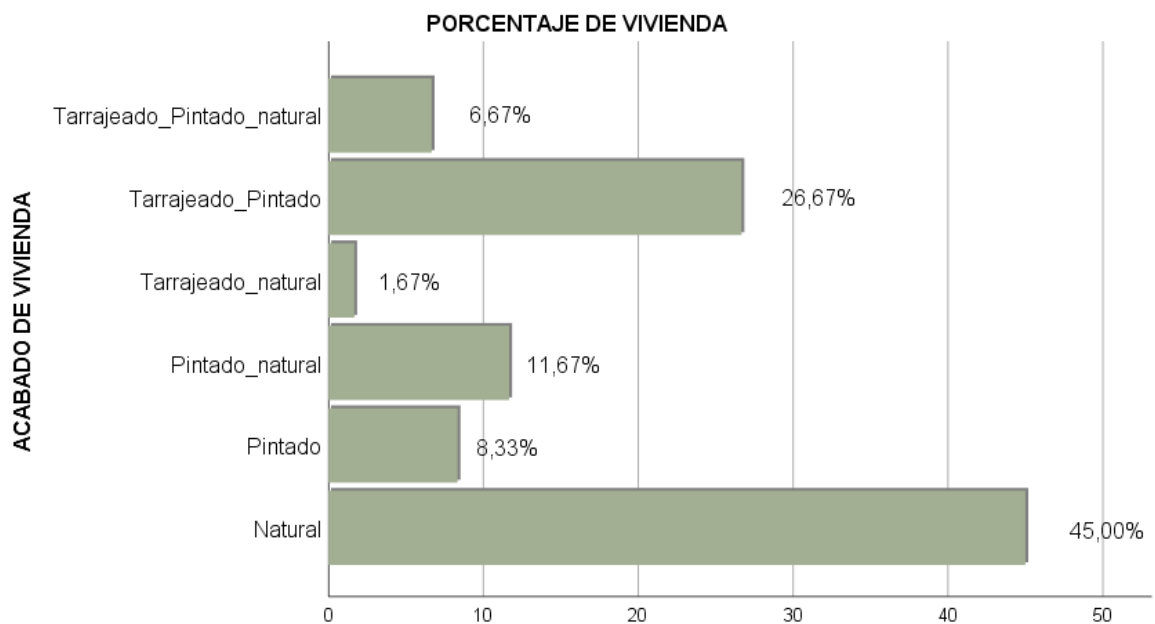


Gráfico 4: Acabado de Vivienda. Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación:

De acuerdo con el **gráfico N°4** y **Tabla N°14**, de las 60 viviendas examinadas, existen 27 viviendas representadas por el 45% que tienen un acabado exterior natural, es decir con el material expuesto, esto se debe a la precariedad de las viviendas encontradas en el entorno; así mismo 16 viviendas de las examinadas

representadas por el 26.67% tienen un acabado de tarrajeado y pintado; y el 28.33% restante tiene un acabado pintado, pintado natural y tarrajeado natural.

MATERIAL DE TECHO

Tabla 15 : Material de Techo

MATERIAL DE TECHO			
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
CALAMINA	16	26,7	26,7
CALAMINA Y TEJA DE CEMENTO	6	10,0	36,7
TEJA DE CEMENTO	38	63,3	100,0
TOTAL	60	100,0	

Fuente Elaboración propia en el software SPSS

MATERIAL_DE_TECHO

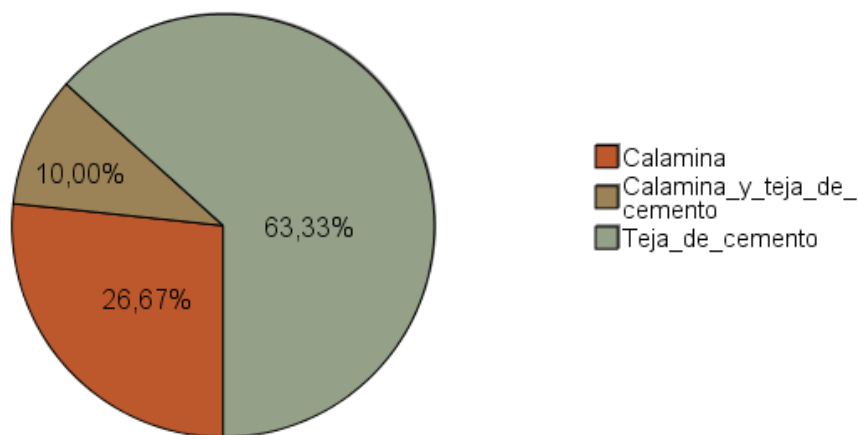


Gráfico 5: Material de Techo. Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación:

De acuerdo con el **gráfico N° 5** y **Tabla N°15**, de las 60 viviendas examinadas, 38 viviendas representadas por el 63.33% poseen techo de teja de cemento, ya que gran parte de las construcciones de material de adobe tradicional, 16 viviendas representadas por el 26.67% poseen techo de calamina, esto se debe al deterioro

de las tejas de cemento fueron sustituidas por calaminas, mientras que solo 6 viviendas representadas por el 10%, poseen techos de calamina y teja de cemento.

N° DE CAIDAS DE TECHO

Tabla 16 :N° de Caídas de Techo

N° DE CAIDAS DE TECHO			
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
1	10	16,7	16,7
2	48	80,0	96,7
4	2	3,3	100,0
TOTAL	60	100,0	

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

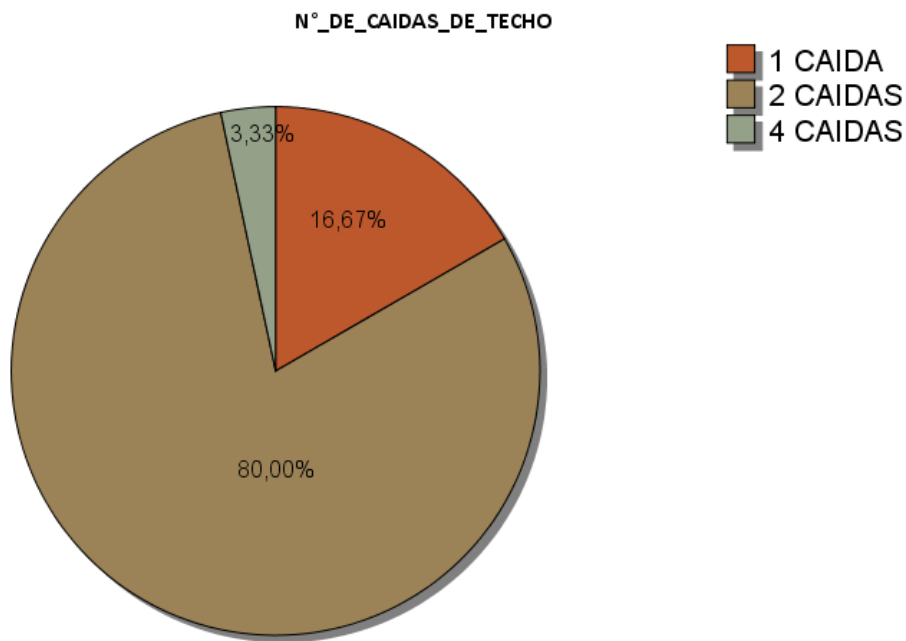


Gráfico 6: N° de Caídas de Techo. Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación:

De acuerdo con el **gráfico N° 6** y **Tabla N°16**, de las 60 viviendas examinadas, 48 viviendas representadas por el 80% poseen techo a 2 aguas, ya que son construcciones tradicionales previstas para el clima cielo cubierto; 10 viviendas representadas por el 16.67% poseen caídas a 1 sola agua, ya que estas son de

menor ancho, y solo 2 viviendas representadas por el 3.33% poseen techos a 4 aguas.

N° DE VENTANAS

Tabla 17 :N° de Ventanas

N° DE VENTANAS			
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
0	23	38,3	38,3
1	9	15,0	53,3
2	22	36,7	90,0
3	4	6,7	96,7
4	2	3,3	100,0
TOTAL	60	100,0	

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

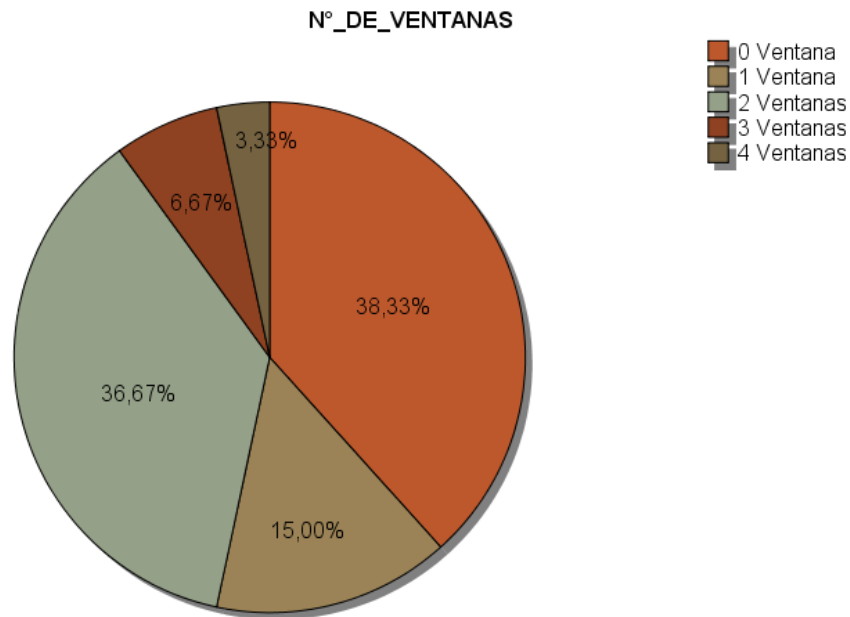


Gráfico 7: N° de Ventanas. Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación:

De acuerdo con el **gráfico N°7** y **Tabla N°17**, de las 60 viviendas examinadas, 23 viviendas representadas por el 38.33% no poseen ventanas en la fachada, debido a que estas se orientan a un patio central característico de las viviendas

tradicionales; existen 22 viviendas representadas por el 36.67% que poseen 2 ventanas y se encontraron 2 viviendas representadas por el 3.33% que poseen 4 ventanas.

MATERIAL DE VENTANAS

Tabla 18 :Material de Ventanas

MATERIAL DE VENTANAS			
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
ALUMINIO	3	5,0	5,0
MADERA	3	5,0	10,0
METAL	27	45,0	55,0
OTROS	4	6,7	61,7
SN	23	38,3	100,0
TOTAL	60	100,0	

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

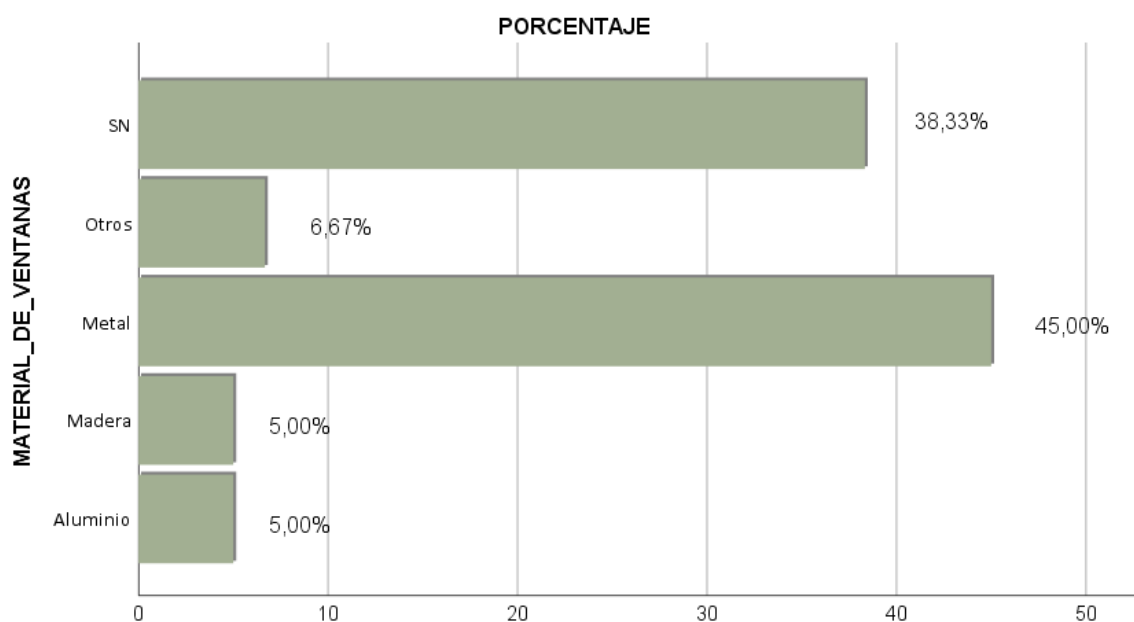


Gráfico 8: Material de ventanas. Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación:

De acuerdo con el **gráfico N° 8** y **Tabla N° 18**, de las 60 viviendas examinadas, 27 viviendas representadas por el 45% poseen ventanas con marco metálico, 23 viviendas representadas por el 38.33% que poseen ventanas sin ningún tipo de

marco, debido que en algunos casos son solo vanos cubiertos con costales o algunos elementos como ladrillos, calaminas, o adobe; y existen 10 viviendas representadas por el 16.67% que poseen marcos de madera, aluminio y otros materiales.

ÁREA DE VENTANAS

Tabla 19: Media de área de ventanas

	MEDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
AREA DE VENTANAS	0,925	0,54	0,00	6,21

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

Tabla 20 : Área de Ventanas[KB1]

AREA DE VENTANAS			
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
0,00	23	38,3	38,3
0,23	1	1,7	40,0
0,32	1	1,7	41,7
0,32	1	1,7	43,3
0,39	1	1,7	45,0
0,39	1	1,7	46,7
0,45	1	1,7	48,3
0,51	1	1,7	50,0
0,57	1	1,7	51,7
0,60	2	3,3	55,0
0,68	1	1,7	56,7
0,69	1	1,7	58,3
0,72	1	1,7	60,0
0,73	1	1,7	61,7
0,75	1	1,7	63,3
0,78	1	1,7	65,0
0,84	1	1,7	66,7
0,88	1	1,7	68,3
1,00	3	5,0	73,3
1,05	1	1,7	75,0
1,12	1	1,7	76,7
1,32	1	1,7	78,3
1,35	1	1,7	80,0

1,39	1	1,7	81,7
1,62	1	1,7	83,3
1,77	1	1,7	85,0
2,15	1	1,7	86,7
2,22	1	1,7	88,3
2,50	1	1,7	90,0
3,15	1	1,7	91,7
3,20	1	1,7	93,3
3,22	1	1,7	95,0
4,35	1	1,7	96,7
5,43	1	1,7	98,3
6,21	1	1,7	100,0
TOTAL	60	100,0	

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

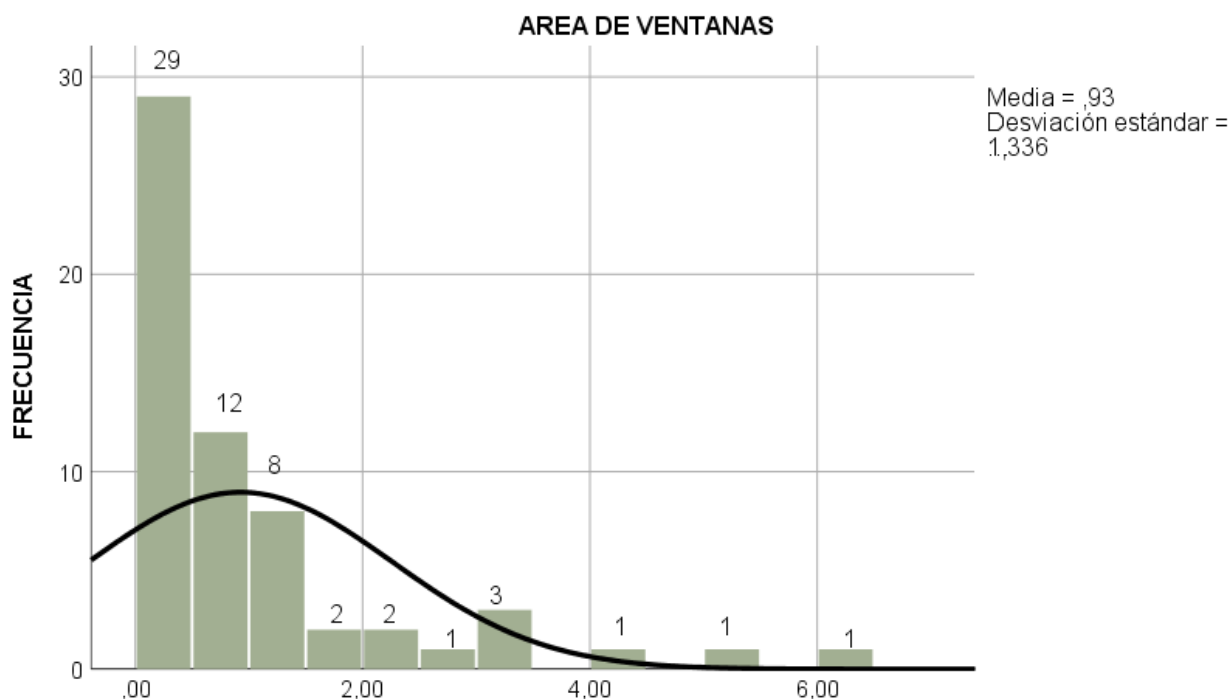


Gráfico 9: Área de Ventanas. Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación:

De acuerdo con el **gráfico N°9** y **Tabla N°20**, de las 60 viviendas examinadas, existen 29 viviendas que tienen un área de vano total para ventanas de 0.00m a 0.45m², debido a que muchas de estas viviendas no poseen ventanas o son de un área muy limitada debido a la arquitectura predominante de estas viviendas; 12

viviendas que poseen un vano de 0.51m2 a 0.88 m2, las 19 casas restantes poseen un área de vano total desde 1.00m2 a 6.21 m2. De esta manera se puede concluir que la media del área total de vano es de 0.9250m2.

N° DE PUERTAS

Tabla 21 :N° de Puertas

N° DE PUERTAS			
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
1	40	66,7	66,7
2	19	31,7	98,3
3	1	1,7	100,0
TOTAL	60	100,0	

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

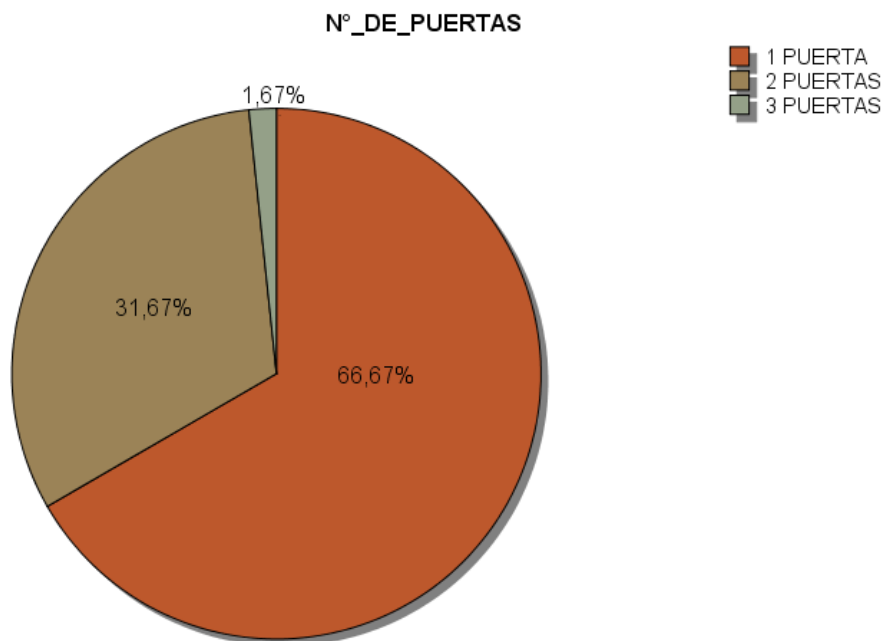


Gráfico 10: N° de Puertas. Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación:

De acuerdo con el **gráfico N°10** y **Tabla N° 21**, de las 60 viviendas examinadas, 40 viviendas representadas por el 66.67 % que poseen 1 puerta en la fachada, esto se debe a que en gran parte de estas viviendas poseen una extensión de frontis muy

limitada; existen 19 viviendas representadas por el 31.67% que poseen 2 puertas y se encontró 1 viviendas representadas por el 1.67% que poseen 3 puertas.

MATERIAL DE PUERTAS

Tabla 22 :Material de Puertas

MATERIAL DE PUERTAS			
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
ALUMINIO	1	1,7	1,7
MADERA	9	15,0	16,7
MADERA METAL	3	5,0	21,7
METAL	39	65,0	86,7
METAL ALUMINIO	1	1,7	88,3
METAL OTROS	1	1,7	90,0
OTROS	6	10,0	100,0
TOTAL	60	100,0	

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

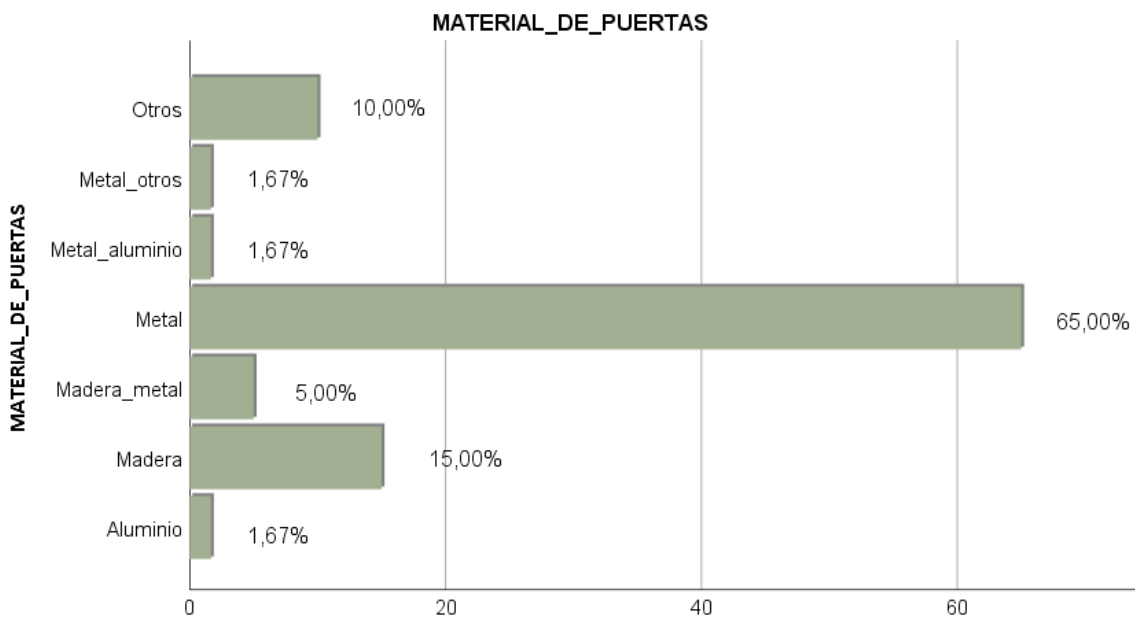


Gráfico 11: Material de Puertas. Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación:

De acuerdo con la **gráfico N° 11** y **Tabla N° 22**, de las 60 viviendas examinadas, 39 viviendas representadas por el 55% poseen puertas metálicas, debido a que

gran parte de ellas fueron de madera y debido al deterioro fueron cambiadas a puertas metálicas, 9 viviendas representadas por el 15.00% que poseen puertas de madera que se encuentran en estado deteriorado o malo, y existen 12 viviendas representadas por el 30% que poseen puertas de otros materiales como de madera – metal, metal-aluminio, metal-otros, aluminio y otros materiales.

AREA DE PUERTAS

Tabla 23: Media de área de puertas

	MEDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
AREA DE PUERTAS	4,21	3,16	1,01	18,23

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

Tabla 24: Área de Puertas

ÁREA DE PUERTAS			
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
1,01	1	1,7	1,7
1,35	1	1,7	3,3
1,45	1	1,7	5,0
1,47	1	1,7	6,7
1,49	1	1,7	8,3
1,57	1	1,7	10,0
1,63	1	1,7	11,7
1,80	1	1,7	13,3
1,82	1	1,7	15,0
1,88	1	1,7	16,7
1,95	1	1,7	18,3
2,01	1	1,7	20,0
2,04	2	3,3	23,3
2,08	1	1,7	25,0
2,10	1	1,7	26,7
2,12	1	1,7	28,3
2,24	1	1,7	30,0
2,25	1	1,7	31,7
2,40	1	1,7	33,3
2,46	1	1,7	35,0

2,49	1	1,7	36,7
2,52	3	5,0	41,7
2,80	1	1,7	43,3
2,87	1	1,7	45,0
2,92	1	1,7	46,7
3,04	1	1,7	48,3
3,13	1	1,7	50,0
3,20	1	1,7	51,7
3,24	1	1,7	53,3
3,35	1	1,7	55,0
3,40	1	1,7	56,7
3,50	1	1,7	58,3
3,67	1	1,7	60,0
3,83	1	1,7	61,7
3,97	1	1,7	63,3
4,00	1	1,7	65,0
4,04	1	1,7	66,7
4,17	1	1,7	68,3
4,20	1	1,7	70,0
5,05	1	1,7	71,7
5,15	1	1,7	73,3
5,40	1	1,7	75,0
5,52	2	3,3	78,3
6,30	1	1,7	80,0
6,66	1	1,7	81,7
6,78	1	1,7	83,3
7,13	1	1,7	85,0
7,29	1	1,7	86,7
7,42	1	1,7	88,3
7,72	1	1,7	90,0
8,85	1	1,7	91,7
9,08	1	1,7	93,3
10,37	1	1,7	95,0
10,57	1	1,7	96,7
10,97	1	1,7	98,3
18,23	1	1,7	100,0
TOTAL	60	100,0	

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

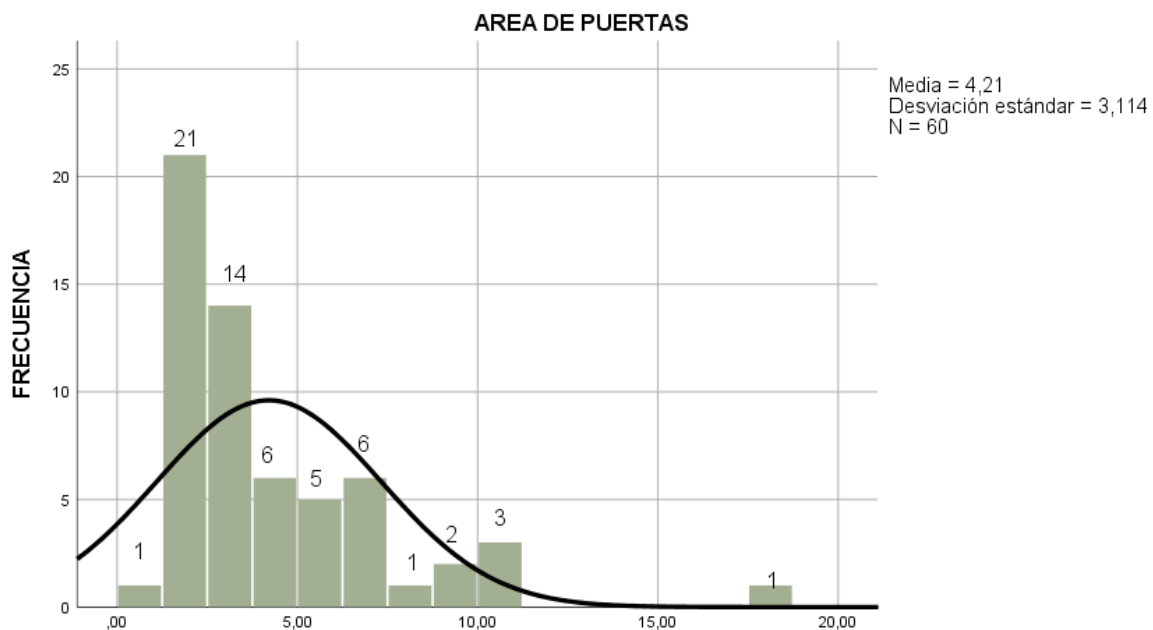


Gráfico 12: Área de Puertas. Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación:

De acuerdo con el **gráfico N° 12** y **Tabla N°24**, de las 60 viviendas examinadas, existen 21 viviendas que tienen un área de vano total para puertas de 1.35m a 2.49m², debido a que muchas de estas viviendas poseen puertas de un área muy limitada debido a la arquitectura predominante de estas viviendas; 14 viviendas que poseen un vano total de 2.52 m² a 3.67 m², existe 1 vivienda con un área total de vanos de 18.23 m² y las 24 casas restantes poseen un área de vano total desde 3.83m² a 10.97. De esta manera se puede concluir que la media del área total de vano es de 4.21 m²

ESTADO DE CONSERVACION

Tabla 25 :Estado de Conservación

ESTADO DE CONSERVACION			
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
BUENO	4	6,7	6,7
MALO	26	43,3	50,0
REGULAR	30	50,0	100,0
TOTAL	60	100,0	

Fuente: Elaboración propia en el software SPSS

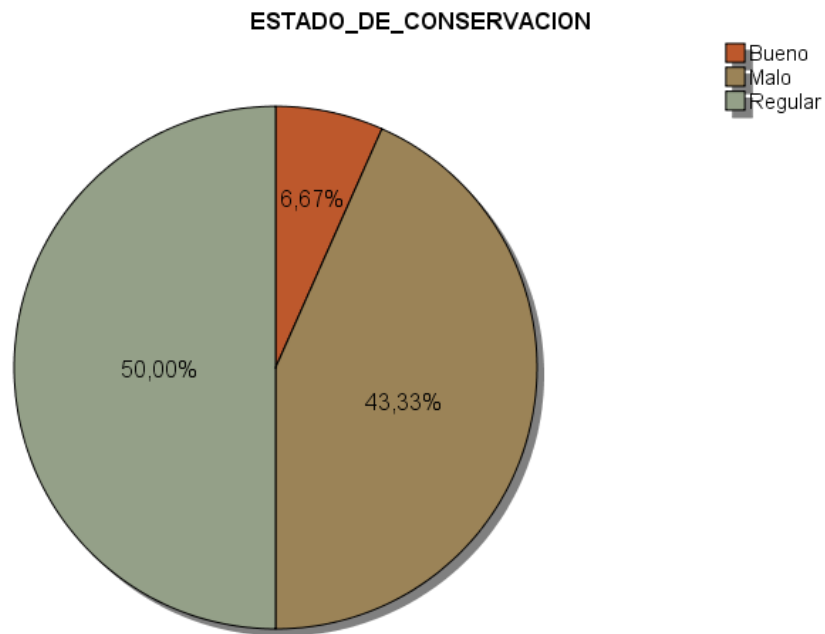


Gráfico 13: Estado de Conservación. Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación:

De acuerdo con la **gráfico N°13** y **Tabla N°25**, de las 60 viviendas examinadas, 30 viviendas representadas por el 50.00% poseen un estado de conservación regular, debido a que este porcentaje de viviendas viene siendo ocupado hasta la actualidad y posee un mantenimiento esporádico, se encontraron 26 viviendas representadas por el 43.33% que poseen un estado de conservación malo, debido a que son viviendas abandonadas, con mucha antigüedad o que fueron demolidas en gran parte por interrumpir el paso de las proyecciones viales; y tan solo 4 viviendas poseen un buen estado de conservación, debido a que son viviendas de mantenimiento constante, o en algunos casos son construcciones actuales.

4.1.2. ENCUESTA

4.1.2.1. ENCUESTA EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO

EDAD

Tabla 26. Tabla de datos del grupo etario encuestado

EIDADES	
18 a 23	39
24 a 33	29
34 a 43	7
44 a 53	2
54 a 63	4
64 a 72	1

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

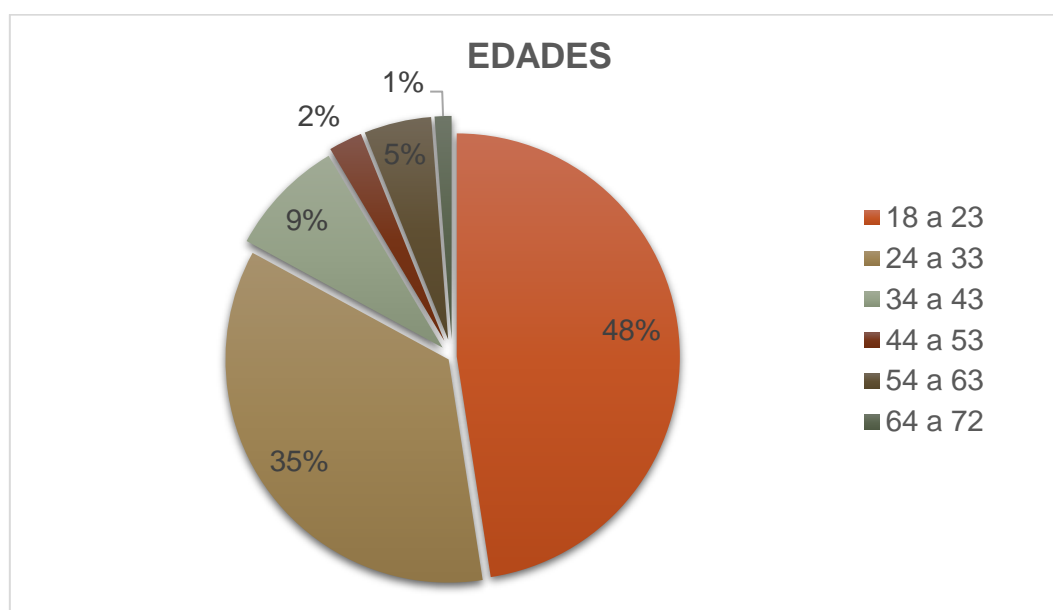


Gráfico 14: Gráfico estadístico del grupo etario encuestado. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N°14** y la **tabla N°26**. El mayor porcentaje de personas encuestadas se concentró en el grupo etario de 18 a 23 años siendo el 48%, esto se debe a que la mayor cantidad de población joven tiene acceso a internet, mientras que el 3% de la población encuestada del grupo etario de 64 a 72 años no tienen acceso a Internet o se les hace difícil el acceso.

¿DE QUE MATERIAL ESTÁ CONSTRUIDA SU VIVIENDA?

Tabla 27. Tabla de datos sobre el material de construcción de la vivienda de los encuestados

MATERIAL DE VIVIENDA	
Concreto y ladrillo	75
Concreto ladrillo y Drywall	3
Adobe	3
Madera	1
Quincha	0
Tapial	0

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

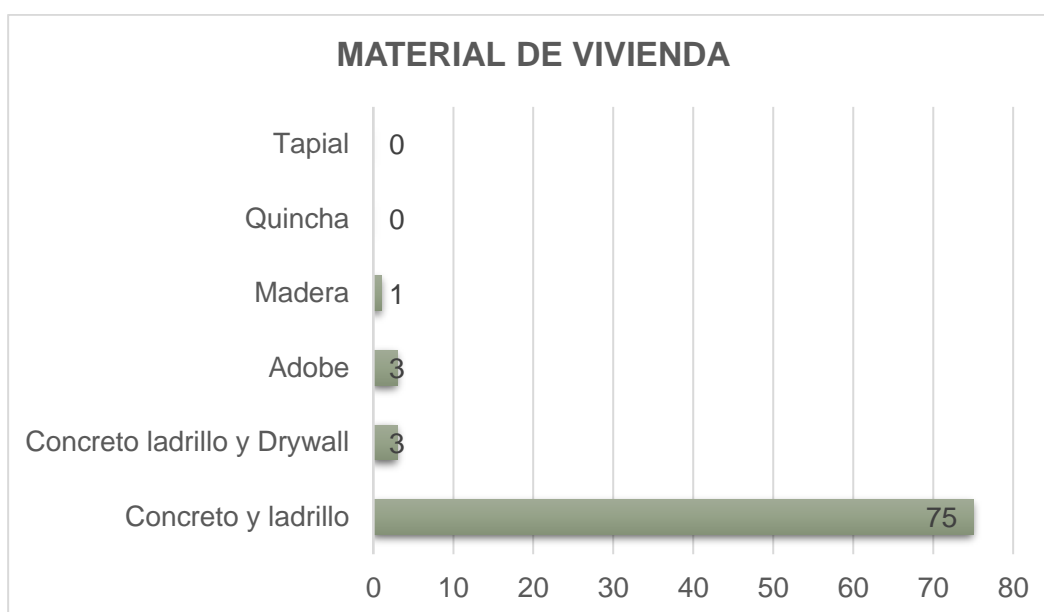


Gráfico 15: Gráfico estadístico sobre el material de construcción de la vivienda de los encuestados. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **gráfico N°15** y la **tabla N° 27** mostrado, se puede observar que 75 de 82 viviendas son de concreto y ladrillo o también conocida por albañilería confinada; debido al mayor uso de este material por su aspecto económico, durabilidad y de mayor conocimiento constructivo de las personas. Sin embargo 10 personas de las encuestadas tienen viviendas de drywall, madera y solo 3 de estas 10 tienen viviendas de adobe, de esta manera se descarta poder realizar la investigación dentro de la provincia de Huancayo.

¿QUÉ TAN ILUMINADA ES SU VIVIENDA?

Tabla 28. Tabla de datos de la ponderación brindada sobre qué tan iluminada es su vivienda.

PONDERACION DE ILUMINACION DE VIVIENDA	
1 (nada satisfecho)	0
2 (poco satisfecho)	6
3 (indiferente)	24
4 (satisfecho)	38
5 (muy satisfecho)	14

Fuente Elaboración propia en el software Excel

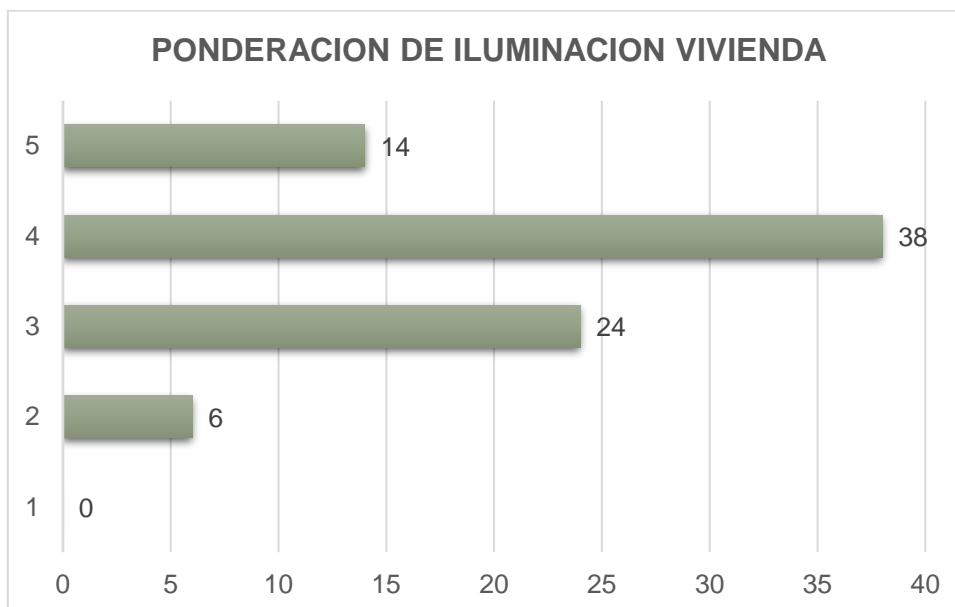


Gráfico 16: Gráfico estadístico de la ponderación brindada sobre qué tan iluminada es su vivienda. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según la encuesta y el **grafico N°16** y la **tabla N°28**, son 38 personas están satisfechas respecto al nivel de iluminación de sus espacios, esto se debe a que cuentan con un ambiente a más que no tiene buena iluminación, ya sea por el tamaño de ventanas o falta de esta en el ambiente.

¿POSEE AMBIENTES OSCUROS EN SU VIVIENDA?

Tabla 29.Tabla de datos si los encuestados cuentan con ambientes oscuros

POSEE AMBIENTES OSCUROS	
SI	56
No	26

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

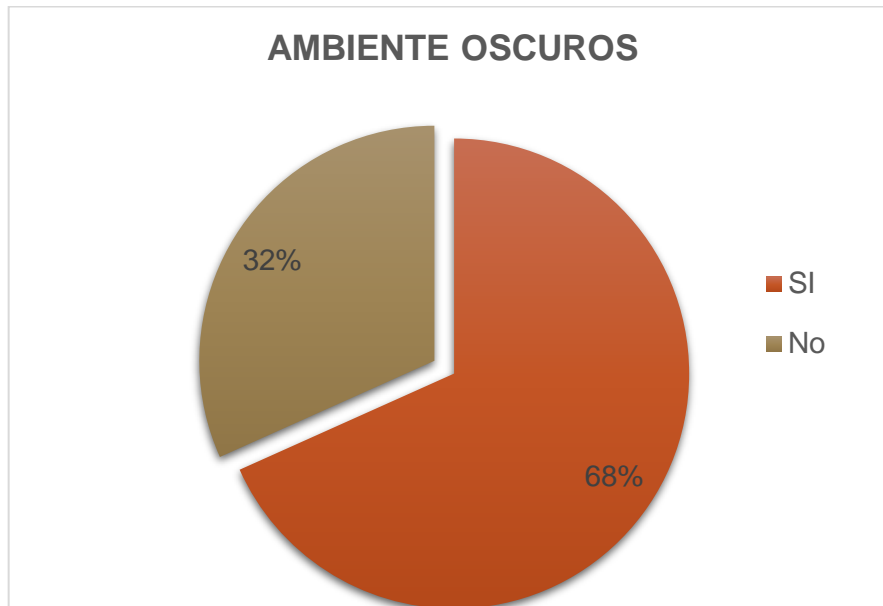


Gráfico 17: Gráfico estadístico si los encuestados cuentan con ambientes oscuros.

Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N° 17** y la **tabla N° 29**. Un 68% de la población encuestada cuenta con ambientes oscuros en su vivienda, esto se debe a que ciertos ambientes, que tal vez no sean tan utilizados, no cuentan con ventanas directas al sol. Además, gran parte de la población en la provincia de Huancayo tiene su vivienda adjunto a otra, ocasionando la falta de iluminación por todos los lados de la vivienda; también gran parte de la población construye de manera informal sin contratar a profesionales para el diseño.

¿QUÉ AMBIENTES EN SU VIVIENDA TIENEN BUENA ILUMINACIÓN?

Tabla 30. Tabla de datos de los ambientes que tienen buena iluminación.

AMBIENTES CON BUENA ILUMINACION	
Cochera	21
Sala	66
Cocina	59
Comedor	48
Pasadizos	37
Dormitorios	59
Baños	29
Sala de estudios	33

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

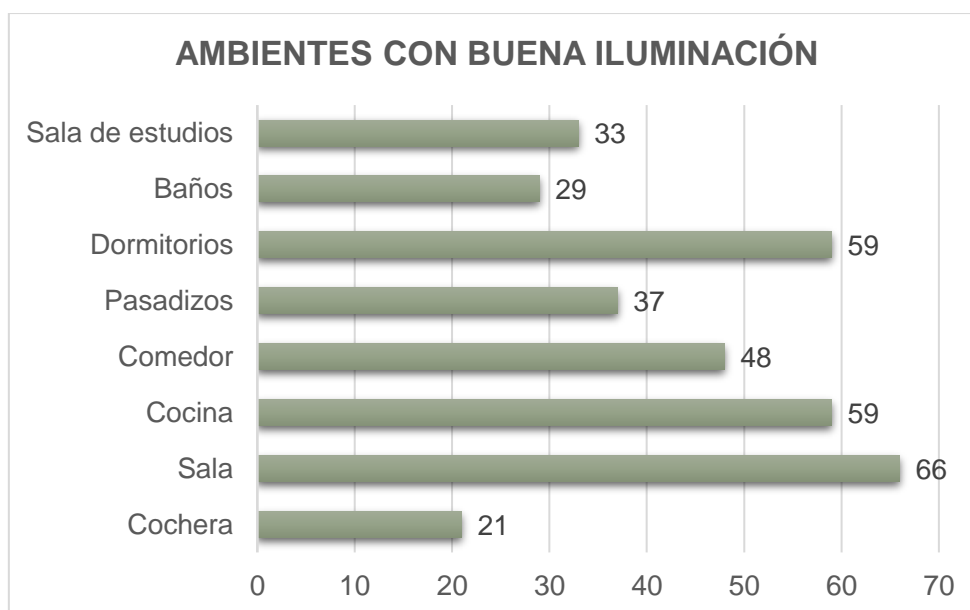


Gráfico 18: Gráfico estadístico de los ambientes que tienen buena iluminación.

Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **gráfico N°18** y la **tabla N°30**, 66 personas tienen buena iluminación en su sala, 59 en los dormitorios, y 59 en la cocina; esto se debe a que la mayoría de las personas prefiere priorizar los ambientes de mayor uso para que tenga una buena iluminación, y dejando de lado ambientes como los baños o cochera que se usan pocas veces durante el día.

**DE ACUERDO CON LOS AMBIENTES DE TU VIVIENDA, ¿EN CUÁL(ES)
¿REQUIERES UTILIZAR LA ILUMINACION ELÉCTRICA, DURANTE EL DÍA?**

Tabla 31. Tabla de datos de los ambientes que utilizan iluminación eléctrica durante el día.

AMBIENTES- ILUMINACION ELECTRICA DIA	
Cochera	10
Sala	13
Cocina	22
Comedor	17
Pasadizos	14
Dormitorios	24
Baños	42
Sala de estudios	15

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

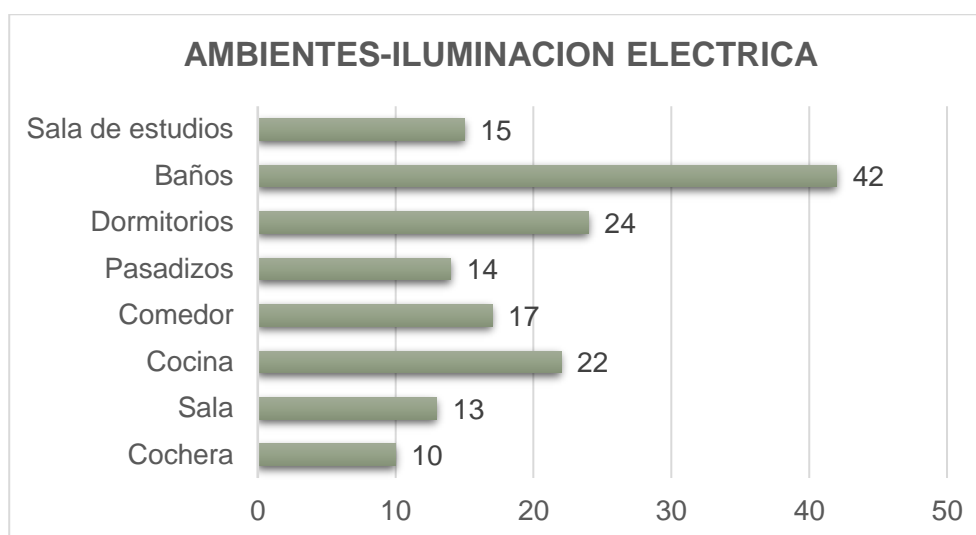


Gráfico 19: Gráfico estadístico de los ambientes que utilizan iluminación eléctrica durante el día. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **gráfico N°19** y la **tabla N°31**, 42 personas encienden la iluminación eléctrica en los baños debido a que en gran parte los diseños de viviendas priorizan la ventilación en los baños mediante ductos; mientras que 24 personas encienden la iluminación eléctrica en los dormitorios debido a que no todos pueden tener buena iluminación ya sea por la distribución de la vivienda o las necesidades en otros ambientes de los usuarios.

DE ENERO A DICIEMBRE, MAYOR CONSUMO DE ENERGÍA ELECTRICA

Tabla 32. Tabla de datos de los meses de mayor consumo de las personas encuestadas.

MESES DE MAYOR CONSUMO	
Enero	10
Febrero	4
Marzo	7
Abril	3
Mayo	1
Junio	3
Julio	11
Agosto	2
Septiembre	3
Octubre	2
Noviembre	0
Diciembre	40
Ninguno	7

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

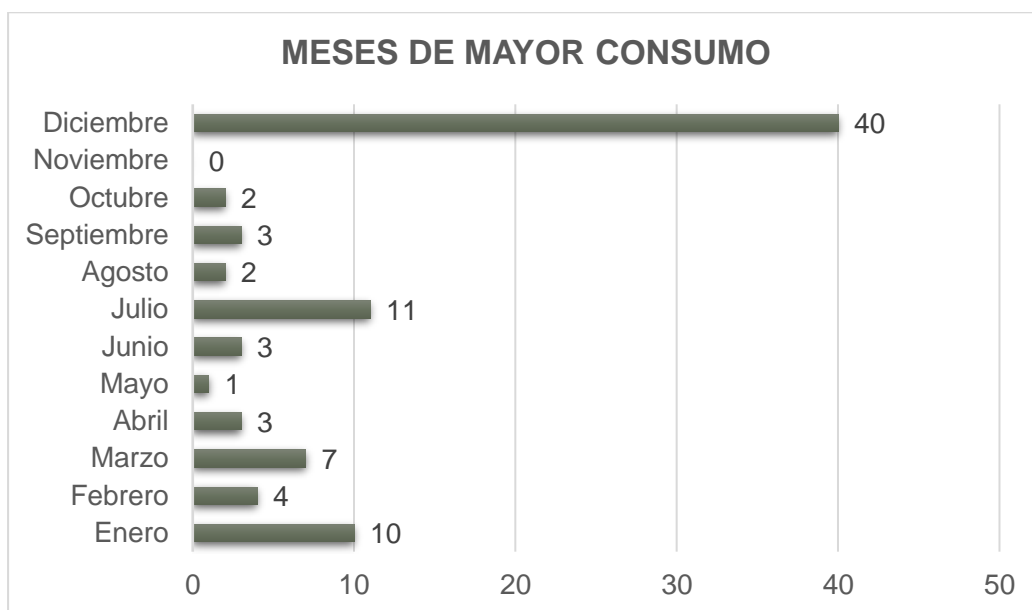


Gráfico 20: Gráfico estadístico de los meses de mayor consumo de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N°20** y la **tabla N°32**. Los meses de mayor consumo son: diciembre, julio y enero; esto se debe a las fiestas que se realizan como: navidad, fiestas patronales y año nuevo.

¿QUÉ MEDIDAS A TOMADO PARA REDUCIR EL CONSUMO ENERGÉTICO?

Tabla 33. Tabla de datos de los tipos de luminarias en las viviendas de los encuestados.

TIPOS DE LUMINARIAS	
Focos incandescentes	3
Focos ahorradores	45
Focos fluorescentes	4
Focos LED	52
Sensores de iluminación	6

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

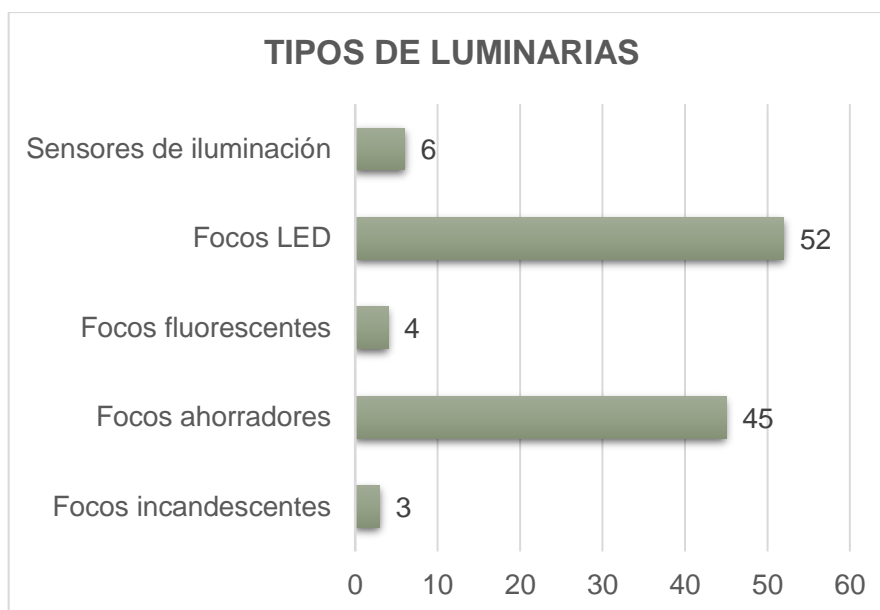


Gráfico 21: Gráfico estadístico de los tipos de luminarias en las viviendas de los encuestados. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

De acuerdo con el **gráfico N°21** y la **tabla N°33**, se puede observar que 45 personas utilizan los focos ahorradores, esto se debe al costo económico de adquisición ya que son un poco más económicos que los focos LED, sin embargo, la falta de información sobre la utilización y beneficios de estas luminarias genera mayor consumo expresado en su recibo.

CONSIDERA QUE LA LUZ NATURAL ES BUENA PARA:

Tabla 34.Datos de los beneficios de la Luz natural que consideran las personas encuestadas

BENEFICIOS DE LA ILUMINACION NATURAL	
Ahorro economico	63
Salud	52
Realizar mejor las actividades	43

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

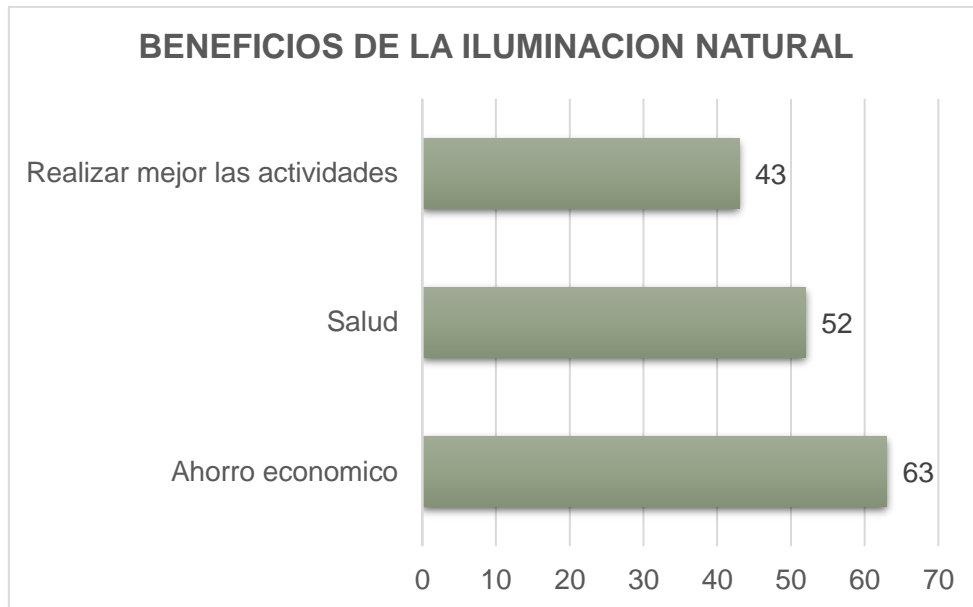


Gráfico 22: Gráfico estadístico de los beneficios de la I. natural que consideran las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **gráfico N°22** y la **tabla N° 34**, 63 personas consideran que la iluminación natural es buena para ahorrar económicamente, esto se debe a la subida constante e improvisada de la tarifa por parte de la empresa prestadora de servicios; además 52 personas consideran que la iluminación natural es buena para la salud.

SEGÚN SU PREFERENCIA, LE GUSTARÍA QUE LA LUZ NATURAL INGRESE A SU VIVIENDA POR:

Tabla 35. Tabla de datos de la preferencia de ingreso de la luz de los encuestados

PREFERENCIAS DE INGRESO POR LUZ NATURAL	
Las ventanas del muro	53
El Techo	14
Tragaluces	15

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

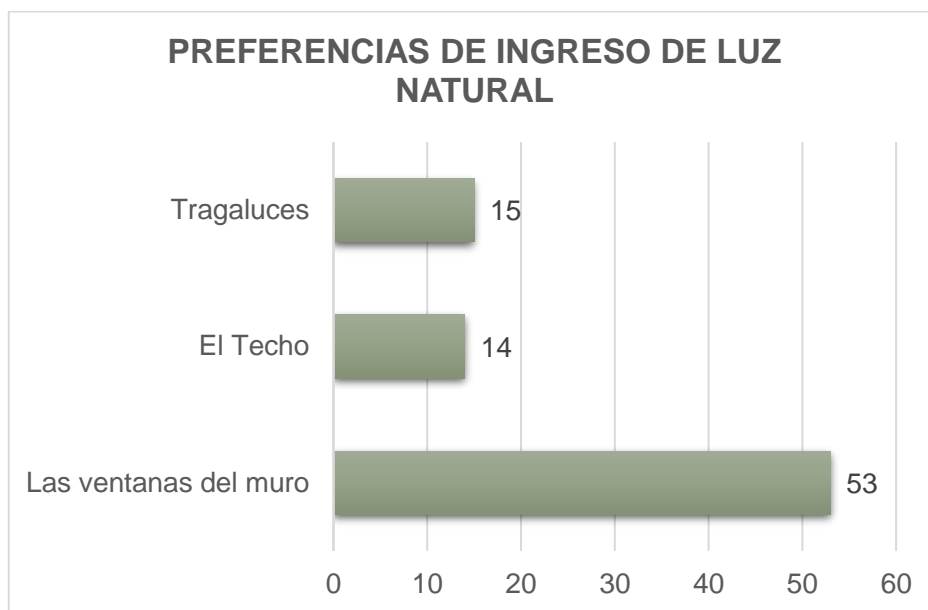


Gráfico 23: Gráfico estadístico de la preferencia de ingreso de la luz de los encuestados.
Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **gráfico N°23** y la **tabla N° 35**, 82 personas, es decir el 63.63 % de la población encuestada, prefiere el ingreso de la luz natural por las ventanas, debido a una mejor estética de la fachada y que es más económico porque es más fácil de instalar, de mantenimiento y limpieza. Sin embargo 14 personas representadas por el 17.07%, opinan que prefieren recibir la luz por el techo, debido a una iluminación uniforme en todo el ambiente.

¿CONOCE DE ALGÚN SISTEMA DE ILUMINACIÓN ALTERNATIVA, QUE NO USE ENERGÍA ELÉCTRICA?

Tabla 36. Tabla de datos sobre el conocimiento de las personas sobre un sistema renovable

CONOCIMIENTO DEL S. RENOVABLE	
Si	32
No	50

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

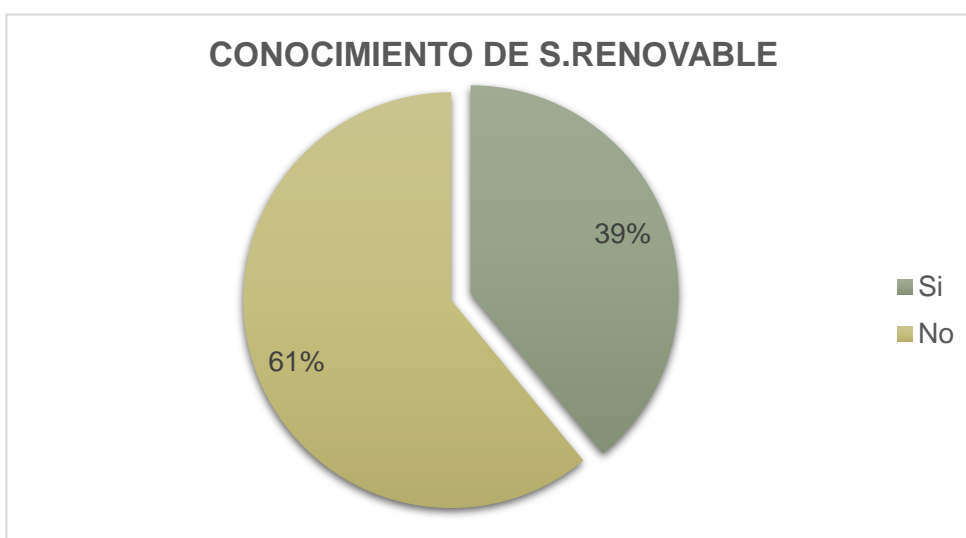


Gráfico 24: Gráfico estadístico sobre el conocimiento de las personas sobre un sistema renovable. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N°24** y la **tabla N°36**. El 61%, de la población no conoce de ningún sistema renovable, siendo 50 personas de las encuestadas, debido a la falta de información, concientización sobre temas relacionados y la poca importancia de proyectos empleados para diferentes sistemas; por ejemplo, solo en el Perú se cuenta con 5 centrales eólicas, ya que la mayor cantidad de energía que se produce en el Perú se da utilizando los recursos no renovables.

¿ALGUNA VEZ HA VISTO UN LUMIDUCTO O SABE QUE ES UN LUMIDUCTO?

Tabla 37. Tabla de datos sobre el conocimiento de un lumiducto a las personas encuestadas

CONOCIMIENTO DE LUMIDUCTO	
Si	13
No	69

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

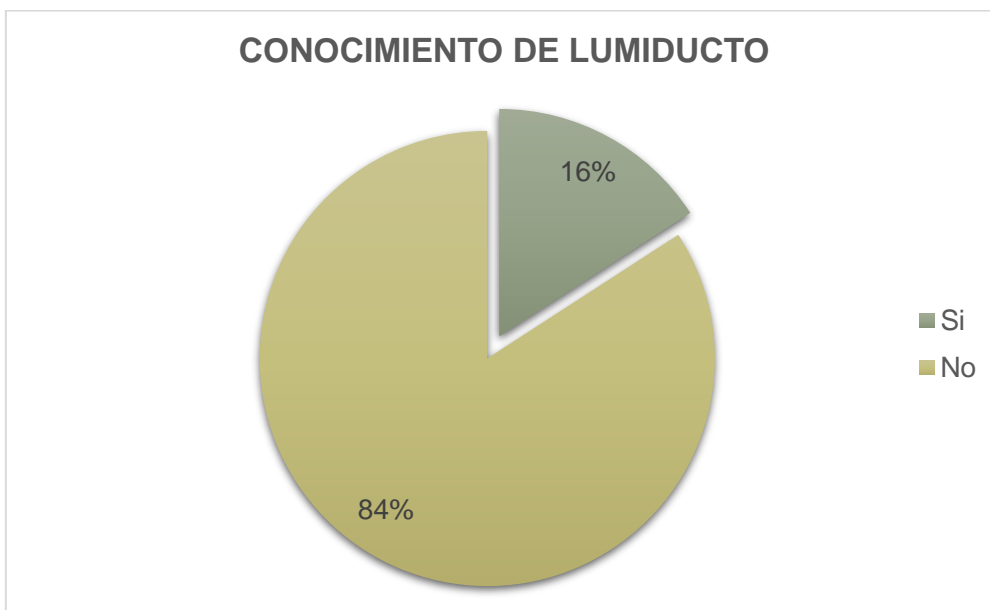


Gráfico 25: Gráfico estadístico sobre el conocimiento de un lumiducto a las personas encuestadas. Elaboración propia en el software SPSS

Interpretación:

Según el **grafico N° 25** y la **tabla N°37**. El 84% de la población no conoce sobre un lumiducto, esto se debe a la poca implementación e investigación en el Perú sobre esta ecotécnica en la arquitectura. Además, la mayor parte de la población tiene mayor conocimiento sobre las tecnologías LED, sensores y sistemas tradicionales de iluminación natural.

4.1.2.2. ENCUESTA EN EL DISTRITO DE HUAMANCACA

OCUPACION

Tabla 38: Tabla de datos sobre la ocupación de las personas encuestadas

ACTIVIDAD ECONOMICA	CANTIDAD
Agricultura	20
Ama de casa	7
Comerciante	6
Construcción	6
Ganaderia	2
Musico	1
Otro	10

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

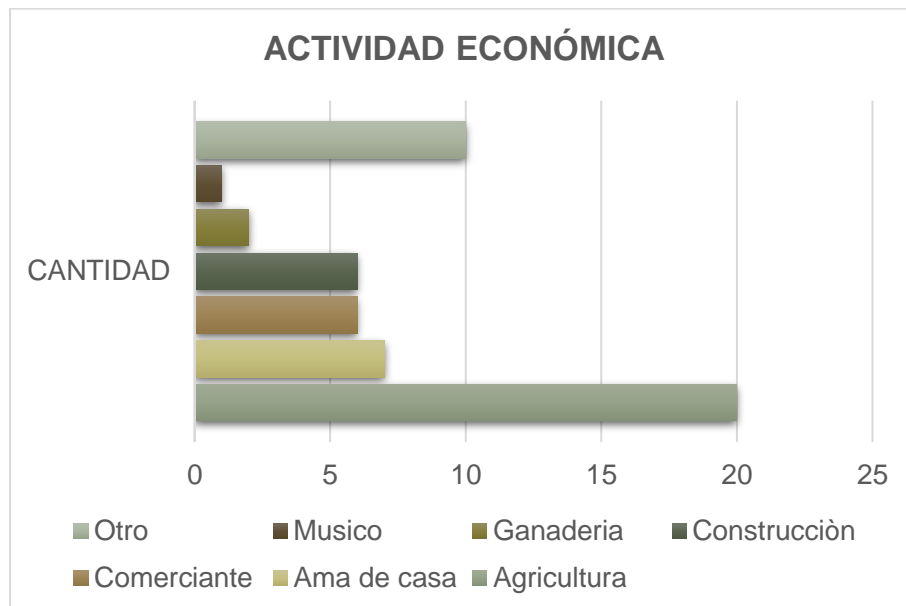


Gráfico 26: Gráfico estadístico de la ocupación de las personas encuestadas.

Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N°26** y la **tabla N°38**. El 38% de la población se dedica a la agricultura, esto se debe a que es una de las principales actividades económicas en el distrito de Huamancaca, el 19% se dedican a otras actividades externas al distrito, mientras que el 42% se dedica a actividades de construcción, ganadería,

música, comerciante o ama de casa, estas actividades son complementarias a la dinámica del distrito.

INGRESO ECONOMICO

Tabla 39: Tabla de datos sobre el ingreso económico de las personas encuestadas

INGRESO ECONOMICO	
100-500	19
500-1000	15
1000-1500	14
1500 a mas	4

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

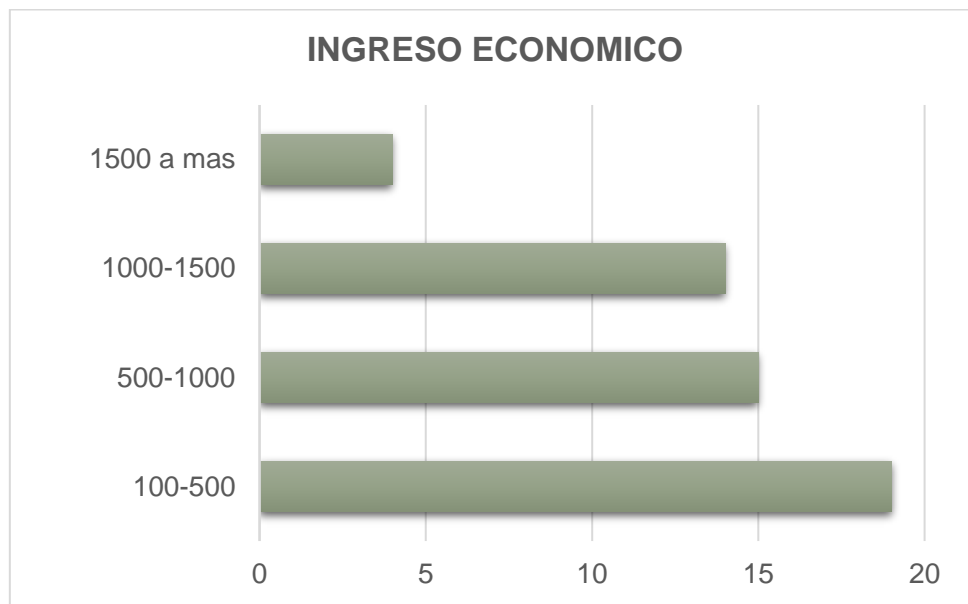


Gráfico 27: Gráfico estadístico del ingreso económico de las personas encuestadas.

Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N° 27** y la **tabla N°39**. el 37% representado por 19 personas de la población encuestada del distrito de Huamancaca, tiene ingresos de 100 a 500 soles, mientras que el 29% representado por 15 personas perciben un sueldo de 500 a 1000 soles, estos porcentajes no llegan al monto de sueldo mínimo actual en el país debido a las actividades económicas que realizan, lo cual se puede visualizar en el **Gráfico N°26**, el 35% restante perciben sueldos de 1000 a más , esto se debe

a que se dedican a actividades de otro rubro como el comercio o actividades profesionales fuera del distrito.

TIPO DE VIVIENDA

Tabla 40: Tabla de datos sobre el tipo de vivienda de las personas encuestadas

TIPO DE VIVIENDA	
Casa patio	24
Casa en U	10
Casa Cancha	12
Casa compacta	6

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

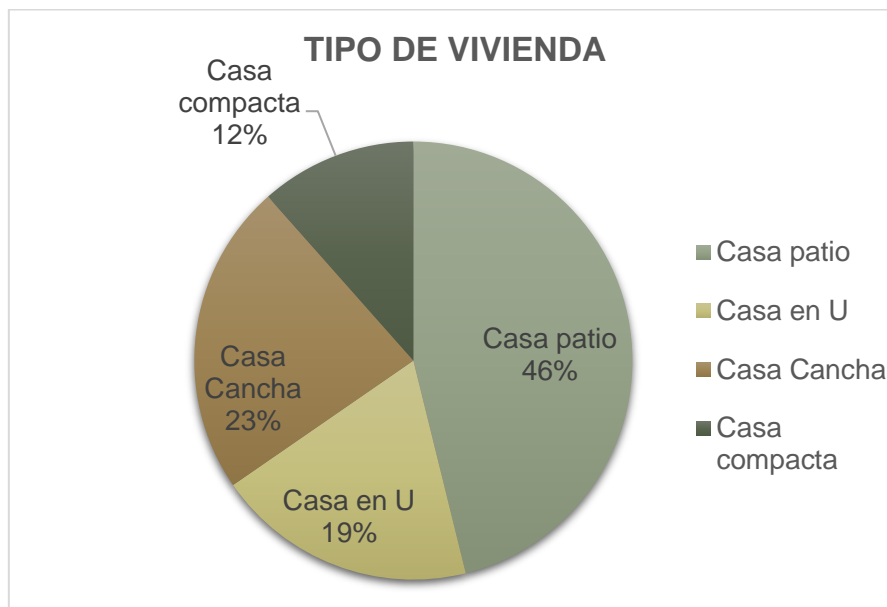


Gráfico 28: Gráfico estadístico del tipo de vivienda de las personas encuestadas.

Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N° 40** y la **tabla N°28**. El 46% de la población encuestada indica que tiene el tipo de vivienda casa patio, en algunos casos en este tipo de vivienda el patio es usado como retablo para la crianza de sus animales, el 23% señala que tienen el tipo de vivienda casa cancha, esto se debe a que sus viviendas no son consolidadas y poseen ambientes separados entre si dejando un patio que tiene la función de integrar la vivienda, el 19% de la población indica que tiene el tipo de

vivienda de casa en U, al igual que el 23% que posee el tipo de vivienda casa compacta, son viviendas pequeñas ya que en el primer caso solo posee un pequeño patio central delantero y en la segunda solo es una vivienda en bloque sin acceso a un patio interior ni exterior.

MATERIAL DEL TECHO

Tabla 41: Tabla de datos sobre el tipo de material de techo de la vivienda de las personas encuestadas

MATERIAL DE TECHO	
Teja	29
Calamina	17
Calamina Traslucida	6

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

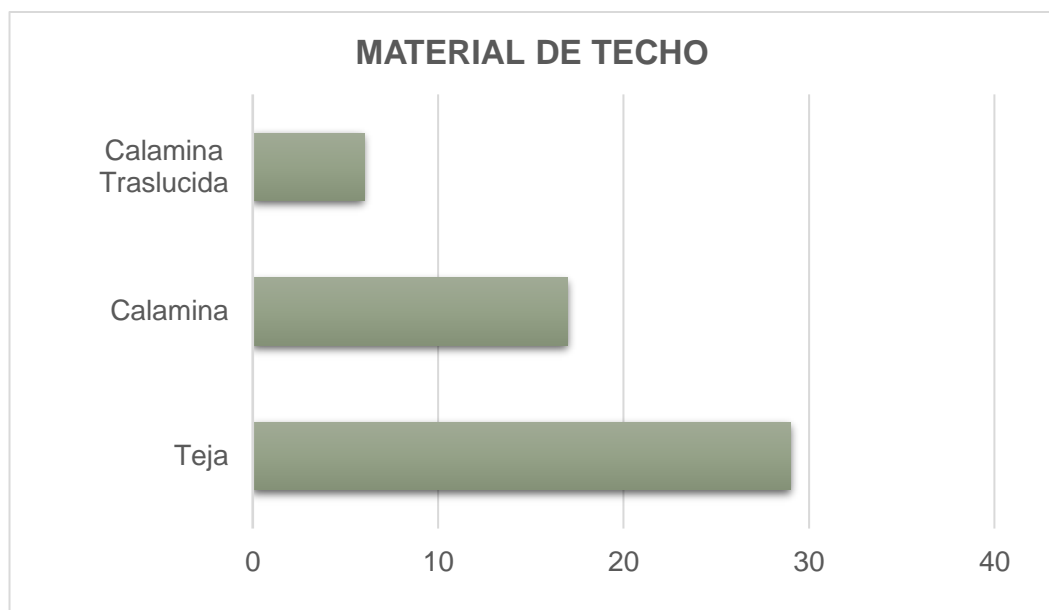


Gráfico 29: Gráfico estadístico del tipo de material del techo de la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N° 29** y la **tabla N°41**. El 56% de la población encuestada señala que el material del techo de su vivienda es de teja, siendo este el material predominante en la arquitectura tradicional de adobe, sin embargo, el 44% restante señalo que el techo de sus viviendas es de calamina o calamina traslucida, este

cambio se debe al deterioro de las tejas que fueron reemplazadas por este material ya que tiene menor deterioro y mayor facilidad de instalación.

PONDERACION DE ILUMINACION

Tabla 42: Tabla de datos de la ponderación brindada sobre qué tan iluminada es su vivienda.

PONDERACION DE ILUMINACION DE VIVIENDA	
1 (nada satisfecho)	11
2 (poco satisfecho)	18
3 (indiferente)	10
4 (satisfecho)	7
5 (muy satisfecho)	6

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

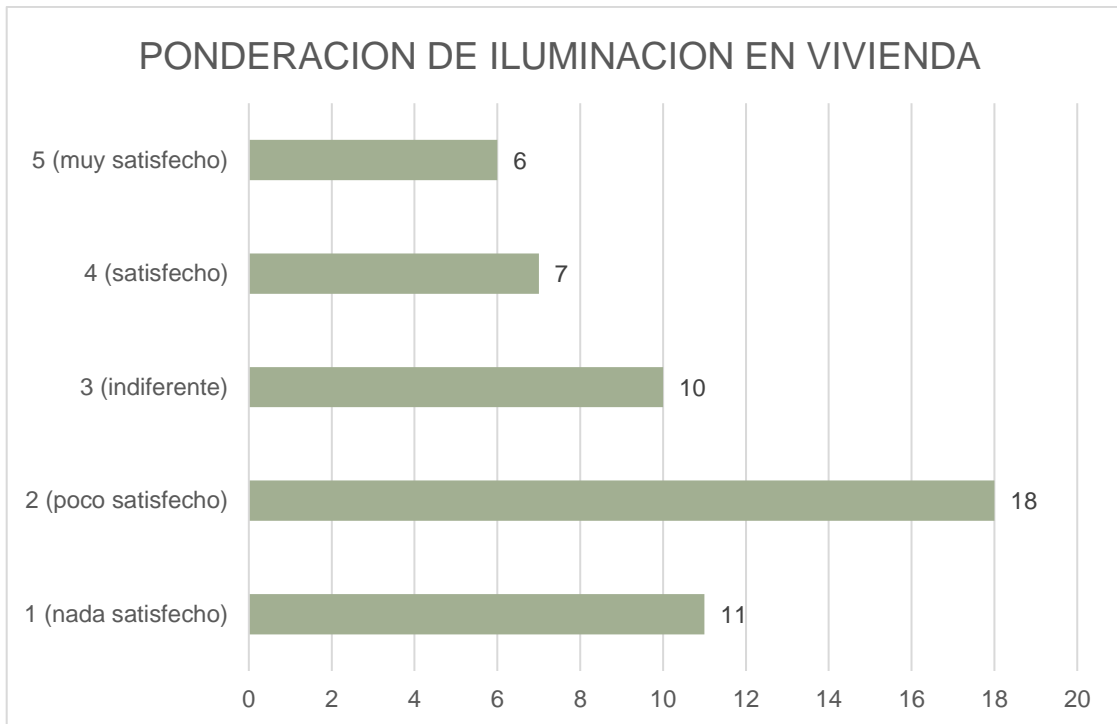


Gráfico 30: Gráfico estadístico de la ponderación brindada sobre qué tan iluminada es su vivienda. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N° 30** y la **tabla N°42**. son 18 personas que están poco satisfechas respecto al nivel de iluminación de sus espacios, esto se debe a que cuentan con un ambiente a más que no tiene buena iluminación, ya sea por el tamaño de

ventanas o falta de esta en el ambiente, demostrando que en las viviendas de adobe este es un problema muy frecuente.

¿POSEE AMBIENTES OSCUROS EN SU VIVIENDA?

Tabla 43: Tabla de datos si los encuestados cuentan con ambientes oscuros

AMBIENTES OSCUROS	
SI	37
NO	15

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

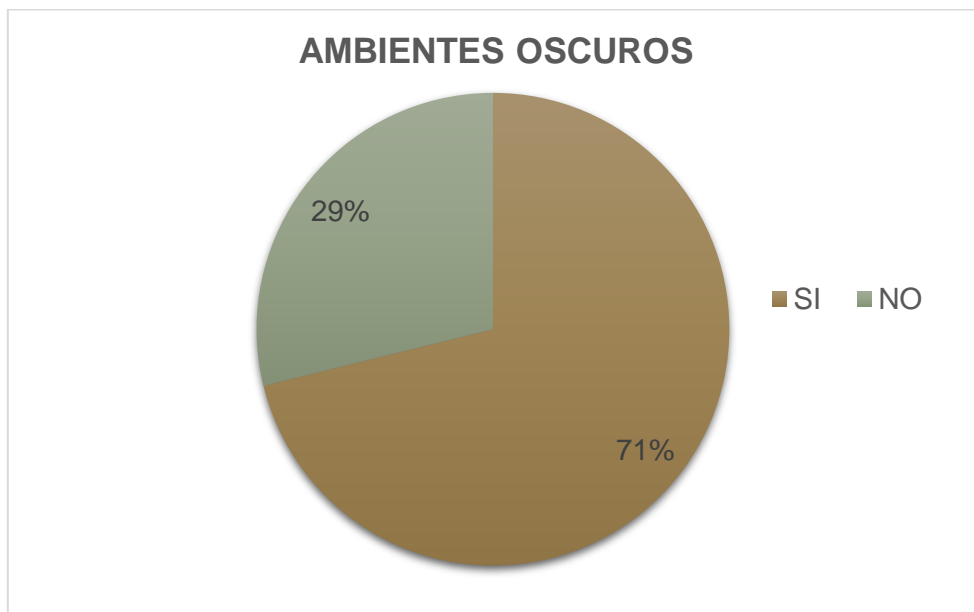


Gráfico 31: Gráfico estadístico si los encuestados cuentan con ambientes oscuros. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N° 31** y la **tabla N° 43**. Un 71% de la población encuestada cuenta con ambientes oscuros en su vivienda, esto se debe a que ciertos ambientes, que tal vez no sean tan utilizados, no cuentan con ventanas iluminación directa.

ESPACIO MAS OSCURO DE SU VIVIENDA

Tabla 44: Tabla de datos sobre el espacio más oscuro de la vivienda de las personas encuestadas

AMBIENTE MAS OSCURO	
Cocina	25
Sala	3
Comedor	8
Dormitorio	16
S.H	0

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

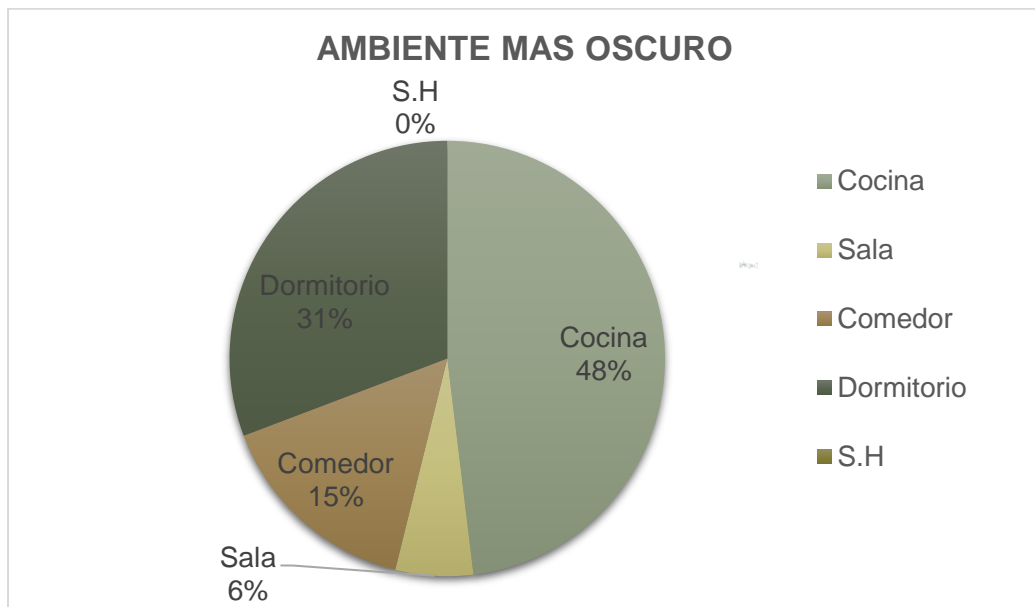


Gráfico 32: Gráfico estadístico sobre el espacio más oscuro de la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N° 32** y la **tabla N°44**, el 38% de la población encuestada señala que la cocina es el ambiente más oscuro. Una de las razones es que, en la arquitectura tradicional, la cocina era un ambiente de uso mínimo por cortos periodos de tiempo; cabe resaltar que según la cultura Huanca la cocina solo tenía una pequeña ventana para ventilar el ambiente mas no iluminarlo, debido al desarrollo de sus actividades en espacios exteriores. (18)

AMBIENTE MAS USADO EN SU DOMICILIO

Tabla 45:Tabla de datos sobre el espacio de mayor uso en la vivienda de las personas encuestadas

MAYOR USO DE AMBIENTES	
Cocina	39
Sala	5
Comedor	1
Dormitorio	4
S.H	0
Establo	3

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

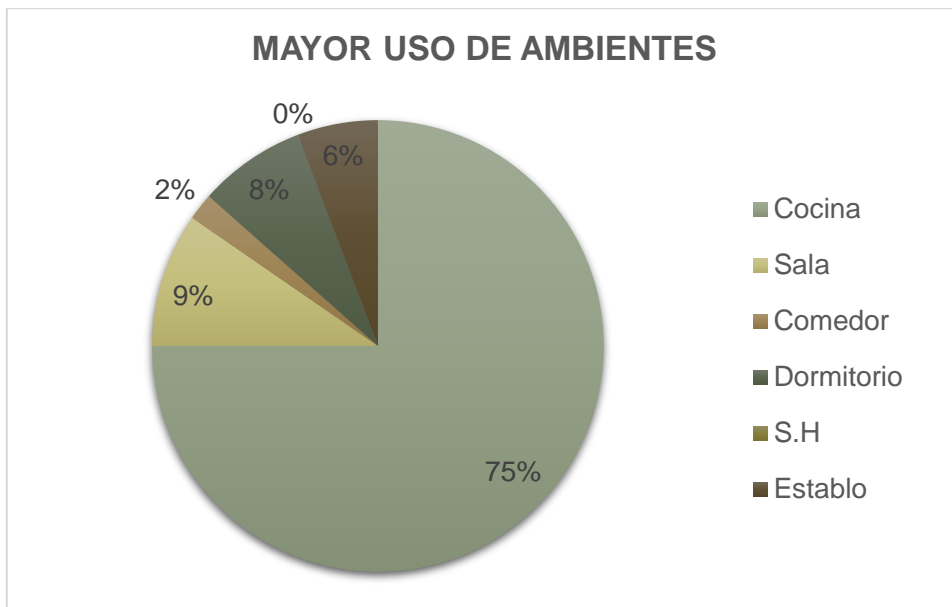


Gráfico 33: Gráfico estadístico sobre el espacio de mayor uso en la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N° 33** y la **tabla N°45**. El 75% de la población encuestada señala que el espacio de mayor uso es la cocina, esto se debe a que el mayor porcentaje de población realiza actividades externas a la vivienda, y al regresar hacen uso de la cocina para la preparación y consumo de sus alimentos.

¿EL ESPACIO QUE MÁS USA TIENE VENTANAS?

Tabla 46: Tabla de datos sobre la existencia de ventanas en la vivienda de las personas encuestadas

VENTANAS EN EL AMBIENTE	
Si	23
No	29

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

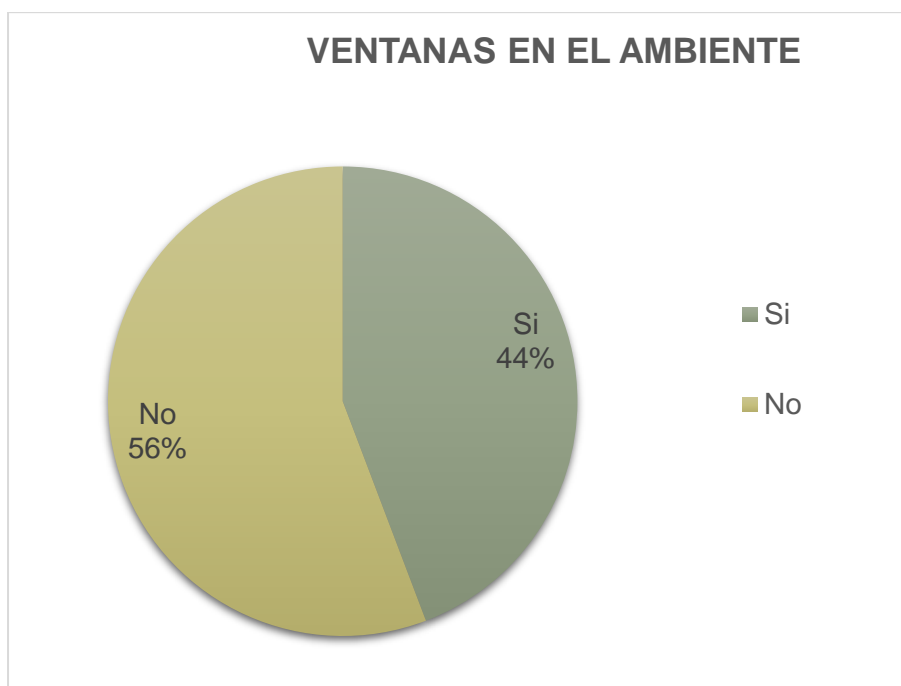


Gráfico 34: Gráfico estadístico sobre la existencia de ventanas en la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N° 34** y la **tabla N°46**. El 56% de la población encuestada señala que no tiene ventanas en el ambiente de mayor uso, que según la anterior pregunta es la cocina, por ello se fundamenta que la cocina es uno de los espacios con insuficiente iluminación.

CANTIDAD DE VENTANAS

Tabla 47: Tabla de datos sobre la cantidad de ventanas en la vivienda de las personas encuestadas

CANTIDAD DE VENTANAS	
0 ventanas	26
1 ventanas	14
2 ventanas	11
3 ventanas	0
4 ventanas	1

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

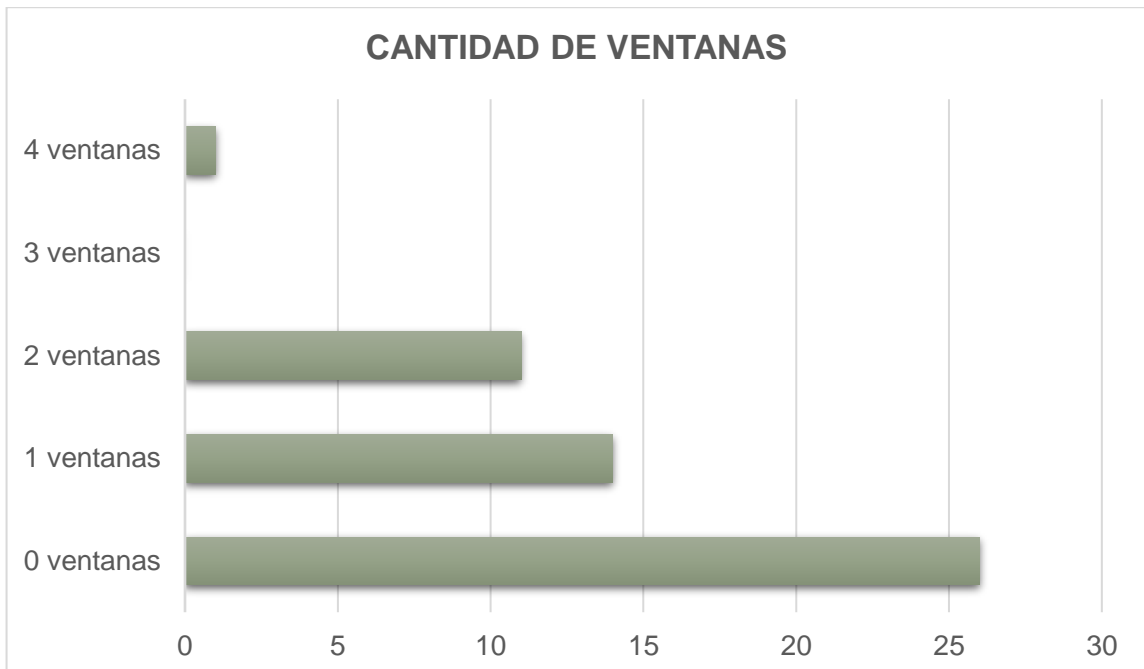


Gráfico 35: Gráfico estadístico sobre la cantidad de ventanas en la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N° 35** y la **tabla N°47**. El 50% de la población encuestada señala que no existen ventanas en los espacios, mientras que el 48% de personas señalan que poseen de 1 a 2 ventanas que son de reducido tamaño.

¿CREE QUE LA ILUMINACION QUE INGRESA ES SUFICIENTE?

Tabla 48: Tabla de datos sobre la suficiencia de iluminación que ingresa por las ventanas en la vivienda de las personas encuestadas

SUFICIENCIA DE ILUMINACION	
Si	16
No	36

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

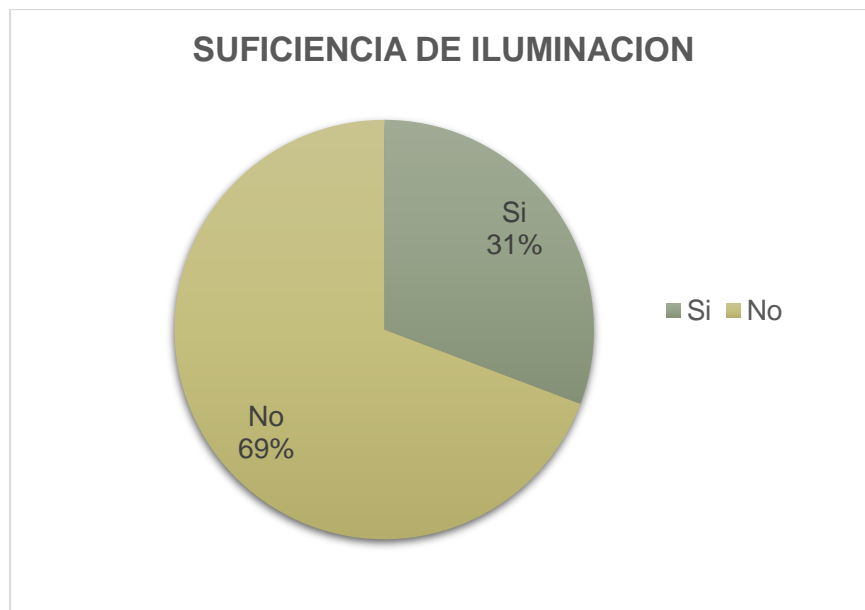


Gráfico 36: Gráfico estadístico sobre la suficiencia de iluminación que ingresa por las ventanas en la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N° 36** y la **tabla N°48**. El 69% de la población encuestada señala que la iluminación que ingresa por los vanos es insuficiente, según la anterior pregunta la cantidad y tamaño de los vanos limita el confort lumínico.

¿DURANTE CUÁNTO TIEMPO USA DICHO AMBIENTE?

Tabla 49: Tabla de datos sobre el tiempo de uso del ambiente más empleado en la vivienda de las personas encuestadas

HORAS DE USO	
1-2 horas	10
3-4 horas	16
5-6 horas	18
7-8 horas	3
9-10 horas	4
11 a mas horas	1

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

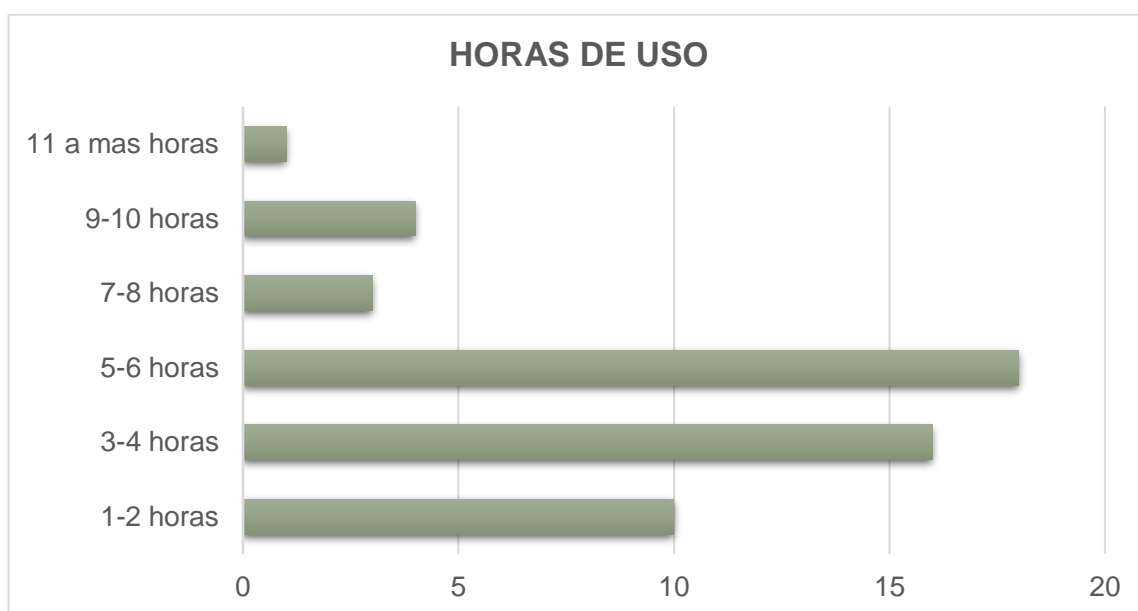


Gráfico 37: Gráfico estadístico sobre el tiempo de uso del ambiente más empleado en la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N° 37** y la **tabla N°49**. El 64% de la población encuestada respondió que hace uso del ambiente (cocina) durante 3 a 6 horas al día, ya que en muchos casos la cocina cumple la función de comedor, y es el punto de reunión familiar actual debido al cambio en las dinámicas diarias.

¿DEBIDO A LA FALTA DE ILUMINACIÓN A NECESITADO REALIZAR ALGUNA REMODELACIÓN EN SU VIVIENDA?

Tabla 50: Tabla de datos sobre las modificaciones realizadas en la vivienda de las personas encuestadas

MODIFICACION	
Aumentar ventanas	16
Cambiar material de techo	5
Aumentar Focos	17
Ninguna	14

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

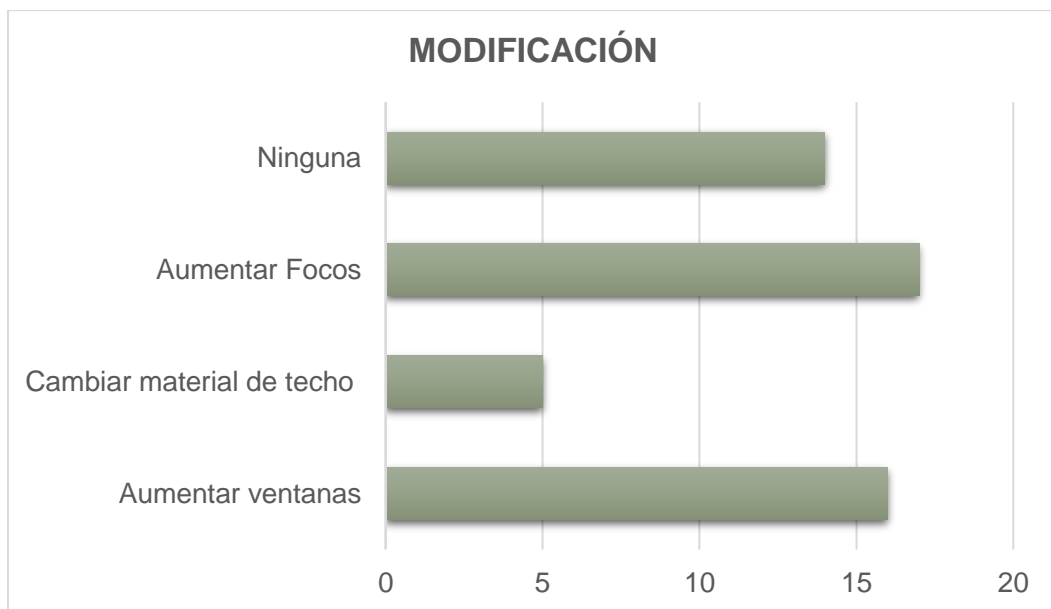


Gráfico 38: Gráfico estadístico sobre las modificaciones realizadas en la vivienda de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N° 36** y la **tabla N°50**. El 64% de la población encuestada realizo modificaciones en su vivienda por la deficiente iluminación que tienen en sus ambientes, de este total el 31% aumento ventanas, sin embargo, esta modificación puede causar daños en la estructura de la vivienda, mientras que el otro 33% incremento el uso de focos, por consecuencia el recibo de luz se incrementara su costo mensual.

¿PREFIERE USAR ILUMINACIÓN ARTIFICIAL O NATURAL?

Tabla 51: Tabla de datos sobre la preferencia del tipo de iluminación de las personas encuestadas

PREFERENCIA DE ILUMINACION	
Natural	46
Artificial	6

Fuente: Elaboración propia en el software Excel

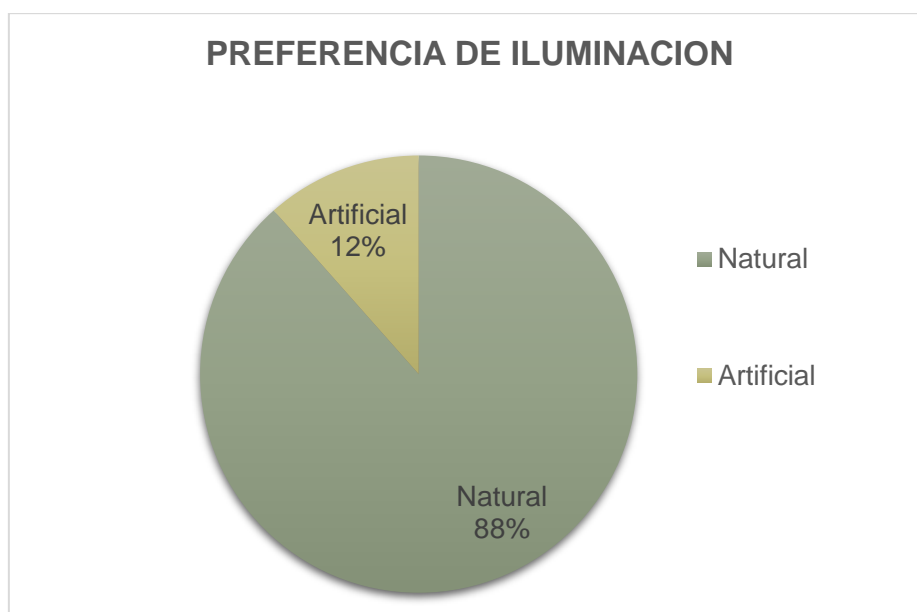


Gráfico 39: Gráfico estadístico sobre la preferencia del tipo de iluminación de las personas encuestadas. Elaboración propia en el software Excel

Interpretación:

Según el **grafico N° 37** y la **tabla N°51**. El 88% de la población encuestada prefiere hacer uso de la iluminación natural, ya sea por motivos económicos o de salud, siendo estos 2 factores la justificación dada en la encuesta realizada a la provincia de Huancayo.

4.1.3.MEDICIONES

ORTO Y OCASO

Antes de comenzar a realizar las mediciones se obtuvo las horas del orto y ocaso, para que sean más exactas y así comprobar que tanta iluminancia existe en esas horas;

para ello se utilizó el software SunEarthTools con la latitud y longitud de ubicación de la vivienda.

El motivo de estos datos es porque la mayoría de las personas que se asientan en viviendas rurales, comienzan sus actividades a las 05:00 am. La **tabla N°52**, fue con el fin de saber los cambios en el orto y ocaso durante los diferentes meses, además se consideraron todos los 21 para una mejor exactitud, basándonos en el solsticio y equinoccio.

Tabla 52. Datos de la hora del orto y ocaso en la ubicación de Huamancaca.

ORTO Y OCASO DEL SOL				
Latitud			-12.0877	
Longitud			-75.2386	
DIA	ORTO	OCASO	HORAS	MEDIODIA
21/01/2021	05:51:00	18:33:41	12:42:41	12:12:20
21/02/2021	06:02:23	18:26:47	12:24:44	12:14:25
21/03/2021	06:05:02	18:10:49	12:05:47	12:07:55
21/04/2021	06:06:36	17:52:26	11:45:50	11:59:31
21/05/2021	06:12:06	17:43:02	11:30:56	11:57:34
21/06/2021	06:20:24	17:45:22	11:24:58	12:02:53
21/07/2021	06:22:01	17:52:57	11:30:56	12:07:29
21/08/2021	06:10:58	17:57:12	11:46:14	12:04:05
21/09/2021	05:51:00	17:56:56	12:05:56	11:53:58
21/10/2021	05:32:40	17:58:33	12:25:53	11:45:36
21/11/2021	05:25:20	18:08:40	12:43:20	11:47:00
21/12/2021	05:34:04	18:24:26	12:50:22	11:59:15

Fuente: Elaboración propia.

Se realizo **tabla N° 52**, para las mediciones en la cocina de la vivienda, y en los diversos modelos de las maquetas; se consideraron los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

Tabla 53: Datos de orto y ocaso de los meses para las mediciones.

ORTO Y OCASO DEL SOL PARA MEDICIONES				
Latitud			-12.0877	
Longitud			-75.2386	
DIA	ORTO	OCASO	HORAS	MEDIODIA
01/09/2021	06:04:27	17:57:22	11:52:55	12:00:54
02/09/2021	06:03:49	17:57:22	11:53:33	12:00:35
03/09/2021	06:03:10	17:57:21	11:54:11	12:00:15
04/09/2021	06:02:31	17:57:20	11:54:49	11:59:55
05/09/2021	6:01:52	17:57:19	11:55:27	11:59:35
06/09/2021	6:01:13	17:57:18	11:56:05	11:59:15
07/09/2021	6:00:33	17:57:17	11:56:44	11:58:55
08/09/2021	5:59:53	17:57:16	11:57:23	11:58:34
09/09/2021	5:59:13	17:57:14	11:58:01	11:58:13
10/09/2021	5:58:32	17:57:13	11:58:41	11:57:52
11/09/2021	5:57:52	17:57:11	11:59:19	11:57:31
12/09/2021	5:57:11	17:57:10	11:59:59	11:57:10
13/09/2021	5:56:30	17:57:08	12:00:38	11:56:49
14/09/2021	5:55:49	17:57:06	12:01:17	11:56:27
15/09/2021	5:55:08	17:57:05	12:01:57	11:56:06
16/09/2021	5:54:27	17:57:03	12:02:36	11:55:45
17/09/2021	5:53:45	17:57:01	12:03:16	11:55:23
18/09/2021	5:53:04	17:57:00	12:03:56	11:55:02
19/09/2021	5:52:23	17:56:58	12:04:35	11:54:40
20/09/2021	5:51:41	17:56:57	12:05:16	11:54:19
21/09/2021	05:51:00	17:56:56	12:05:56	11:53:58
22/09/2021	5:50:19	17:56:55	12:06:36	11:53:37
23/09/2021	5:49:38	17:56:54	12:07:16	11:53:16
24/09/2021	5:48:57	17:56:53	12:07:56	11:52:55
25/09/2021	5:48:16	17:56:52	12:08:36	11:52:34
26/09/2021	5:47:36	17:56:52	12:09:16	11:52:14
27/09/2021	5:46:55	17:56:52	12:09:57	11:51:53
28/09/2021	5:46:15	17:56:52	12:10:37	11:51:33
29/09/2021	5:45:35	17:56:52	12:11:17	11:51:13
30/09/2021	5:44:55	17:56:52	12:11:57	11:50:53
01/10/2021	5:44:16	17:56:53	12:12:37	11:50:34
02/10/2021	5:43:36	17:56:54	12:13:18	11:50:15
03/10/2021	5:42:58	17:56:56	12:13:58	11:49:57
04/10/2021	5:42:19	17:56:57	12:14:38	11:49:38
05/10/2021	5:41:41	17:56:59	12:15:18	11:49:20
06/10/2021	5:41:03	17:57:02	12:15:59	11:49:02
07/10/2021	5:40:26	17:57:05	12:16:39	11:48:45

08/10/2021	5:39:49	17:57:08	12:17:19	11:48:28
09/10/2021	5:39:13	17:57:12	12:17:59	11:48:12
10/10/2021	5:38:37	17:57:16	12:18:39	11:47:56
11/10/2021	5:38:01	17:57:20	12:19:19	11:47:40
12/10/2021	5:37:26	17:57:25	12:19:59	11:47:25
13/10/2021	5:36:52	17:57:31	12:20:39	11:47:11
14/10/2021	5:36:18	17:57:37	12:21:19	11:46:57
15/10/2021	5:35:45	17:57:43	12:21:58	11:46:44
16/10/2021	5:35:13	17:57:50	12:22:37	11:46:31
17/10/2021	5:34:41	17:57:57	12:23:16	11:46:19
18/10/2021	5:34:10	17:58:05	12:23:55	11:46:07
19/10/2021	5:33:39	17:58:14	12:24:35	11:45:56
20/10/2021	5:33:09	17:58:23	12:25:14	11:45:46
21/10/2021	05:32:40	17:58:33	12:25:53	11:45:36

22/10/2021	5:32:12	17:58:43	12:26:31	11:45:27
23/10/2021	5:31:44	17:58:54	12:27:10	11:45:19
24/10/2021	5:31:18	17:59:05	12:27:47	11:45:11
25/10/2021	5:30:52	17:59:18	12:28:26	11:45:05
26/10/2021	5:30:27	17:59:30	12:29:03	11:44:58
27/10/2021	5:30:03	17:59:44	12:29:41	11:44:53
28/10/2021	5:29:39	17:59:57	12:30:18	11:44:48
29/10/2021	5:29:17	18:00:12	12:30:55	11:44:44
30/10/2021	5:28:55	18:00:27	12:31:32	11:44:41
31/10/2021	5:28:35	18:00:43	12:32:08	11:44:39
01/11/2021	5:28:15	18:01:00	12:32:45	11:44:37
02/11/2021	5:27:56	18:01:17	12:33:21	11:44:36
03/11/2021	5:27:39	18:01:34	12:33:55	11:44:36
04/11/2021	5:27:22	18:01:53	12:34:31	11:44:37
05/11/2021	5:27:06	18:02:12	12:35:06	11:44:39
06/11/2021	5:26:51	18:02:32	12:35:41	11:44:41
07/11/2021	5:26:38	18:02:52	12:36:14	11:44:45
08/11/2021	5:26:25	18:03:13	12:36:48	11:44:49
09/11/2021	5:26:14	18:03:35	12:37:21	11:44:54
10/11/2021	5:26:03	18:03:57	12:37:54	11:45:00
11/11/2021	5:25:54	18:04:20	12:38:26	11:45:07
12/11/2021	5:25:45	18:04:43	12:38:58	11:45:14
13/11/2021	5:25:38	18:05:07	12:39:29	11:45:22
14/11/2021	5:25:32	18:05:32	12:40:00	11:45:32
15/11/2021	5:25:27	18:05:57	12:40:30	11:45:42

16/11/2021	5:25:23	18:06:23	12:41:00	11:45:53
17/11/2021	5:25:20	18:06:49	12:41:29	11:46:04
18/11/2021	5:25:18	18:07:16	12:41:58	11:46:17
19/11/2021	5:25:18	18:07:43	12:42:25	11:46:30
20/11/2021	5:25:18	18:08:11	12:42:53	11:46:44
21/11/2021	05:25:20	18:08:40	12:43:20	11:47:00
22/11/2021	5:25:23	18:09:08	12:43:45	11:47:15
23/11/2021	5:25:27	18:09:38	12:44:11	11:47:32
24/11/2021	5:25:32	18:10:07	12:44:35	11:47:49
25/11/2021	5:25:38	18:10:38	12:45:00	11:48:08
26/11/2021	5:25:45	18:11:08	12:45:23	11:48:26
27/11/2021	5:25:54	18:11:39	12:45:45	11:48:46
28/11/2021	5:26:03	18:12:10	12:46:07	11:49:06
29/11/2021	5:26:14	18:12:42	12:46:28	11:49:28
30/11/2021	5:26:25	18:13:13	12:46:48	11:49:49
01/12/2021	5:26:38	18:13:45	12:47:07	11:50:11
02/12/2021	5:26:52	18:14:17	12:47:25	11:50:34
03/12/2021	5:27:07	18:14:50	12:47:43	11:50:58
04/12/2021	5:27:22	18:15:22	12:48:00	11:21:22
05/12/2021	5:27:39	18:15:55	12:48:16	11:51:47
06/12/2021	5:27:57	18:16:28	12:48:31	11:52:12
07/12/2021	5:28:15	18:17:01	12:48:46	11:52:38
08/12/2021	5:28:35	18:17:33	12:48:58	11:53:04
09/12/2021	5:28:56	18:18:06	12:49:10	11:53:31
10/12/2021	5:29:17	18:18:39	12:49:22	11:53:58
11/12/2021	5:29:39	18:19:12	12:49:33	11:54:25
12/12/2021	5:30:03	18:19:44	12:49:41	11:54:53
13/12/2021	5:30:27	18:20:17	12:49:50	11:55:22
14/12/2021	5:30:51	18:20:49	12:49:58	11:55:50
15/12/2021	5:31:17	18:21:21	12:50:04	11:56:19
16/12/2021	5:31:43	18:21:53	12:50:10	11:56:48
17/12/2021	5:32:10	18:22:24	12:50:14	11:57:17
18/12/2021	5:32:38	18:22:55	12:50:17	11:57:46
19/12/2021	5:33:06	18:23:26	12:50:20	11:58:16
20/12/2021	5:33:35	18:23:56	12:50:21	11:58:45
21/12/2021	05:34:04	18:24:26	12:50:22	11:59:15

Fuente: elaboración propia, adaptado del software SunEarth Tools.

4.1.3.1. MEDICIONES CON LUXOMETRO DEL ESTADO ACTUAL

Se realizó una encuesta a 52 pobladores del distrito de Huamancaca, en donde el 75% de la población señala que la cocina es el ambiente más usado, y así mismo el 48% indica que es el ambiente más oscuro; para realizar la comprobación de estos datos se procede a tomar mediciones con la ayuda del luxómetro, estos datos darán a conocer la situación actual de una cocina, la cual es la muestra en análisis.

Se hizo un plano de los 5 puntos a medir en el lugar de trabajo, es decir la cocina, como se muestra en el siguiente gráfico; con el fin de una mejor recolección de datos, así mismo se puede visualizar la incidencia solar en la vivienda en a partir del **anexo N°68**

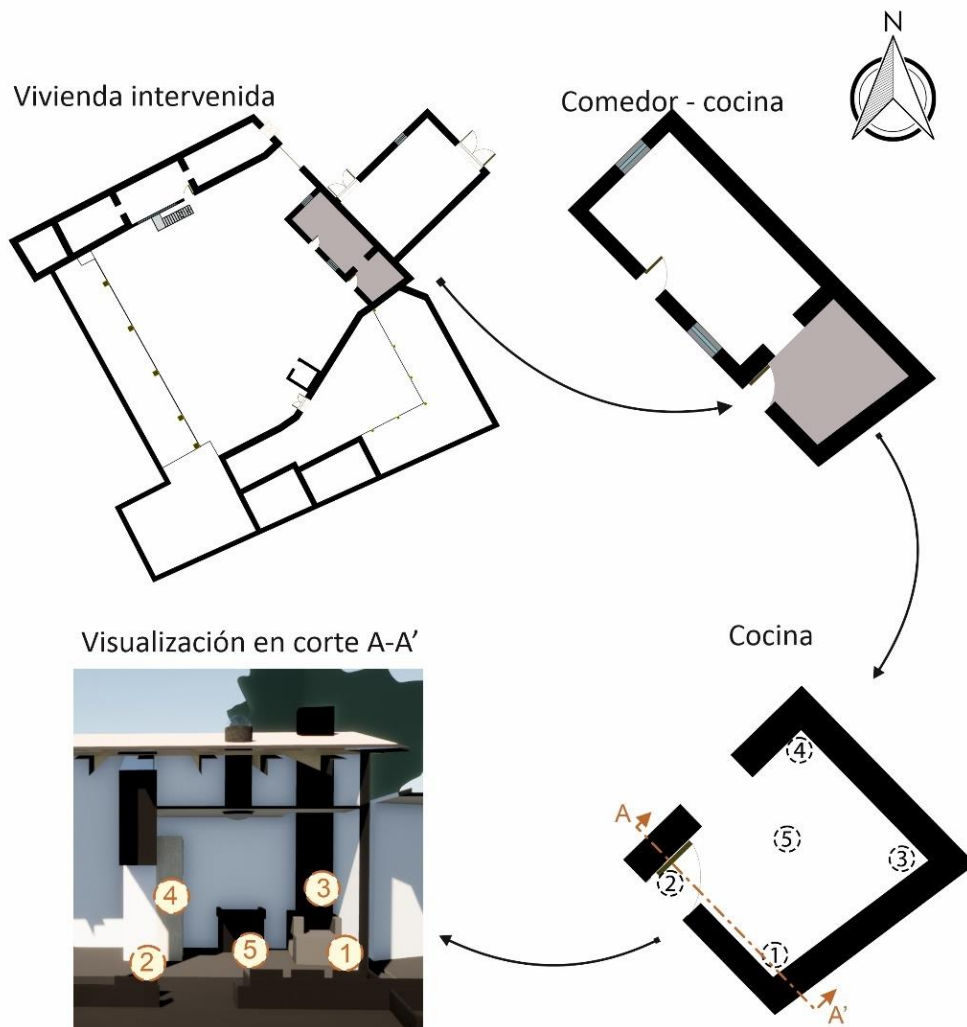


Figura 30: Plano de los puntos de medición



Figura 31: Fotografía de la cocina-comedor en estado real



Figura 32: Fotografías del estado real de la cocina

La primera fecha de medición fue el 13 de septiembre desde las 5:56 a.m. a las 11:00 a.m., durante un día cielo claro y cielo parcialmente despejado, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 54. Datos de la medición con luxómetro en la cocina, 1° día de medición en la vivienda (13-09-21) con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO DEL PRE-ESTADO								
ORTO: 5:56:30			OCASO: 17:57:08			MEDIODIA: 11:56:49		
FECHA	LUNES 13/09 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:56	CIELO CLARO	341	0	231	4	7	82	64,8
7:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1252	0	879	6	12	87	196,8
8:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	317	0	824	9	40	171	208,8
9:00	CIELO CLARO	882	0	413	10	21	80	104,8
10:00	CIELO CLARO	1001	1	450	12	27	90	116
11:00	CIELO CLARO	1051	0	470	10	22	91	118,6

Fuente: elaboración propia

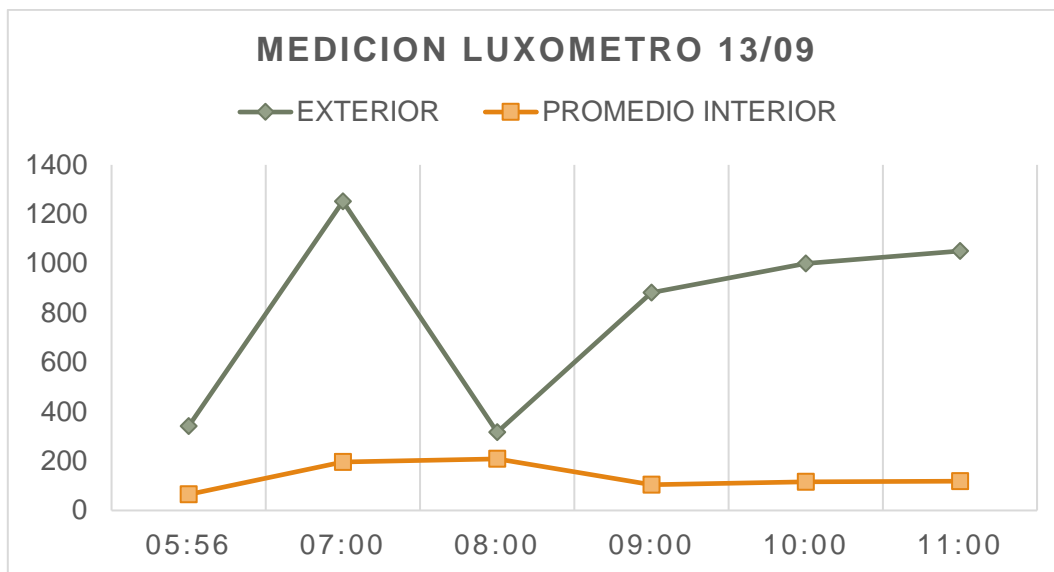


Gráfico 40: Medición con luxómetro en la cocina, 1º día de medición en la vivienda (13-09-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con la **tabla N°54**, se puede observar que los diversos puntos de medición tienen valores drásticos. Por ejemplo, el punto E1 tiene mediciones de 0 lux a 1 lux, que el 0 en el interior se da incluso si la medida exterior alcanzó un máximo de 1252 luxes a las 7:00 a.m. El punto E2 alcanzó un máximo de 879 luxes a las 7:00 a.m. en una condición cielo parcialmente despejado, aunque durante las horas de 9:00 a.m. a 11:00 a.m. estaba en una condición climática de cielo claro, los luxes en la cocina no llegaron a su máximo ni a sobrepasar o superar los luxes de las 7:00 a.m. EL punto E3 (punto ubicado debajo de un orificio cenital ocasionado por el deterioro del techo) alcanzó un máximo de 12 luxes a las 10:00 a.m. en una condición climática de cielo claro. El punto E4 alcanzó un punto máximo de 40 luxes a las 08:00 a.m. en una condición climática de cielo parcialmente despejado. Y el centro de la cocina alcanzó un máximo de 171 luxes a las 08:00 a.m. en una condición de cielo parcialmente despejado.

De acuerdo con dichos resultados se puede deducir que la intensidad luminosa en el ambiente varía de forma constante de acuerdo con la hora y clima, a pesar de contar con un clima cielo parcialmente despejado las medidas son altas con respecto a las horas donde salió el sol. Además, los puntos más altos de medición son en el centro y en el punto E2 debido a que este último está cerca de la puerta; cabe resaltar que estas mediciones se realizaron con la puerta abierta. Así mismo,

de acuerdo con el **gráfico N° 38** se observa que la diferencia entre resultados es muy grande y amplia en algunos puntos, sin embargo, a las 8:00 am se visualiza una mínima diferencia entre la medición interna y externa eso se debe a que la reflexión interna de la cocina

Tabla 55. Datos de la medición con luxómetro en la cocina, 1° día de medición en la vivienda (13-09-21) con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO DEL PRE-ESTADO								
ORTO: 5:56:30			OCASO: 17:57:08			MEDIODIA: 11:56:49		
FECHA	LUNES 13/09 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:56	CIELO CLARO	341	0	7	0	6	7	4
7:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1252	0	11	1	8	65	17
8:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	317	0	13	5	29	108	31
9:00	CIELO CLARO	882	0	7	0	11	37	11
10:00	CIELO CLARO	1001	0	6	2	8	25	8,2
11:00	CIELO CLARO	1051	0	5	0	7	22	6,8

Fuente: elaboración propia

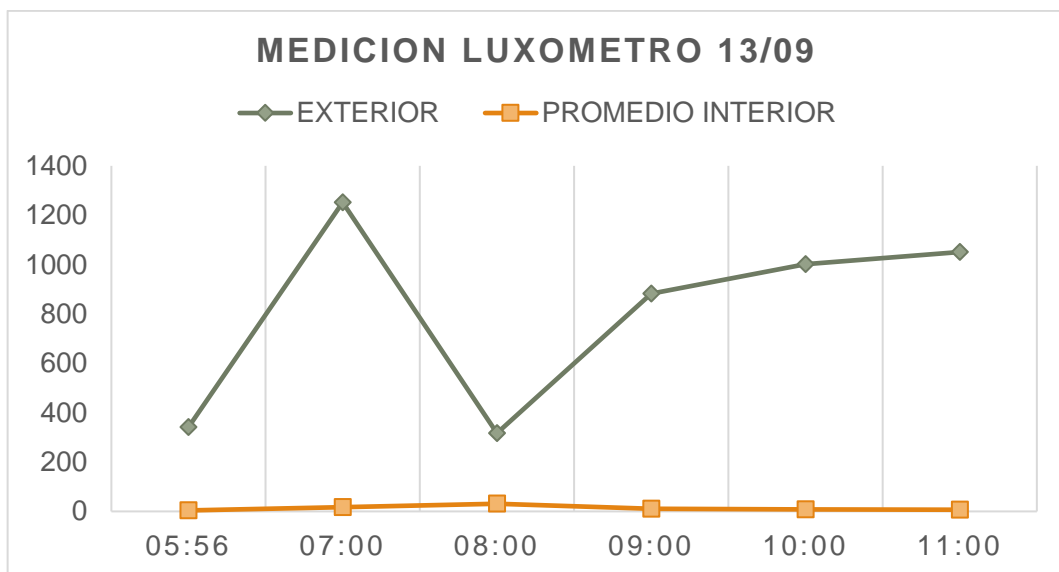


Gráfico 41: Medición con luxómetro en la cocina, 1° día de medición en la vivienda (13-09-21) con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con la **tabla N°55**, se puede observar que la mayoría de las mediciones en los cinco puntos son similares a diferencia de 2 que son los más altos. Por

ejemplo, el punto E1 tiene la única medición de 0 lux, esta medición no varía en nada a pesar de que en el exterior se tuvo una medición de 1252 luxes a las 7:00 a.m. El punto E2 alcanzó un máximo de 13 luxes a las 8:00 a.m. en una condición cielo parcialmente despejado, aunque durante las horas de 9:00 a.m. a 11:00 a.m. estaba en una condición climática de cielo claro, los luxes en la cocina no llegaron a su máximo ni a sobrepasar o superar los luxes de las 8:00 a.m. EL punto E3 (punto ubicado debajo de un orificio cenital ocasionado por el deterioro del techo) alcanzó un máximo de 5 luxes a las 8:00 a.m. en una condición climática de cielo parcialmente despejado. El punto E4 alcanzó un punto máximo de 29 luxes a las 08:00 a.m. en una condición climática de cielo parcialmente despejado. Y el centro de la cocina alcanzó un máximo de 108 luxes a la misma hora y en la misma condición.

De acuerdo con dichos resultados se puede deducir que tanto las medidas con la puerta abierta como con la puerta cerrada son totalmente diferentes, si en el caso la medición con la puerta cerrada dio un máximo de luxes en una hora dada, no ocurre lo mismo con la puerta abierta, por el contrario la medición de luxes en esa hora es menor y no llega al máximo. Además de acuerdo con el **gráfico N°39** se observa que la medición interna si se mantiene constante y en ningún momento sigue a secuencia de la medición externa.

Tabla 56: Datos de la medición con luxómetro en la cocina, 2° día de medición en la vivienda (15-09-21) con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO DEL PRE-ESTADO								
ORTO: 5:55:8			OCASO: 17:57:05			MEDIODIA: 11:56:06		
FECHA	JUEVES 15/09 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
11:56	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	487	1	334	11	35	202	116,6
13:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	440	0	269	8	39	108	84,8
14:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1324	0	973	3	28	136	22,8
15:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1406	0	1400	2	24	86	330,6
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1380	0	999	2	16	55	214,4
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	486	0	331	0	5	46	76,4

Fuente: elaboración propia

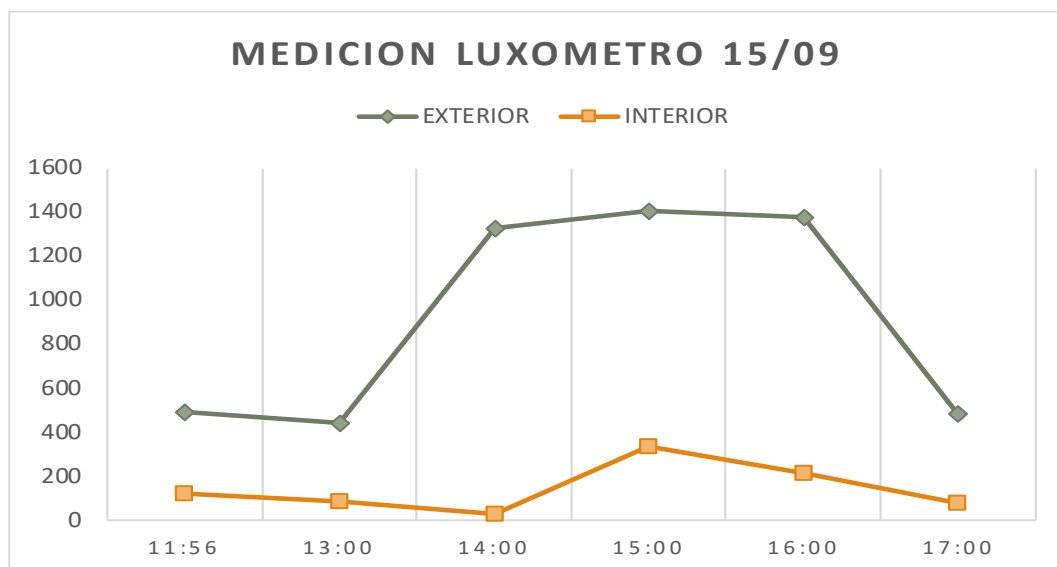


Gráfico 42: Medición con luxómetro en la cocina, 2º día de medición en la vivienda (15-09-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con la **tabla N°56**, se puede observar que los diversos puntos de medición tienen valores drásticos. Por ejemplo, el punto E1 tiene mediciones de 0 lux a 1 lux, notando que 1 lux se da en el interior a las 11:56 p.m. cuando la medida exterior alcanzo un máximo de 1406 luxes a las 15:00 p.m. El punto E2 alcanzo un máximo de 1541 luxes a las 15:00 p.m. en una condición cielo parcialmente despejado. EL punto E3 (punto ubicado debajo de un orificio cenital ocasionado por el deterioro del techo) alcanzó un máximo de 11 luxes a las 11:56 a.m. en una condición climática de cielo parcialmente despejado. El punto E4 alcanzo un punto máximo de 39 luxes a la 13:00 p.m. en una condición climática de cielo parcialmente despejado. Y el centro de la cocina alcanzo un máximo de 202 luxes a las 11:56 p.m. en una condición de cielo parcialmente despejado.

De acuerdo con dichos resultados, de puede deducir que de 11:56 p.m. a 13:00 p.m. las mediciones van a la par en un día cielo parcialmente despejado, pero a partir de las 14:00 p.m. comienza a aumentar la dista de separación en las medidas, aumentando los luxes en el exterior y disminuyendo en el interior.

Tabla 57: Datos de la medición con luxómetro en la cocina, 2° día de medición en la vivienda (15-09-21) con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO DEL PRE-ESTADO								
ORTO: 5:55:8			OCASO: 17:57:05			MEDIODIA: 11:56:06		
FECHA	JUEVES 15/09 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
11:56	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	487	0	6	3	33	83	25
13:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	440	0	10	4	31	44	17,8
14:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1324	0	4	2	26	67	19,8
15:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1406	0	3	1	15	44	12,6
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1380	0	3	11	0	35	9,8
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	486	0	1	0	2	12	3

Fuente: elaboración propia

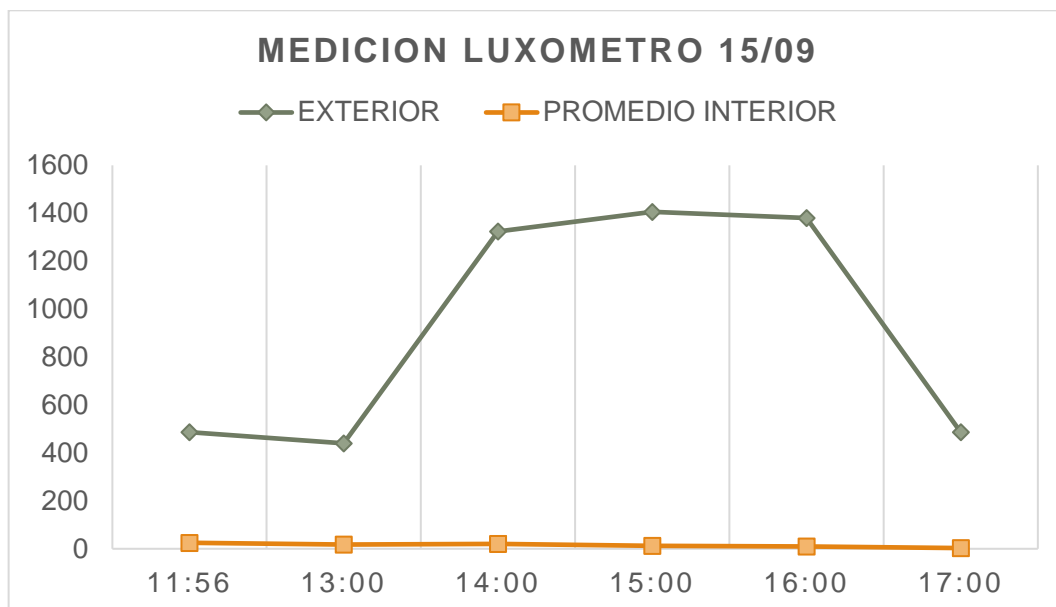


Gráfico 43: Medición con luxómetro en la cocina, 2° día de medición en la vivienda (15-09-21) con la puerta cerrada.

Interpretación:

De acuerdo con la **tabla N°57**, se puede observar que la mayoría de las mediciones en los cinco puntos son similares a diferencia de 5 mediciones que son los más

altos. Por ejemplo, el punto E1 tiene la única medición de 0 lux, esta medición no varía en nada a pesar de que en el exterior se tuvo una medición de 1406 luxes a las 15:00 p.m. El punto E2 alcanzó un máximo de 10 luxes a las 13:00 p.m. en una condición cielo parcialmente despejado, llegando a su medición más baja de 1 lux a las 17:00 p.m. (hora que comienza a descender el sol). EL punto E3 (punto ubicado debajo de un orificio cenital ocasionado por el deterioro del techo) alcanzó un máximo de 11 luxes a las 16:00 p.m. en una condición climática de cielo parcialmente despejado. El punto E4 alcanzó un punto máximo de 33 luxes a las 11:56 p.m. en una condición climática de cielo parcialmente despejado. Y el centro de la cocina alcanzó un máximo de 83 luxes a las 11:56 p.m. en una condición de cielo parcialmente despejado.

De acuerdo con dichos resultados se puede deducir a diferencia de las medidas en la mañana, en la tarde el punto E3 aumenta su cantidad de luxes, debido a la ubicación del sol. Además de acuerdo con el **gráfico N° 41** se puede observar que durante la tarde las medidas son constantes, manteniéndose de 3 luxes a 19.8 luxes mientras que en el exterior son muy marcadas a pesar de ser un día cielo parcialmente despejado.

Tabla 58: Datos de la medición con luxómetro en la cocina, 3° día de medición en la vivienda (19-09-21) con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO DEL PRE-ESTADO								
ORTO: 5:52:23			OCASO: 17:56:58			MEDIODIA: 11:54:40		
FECHA	DOMINGO 19/09 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
9:00	CIELO CLARO	1814	1	760	7	31	160	191,8
10:00	CIELO CLARO	977	7	789	9	43	256	220,8
11:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	608	1	964	9	46	236	251,2
11:54	CIELO CLARO	1251	0	395	8	21	140	112,8
13:00	CIELO CLARO	1080	1	820	8	20	105	190,8
14:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	750	1	345	9	31	58	88,8

Fuente: elaboración propia

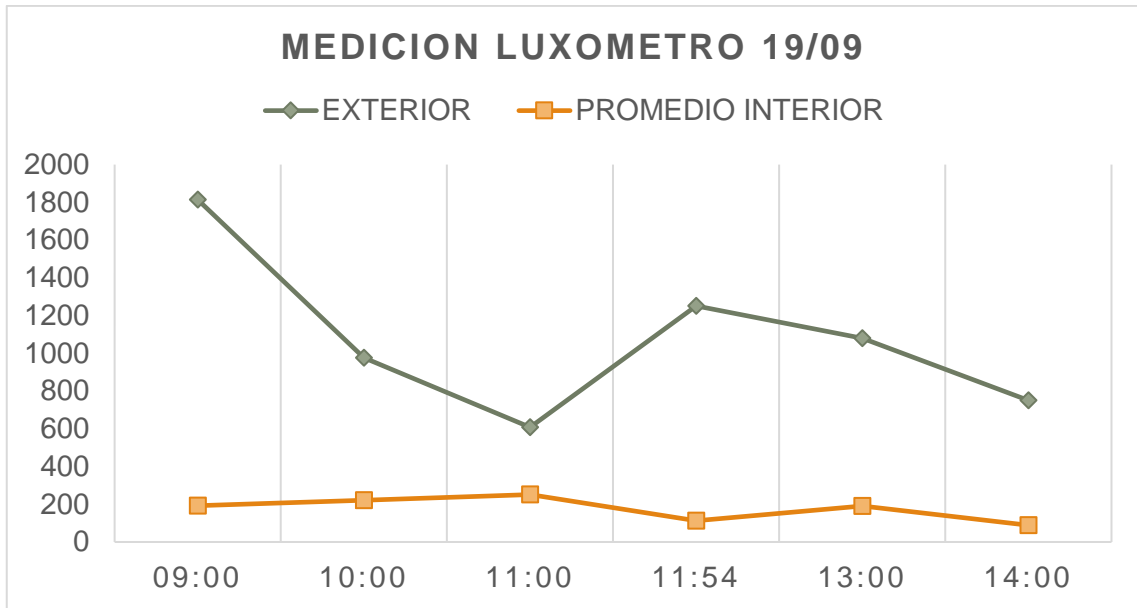


Gráfico 44: Medición con luxómetro en la cocina, 3° día de medición en la vivienda (19-09-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con la **tabla N°58**, se puede observar que los diversos puntos de medición tienen valores drásticos. Por ejemplo, el punto E1 tiene mediciones de 7 luxes a 0 lux, notando que la medida de 7 luxes se da en el interior a las 10:00 a.m. cuando la medida exterior alcanzó un máximo de 1817 luxes a las 09:00 a.m. en un día cielo claro. El punto E2 alcanzó un máximo de 964 luxes a las 11:00 a.m. en una condición de parcialmente cielo claro. El punto E3 (punto ubicado debajo de un orificio cenital ocasionado por el deterioro del techo) alcanzó un máximo de 9 luxes a las 10:00 a.m. y 11:00 a.m. en una condición climática de cielo claro y parcialmente cielo claro. El punto E4 alcanzó un punto máximo de 46 luxes a la 11:00 a.m. en una condición climática de parcialmente cielo claro. Y el centro de la cocina alcanzó un máximo de 256 luxes a las 10:00 a.m. en una condición de cielo claro.

De acuerdo con dichos resultados, se puede observar que las medidas en la mañana, con la puerta abierta y en un día cielo claro, tiene mayor cantidad de luxes en la cocina a partir de las 09:00 a.m. a 11:00 a.m. Además de acuerdo con el **gráfico N° 42** de las medidas en el exterior tienen un gran descenso cuando el clima cambia de cielo claro a parcialmente cielo claro, mientras que las medidas internas se mantienen de manera constante y similares.

Tabla 59: Datos de la medición con luxómetro en la cocina, 3° día de medición en la vivienda (19-09-21) con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO DEL PRE-ESTADO								
ORTO: 5:52:23			OCASO: 17:56:58			MEDIODIA: 11:54:40		
FECHA	DOMINGO 19/09 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
9:00	CIELO CLARO	1814	0	12	1	29	65	21,4
10:00	CIELO CLARO	977	4	9	6	18	64	20,2
11:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	608	0	13	4	37	144	39,6
11:54	CIELO CLARO	1251	0	10	7	23	131	34,2
13:00	CIELO CLARO	1080	0	5	4	7	18	6,8
14:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	750	0	3	3	10	35	10,2

Fuente: elaboración propia

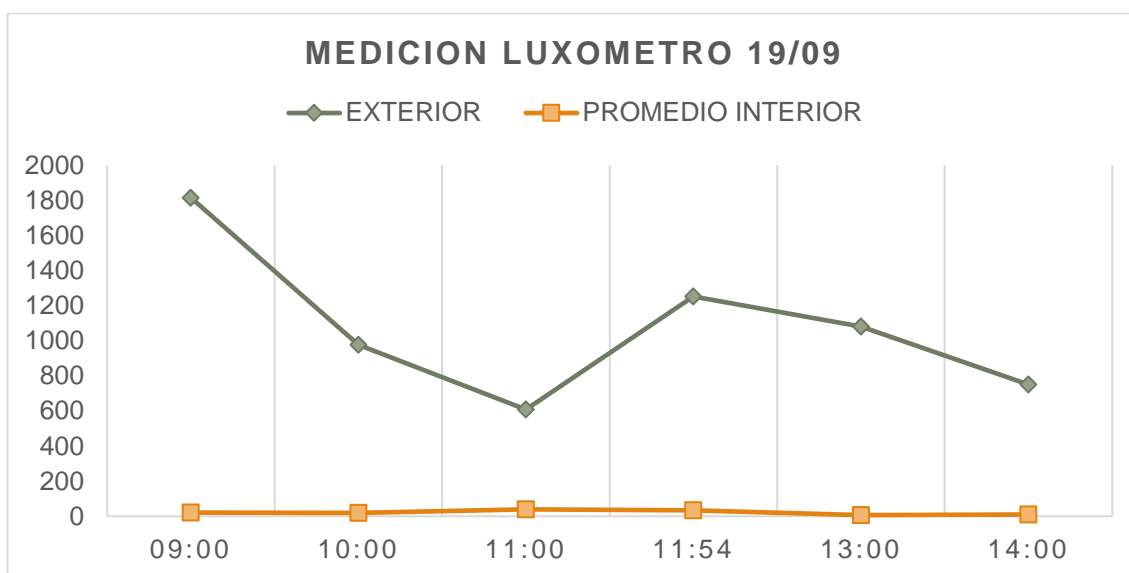


Gráfico 45: Medición con luxómetro en la cocina, 3° día de medición en la vivienda (19-09-21) con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con la **tabla N°59** se puede observar que la mayoría de las mediciones en los cinco puntos son similares a diferencia de 4 mediciones que son los más altos. Por ejemplo, el punto E1 tiene la medición más alta de 4 luxes a las 10:00 a.m., mientras que en el exterior se tuvo una medición de 1814 luxes a las 09:00 a.m. El punto E2 alcanzó un máximo de 12 luxes a las 09:00 a.m. en una condición cielo claro, llegando a su medición más baja de 3 luxes a las 14:00 p.m. EL punto

E3 (punto ubicado debajo de un orificio cenital ocasionado por el deterioro del techo) alcanzó un máximo de 7 luxes a las 11:54 p.m. en una condición climática de cielo claro. El punto E4 alcanzó un punto máximo de 37 luxes a las 11:00 a.m. en una condición climática de parcialmente cielo claro. Y el centro de la cocina alcanzó un máximo de 144 luxes a las 11:00 a.m. en una condición de parcialmente cielo claro.

De acuerdo con dichos resultados se puede deducir que las mediciones realizadas con la puerta cerrada no varían tanto en horas de la mañana ni en la tarde, mientras que las medidas con puerta abierta dependen mucho de la condición climática, además el centro de la cocina demuestra los más altos niveles de luminancia a diferencia de los otros puntos de las esquinas. Además, según el **gráfico N°43**, el interior con la puerta cerrada se mantiene constante a diferencia del exterior que demuestra un descenso debido a la condición climática del día.

Tabla 60: Resumen de medición - Estado real

RESUMEN DE MEDICIONES CASA ESTADO ORIGINAL			
FECHA	PUERTA ABIERTA/CERRADA	PROMEDIO DE MEDIDAS EXTERNAS	MEDIDAS INTERNAS (CENTRO)
Lunes 13/09	P-A	807.33	134.97
	P-C		13
Miércoles 15/09	P-A	920.5	140
	P-C		14.67
Viernes 19/09	P-A	1080	176.03
	P-C		22.07

De acuerdo con todos los datos mostrados, se puede observar la diferencia entre medidas altas; por ejemplo, las medidas más altas del viernes 19/10 es de la puerta abierta, esto se debe a que el espacio está recubierto de hollín el cual impide que con la puerta cerrada exista una adecuada reflexión, así mismo cuando la puerta está abierta el nivel de luminancia es mínimo.

4.1.3.2. MEDICIONES CON LUXOMETRO DE MAQUETA MODELO 1

Se realizaron mediciones a dos maquetas en escala 1:5 con las mismas condiciones de la cocina donde se implementará el lumiducto, el objetivo de esta muestra fue de evaluar qué medida de iluminancia se logra con una maqueta de color negro y otra de color blanco. La decisión de estos colores se basó en la condición actual de la cocina, debido a que es una vivienda tradicional, que utiliza una cocina mejorada, debido a esto con el tiempo fue formando capas de hollín en

la pared. Además, a la maqueta blanca se le colocó un falso cielo raso para representar lo que ocurrirá en el futuro, mientras que la maqueta negra representa el estado actual. Cabe resaltar que las mediciones se realizaron en diferentes condiciones climáticas y del orto al ocaso. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.



Figura 33. Maqueta modelo

MAQUETA NEGRA

Tabla 61. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1° día de mediciones (12-10-21) con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 1 - NEGRA								
ORTO: 5:37:26			OCASO: 17:57:25			MEDIODIA: 11:47:25		
FECHA	MARTES 12/10 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:37	CIELO CLARO	380	3	381	7	20	89	100
7:00	CIELO CLARO	578	28	1450	58	70	230	367,2
8:00	CIELO CLARO	867	44	1116	78	90	288	323,2
9:00	CIELO CLARO	1031	236	300	283	401	755	395
10:00	CIELO CLARO	1154	124	355	267	602	680	405,6
11:00	CIELO CLARO	1112	140	236	198	251	214	207,8
11:47	CIELO CLARO	1150	125	218	240	246	315	228,8
13:00	CIELO CLARO	1115	239	373	171	250	1625	531,6
14:00	CIELO CLARO	1000	168	225	183	176	706	291,6
15:00	CIELO CUBIERTO	375	74	234	74	153	602	227,4
16:00	CIELO CLARO	516	116	213	166	257	391	228,6
17:00	CIELO CLARO	1367	36	504	53	151	397	228,2
17:57	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	378	0	30	0	3	13	9,2

Fuente: elaboración propia

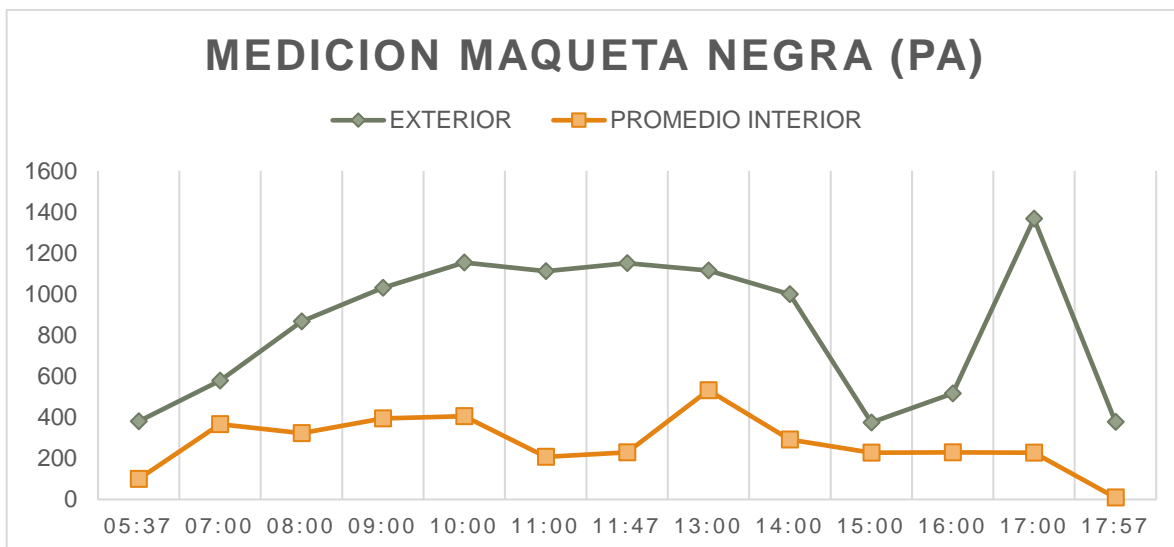


Gráfico 46: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1° día de mediciones (12-10-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°61**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 05:37 am y a las 17:57 pm con un valor promedio de 100 lx y 9.2 lx respectivamente; el valor de mayor iluminancia se da a las 13:00 pm con un valor promedio de 531.6 lx. Sin embargo, el valor de 11:47 pm es semejante al de las 16:00 pm, este dato demuestra que no necesariamente se tiene que dar una mayor iluminancia al mediodía, teniendo en cuenta la condición climática del distrito de Huamancaca es muy variada. Así mismo de acuerdo con el **gráfico N° 44**, se puede observar que las mediciones del exterior e interior mantienen la concordancia en la proyección de segmentos lineales; además la iluminancia interna tiene un promedio de 272.63 lx.

Tabla 62.Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1° día de mediciones (12-10-21) con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 1 - NEGRA								
ORTO: 5:37:26			OCASO: 17:57:25				MEDIODIA: 11:47:25	
FECHA	MARTES 12/10 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:37	CIELO CLARO	380	2	3	1	3	11	4
7:00	CIELO CLARO	578	22	29	16	33	65	33
8:00	CIELO CLARO	867	34	27	26	43	106	47,2
9:00	CIELO CLARO	1031	180	92	175	342	516	261
10:00	CIELO CLARO	1154	107	154	149	560	495	293
11:00	CIELO CLARO	1112	124	81	83	265	1930	496,6
11:47	CIELO CLARO	1150	99	180	95	195	297	173,2
13:00	CIELO CLARO	1115	178	116	30	176	1310	362
14:00	CIELO CLARO	1000	111	111	75	88	388	154,6
15:00	CIELO CUBIERTO	375	122	50	23	66	213	94,8
16:00	CIELO CLARO	516	58	150	45	60	161	94,8
17:00	CIELO CLARO	1367	28	35	16	27	65	34,2
17:57	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	378	0	0	0	0	1	0,2

Fuente: elaboración propia

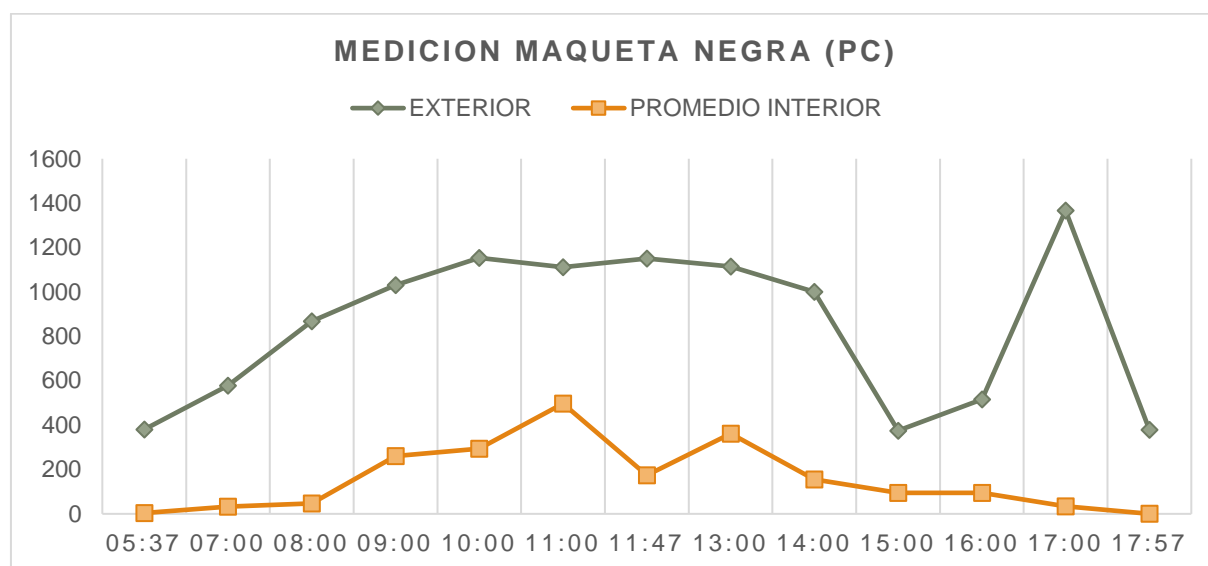


Gráfico 47: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1° día de mediciones (12-10-21) con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°62**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 05:37 am y a las 17:57 pm con un valor promedio de 4 lx y 0.2 lx respectivamente; el valor de mayor iluminancia se da a las 11:00 am con un valor promedio de 496.6 lx. Sin embargo, el valor promedio de las 11:47 pm

demonstró un descenso con respecto a las 11:00 am y 13:00 pm, a pesar de ser un día cielo claro. Sin embargo, de acuerdo con el **gráfico N°45**, el horario de iluminancia aumenta en el día y baja en la tarde a diferencia de lo mencionado anteriormente. Además de acuerdo con el **gráfico N° 45**, se puede observar que las mediciones del exterior e interior mantienen la concordancia en la proyección de picos y valles; así mismo la iluminancia interna tiene un promedio de 157.58 lx.

Tabla 63. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, **2° día de mediciones** (13-10-21) con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 1 - NEGRA								
ORTO: 5:36:52			OCASO: 17:57:31			MEDIODIA: 11:47:11		
FECHA	MIÉRCOLES 13/10 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:36	DESPEJADO	812	27	612	26	26	143	166,8
7:00	CIELO CLARO	1989	29	1311	54	58	292	348,8
8:00	CIELO CLARO	705	40	480	73	69	356	203,6
9:00	CIELO CLARO	870	67	338	112	118	507	228,4
10:00	CIELO CLARO	1029	73	353	90	222	707	289
11:00	CIELO CLARO	1000	55	425	91	186	1149	381,2
11:47	CIELO CLARO	1097	64	533	102	152	1205	411,2
13:00	CIELO CLARO	949	84	326	98	149	231	177,6
14:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	518	32	378	65	116	699	258
15:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1247	1212	1194	26	77	266	555
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1604	24	241	36	71	945	263,4
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	230	1	236	2	6	32	55,4
17:57	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	101	0	12	0	0	0	2,4

Fuente: elaboración propia

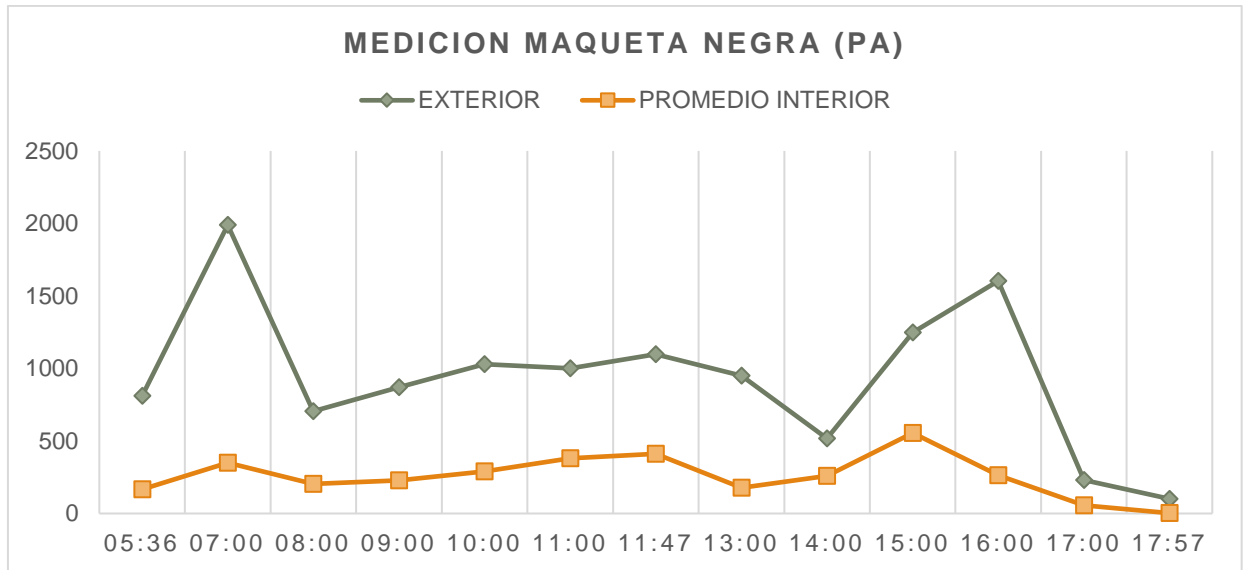


Gráfico 48: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 2° día de mediciones (13-10-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N° 63**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:00 pm y a las 17:57 pm con un valor promedio de 55.4 lx y 2.4 lx respectivamente; el valor de mayor iluminancia se da a las 15:00 pm con un valor promedio de 555 lx, a pesar de la condición climática de cielo parcialmente despejado. Sin embargo, el valor de las 11:00 a.m. y 11:47 p.m. son los segundos valores más altos con 381.2 lx y 411.2 lx respectivamente. De acuerdo con los datos, se puede observar que el tipo de cielo, las nubes y las características climáticas inciden en las mediciones. Además de acuerdo con el **gráfico N°46**, se puede observar que la iluminancia interna se mantiene prácticamente de manera constante con un promedio de 256.98 lx.

Tabla 64. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1° día de mediciones (13-10-21) con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 1 - NEGRA								
ORTO: 5:36:52			OCASO: 17:57:31			MEDIODIA: 11:47:11		
FECHA	MIÉRCOLES 13/10 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:36	DESPEJADO	812	25	50	7	11	55	29,6
7:00	CIELO CLARO	1989	19	18	12	22	83	30,8
8:00	CIELO CLARO	705	32	18	16	28	120	42,8
9:00	CIELO CLARO	870	53	43	35	62	232	85
10:00	CIELO CLARO	1029	60	53	42	151	407	142,6
11:00	CIELO CLARO	1000	37	47	36	115	630	173
11:47	CIELO CLARO	1097	42	136	41	81	1184	296,8
13:00	CIELO CLARO	949	41	41	30	56	1640	361,6
14:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	518	16	16	19	34	158	48,6
15:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1247	58	4	5	12	47	25,2
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1604	12	16	8	22	86	28,8
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	230	0	0	0	2	16	3,6
17:57	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	101	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

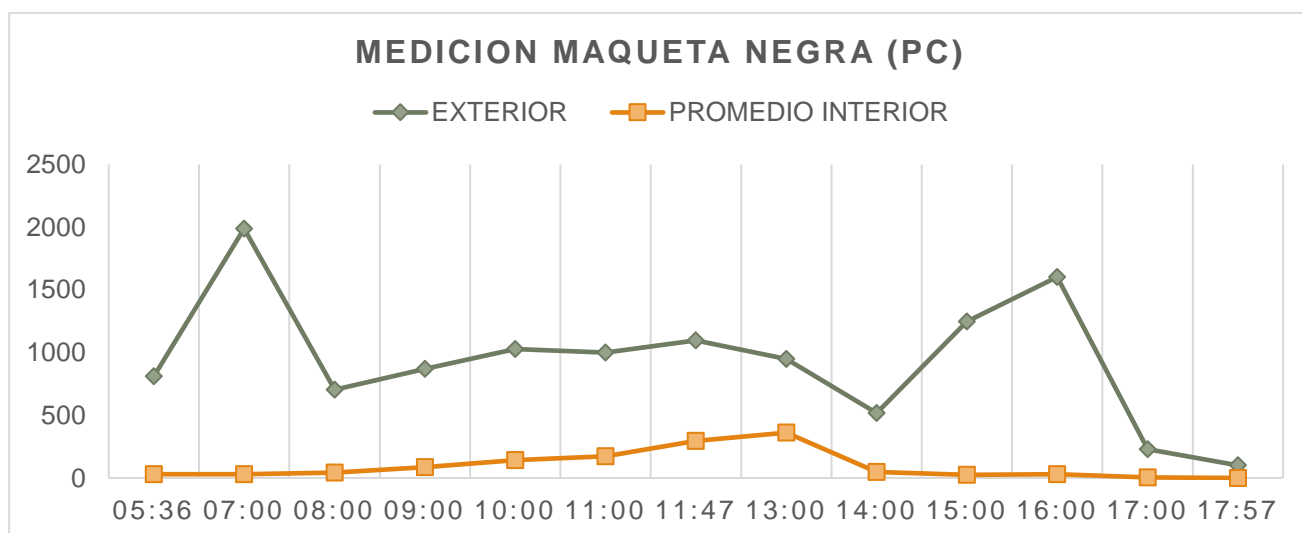


Gráfico 49: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 2° día de mediciones (13-10-21) con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N° 64**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:00 pm y a las 17:57 pm con un valor promedio de 3.6 lx y 0 lx respectivamente; el valor de mayor iluminancia se da a las 13:00 pm con un valor promedio de 361.6 lx, en una condición climática de cielo claro. De acuerdo con los datos, se puede observar que el cielo cubierto tiene un impacto muy importante en la iluminancia, ya que un cielo cubierto es de 2.5 a 3 veces más luminoso en el cenit. Además de acuerdo con el **gráfico N° 47**, se puede observar que la iluminancia interna se mantiene prácticamente de manera constante con un promedio de 97.57 lx.

Tabla 65. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, el 19-10-21 con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA NEGRA								
ORTO: 5:33:39			OCASO: 17:58:14			MEDIODIA: 11:45:56		
FECHA	MARTES 19/10 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:33	CIELO CLARO	692	25	375	9	29	101	107,8
7:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	329	323	81	27	141	395	193,4
8:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	649	138	452	35	48	1340	402,6
9:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	432	107	286	42	55	474	192,8
10:00	CIELO CUBIERTO	733	101	308	52	94	601	231,2
11:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	629	56	414	52	84	766	274,4
11:45	CIELO CUBIERTO	572	8	489	14	14	1134	331,8
13:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	325	72	225	31	59	324	142,2
14:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	460	84	330	48	58	706	245,2
15:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	488	85	404	58	138	703	277,6
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1851	72	238	48	91	312	152,2
17:00	CIELO CLARO	547	32	708	11	52	323	225,2
17:58	CIELO CLARO	76	10	2	0	0	1	2,6

Fuente: elaboración propia

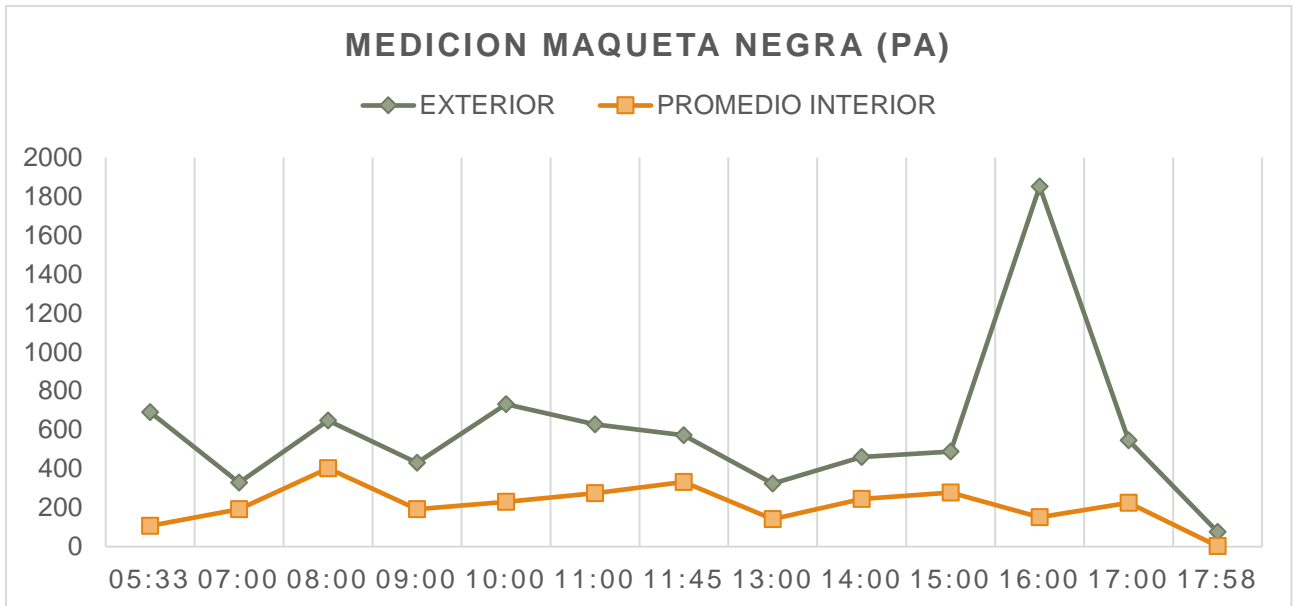


Gráfico 50: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 3° día de mediciones (19-10-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°65**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:58 pm con un valor promedio de 2.6 lx; el valor de mayor iluminancia se da a las 8:00 am con un valor promedio de 402.6 lx, en una condición climática de cielo parcialmente despejado. De acuerdo con los datos, se puede observar que una restricción es la condición climática, y toda la sierra, incluido el distrito de Huamancaca, tiene un clima muy variado. Además de acuerdo con el **gráfico N° 48**, se puede observar que la iluminancia interna se mantiene prácticamente de manera constante, es decir no existe un gran descenso en los picos. El promedio de iluminancia es de 213.77 lx.

Tabla 66. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, el 19-10-21 con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA NEGRA								
ORTO: 5:33:39			OCASO: 17:58:14				MEDIODIA: 11:45:56	
FECHA	MARTES 19/10 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:33	CIELO CLARO	692	6	5	4	5	22	8,4
7:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	329	22	24	8	15	94	32,6
8:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	649	25	97	11	16	21	34
9:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	432	22	18	13	18	204	55
10:00	CIELO CUBIERTO	733	25	29	22	40	212	65,6
11:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	629	26	30	16	30	396	99,6
11:45	CIELO CUBIERTO	572	6	79	7	7	107	41,2
13:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	325	12	15	7	12	117	32,6
14:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	460	26	22	11	20	176	51
15:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	488	25	25	11	29	173	52,6
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1851	12	11	6	11	82	24,4
17:00	CIELO CLARO	547	4	3	2	3	31	8,6
17:58	CIELO CLARO	76	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

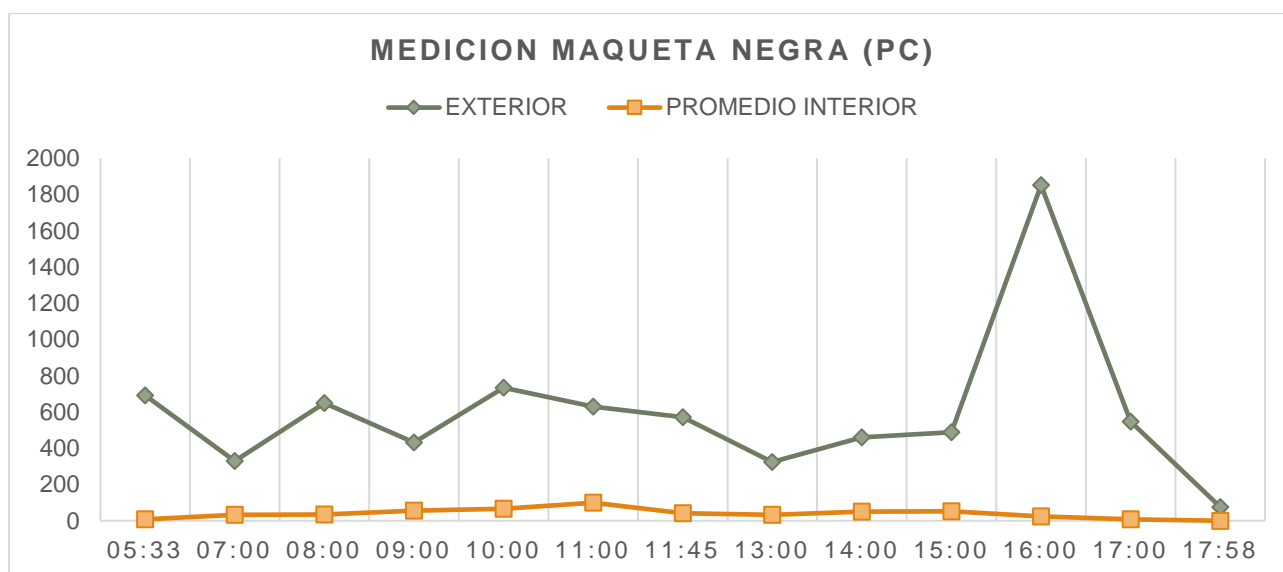


Gráfico 51: Medicion con luxómetro en la maqueta modelo 1, 3º día de mediciones (19-10-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N° 66**, los puntos más bajos de iluminancia se dan a las 05:33 am y a las 17:58 pm con un valor promedio de 8.4 lx y 0 lx respectivamente; el valor de mayor iluminancia se da a las 11:00 am con un valor promedio de 99.6 lx, en una condición climática de cielo parcialmente despejado. De acuerdo con los datos, que los valores de iluminancia son bajos por la condición climática con un promedio de 38.89 lx. Además de acuerdo con el **gráfico N° 49**, se puede observar que la iluminancia interna se mantiene prácticamente de manera constante, es decir no existe un gran descenso en los picos.

MAQUETA BLANCA

Tabla 67.Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1° día de mediciones (12-10-21) con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 1 - BLANCA								
ORTO: 5:37:26			OCASO: 17:57:25			MEDIODIA: 11:47:25		
FECHA	MARTES 12/10 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:37	CIELO CLARO	380	40	652	41	56	155	188,8
7:00	CIELO CLARO	578	198	1615	256	317	459	569
8:00	CIELO CLARO	867	316	1352	445	376	666	631
9:00	CIELO CLARO	1031	425	385	712	478	821	564,2
10:00	CIELO CLARO	1154	461	433	658	517	1001	614
11:00	CIELO CLARO	1112	410	267	690	572	1717	731,2
11:47	CIELO CLARO	1150	563	370	787	660	450	566
13:00	CIELO CLARO	1115	930	442	919	956	229	695,2
14:00	CIELO CLARO	1000	1017	370	1150	923	1772	1046,4
15:00	CIELO CUBIERTO	375	782	250	897	421	1771	824,2
16:00	CIELO CLARO	516	1045	247	1107	236	1717	870,4
17:00	CIELO CLARO	1367	73	570	173	164	416	279,2
17:57	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	378	3	56	11	7	21	19,6

Fuente: elaboración propia

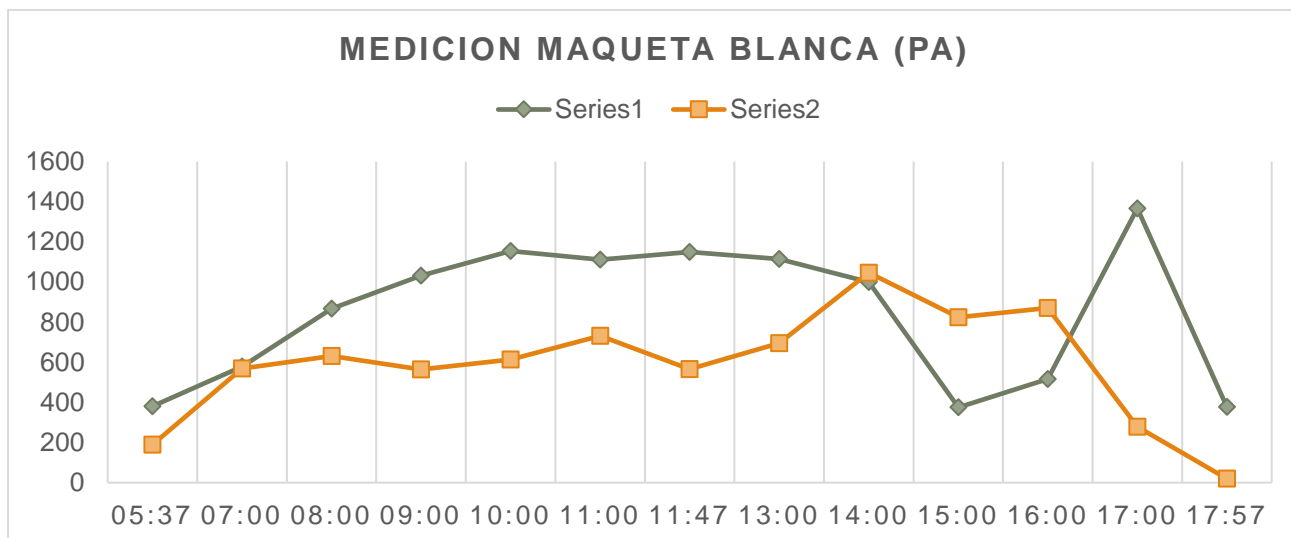


Gráfico 52: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1° día de mediciones (12-10-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N° 67**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 05:37 am y a las 17:57 pm con un valor promedio de 188.8 lx y 19.6 lx respectivamente; el valor promedio de mayor iluminancia se da a las 14:00 pm con un valor promedio de 1046.4 lx. Según el **gráfico N° 50** los picos se cruzan a partir de las 15:00 pm hasta las 17:00 pm, superando la iluminancia interior a la exterior. Además, se mantiene un valor promedio de iluminancia de 584.55 lx.

Tabla 68.Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, el 12-10-21 con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 1 - BLANCA								
ORTO: 5:37:26			OCASO: 17:57:25				MEDIODIA: 11:47:25	
FECHA	MARTES 12/10 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:37	CIELO CLARO	380	0	2	1	1	16	4
7:00	CIELO CLARO	578	12	9	18	18	60	23,4
8:00	CIELO CLARO	867	28	30	58	30	138	56,8
9:00	CIELO CLARO	1031	78	46	158	119	246	129,4
10:00	CIELO CLARO	1154	60	66	176	154	620	215,2
11:00	CIELO CLARO	1112	96	101	180	169	1895	488,2
11:47	CIELO CLARO	1150	170	230	234	293	379	261,2
13:00	CIELO CLARO	1115	207	140	354	340	780	364,2
14:00	CIELO CLARO	1000	65	205	142	108	383	180,6
15:00	CIELO CUBIERTO	375	37	80	71	35	212	87
16:00	CIELO CLARO	516	15	138	27	48	118	69,2
17:00	CIELO CLARO	1367	16	27	16	14	52	25
17:57	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	378	0	0	0	0	1	0,2

Fuente: elaboración propia

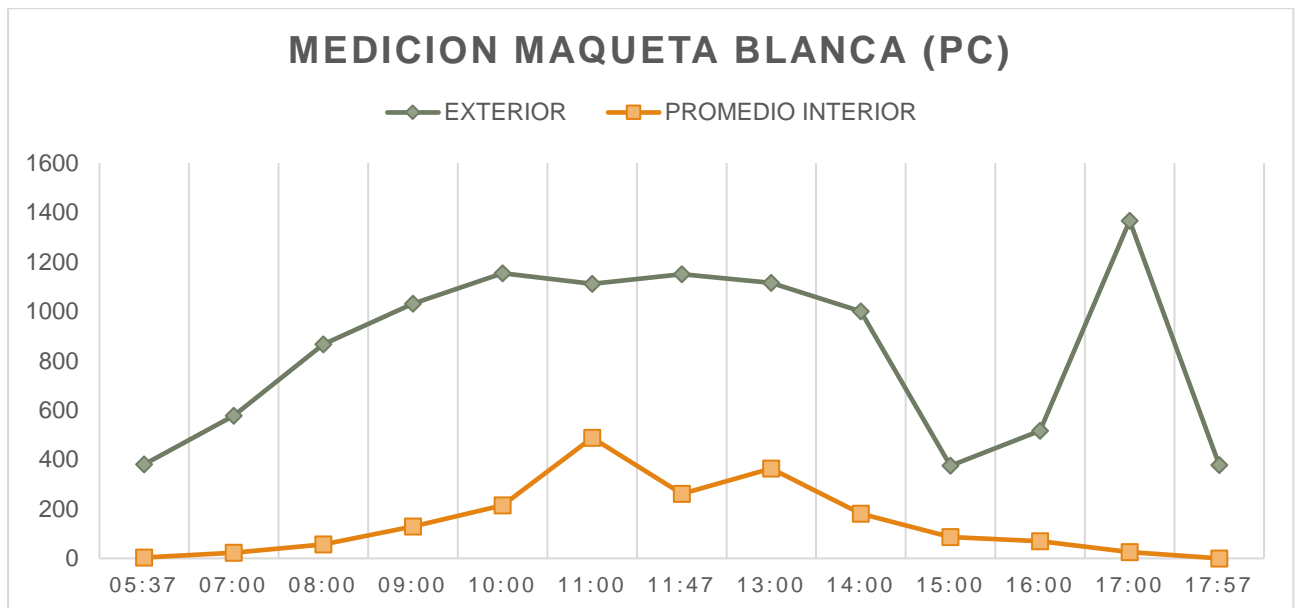


Gráfico 53: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 1º día de mediciones (12-10-21) con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°68**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 05:37 am y a las 17:57 pm con un valor promedio de 4 lx y 0.2 lx respectivamente; el valor promedio de mayor iluminancia se da a las 11:00 am con un valor promedio de 488.2 lx. Según el **gráfico N° 51** los picos se comportan de manera normal desde 08:00 am hasta las 11:00 am, y el pico comienza a descender a las 11:47 pm, sin embargo, vuelve a subir a 13:00 pm hasta las 17:57 pm. Además, se mantiene un valor promedio de iluminancia de 146.49 lx.

Tabla 69.Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, el 13-10-21 con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 1 - BLANCA								
ORTO: 5:36:52			OCASO: 17:57:31				MEDIODIA: 11:47:11	
FECHA	MIÉRCOLES 13/10 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:36	DESPEJADO	812	70	863	121	92	225	274,2
7:00	CIELO CLARO	1989	161	1552	235	218	434	520
8:00	CIELO CLARO	705	274	640	393	362	628	459,4
9:00	CIELO CLARO	870	387	496	525	468	970	569,2
10:00	CIELO CLARO	1029	447	482	662	583	660	566,8
11:00	CIELO CLARO	1000	508	613	721	565	1217	724,8
11:47	CIELO CLARO	1097	485	810	783	679	722	695,8
13:00	CIELO CLARO	949	694	507	846	674	1921	928,4
14:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	518	334	676	530	432	1097	613,8
15:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1247	136	225	304	159	462	257,2
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1604	395	254	365	418	1197	525,8
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	230	20	334	56	23	59	98,4
17:57	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	101	0	20	0	0	2	4,4

Fuente: elaboración propia

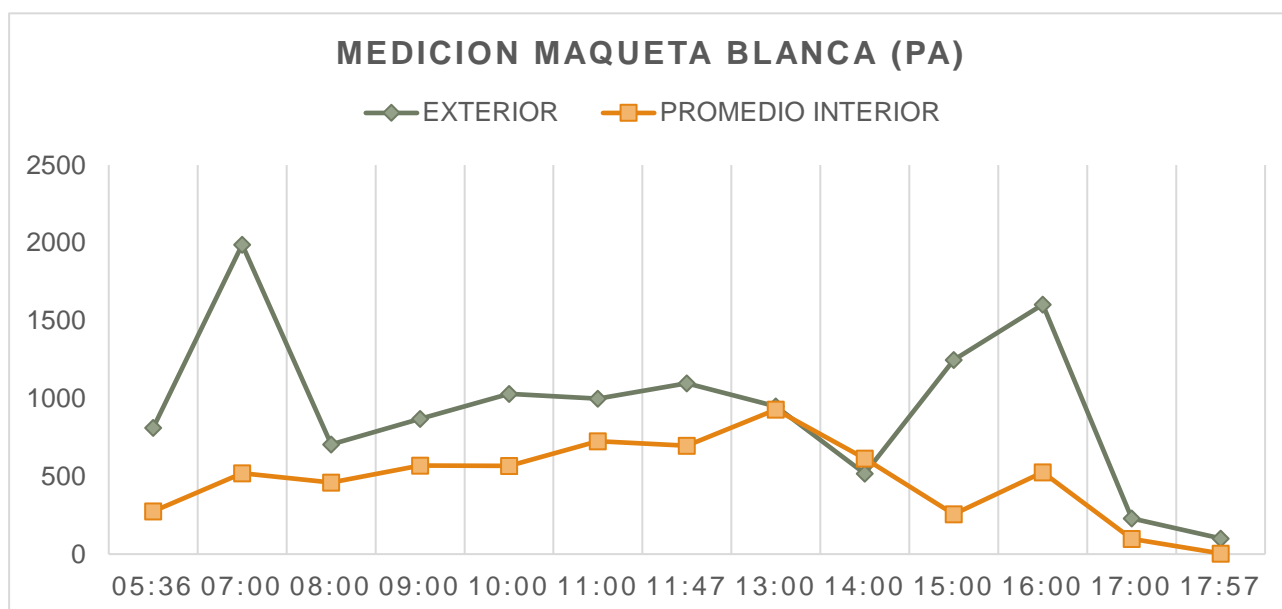


Gráfico 54: Medicion con luxómetro en la maqueta modelo 1, 2º día de mediciones (13-10-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°69**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:57 pm con un valor promedio de 4.4 lx; el valor promedio de mayor iluminancia se da a las 13:00 pm con un valor promedio de 928.4 lx. Según el **gráfico N° 52** la iluminancia interior de las 14:00 pm sobrepasa a la iluminancia exterior, esto se debe a la reflectancia de los materiales utilizados en la maqueta, a pesar de que se pretendió simular las condiciones futuras. Además, se mantiene un valor promedio de iluminancia de 479.86 lx.

Tabla 70.Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, **2° día de mediciones** (13-10-21) con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 1 - BLANCA								
ORTO: 5:36:52			OCASO: 17:57:31				MEDIODIA: 11:47:11	
FECHA	MIÉRCOLES 13/10 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:36	CIELO CLARO	812	3	5	4	4	49	13
7:00	CIELO CLARO	1989	10	8	12	10	94	26,8
8:00	CIELO CLARO	705	22	21	29	29	137	47,6
9:00	CIELO CLARO	870	42	48	60	55	243	89,6
10:00	CIELO CLARO	1029	57	74	104	104	480	163,8
11:00	CIELO CLARO	1000	75	98	123	109	847	250,4
11:47	CIELO CLARO	1097	128	256	133	148	656	264,2
13:00	CIELO CLARO	949	68	118	124	78	885	254,6
14:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	518	18	37	31	32	368	97,2
15:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1247	6	8	12	8	41	15
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1604	14	23	21	21	123	40,4
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	230	0	0	1	0	18	3,8
17:57	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	101	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

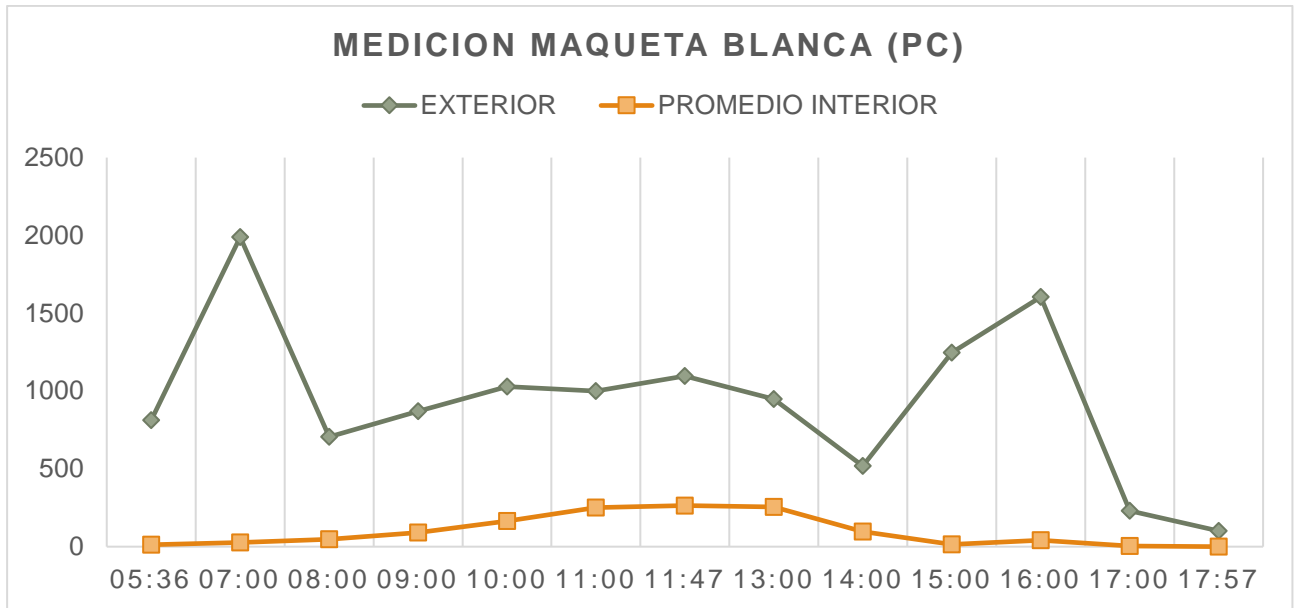


Gráfico 55: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 2° día de mediciones (13-10-21) con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°70**, los puntos más bajos de iluminancia se dan a las 05:36 am y a las 17:57 pm con un valor promedio de 13 lx y 0 lx respectivamente; el valor promedio de mayor iluminancia se da a las 11:47 pm con un valor promedio de 264.2 lx. Además, los valores de las 11:00 am, 11:47 pm y 13:00 pm, son los más altos en condiciones climáticas de cielo claro. Según el **gráfico N° 53**, los valores de iluminancia mostrados en el gráfico de picos y vallas se mantienen de forma constante cuando la puerta está cerrada. Además, se mantiene un valor promedio de iluminancia de 97.42 lx.

Tabla 71. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 3° día de mediciones (19-10-21) con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA BLANCA								
ORTO: 5:33:39			OCASO: 17:58:14			MEDIODIA: 11:45:56		
FECHA	MARTES 19/10 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:33	CIELO CLARO	692	83	652	107	83	161	217,2
7:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	329	277	291	302	244	614	345,6
8:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	649	349	644	402	285	832	502,4
9:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	432	417	370	397	286	724	438,8
10:00	CIELO CUBIERTO	733	436	546	613	405	1299	659,8
11:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	629	415	545	571	415	1134	616
11:45	CIELO CUBIERTO	572	70	714	129	62	169	228,8
13:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	325	354	725	429	281	718	501,4
14:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	460	422	414	543	364	796	507,8
15:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	488	548	551	623	490	1222	686,8
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1851	399	290	466	549	302	401,2
17:00	CIELO CLARO	547	115	896	166	141	444	352,4
17:58	CIELO CLARO	76	0	2	0	0	0	0,4

Fuente: elaboración propia

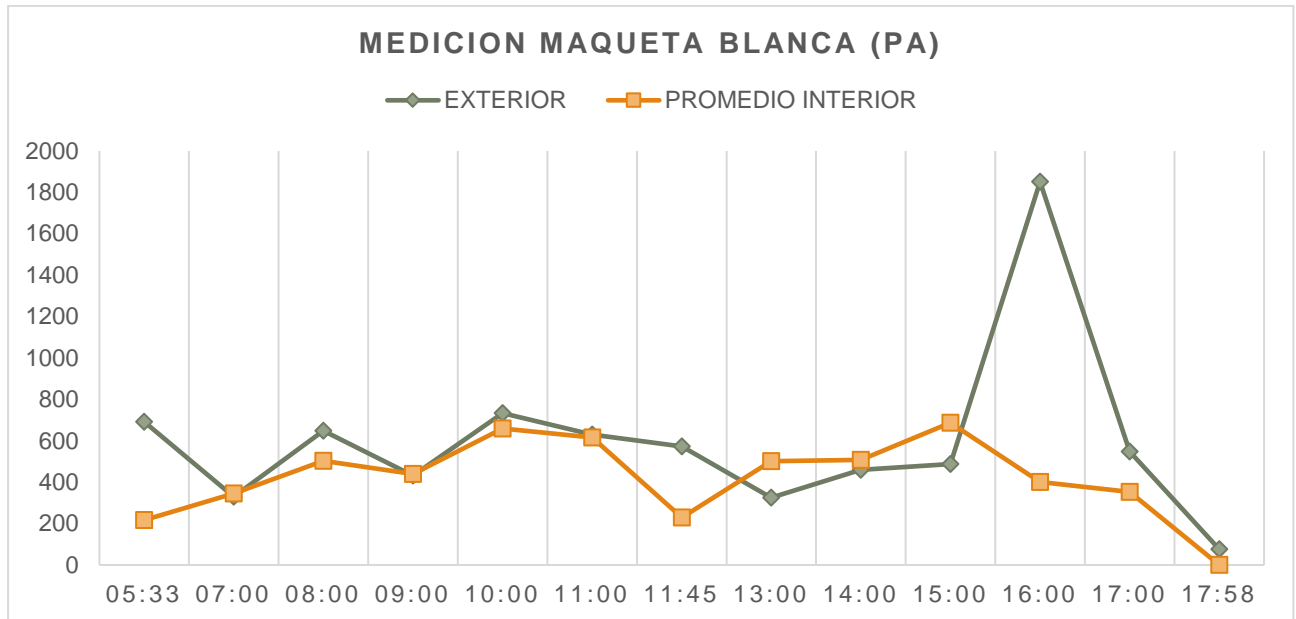


Gráfico 56: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 3° día de mediciones (19-10-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N° 71**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:58 pm con un valor promedio de 0.4 lx; el valor promedio de mayor iluminancia se da a las 15:00 pm con un valor promedio de 686.8 lx, en una condición climática de cielo parcialmente despejado. Según el **gráfico N° 54**, existe grandes descensos en un día con una condición climática mixta, así mismo en muchas horas del día la iluminancia interna supera a la iluminancia externa. Además, se mantiene un valor promedio de iluminancia de 97.42 lx.

Tabla 72. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 1, 3° día de mediciones (19-10-21) con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA BLANCA								
ORTO: 5:33:39			OCASO: 17:58:14			MEDIODIA: 11:45:56		
FECHA	MARTES 19/10 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:33	CIELO CLARO	692	1	26	3	4	21	11
7:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	329	15	23	16	16	220	58
8:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	649	24	18	25	20	101	37,6
9:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	432	23	29	28	18	147	49
10:00	CIELO CUBIERTO	733	44	48	58	40	404	118,8
11:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	629	30	33	42	40	545	138
11:45	CIELO CUBIERTO	572	7	6	6	4	72	19
13:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	325	16	17	16	16	218	56,6
14:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	460	22	28	23	39	186	59,6
15:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	488	34	34	29	29	309	87
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	1851	9	42	13	17	151	46,4
17:00	CIELO CLARO	547	2	8	2	3	30	9
17:58	CIELO CLARO	76	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

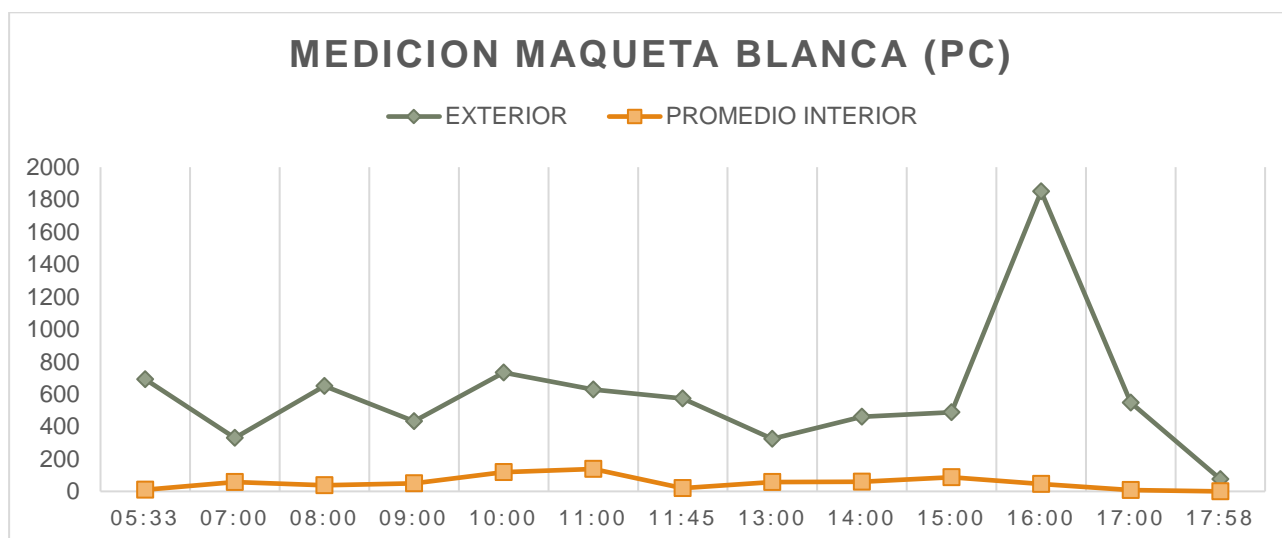


Gráfico 57: Medicion con luxómetro en la maqueta modelo 1, 3° día de mediciones (19-10-21) con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°72**, los puntos más bajos de iluminancia se dan a las 17:00 pm y a las 17:58 pm con un valor promedio de 9 lx y 0 lx respectivamente; el valor promedio de mayor iluminancia se da a las 11:00 am con un valor promedio de 138 lx, en una condición climática de cielo parcialmente despejado. Según el **gráfico N°55**, los valores de iluminancia mostrados en el gráfico de picos y vallas se mantienen de forma constante cuando la puerta está cerrada. Además, se mantiene un valor promedio de iluminancia de 53.08lx.

RESUMEN MAQUETA MODELO 1

Tabla 73. Resumen de medición - Maqueta modelo 1

RESUMEN DE MEDICIONES MAQUETA 1				
FECHA	COLOR DE MAQUETA	PUERTA ABIERTA / CERRADA	PROMEDIO DE MEDIDAS EXTERNAS	MEDIDAS INTERNAS (CENTRO)
Martes 12/10	Negra	P-A	847.92	272.63
		P-C		157.558
	Blanco	P-A		584.55
		P-C		146.49
Miercoles 13/10	Negra	P-A	934.69	256.98
		P-C		97.57
	Blanco	P-A		479.86
		P-C		97.42
Martes 19/10	Negra	P-A	598.69	213.77
		P-C		38.89
	Blanco	P-A		419.9
		P-C		53.08

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con todos los datos mostrados, se puede observar la diferencia entre medidas altas; por ejemplo, las medidas más altas del martes 12/10 es de la puerta cerrada de la maqueta negra y la puerta abierta de la maqueta blanca, esta diferencia se da porque, como se explicó anteriormente, las maquetas representan el estado actual y el estado futuro, por ese motivo a la maqueta blanca se le colocó un falso cielo raso.

4.1.3.3. MEDICIONES CON LUXOMETRO DE MAQUETA MODELO 2

Se realizaron mediciones a dos maquetas en escala 1:5 con iguales condiciones de estado actual y futuro con las mejoras de implementación, el objetivo de esta muestra fue de evaluar qué medida de iluminancia se logra con una maqueta de

color negro y otra de color blanco, pero ambas con un falso cielo raso. En este caso, al igual que la maqueta modelo 1, se utilizó solo un lumiducto. Cabe resaltar que las mediciones se realizaron en diferentes condiciones climáticas y del orto al ocaso. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.



Figura 34. Maqueta modelo 2

MAQUETA NEGRA

Tabla 74. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 2 - NEGRA								
ORTO: 5:32:12			OCASO: 17:58:43			MEDIODIA: 11:45:27		
FECHA	VIERNES 22/10 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:32	CIELO CLARO	464	34	401	19	20	149	124,6
7:00	CIELO CLARO	534	49	610	37	44	236	195,2
8:00	CIELO CLARO	774	65	749	49	50	278	238,2
9:00	CIELO CLARO	979	114	1562	134	91	475	475,2
10:00	CIELO CLARO	1085	146	1264	116	92	638	451,2
11:00	CIELO CLARO	1124	157	1500	135	115	1219	625,2
11:45	CIELO CLARO	1214	246	236	195	120	391	237,6
13:00	CIELO CUBIERTO	1135	73	545	39	44	448	229,8
14:00	CIELO CUBIERTO	1338	114	778	39	62	438	286,2
15:00	CIELO CUBIERTO	1272	75	1020	27	57	459	327,6
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	962	34	820	27	25	182	217,6
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	521	62	417	95	49	135	151,6
17:58	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	90	0	8	0	0	1	1,8

Fuente: elaboración propia

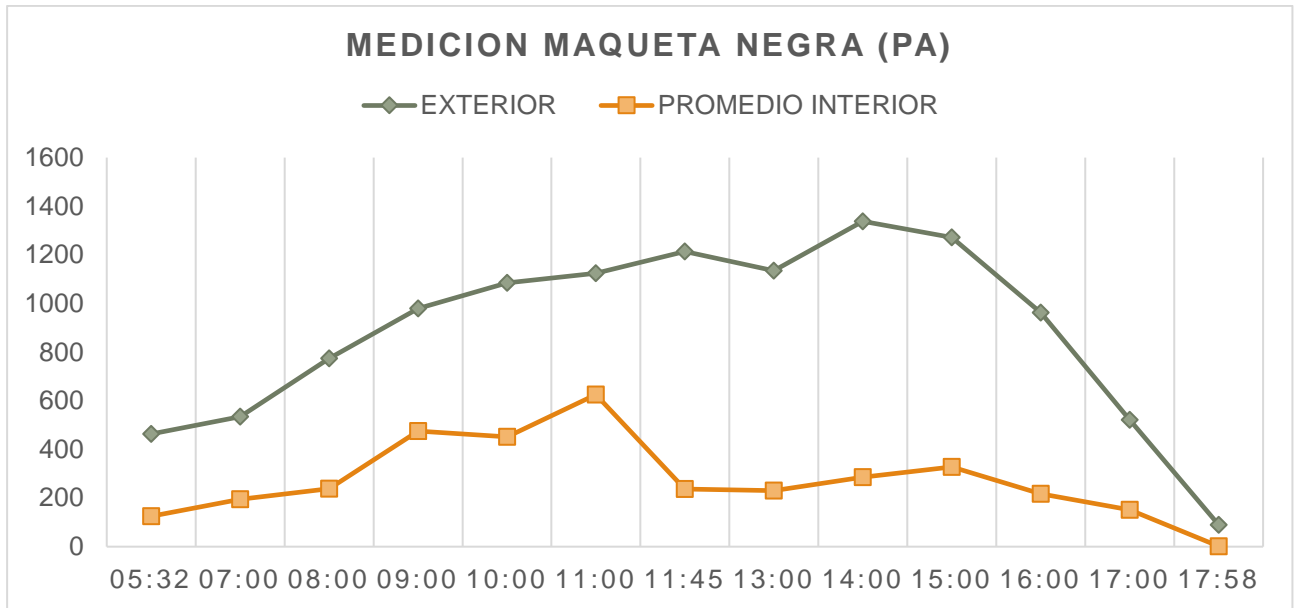


Gráfico 58: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°74**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:58 pm con un valor promedio de 1.8 lx; el valor de mayor iluminancia se da a las 11:00 am con un valor promedio de 625.2 lx, en una condición climática de cielo claro. Sin embargo, al mediodía se observa un descenso en la medición interior a pesar de que los luxes exteriores eran altos, esto demuestra que no necesariamente el lumiducto absorbe de manera rápida los luxes. Además de acuerdo con el **gráfico N° 56**, tiene grandes caídas en los picos por la condición climática. El promedio de iluminancia es de 273.98 lx.

Tabla 75. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada.

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 2 - NEGRA								
ORTO: 5:32:12			OCASO: 17:58:43				MEDIODIA: 11:45:27	
FECHA	VIERNES 22/10 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:32	CIELO CLARO	464	3	6	2	0	45	11,2
7:00	CIELO CLARO	534	6	10	4	2	55	15,4
8:00	CIELO CLARO	774	5	3	2	3	64	15,4
9:00	CIELO CLARO	979	38	35	35	27	243	75,6
10:00	CIELO CLARO	1085	51	27	27	25	833	192,6
11:00	CIELO CLARO	1124	45	378	40	41	1036	308
11:45	CIELO CLARO	1214	53	81	66	30	394	124,8
13:00	CIELO CUBIERTO	1135	5	9	5	2	95	23,2
14:00	CIELO CUBIERTO	1338	6	13	8	3	136	33,2
15:00	CIELO CUBIERTO	1272	5	10	5	2	67	17,8
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	962	3	6	5	1	33	9,6
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	521	6	9	5	4	32	11,2
17:58	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	90	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

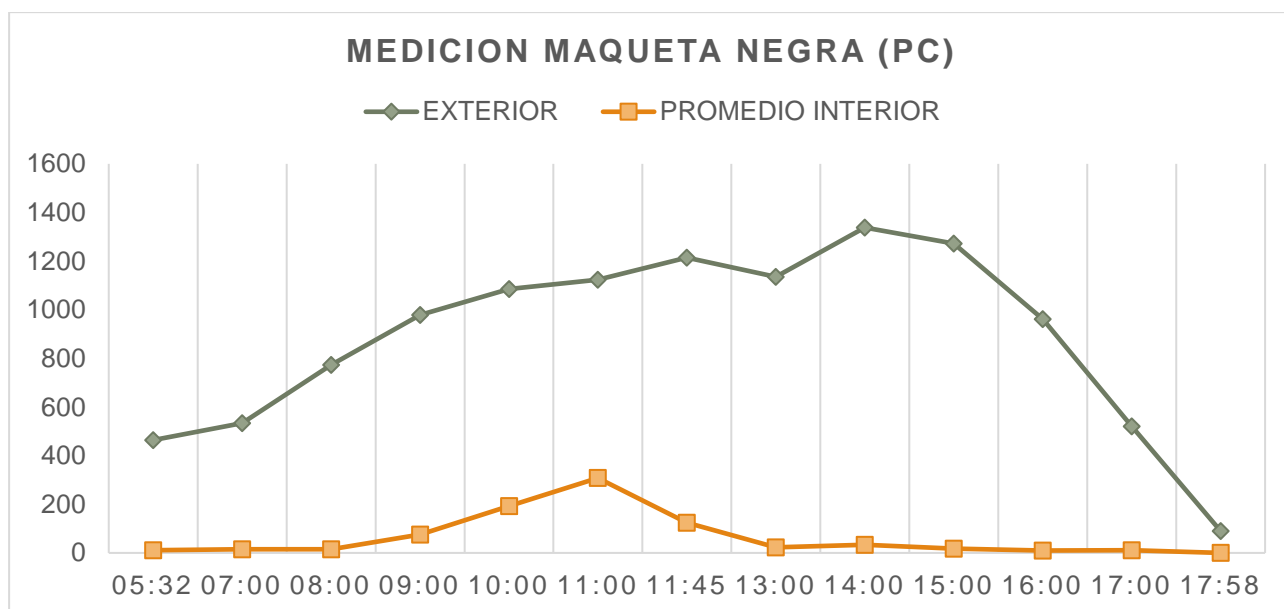


Gráfico 59: Medicion con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°75**, los puntos más bajos de iluminancia se dan a las 16:00 pm y a las 17:58 pm con un valor promedio de 9.6 lx y 0 lx respectivamente; el valor de mayor iluminancia se da a las 11:00 am con un valor promedio de 308 lx, en una condición climática de cielo claro, y es a partir de esa hora donde la gráfica de picos comienza a descender. Además de acuerdo con el **gráfico N°57**, el mayor valor de luxes en el exterior se da a las 14:00 pm, sin embargo, el interior tiene valores bajos de iluminancia. El promedio de iluminancia es de 64.46 lx.

Tabla 76. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 2 - NEGRA								
ORTO: 5:31:18			OCASO: 17:59:05			MEDIODIA: 11:45:11		
FECHA	DOMINGO 24/10 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:31	CIELO CLARO	843	17	223	9	10	90	69,8
7:00	CIELO CLARO	463	42	540	32	36	174	164,8
8:00	CIELO CLARO	814	69	907	68	49	247	268
9:00	CIELO CLARO	1004	111	895	98	69	450	324,6
10:00	CIELO CLARO	1068	113	949	151	98	719	406
11:00	CIELO CLARO	1137	122	885	82	100	947	427,2
11:45	CIELO CLARO	1140	180	1322	105	113	1251	594,2
13:00	CIELO CLARO	1073	290	1593	151	132	405	514,2
14:00	CIELO CLARO	990	346	1614	225	171	1430	757,2
15:00	CIELO CLARO	740	411	1620	295	299	361	597,2
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	591	14	284	7	7	82	78,8
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	860	4	111	4	2	37	31,6
17:59	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	129	0	9	0	0	2	2,2

Fuente: elaboración propia

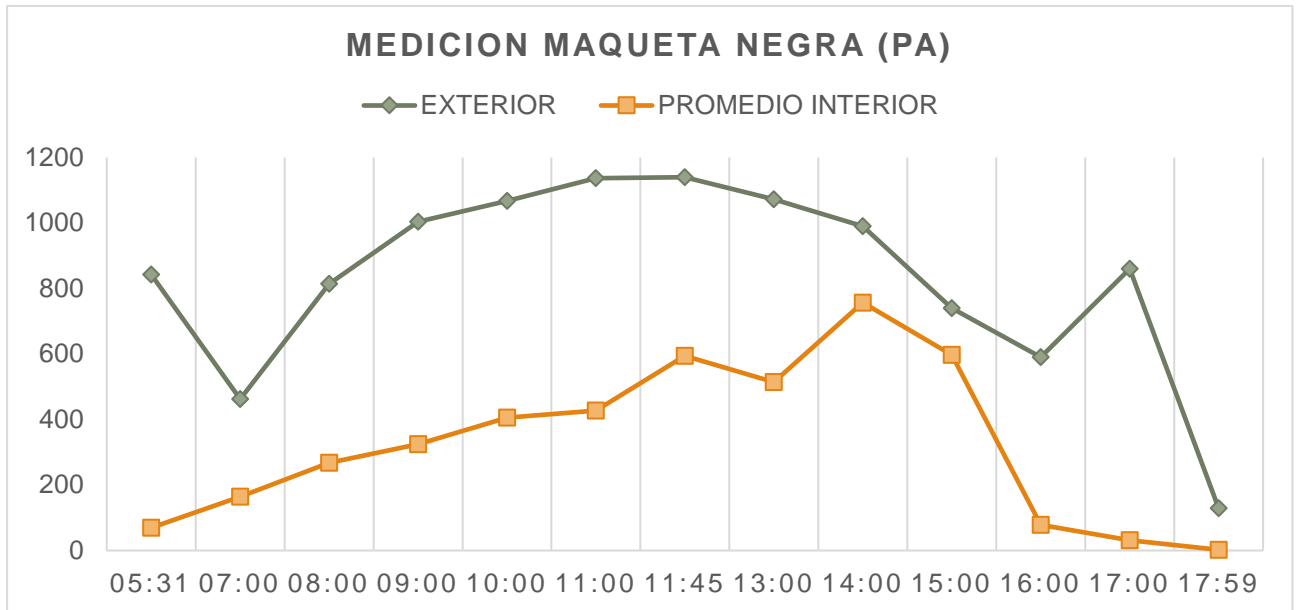


Gráfico 60: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N° 76**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:59 pm con un valor promedio de 2.2 lx; el valor de mayor iluminancia se da a las 14:00 pm con un valor promedio de 757.2 lx, en una condición climática de cielo claro. El promedio de iluminancia es de 834.77 lx.

Tabla 77. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 2 - NEGRA								
ORTO: 5:31:18			OCASO: 17:59:05				MEDIODIA: 11:45:11	
FECHA	DOMINGO 24/10 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:31	CIELO CLARO	843	0	0	0	0	19	3,8
7:00	CIELO CLARO	463	1	0	0	0	45	9,2
8:00	CIELO CLARO	814	6	4	4	5	79	19,6
9:00	CIELO CLARO	1004	38	29	25	23	268	76,6
10:00	CIELO CLARO	1068	35	29	22	31	489	121,2
11:00	CIELO CLARO	1137	30	22	16	30	217	63
11:45	CIELO CLARO	1140	42	41	31	33	1236	276,6
13:00	CIELO CLARO	1073	38	32	19	29	354	94,4
14:00	CIELO CLARO	990	29	39	13	14	626	144,2
15:00	CIELO CLARO	740	18	27	5	15	212	55,4
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	591	0	0	0	0	28	5,6
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	860	0	0	0	0	12	2,4
17:59	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	129	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

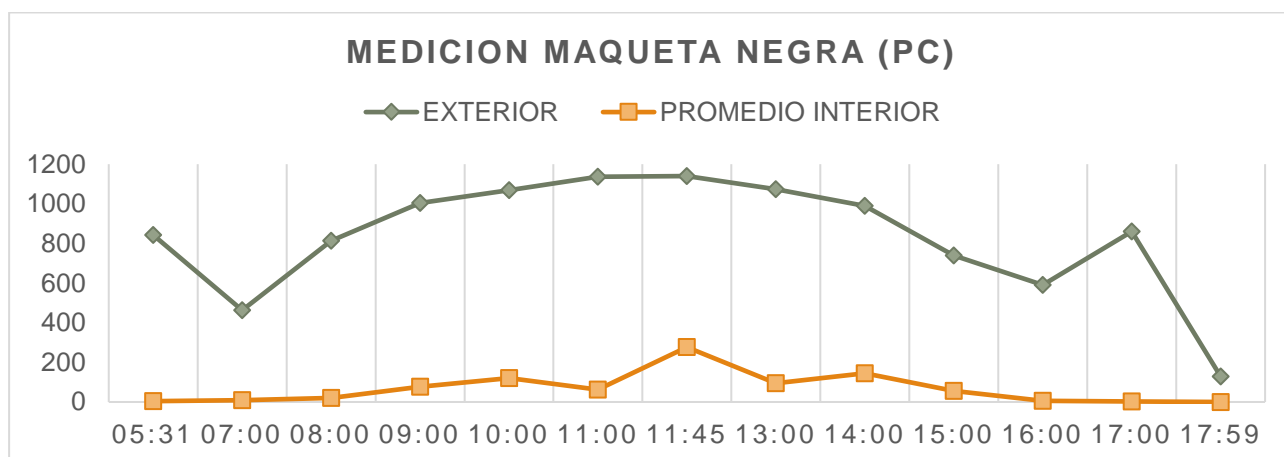


Gráfico 61: Medicion con luxómetro en la maqueta modelo 2, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°77**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:59 pm con un valor promedio de 0.0 lx; el valor de

mayor iluminancia se da a las 11:45 pm con un valor promedio de 276.6 lx, en una condición climática de cielo claro. El promedio de iluminancia es de 67.08 lx.

MAQUETA BLANCA

Tabla 78. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 2 - BLANCA								
ORTO: 5:32:12			OCASO: 17:58:43			MEDIODIA: 11:45:27		
FECHA	VIERNES 22/10 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:32	CIELO CLARO	464	107	303	88	109	182	157,8
7:00	CIELO CLARO	534	208	665	174	230	314	318,2
8:00	CIELO CLARO	774	385	979	354	345	543	521,2
9:00	CIELO CLARO	979	582	1655	474	469	712	778,4
10:00	CIELO CLARO	1085	554	1647	494	503	752	790
11:00	CIELO CLARO	1124	579	1851	510	529	1239	941,6
11:45	CIELO CLARO	1214	781	303	766	691	302	568,6
13:00	CIELO CUBIERTO	1135	206	874	233	165	563	408,2
14:00	CIELO CUBIERTO	1338	248	1635	174	185	466	541,6
15:00	CIELO CUBIERTO	1272	250	1703	363	181	486	596,6
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	962	139	1195	144	112	263	370,6
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	521	18	224	8	8	91	69,8
17:58	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	90	0	9	0	0	1	2

Fuente: elaboración propia

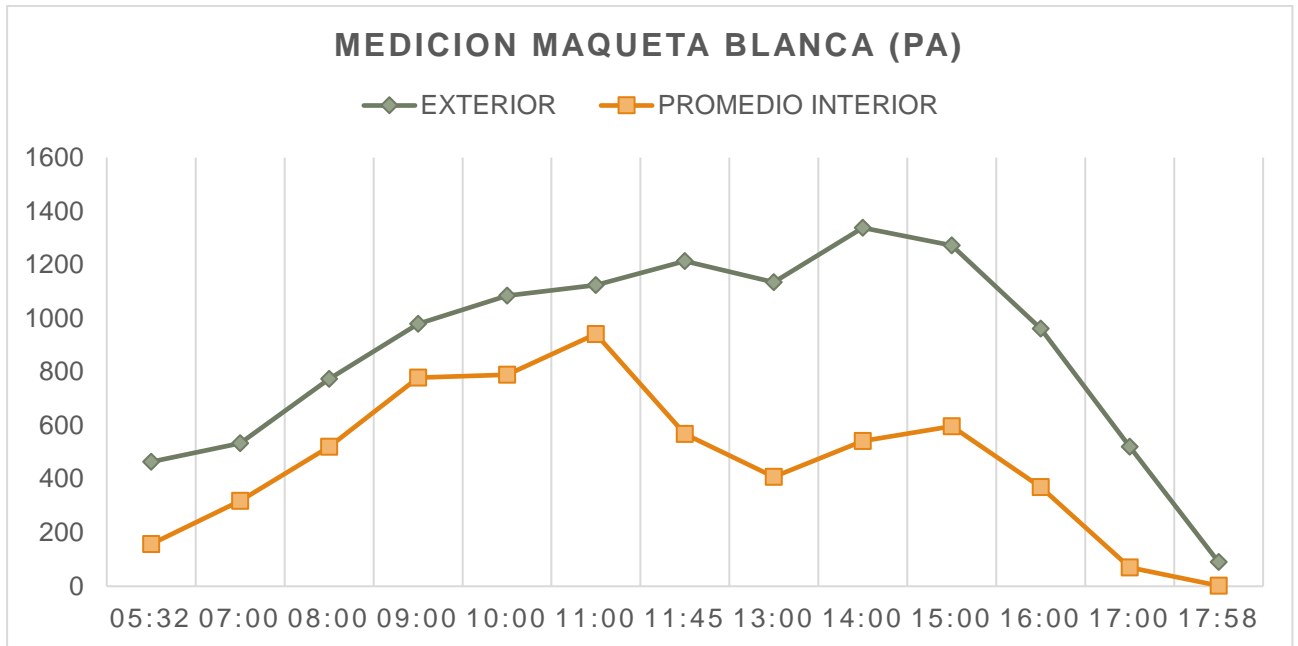


Gráfico 62: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°78**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:58 pm con un valor promedio de 2 lx; el valor promedio de mayor iluminancia se da a las 11:00 am con un valor promedio de 941.6 lx. Además, los valores de las 9:00 am, 10:00 am y 11:00 pm, son los más altos en condiciones climáticas de cielo claro. Según el **gráfico N° 60**, los valores de iluminancia exterior e interior mostrados en el gráfico de picos y vallas, se dan de manera similar cuando la puerta está abierta. Además, se mantiene un valor promedio de iluminancia de 466.51 lx.

Tabla 79. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 2 - BLANCA								
ORTO: 5:32:12			OCASO: 17:58:43			MEDIODIA: 11:45:27		
FECHA	VIERNES 22/10 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:32	CIELO CLARO	464	5	4	2	5	33	9,8
7:00	CIELO CLARO	534	9	8	5	7	57	17,2
8:00	CIELO CLARO	774	94	95	72	39	140	88
9:00	CIELO CLARO	979	153	66	33	44	175	94,2
10:00	CIELO CLARO	1085	148	36	34	68	182	93,6
11:00	CIELO CLARO	1124	130	107	96	124	1225	336,4
11:45	CIELO CLARO	1214	218	152	150	163	1985	533,6
13:00	CIELO CUBIERTO	1135	12	14	5	10	111	30,4
14:00	CIELO CUBIERTO	1338	17	16	8	12	140	38,6
15:00	CIELO CUBIERTO	1272	12	12	7	12	74	23,4
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	962	7	9	4	6	39	13
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	521	0	0	0	0	22	4,4
17:58	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	90	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

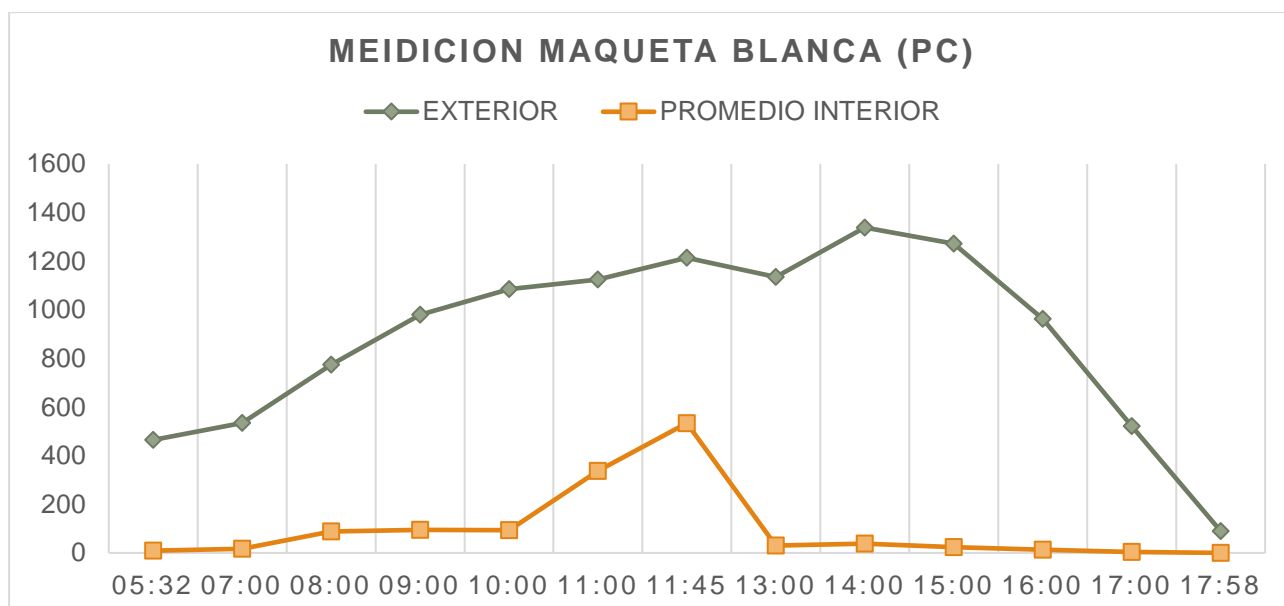


Gráfico 63: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N° 79**, los puntos más bajos de iluminancia se dan a las 17:00 pm y a las 17:58 pm con un valor promedio de 4.4 lx y 0.0 lx respectivamente; el valor promedio de mayor iluminancia se da a las 11:45 am con un valor promedio de 533.6 lx; es a partir de esa hora donde el pico del **gráfico N°61** tiene un gran descenso por la condición climática, ya que a esa hora comenzó el cielo cubierto. Además, se mantiene un valor promedio de iluminancia de 98.7 lx.

Tabla 80. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 2 - BLANCA								
ORTO: 5:31:18			OCASO: 17:59:05			MEDIODIA: 11:45:11		
FECHA	DOMINGO 24/10 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:31	CIELO CLARO	843	65	329	57	55	150	131,2
7:00	CIELO CLARO	463	211	564	151	270	319	303
8:00	CIELO CLARO	814	401	986	371	365	542	533
9:00	CIELO CLARO	1004	424	1116	394	344	587	573
10:00	CIELO CLARO	1068	431	1226	368	433	755	642,6
11:00	CIELO CLARO	1137	572	1685	565	171	682	735
11:45	CIELO CLARO	1140	683	1925	623	570	1270	1014,2
13:00	CIELO CLARO	1073	914	1329	715	714	183	771
14:00	CIELO CLARO	990	1176	290	935	817	1734	990,4
15:00	CIELO CLARO	740	1591	1342	1383	1430	1254	1400
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	591	70	522	62	51	144	169,8
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	860	23	208	45	19	61	71,2
17:59	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	129	0	12	0	0	2	2,8

Fuente: elaboración propia

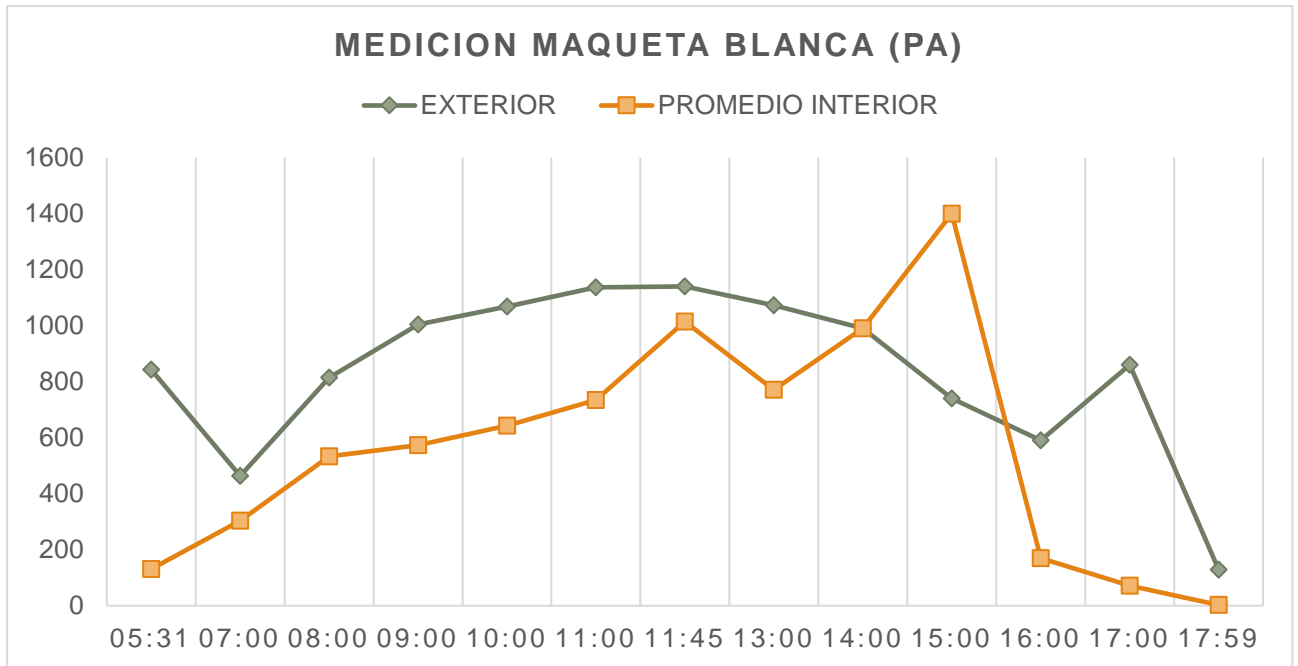


Gráfico 64: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N° 80**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:59 pm con un valor promedio de 2.8 lx; el valor promedio de mayor iluminancia se da a las 14:00 pm con un valor promedio de 1400 lx; este dato sobrepasa a la iluminancia exterior de la misma hora. Según el **gráfico N° 62**, es a partir de esa hora donde se muestra un alto pico ascensión y descenso en la iluminancia interna. Además, se mantiene un valor promedio de iluminancia de 564.4 lx.

Tabla 81. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 2, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 2 - BLANCA								
ORTO: 5:31:18			OCASO: 17:59:05			MEDIODIA: 11:45:11		
FECHA	DOMINGO 24/10 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:31	CIELO CLARO	843	8	9	6	6	51	16
7:00	CIELO CLARO	463	17	14	10	13	61	23
8:00	CIELO CLARO	814	108	104	80	38	145	95
9:00	CIELO CLARO	1004	80	39	29	33	183	72,8
10:00	CIELO CLARO	1068	61	54	37	60	264	95,2
11:00	CIELO CLARO	1137	164	181	132	127	635	247,8
11:45	CIELO CLARO	1140	205	212	150	158	1245	394
13:00	CIELO CLARO	1073	155	203	109	115	858	288
14:00	CIELO CLARO	990	140	332	90	96	448	221,2
15:00	CIELO CLARO	740	101	128	78	89	221	123,4
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	591	10	10	6	5	44	15
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	860	2	2	1	1	15	4,2
17:59	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	129	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

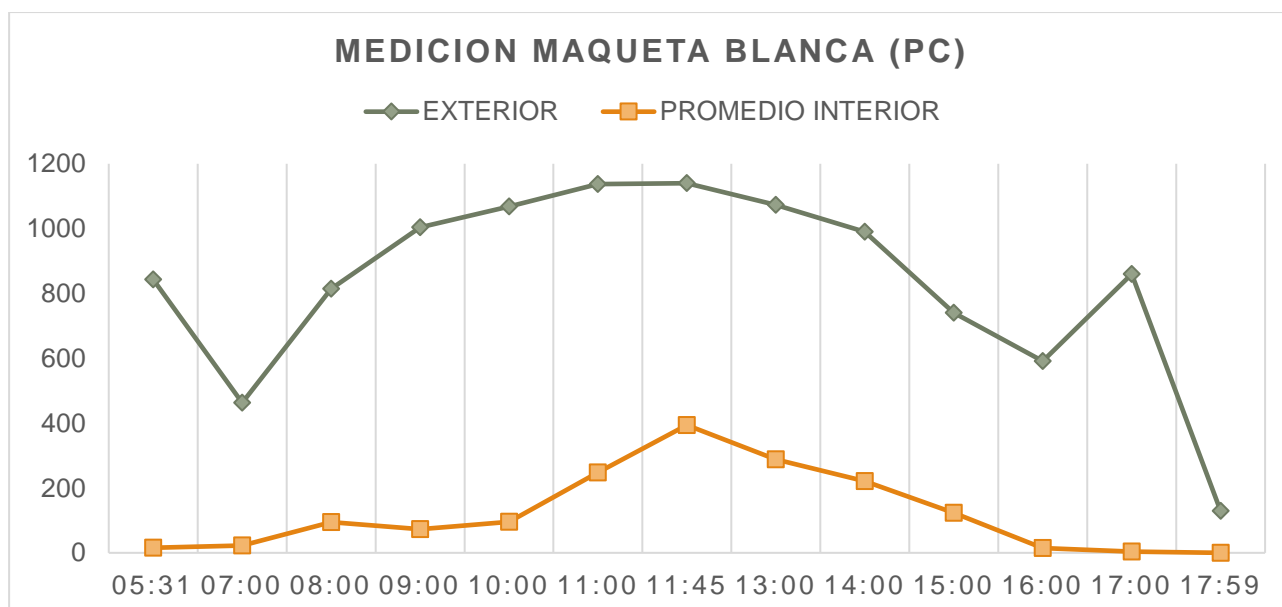


Gráfico 65: Medicion con luxómetro en la maqueta modelo 2, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N° 81**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:59 pm con un valor promedio de 0.0 lx; el valor promedio de mayor iluminancia se da a las 11:45 am con un valor promedio de 394 lx. Según el **gráfico N° 63**, es a partir de esa hora donde se muestra un alto pico ascensión y descenso en la iluminancia interna. Además, se mantiene un valor promedio de iluminancia de 122.74 lx.

RESUMEN MAQUETA MODELO 2

Tabla 82. Resumen de medición - Maqueta modelo 2

RESUMEN DE MEDICIONES MAQUETA 2				
FECHA	COLOR DE MAQUETA	PUERTA ABIERTA / CERRADA	PROMEDIO DE MEDIDAS EXTERNAS	MEDIDAS INTERNAS (CENTRO)
Viernes 22/10	Negra	P-A	884	273.98
		P-C		64.46
	Blanco	P-A		466.51
		P-C		98.7
Domingo 24/10	Negra	P-A	834.77	325.83
		P-C		67.08
	Blanco	P-A		564.4
		P-C		122.74

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la **tabla de resumen N° 82** de los datos mostrados, se puede observar la diferencia entra la maqueta modelo 1 y modelo 2. El primer modelo no estaba en las mismas condiciones, por eso generaba valores altos en la maqueta negra, sin embargo, en la maqueta modelo 2 se ve que los valores altos se dan solo en la maqueta blanca. Por ejemplo, las medidas más altas del viernes 22/10 y domingo 24/10 tienen un valor de 466.51 lx y 564.4 lx respectivamente. A pesar de que los valores internos de los gráficos e interpretaciones anteriores tenían grandes ascensos y descensos en sus picos, esta última tabla demuestra el objetivo que querer acercarse a los 500 lx.

4.1.3.4. MEDICIONES CON LUXOMETRO DE MAQUETA MODELO 3

Se realizaron mediciones a dos maquetas en escala 1:5 con iguales condiciones de estado actual y futuro con las mejoras de implementación, el objetivo de esta muestra fue de evaluar qué medida de iluminancia se logra con una maqueta de

color negro y otra de color blanco, pero ambas con un falso cielo raso. En este caso, se utilizó dos lumiductos. Cabe resaltar que las mediciones se realizaron en diferentes condiciones climáticas y del orto al ocaso. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.



Figura35. Maqueta modelo 3

MAQUETA NEGRA

Tabla 83. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 3 - NEGRA								
ORTO: 5:32:12			OCASO: 17:58:43			MEDIODIA: 11:45:27		
FECHA	VIERNES 22/10 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:32	CIELO CLARO	464	25	292	15	17	60	81,8
7:00	CIELO CLARO	534	52	549	39	44	262	189,2
8:00	CIELO CLARO	774	95	941	103	84	321	308,8
9:00	CIELO CLARO	979	145	1279	148	124	971	533,4
10:00	CIELO CLARO	1085	152	1233	143	119	1446	618,6
11:00	CIELO CLARO	1124	175	1377	163	125	224	412,8
11:45	CIELO CLARO	1214	267	216	217	198	355	250,6
13:00	CIELO CUBIERTO	1135	94	499	43	49	420	221
14:00	CIELO CUBIERTO	1338	109	1129	41	65	446	358
15:00	CIELO CUBIERTO	1272	79	361	127	60	427	210,8
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	962	34	709	28	29	202	200,4
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	521	16	235	14	11	85	72,2
17:58	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	90	0	1	0	0	0	0,2

Fuente: elaboración propia

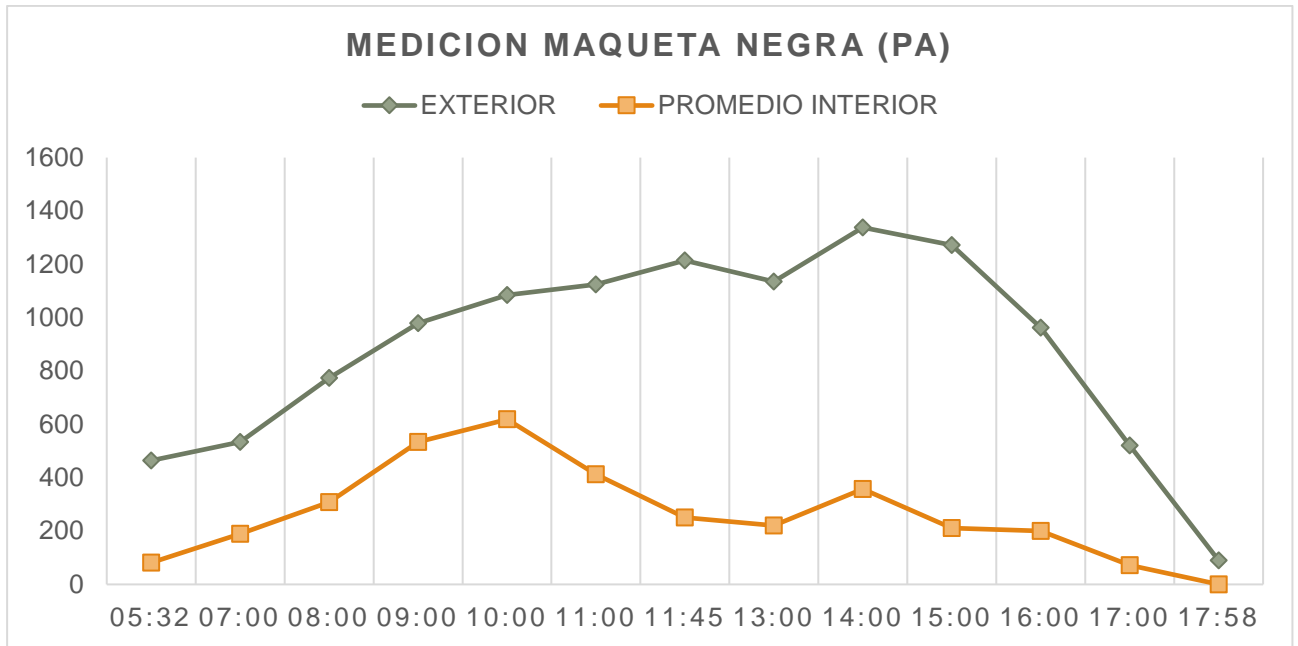


Gráfico 66: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N° 83**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:58 pm con un valor promedio de 0.2 lx; el valor de mayor iluminancia se da a las 10:00 am con un valor promedio de 618.6 lx, en una condición climática de cielo claro. Sin embargo, a partir de esa hora comienza un descenso, a pesar de que al mediodía seguía en condición climática de cielo claro. Además de acuerdo con el **gráfico N° 64**, tiene grandes caídas en los picos por la condición climática. El promedio de iluminancia es de 265.98 lx.

Tabla 84. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 3 - NEGRA								
ORTO: 5:32:12			OCASO: 17:58:43			MEDIODIA: 11:45:27		
FECHA	VIERNES 22/10 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:32	CIELO CLARO	464	2	2	2	2	21	5,8
7:00	CIELO CLARO	534	8	16	9	6	80	23,8
8:00	CIELO CLARO	774	37	54	35	26	145	59,4
9:00	CIELO CLARO	979	52	48	57	58	725	188
10:00	CIELO CLARO	1085	55	60	56	54	1227	290,4
11:00	CIELO CLARO	1124	69	94	68	56	1487	354,8
11:45	CIELO CLARO	1214	83	90	78	86	369	141,2
13:00	CIELO CUBIERTO	1135	7	6	8	7	73	20,2
14:00	CIELO CUBIERTO	1338	7	17	12	7	143	37,2
15:00	CIELO CUBIERTO	1272	9	15	10	7	87	25,6
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	962	4	9	8	5	46	14,4
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	521	2	3	3	2	31	8,2
17:58	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	90	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

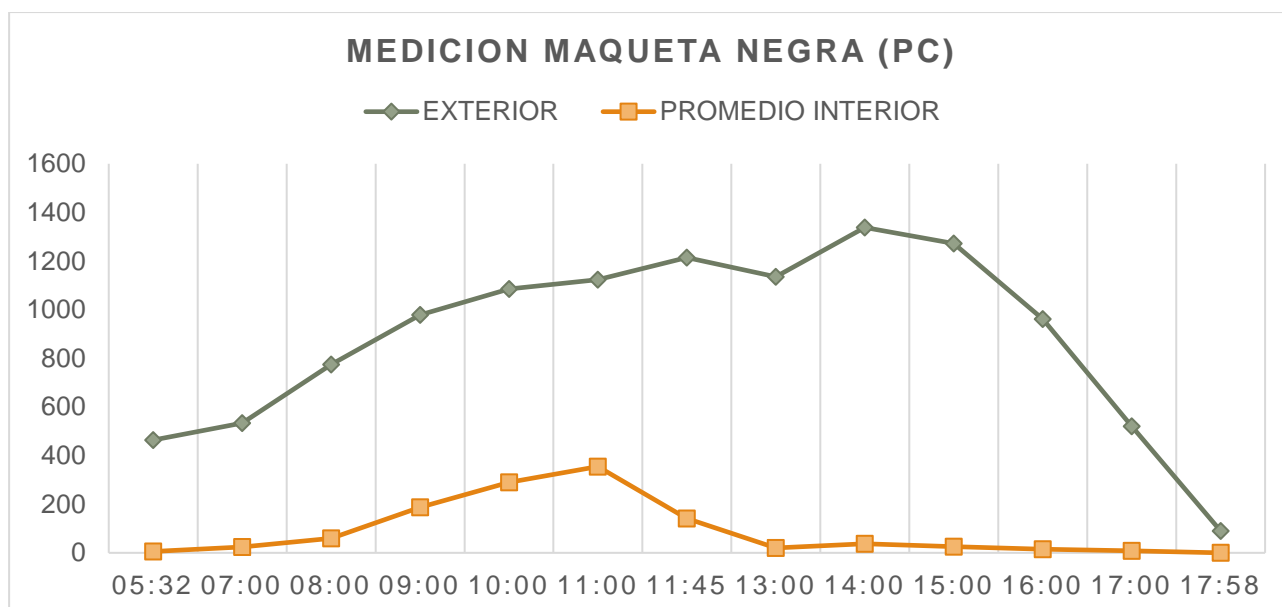


Gráfico 67: Medicion con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N° 84**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:58 con un valor promedio de 0.0lx; el valor de mayor iluminancia se da a las 11:00 am con un valor promedio de 354.8 lx, en una condición climática de cielo claro. Además de acuerdo con el **gráfico N° 65**, tiene una caída por la condición climática. El promedio de iluminancia es de 89.92 lx.

Tabla 85. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 3 - NEGRA								
ORTO: 5:31:18			OCASO: 17:59:05			MEDIODIA: 11:45:11		
FECHA	DOMINGO 24/10 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:31	CIELO CLARO	843	23	233	16	26	90	77,6
7:00	CIELO CLARO	463	46	512	41	40	216	171
8:00	CIELO CLARO	814	99	961	86	63	312	304,2
9:00	CIELO CLARO	1004	198	941	131	288	657	443
10:00	CIELO CLARO	1068	122	1069	132	109	1268	540
11:00	CIELO CLARO	1137	132	1164	137	104	383	384
11:45	CIELO CLARO	1140	246	1133	183	147	292	400,2
13:00	CIELO CLARO	1073	294	1412	223	148	285	472,4
14:00	CIELO CLARO	990	362	225	271	195	1227	456
15:00	CIELO CLARO	740	372	1416	325	356	1254	744,6
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	591	24	265	17	16	105	85,4
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	860	5	96	3	3	35	28,4
17:59	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	129	0	3	0	0	0	0,6

Fuente: elaboración propia

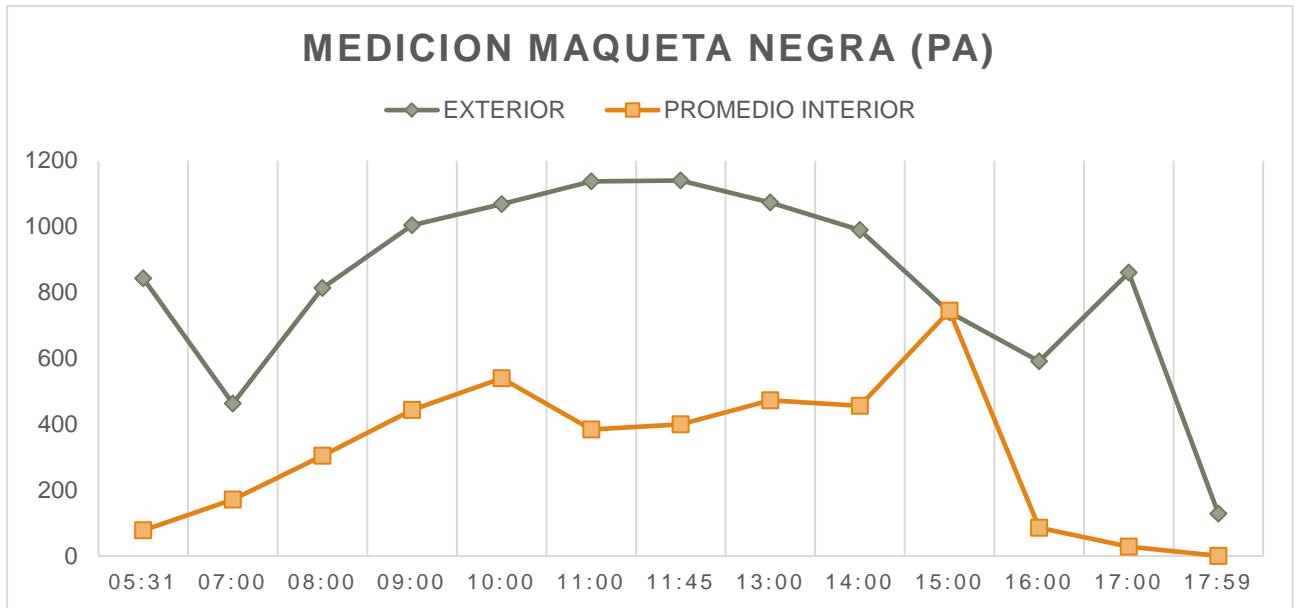


Gráfico 68: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°85**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:59 pm con un valor promedio de 0.6 lx; el valor de mayor iluminancia se da a las 15:00 pm con un valor promedio de 744.6 lx, en una condición climática de cielo claro. Además de acuerdo con el **gráfico N° 66**, se observa los diversos ascensos y descensos de las mediciones. El promedio de iluminancia es de 315.95 lx.

Tabla 86. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 3 - NEGRA								
ORTO: 5:31:18			OCASO: 17:59:05				MEDIODIA: 11:45:11	
FECHA	DOMINGO 24/10 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:31	CIELO CLARO	843	4	5	5	8	79	20,2
7:00	CIELO CLARO	463	6	7	6	5	63	17,4
8:00	CIELO CLARO	814	41	47	41	23	150	60,4
9:00	CIELO CLARO	1004	111	40	61	243	456	182,2
10:00	CIELO CLARO	1068	43	53	58	49	1101	260,8
11:00	CIELO CLARO	1137	61	86	63	52	344	121,2
11:45	CIELO CLARO	1140	73	101	66	67	252	111,8
13:00	CIELO CLARO	1073	47	199	61	42	230	115,8
14:00	CIELO CLARO	990	45	396	70	41	1220	354,4
15:00	CIELO CLARO	740	28	26	35	48	185	64,4
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	591	4	4	5	5	46	12,8
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	860	0	0	0	0	9	1,8
17:59	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	129	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

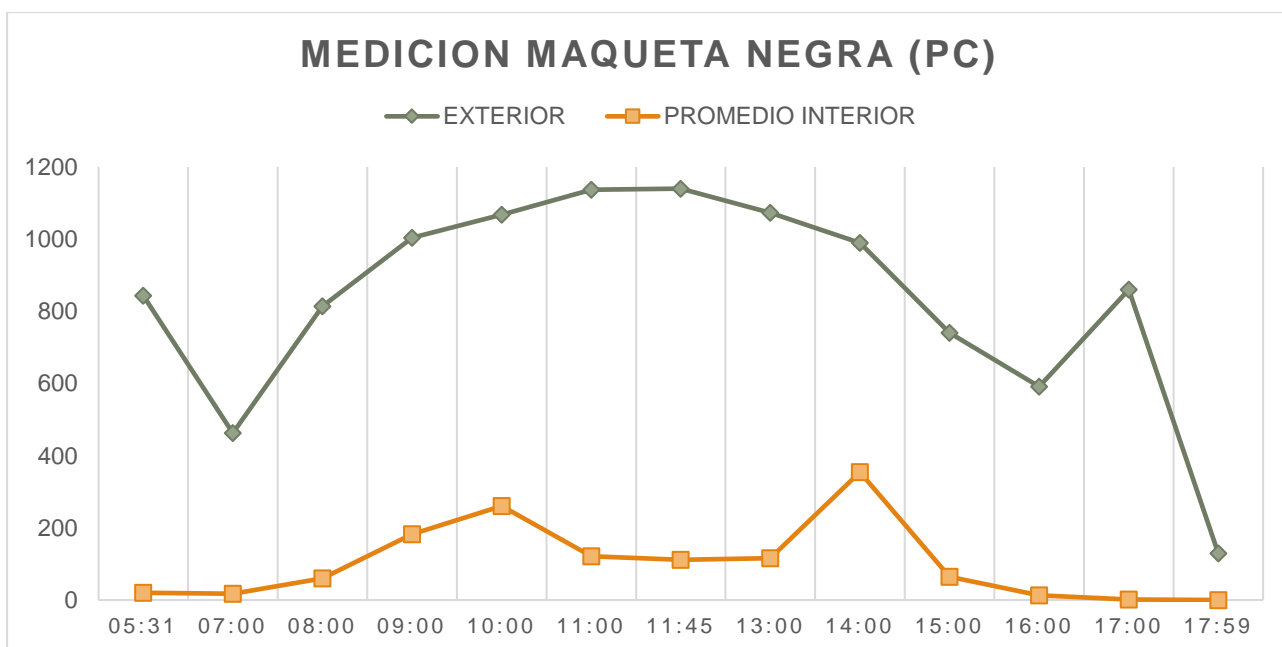


Gráfico 69: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°86**, los puntos más bajos de iluminancia se dan a las 17:00 pm y a las 17:59 pm con un valor promedio de 1.8 lx y 0.0 lx respectivamente; el valor de mayor iluminancia se da a las 14:00 pm con un valor promedio de 354.4 lx, en una condición climática de cielo claro. Además de acuerdo con el **gráfico N°67**, se observa los diversos ascensos y descensos de las mediciones. El promedio de iluminancia es de 101.78 lx.

MAQUETA BLANCA

Tabla 87. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 3 - BLANCA								
ORTO: 5:32:12			OCASO: 17:58:43			MEDIODIA: 11:45:27		
FECHA	VIERNES 22/10 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:32	CIELO CLARO	464	105	391	86	85	182	169,8
7:00	CIELO CLARO	534	244	691	212	256	392	359
8:00	CIELO CLARO	774	368	927	375	384	551	521
9:00	CIELO CLARO	979	626	1784	592	730	1224	991,2
10:00	CIELO CLARO	1085	670	1770	592	715	1687	1086,8
11:00	CIELO CLARO	1124	744	1785	691	741	1221	1036,4
11:45	CIELO CLARO	1214	944	393	888	841	455	704,2
13:00	CIELO CUBIERTO	1135	242	1176	276	200	507	480,2
14:00	CIELO CUBIERTO	1338	273	1865	231	220	437	605,2
15:00	CIELO CUBIERTO	1272	246	1866	186	202	558	611,6
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	962	145	1307	145	117	251	393
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	521	59	387	91	53	116	141,2
17:58	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	90	0	4	0	0	0	0,8

Fuente: elaboración propia

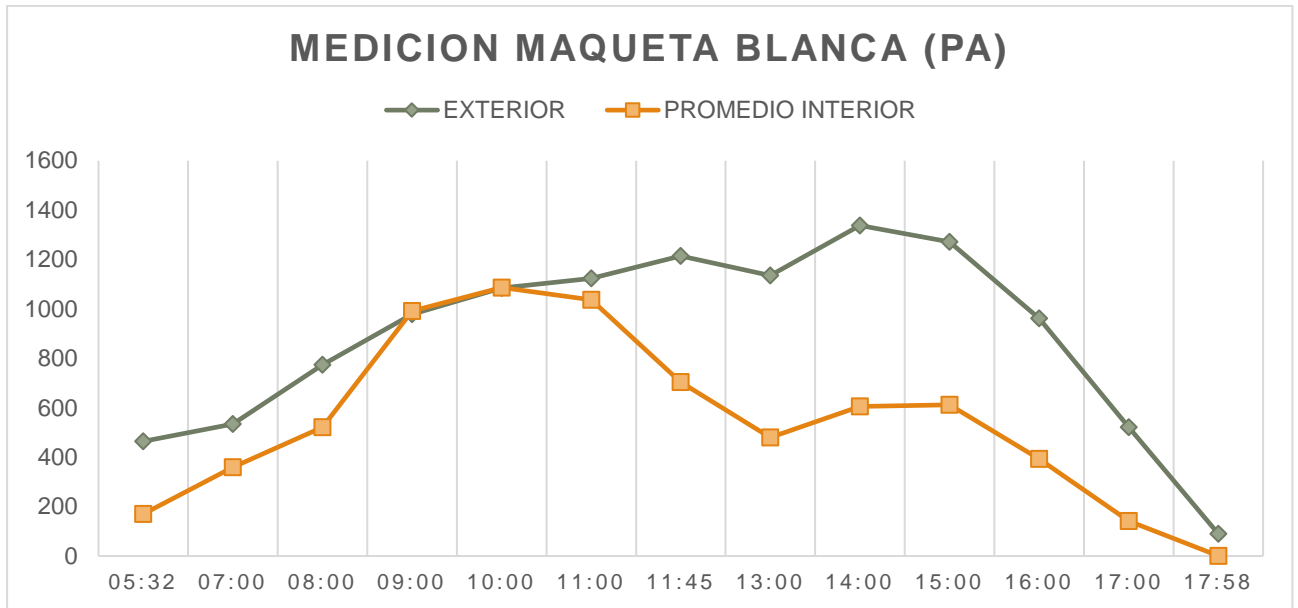


Gráfico 70: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°87**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:58 con un valor promedio de 0.8 lx; el valor de mayor iluminancia se da a las 10:00 con un valor promedio de 1086.8 lx, en una condición climática de cielo claro. Además de acuerdo con el **gráfico N°68**, se observa los diversos ascensos y descensos de las mediciones, así mismo se puede observar un ligero exceso a las 10:00 am. El promedio de iluminancia es de 546.18 lx.

Tabla 88. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 3 - BLANCA								
ORTO: 5:32:12			OCASO: 17:58:43			MEDIODIA: 11:45:27		
FECHA	VIERNES 22/10 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:32	CIELO CLARO	464	11	13	14	12	48	19,6
7:00	CIELO CLARO	534	26	29	23	22	89	37,8
8:00	CIELO CLARO	774	65	66	66	55	153	81
9:00	CIELO CLARO	979	206	154	177	340	1584	492,2
10:00	CIELO CLARO	1085	237	160	229	311	1169	421,2
11:00	CIELO CLARO	1124	258	241	256	303	1428	497,2
11:45	CIELO CLARO	1214	289	342	321	305	364	324,2
13:00	CIELO CUBIERTO	1135	21	37	25	23	90	39,2
14:00	CIELO CUBIERTO	1338	32	40	30	29	106	47,4
15:00	CIELO CUBIERTO	1272	20	23	24	24	85	35,2
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	962	14	15	16	18	49	22,4
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	521	8	7	9	8	28	12
17:58	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	90	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

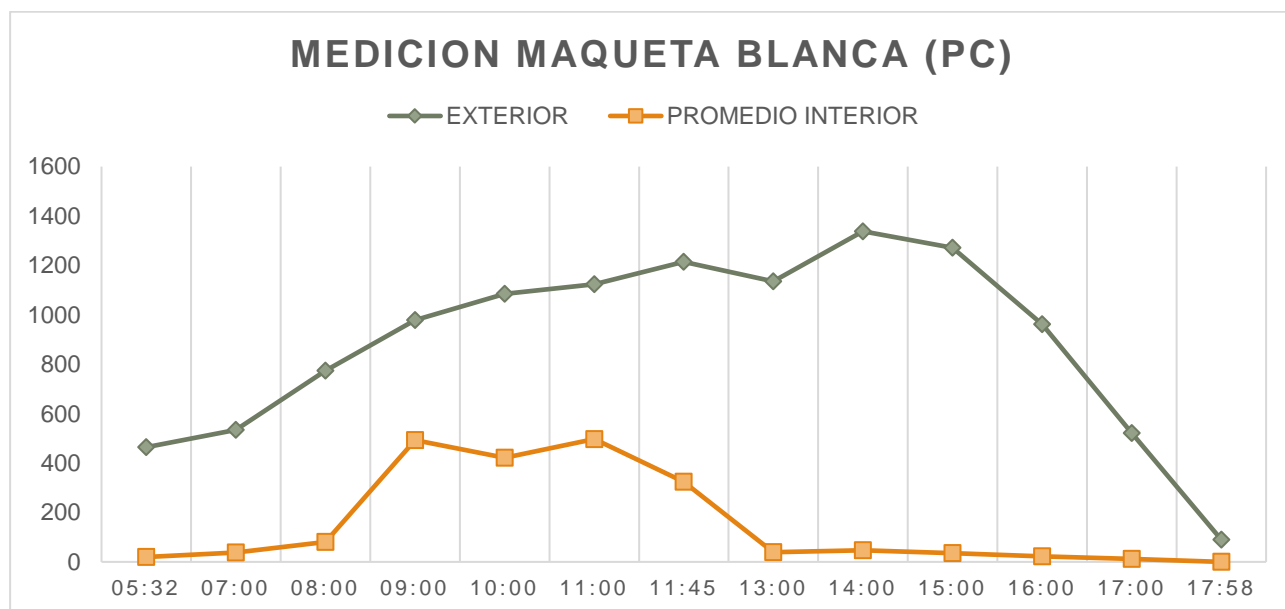


Gráfico 71: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 4° día de mediciones (22-10-21) con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°88**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:58 pm con un valor promedio de 0.0 lx; el valor de mayor iluminancia se da a las 11:00 am con un valor promedio de 497.2 lx, en una condición climática de cielo claro. Además de acuerdo con el **gráfico N°69**, se observar el gran ascenso y descenso desde las 9:00 am hasta las 11:45 am. El promedio de iluminancia es de 156.11 lx.

Tabla 89. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 3 - BLANCA								
ORTO: 5:31:18			OCASO: 17:59:05			MEDIODIA: 11:45:11		
FECHA	DOMINGO 24/10 PUERTA ABIERTA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:31	CIELO CLARO	843	70	334	77	63	184	145,6
7:00	CIELO CLARO	463	207	589	152	241	543	346,4
8:00	CIELO CLARO	814	410	1071	412	417	606	583,2
9:00	CIELO CLARO	1004	546	1291	516	612	1043	801,6
10:00	CIELO CLARO	1068	512	1419	535	787	1967	1044
11:00	CIELO CLARO	1137	613	1708	639	587	1864	1082,2
11:45	CIELO CLARO	1140	761	257	785	720	353	575,2
13:00	CIELO CLARO	1073	1092	1970	333	760	1886	1208,2
14:00	CIELO CLARO	990	1253	382	1170	825	275	781
15:00	CIELO CLARO	740	1622	1936	1308	1496	1252	1522,8
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	591	86	452	78	70	182	173,6
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	860	24	216	47	21	57	73
17:59	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	129	0	7	0	0	0	1,4

Fuente: elaboración propia

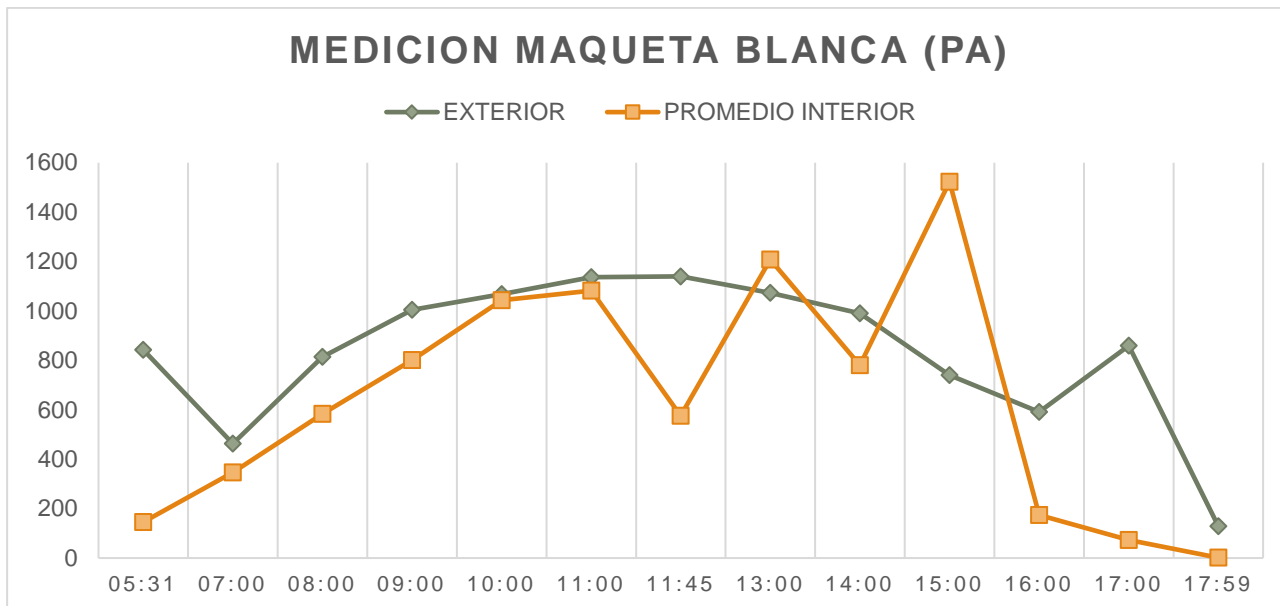


Gráfico 72: Medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°89**, el punto más bajo de iluminancia se da a las 17:59 pm con un valor promedio de 1.4 lx; el valor de mayor iluminancia se da a las 15:00 pm con un valor promedio de 1522.8 lx, en una condición climática de cielo claro. Además de acuerdo con el **gráfico N°70**, se observan los diversos ascensos y descensos en los picos. El promedio de iluminancia es de 641.4 lx.

- **DÍA SIN SOMBRA**

Es un fenómeno que consiste en que los rayos del Sol caerán perpendicularmente, por lo que la sombra estará debajo de los pies de las personas.

“El día sin sombra solamente se produce dentro de la zona intertropical, entre el trópico de Cáncer y el trópico de Capricornio, que justamente se definen como los lugares de mayor y menor latitud en la Tierra (23,5° N y 23,5° S) para los cuales los rayos solares inciden de manera perpendicular; lo que ocurre durante el solsticio de junio y de diciembre, respectivamente”(67)

Tabla 90. Datos de la medición con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DEL LUXOMETRO MAQUETA 3 - BLANCA								
ORTO: 5:31:18			OCASO: 17:59:05			MEDIODIA: 11:45:11		
FECHA	DOMINGO 24/10 PUERTA CERRADA							
HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PROMEDIO INTERIOR
5:31	CIELO CLARO	843	12	14	16	13	76	26,2
7:00	CIELO CLARO	463	19	21	20	19	80	31,8
8:00	CIELO CLARO	814	128	122	137	88	216	138,2
9:00	CIELO CLARO	1004	185	144	264	265	696	310,8
10:00	CIELO CLARO	1068	216	137	165	433	1565	503,2
11:00	CIELO CLARO	1137	281	268	241	258	1472	504
11:45	CIELO CLARO	1140	294	1331	274	298	283	496
13:00	CIELO CLARO	1073	240	320	232	227	840	371,8
14:00	CIELO CLARO	990	205	277	287	145	1334	449,6
15:00	CIELO CLARO	740	118	138	97	120	324	159,4
16:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	591	14	22	18	14	74	28,4
17:00	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	860	3	3	3	3	13	5
17:59	CIELO PARCIALMENTE DESPEJADO	129	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

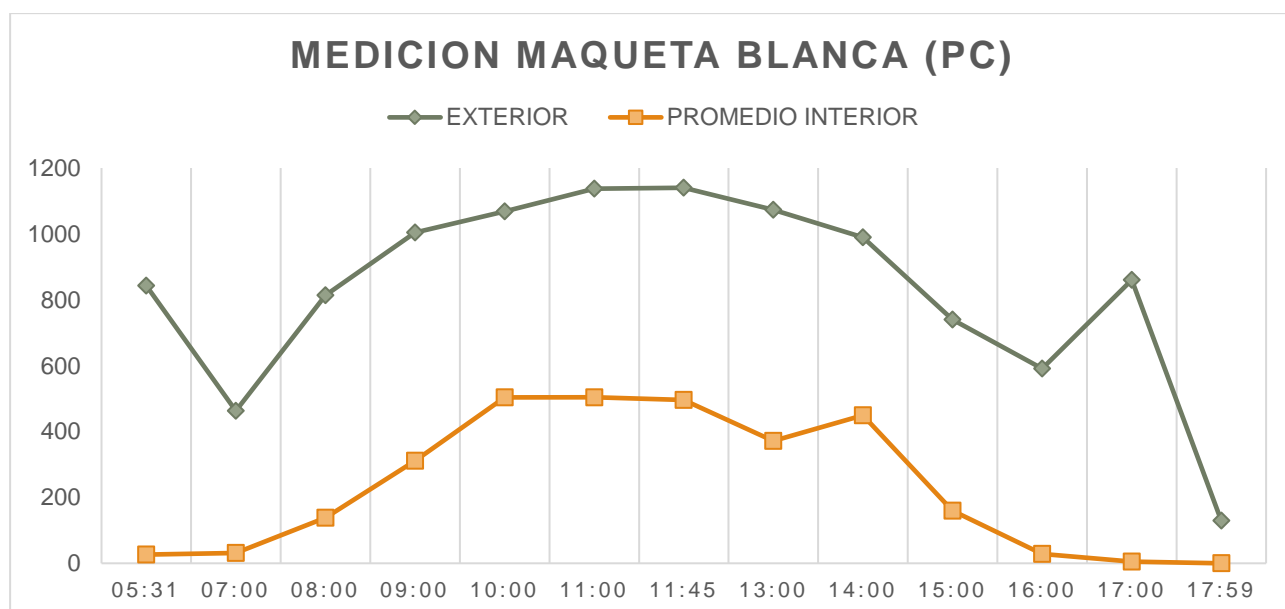


Gráfico 73: Medicion con luxómetro en la maqueta modelo 3, 5° día de mediciones (24-10-21) con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°90**, los puntos más bajo de iluminancia se dan a las 17:00 pm y a las 17:59 pm con un valor promedio de 5 lx y 0.0 lx respectivamente; el valor de mayor iluminancia se da a las 11:00 am con un valor promedio de 504 lx, en una condición climática de cielo claro. Además de acuerdo con el **gráfico N° 71**, se observar los diversos ascensos y descensos en los picos. El promedio de iluminancia es de 232.65 lx.

RESUMEN MAQUETA MODELO 3

Tabla 91. Resumen de medición - Maqueta modelo 3

RESUMEN DE MEDICIONES MAQUETA 3				
FECHA	COLOR DE MAQUETA	PUERTA ABIERTA / CERRADA	PROMEDIO DE MEDIDAS EXTERNAS	MEDIDAS INTERNAS (CENTRO)
Viernes 22/10	Negra	P-A	884	265.98
		P-C		89.92
	Blanco	P-A		546.18
		P-C		156.11
Domingo 24/10	Negra	P-A	834.77	315.95
		P-C		101.78
	Blanco	P-A		641.4
		P-C		232.65

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la **tabla de resumen N°91** de los datos mostrados, se puede observar la diferencia entre la maqueta modelo 1, modelo 2 y modelo 3. El primer modelo no estaba en las mismas condiciones, por eso generaba valores altos en la maqueta negra, sin embargo, en la maqueta modelo 2 se ve que los valores altos se dan solo en la maqueta blanca, y en la maqueta modelo 3 se puede observar que la iluminancia supera los 500 lx. Sin embargo, a pesar de ser una maqueta con dos lumiductos, no se nota una diferencia en iluminancia con respecto a la maqueta modelo 2.

CONCLUSIONES – MAQUETA

Tabla 92: Resumen comparativo de maquetas

CUADRO RESUMEN MAQUETAS			
DESCRIPCIÓN	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3
DESCRIPCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • 1 maqueta de color negro sin falso cielo raso (situación actual) • 1 maqueta de color blanco con falso cielo raso (situación optimizada) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 maqueta de color negro con falso cielo raso, y un lumiducto • 1 maqueta de color blanco con falso cielo raso, y un lumiducto 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 maqueta de color negro con falso cielo raso, y 2 lumiductos • 1 maqueta de color blanco con falso cielo raso, y 2 lumiductos
ANÁLISIS	<p>Según las mediciones realizadas, se concluye que, la iluminancia máxima fue de 584.55 lux (maqueta blanca), en condiciones de cielo claro (el sol no tiene ningún tipo de obstrucción); por ello la luz del Cenit es directa al colector, sin embargo para obtener este resultado se tuvo que mantener la puerta abierta contribuyendo a una mayor obtención de iluminancia; Por otra parte la iluminancia mínima fue de 38,89 Lux (maqueta negra) en un día de 2 tipos de cielo, siendo el predominante el cielo parcialmente despejado (alternado por nubes), la captación de la iluminación sólo fue a través del lumiducto ya que la puerta se mantuvo cerrada.</p> <p>En el primer caso la iluminancia es suficiente en relación con lo exigido por la norma (300 Lux en cocina), sin embargo, en la segunda sólo se llegó aproximadamente al 10% de lo requerido, por ello se descarta mantener el color original de la cocina.</p>	<p>Las mediciones muestran que, el valor máximo obtenido tanto en puerta abierta (564.40 lux) como en puerta cerrada (122,74 Lux) en la maqueta blanca, superan a los valores obtenidos en la maqueta negra siendo en puerta abierta (273.98 Lux) y en puerta cerrada (64,48 Lux); en ambos casos no existe un tipo de cielo predominante, ya que los 3 tipos de cielo se alternaron en las diferentes horas del día. Sin embargo, sólo en la maqueta blanca con puerta abierta se supera lo mínimo requerido y en la maqueta negra con puerta abierta tiene una aproximación muy cercana al requerimiento de la norma.</p> <p>Por otra parte, en comparación con el modelo uno la iluminancia es mayor, demostrando que el uso del falso cielo raso contribuye a una mejor distribución interna de la iluminación.</p>	<p>Según las mediciones realizadas en este tipo de maqueta el valor máximo obtenido tanto en puerta abierta (546,18 lux) como en puerta cerrada (265,98 Lux) en la maqueta blanca, superan a los valores obtenidos de la maqueta negra siendo en puerta abierta (232,65Lux) y en puerta cerrada (89,92 Lux), en ambos casos no existe un tipo de cielo predominante al igual que en la maqueta 2 ya que los datos fueron obtenidos los mismos días; sin embargo en este modelo los valores son más cercanos a los 300 luxes exigidos por la norma peruana para espacios de cocina.</p>
CUMPLE CON EL MÍNIMO	NO	SI	SI
OBSERVACION:	<p>Los 3 modelos de maqueta fueron realizados en escala 1:5, tratando de representar la situación actual del espacio, sin embargo, el plano de trabajo no puede ser asumido al igual que en la cocina de la vivienda a intervenir debido a las dimensiones del sensor del luxómetro.</p>		

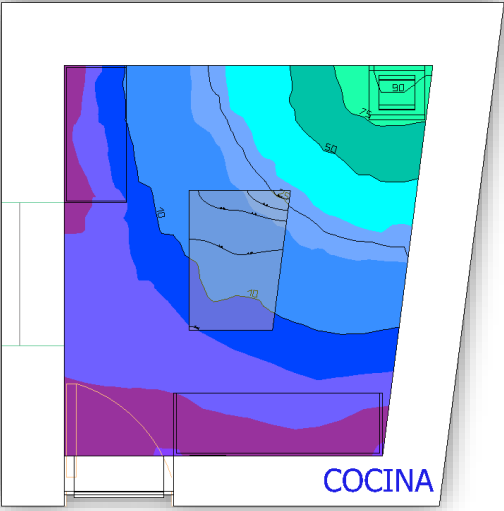

4.1.4.INTERPRETACIÓN DE DIALUX APLICADO A LA COCINA

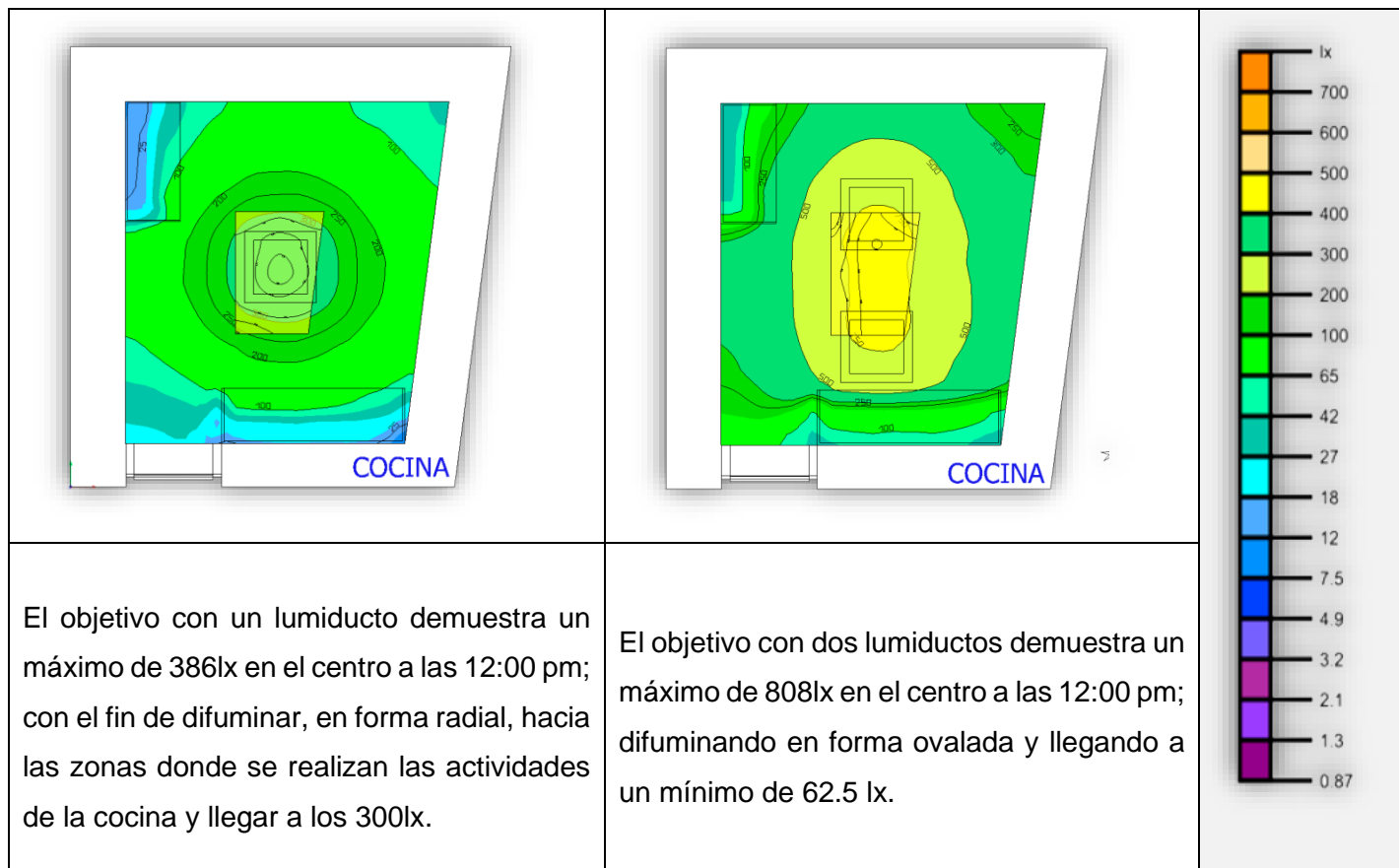
4.1.4.1. ANÁLISIS MEDIANTE EL DIALUX DE LA COCINA

El objetivo deseado para un mejor confort lumínico es de un mínimo de 150 luxes a 300luxes como máximo en la parte central a las 12:00 pm; además de un promedio de luminancia de 1157.4 lúmenes a 154302 lúmenes a las 12:00 pm. Se eligió este horario en ambos casos debido a que a partir de esa hora las personas comienzan a realizar sus actividades en este ambiente elegido.

El previo análisis mediante el Dialux permite dos aspectos importantes: corroborar o desmentir los datos de las maquetas a escala y conocer si se debe de usar uno o dos lumiductos para lograr el objetivo de 300lx. Tal y como se muestra en la **tabla N°93**

Tabla 93.Tabla comparativa del estado actual y lo que se desea lograr con un lumiducto y dos lumiductos con el software DIALUX

ESTADO ACTUAL DE LA COCINA A LAS 12PM	
	<p>La esquina superior derecha es la que alcanza un máximo de 90lx, decreciendo hacia la zona de la puerta (para más detalle ver la tabla N°93).</p>
	<p>ESCALA DE COLORES EN LX</p>
<p>EXPECTATIVA CON UN LUMIDUCTO A LAS 12PM</p>	<p>EXPECTATIVA CON DOS LUMIDUCTOS A LAS 12PM</p>



Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

Para cumplir con dicho objetivo se hizo un análisis en tres partes:

- Análisis del estado actual de la cocina.
- Análisis de la cocina con un lumiducto.
- Análisis de la cocina con dos lumiductos.

Cabe resaltar que para el primer análisis mencionado se consideró el orificio cenital donde se encuentra la chimenea con las medidas de 0.55 x 0.54 cm (como se puede observar en los siguientes cortes), con el fin de ver si influye o no la iluminancia. A diferencia del primer análisis, los otros dos análisis no consideran dicho orificio debido a que no está planteado como ventana cenital sino como un ducto de ventilación.

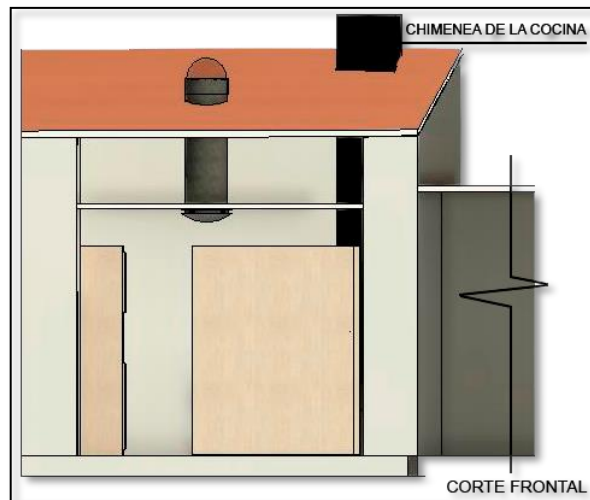


Figura 36: Corte frontal de la cocina, elaboración propia
 Fuente: elaboración propia

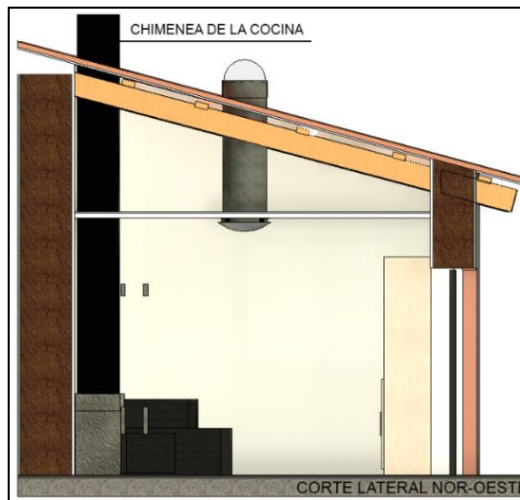



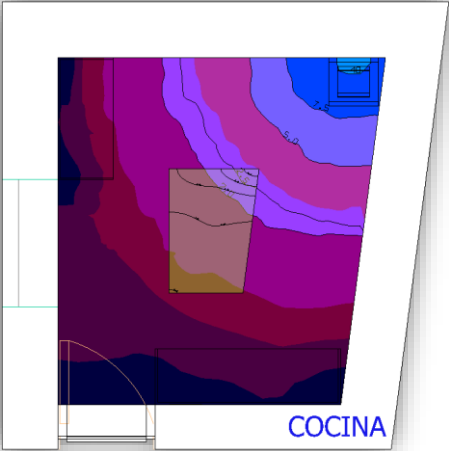
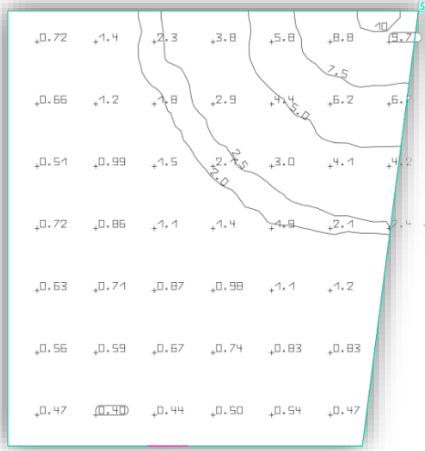
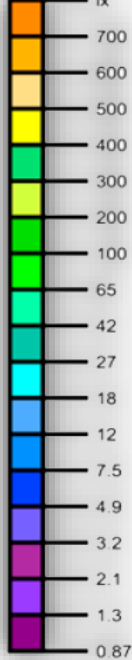
Figura 37: Corte lateral nor-este, elaboración propia
 Fuente: elaboración propia

Finalmente, previo al dibujo de las diversas gráficas, se realizó la configuración del DIALUX siguiendo las indicaciones para planificación las cuales fueron: proposición de luz diurna para Cielo cubierto del día 19/10/2021 a la hora Sudamericana indicada en los gráficos (comenzando desde las 6:00 am hasta las 18:00pm).

4.1.4.2. DIALUX – ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LA COCINA

Se realizó una interpretación del estado actual para conocer mediante diversas gráficas cuanto es la iluminancia total. Para finalmente observar el comportamiento lumínico en el ambiente en las diversas horas del día.

Tabla 94. Resultados del estado actual de la cocina a las 6:00 am.

ESTADO ACTUAL 6:00 am. (ISOLÍNEAS Y COLORES FALSOS)	ESTADO ACTUAL 6:00 am. (PLANO ÚTIL)			 ESCALA DE COLORES EN LX
 <p style="text-align: center;">Figura 38.</p>	 <p style="text-align: center;">Figura 39.</p>			
RESULTADOS DE PLANO ÚTIL DEL ESTADO ACTUAL A LAS 6:00 a.m.				
PROPIEDADES	E (Nominal)	E min	E máx.	
Plano útil Iluminancia perpendicular Altura: 0.80 m, Zona marginal: 0.000 m	2.02 lx (≥ 300 lx)	0.31 lx	10.3 lx	

Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux


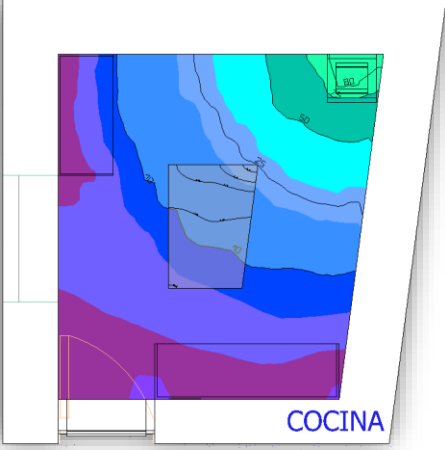
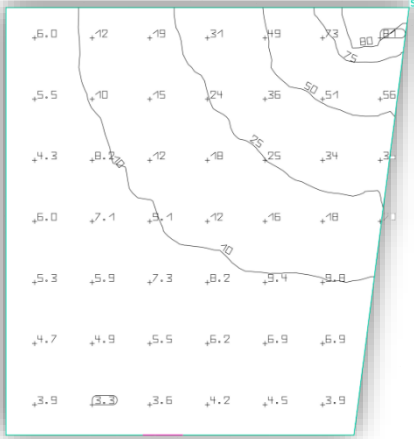
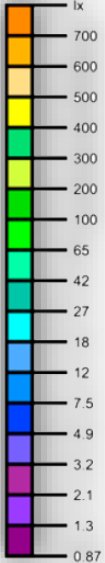
Interpretación:

De acuerdo con las **tabla N° 94**, la denominación E (nominal) indica el promedio de la iluminancia que se muestra en el plano útil de trabajo a 0.80m del nivel 0.00, el dato es de 2.02 lx a las 6:00 am en un día con cielo cubierto; este dato demuestra el esfuerzo que se genera para realizar las actividades en la cocina siendo el óptimo

de 300 lx de acuerdo con la norma. La denominación E min. y E máx. es el promedio que se brinda del cálculo del plano útil (como se muestra en la **figura N°37**), siendo la iluminancia mínima de 0.31 lx y la iluminancia máxima de 10.3 lx.

Cabe resaltar que en la parte superior derecha se encuentra un orificio de ventilación cenital (para la chimenea de la cocina mejorada), siendo este punto superior con mejor iluminancia a las 6:00 am. llegando a un valor de 10.3 lx y descendiendo la cantidad de iluminancia de forma diagonal hacia la puerta y la parte lateral derecha, siendo estas dos zonas las más oscuras.

Tabla 95. Resultados del estado actual de la cocina a las 9:00 am.

ESTADO ACTUAL 9:00 am. (ISOLÍNEAS Y COLORES FALSOS)	ESTADO ACTUAL 9:00 am. (PLANO ÚTIL)		
 <p style="text-align: center;">Figura 40.</p>	 <p style="text-align: center;">Figura 41.</p>	<p style="text-align: center;">ESCALA DE COLORES EN LX</p> 	
RESULTADOS DE PLANO ÚTIL DEL ESTADO ACTUAL A LAS 9:00 a.m.			
PROPIEDADES	E (Nominal)	E min	E máx.
<p style="text-align: center;">Plano útil</p> <p style="text-align: center;">Iluminancia perpendicular</p> <p style="text-align: center;">Altura: 0.80 m, Zona marginal: 0.000 m</p>	16.8 lx (≥ 300 lx)	2.55 lx	85.3 lx


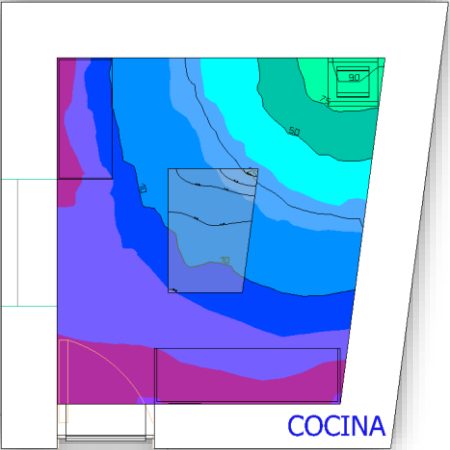
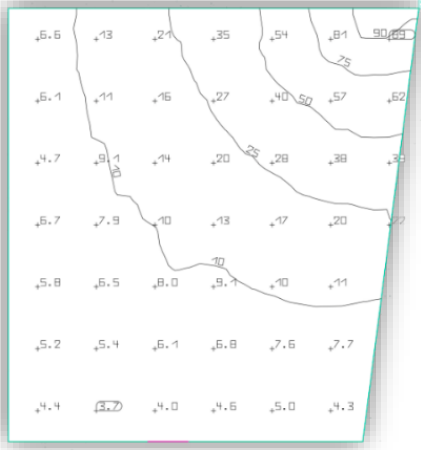
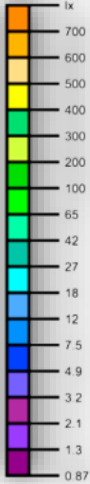
Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

Interpretación:

De acuerdo con las **tabla N°95**, la denominación E (nominal) indica el promedio de la iluminancia que se muestra en el plano útil de trabajo a 0.80m del nivel 0.00, el dato es de 16.8 lx a las 9:00 am en un día con cielo cubierto; este dato demuestra el esfuerzo que se genera para realizar las actividades en la cocina siendo el óptimo de 300 lx de acuerdo con la norma. La denominación E min. y E máx. es el promedio que se brinda del cálculo del plano útil (como se muestra en la **figura N°39**), siendo la iluminancia mínima de 2.55 lx y la iluminancia máxima de 85.3 lx

Cabe resaltar que en la parte superior derecha se encuentra un orificio de ventilación cenital (para la chimenea de la cocina mejorada), siendo este punto superior con mejor iluminancia a las 9:00 am llegando a un valor de 85.3 lx y descendiendo la cantidad de iluminancia de forma diagonal hacia la puerta. Además, se puede observar que, a diferencia del análisis de las 6:00 am., las isólinas no se mantienen constantes en la parte frontal de la cocina, mostrando un punto de iluminación bajo en la dirección a la puerta.

Tabla 96. Resultados del estado actual de la cocina a las 12:00 pm.

ESTADO ACTUAL 12:00 pm. (ISOLÍNEAS Y COLORES FALSOS)	ESTADO ACTUAL 12:00 pm. (PLANO ÚTIL)	
 <p style="text-align: center;">Figura 42.</p>	 <p style="text-align: center;">Figura 43.</p>	<p style="text-align: center;">ESCALA DE COLORES EN LX</p> 

RESULTADOS DE PLANO ÚTIL DEL ESTADO ACTUAL A LAS 12:00 p.m.			
PROPIEDADES	E (Nominal)	E min	E máx.
Plano útil Iluminancia perpendicular Altura: 0.80 m, Zona marginal: 0.000 m	18.6 lx (\geq 300 lx)	2.83 lx	94.5 lx


Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

Interpretación:

De acuerdo con las **tabla N°96**, la denominación E (nominal) indica el promedio de la iluminancia que se muestra en el plano útil de trabajo a 0.80m del nivel 0.00, el dato es de 18.6 lx a las 12:00 pm en un día con cielo cubierto; este dato demuestra el esfuerzo que se genera para realizar las actividades en la cocina siendo el óptimo de 300 lx de acuerdo con la norma. La denominación E min. y E máx. es el promedio que se brinda del cálculo del plano útil (como se muestra en la **figura N°41**, siendo la iluminancia mínima de 2.83 lx y la iluminancia máxima de 94.5 lx.

Cabe resaltar que en la parte superior derecha se encuentra un orificio de ventilación cenital (para la chimenea de la cocina mejorada), siendo este punto superior con mejor iluminancia a las 12:00 pm llegando a un valor de 94.5 lx y descendiendo la cantidad de iluminancia de forma diagonal hacia la puerta. Además, se puede observar que a medida que va cambiando la hora, las isólineas van avanzando hacia la parte extrema y de manera horizontal.

Tabla 97. Resultados del estado actual de la cocina a las 15:00 pm.

ESTADO ACTUAL 15:00 pm. (ISOLÍNEAS Y COLORES FALSOS)	ESTADO ACTUAL 15:00 pm. (PLANO ÚTIL)	
---	---	---

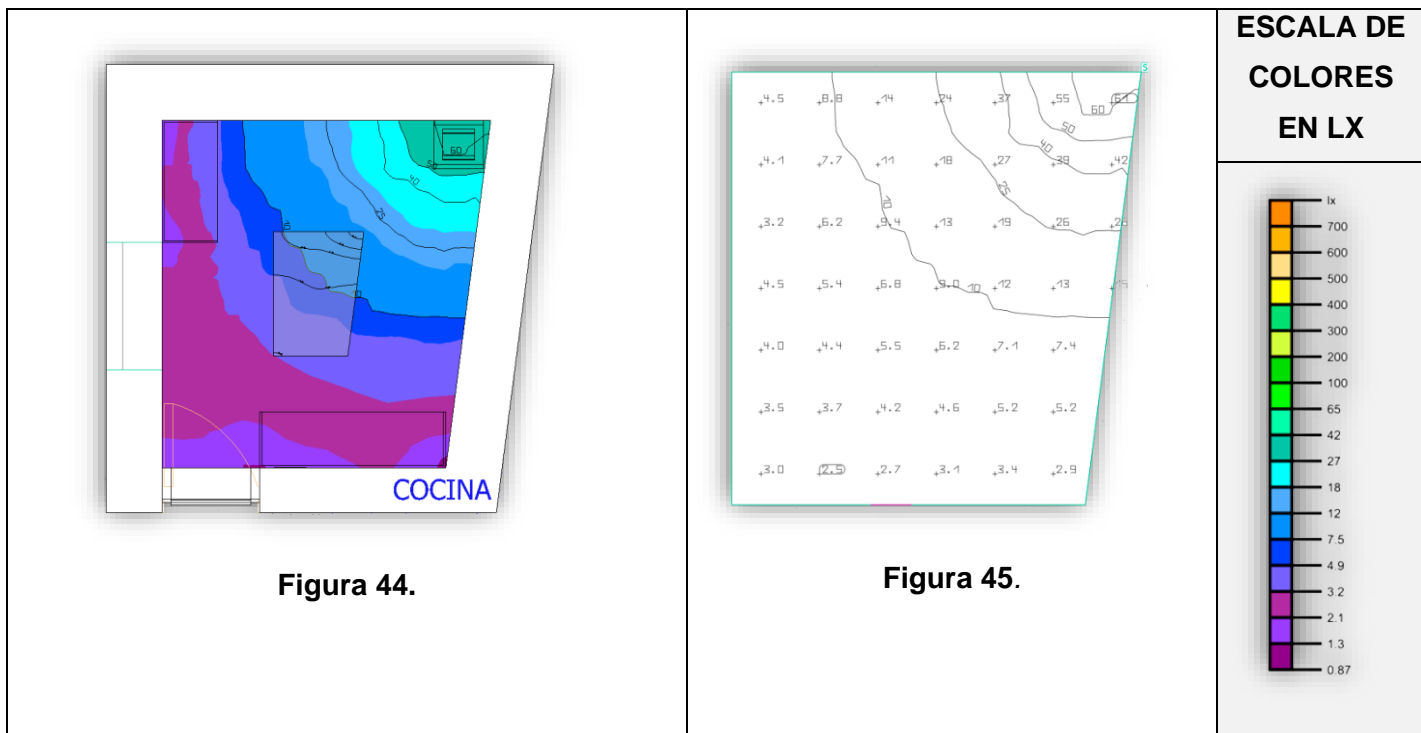


Figura 44.

Figura 45.

RESULTADOS DE PLANO ÚTIL DEL ESTADO ACTUAL A LAS 15:00 p.m.

PROPIEDADES	E (Nominal)	E min	E máx.
Plano útil Iluminancia perpendicular Altura: 0.80 m, Zona marginal: 0.000 m	12.7 lx (≥ 300 lx)	1.92 lx	64.2 lx

Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux


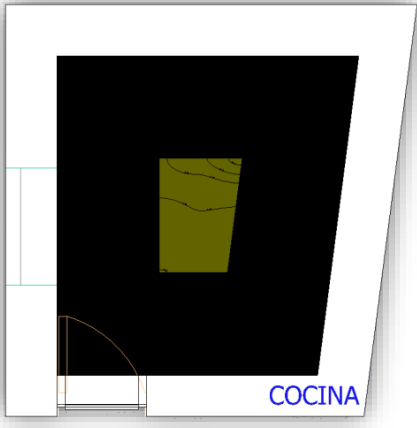
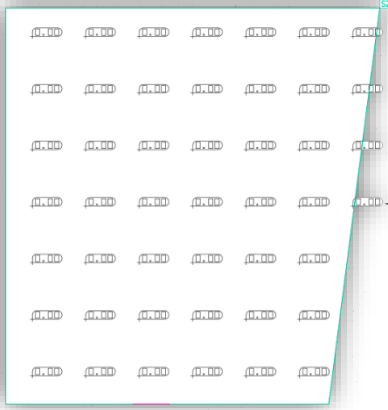
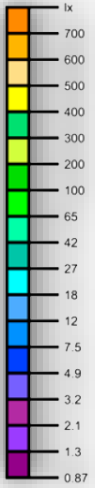
Interpretación:

De acuerdo con las **tabla N°97**, la denominación E (nominal) indica el promedio de la iluminancia que se muestra en el plano útil de trabajo a 0.80m del nivel 0.00, el dato es de 12.7 lx a las 15:00 pm. en un día con cielo cubierto; este dato demuestra el esfuerzo que se genera para realizar las actividades en la cocina siendo el óptimo de 300 lx de acuerdo con la norma. La denominación E min. y E máx. es el promedio que se brinda del cálculo del plano útil (como se muestra en la **figura N°43**), siendo la iluminancia mínima de 1.92 lx y la iluminancia máxima de 64.2 lx.

Cabe resaltar que en la parte superior derecha se encuentra un orificio de ventilación cenital (para la chimenea de la cocina mejorada), siendo este punto superior con mejor iluminancia a las 15:00 pm llegando a un valor de 64.2 lx y descendiendo la cantidad de iluminancia de forma diagonal hacia la puerta; sin

embargo, a diferencia de los análisis de las 6:00 am, 10:00 am y 12:00 pm, el análisis ya no se mantiene de forma constante y la iluminancia en la parte frontal y lateral derecho de la cocina es variable hacia el mobiliario y puerta.

Tabla 98. Resultados del estado actual de la cocina a las 18:00 pm.

ESTADO ACTUAL 18:00 pm. (ISOLÍNEAS Y COLORES FALSOS)	ESTADO ACTUAL 18:00 pm. (PLANO ÚTIL)		
 <p data-bbox="363 1189 507 1223">Figura 46.</p>	 <p data-bbox="970 1182 1114 1216">Figura 47.</p>	<p data-bbox="1331 629 1481 808">ESCALA DE COLORES EN LX</p> 	
RESULTADOS DE PLANO ÚTIL DEL ESTADO ACTUAL A LAS 18:00 p.m.			
PROPIEDADES	E (Nominal)	E min	E máx.
Plano útil Iluminancia perpendicular Altura: 0.80 m, Zona marginal: 0.000 m	0.00 lx (≥ 300 lx)	0.00 lx	0.00 lx

Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

Interpretación:

De acuerdo con las **tabla N°98**, la denominación E (nominal) indica el promedio de la iluminancia que se muestra en el plano útil de trabajo a 0.80m del nivel 0.00, el dato es de 0.0 lx a las 18:00 pm en un día con cielo cubierto; este dato demuestra el esfuerzo que se genera para realizar las actividades en la cocina siendo el óptimo

de 300 lx de acuerdo con la norma. La denominación E min. y E máx. es el promedio que se brinda del cálculo del plano útil (como se muestra en la **figura N°45**), siendo la iluminancia mínima de 0.0 lx y la iluminancia máxima de 0.0 lx.

Tabla 99. Comparación de resultados del comportamiento lumínico actual de la cocina mediante el software DIALUX


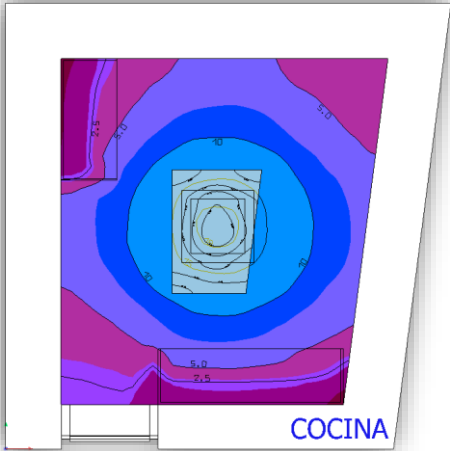
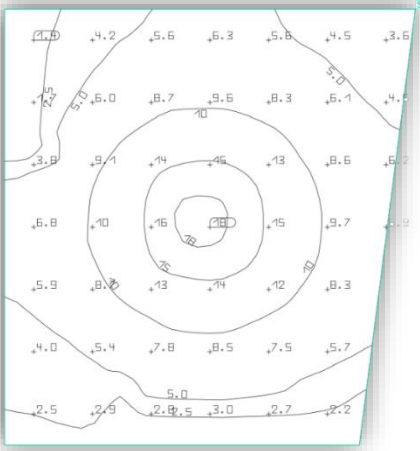
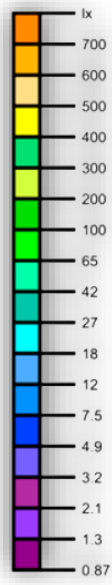
COMPORTAMIENTO LUMINICO ACTUAL					
<p>HORA: 6:00 am.</p> <p>E (nominal): 2.02 lx</p> <p>E mínimo: 0.31 lx</p> <p>E máximo:10.3 lx</p>			<p>CONCLUSIONES PRE-ELIMINARES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mayor iluminancia promedio (E nominal) del estado actual en un horario fijo es de 18.6 lx a las 12:00pm; la iluminancia máxima (E máx.) es de 94.5 lx a las 12:00 pm; y la iluminancia mínima (E min.) fue 0.00 lx a las 18:00 pm. Estos datos demuestran que el ducto de ventilación de la chimenea no puede ser utilizado como un sistema de iluminación porque la iluminancia que refleja es ineficiente. Asimismo, el objetivo planteado no se cumple debido a que el valor mínimo no llega a los 150 lx en ningún horario. • Algunos gráficos de isolíneas (figura N°) prueban que, las zonas donde se preparan los alimentos llegan a disminuir su iluminancia; esto se debe a la ubicación del ducto de ventilación (que se utiliza como ventana cenital), el cual influye en la distribución de la iluminancia. Por lo tanto, se concluye que la ubicación de los lumiductos debe de ser central y ubicados en las zonas de mayor demanda en la cocina. • Si se realiza una comparación de los horarios centrales, como las 9:00 am y 15:00 pm, el horario de la tarde tiene una perdida acelerada de la iluminancia en tan solo 3 horas a partir del mediodía. Por lo tanto, se debe de aprovechar la mayor cantidad de rayos solares en la tarde. • Con los datos máximos obtenidos la luminancia actual es de 130.2 lúmenes promedio durante el día sobre una altura de 2.4m. y un plano de trabajo a 0.8m. Sin embargo, a las 12:00 pm. se llega a 241.92 lm, siendo un valor menor al mínimo requerido en un ambiente de cocina (1157.4 lúmenes). Estos cálculos se obtuvieron con la siguiente fórmula: $1Lx = \frac{1 \text{ lumen}}{1m^2}$ 		
<p>HORA: 9:00 am.</p> <p>E (nominal): 16.8 lx</p> <p>E mínimo: 2.55 lx</p> <p>E máximo:85.3 lx</p>				<p>ESCALA DE COLORES EN LX</p>	
<p>HORA MAS ALTA DE ILUMINACIÓN NATURAL</p> <p>HORA: 12:00 pm.</p> <p>E (nominal): 18.6 lx</p> <p>E mínimo: 2.83 lx</p> <p>E máximo:94.5 lx</p>					
<p>HORA: 15:00 pm.</p> <p>E (nominal): 12.7 lx</p> <p>E mínimo: 1.92 lx</p> <p>E máximo:64.2 lx</p>					
<p>HORA: 18:00 pm.</p> <p>E (nominal): 0.0 lx</p> <p>E mínimo: 0.0 lx</p> <p>E máximo:0.0 lx</p>					

Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

4.1.4.3. DIALUX – ANÁLISIS DE LA COCINA CON 1 LUMIDUCTO

Se realizó una interpretación de la cocina con la propuesta de un lumiducto, para corroborar si se llega al objetivo de los 300lx o si se da un exceso ocasionando deslumbramiento. Cabe resaltar que se realizaron gráficos del comportamiento lumínico en el ambiente en las diversas horas del día.

Tabla 100. Resultados del análisis de la cocina con 1 lumiducto a las 6:00 am.

ESTADO ACTUAL 6:00 am. (ISOLÍNEAS Y COLORES FALSOS)	ESTADO ACTUAL 6:00 am. (PLANO ÚTIL)			
 <p style="text-align: right; color: blue;">COCINA</p> <p style="text-align: center;">Figura 48.</p>	 <p style="text-align: center;">Figura 49.</p>			<p style="text-align: center;">ESCALA DE COLORES EN LX</p> 
RESULTADOS DE PLANO ÚTIL DEL LOS GRÁFICOS CON 1 LUMIDUCTO A LAS 6:00 a.m.				
PROPIEDADES	E (Nominal)	E min	E máx.	
<p style="text-align: center;">Plano útil</p> <p style="text-align: center;">Illuminancia perpendicular</p> <p style="text-align: center;">Altura: 0.80 m, Zona marginal: 0.000 m</p>	7.5 lx	0.85 lx	18.0 lx	


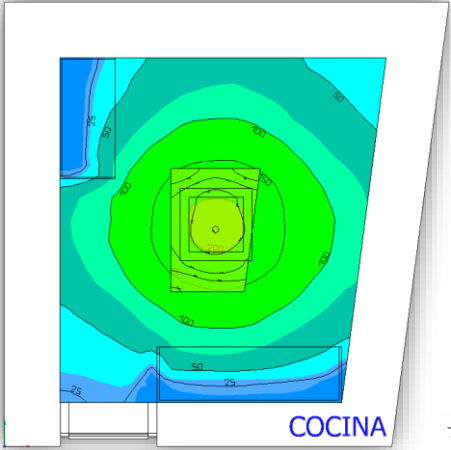
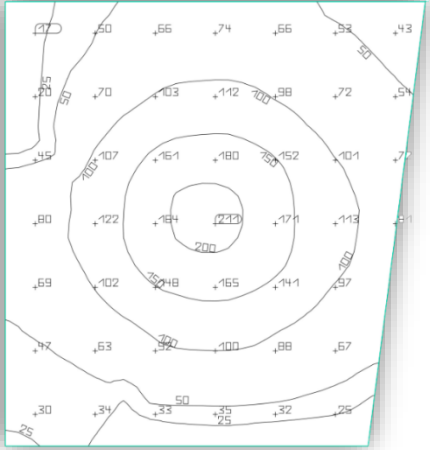
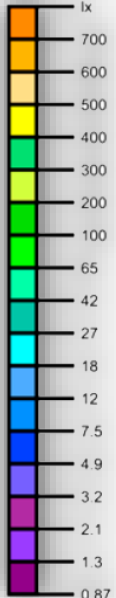
Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

Interpretación:

De acuerdo con las **tabla N°100**, la denominación E (nominal) indica el promedio de la iluminancia que se muestra en el plano útil de trabajo a 0.80m del nivel 0.00, el dato es de 7.5 lx a las 6:00 am. en un día con cielo cubierto; este dato demuestra el esfuerzo que se genera para realizar las actividades en la cocina siendo el óptimo de 300 lx de acuerdo con la norma. La denominación E min. y E máx. es el promedio que se brinda del cálculo del plano útil (como se muestra en la **figura N°47**), siendo la iluminancia mínima de 0.85 lx y la iluminancia máxima de 18.0 lx.

Como se puede observar en la **figura N°46**, la parte central del ambiente (ubicación del lumiducto) tiene mayor iluminancia siendo este punto superior y con mejor iluminancia a las 6:00 am llegando a un valor de 18 lx; además las isolíneas demuestran que la iluminancia se da de manera radial y limitada por la forma del ambiente que va descendiendo en las zonas del mobiliario y en las esquinas, siendo estas las más oscuras.

Tabla 101. Resultados del análisis de la cocina con 1 lumiducto a las 9:00 am.

ESTADO ACTUAL 9:00 am. (ISOLÍNEAS Y COLORES FALSOS)	ESTADO ACTUAL 9:00 am. (PLANO ÚTIL)	
 <p style="text-align: center;">Figura 50.</p>	 <p style="text-align: center;">Figura 51.</p>	<p style="text-align: center;">ESCALA DE COLORES EN LX</p> 

RESULTADOS DE PLANO ÚTIL DEL LOS GRÁFICOS CON 1 LUMIDUCTO A LAS 9:00 a.m.			
PROPIEDADES	E (Nominal)	E min	E máx.
Plano útil Iluminancia perpendicular Altura: 0.80 m, Zona marginal: 0.000 m	88.1 lx	10.0 lx	211 lx


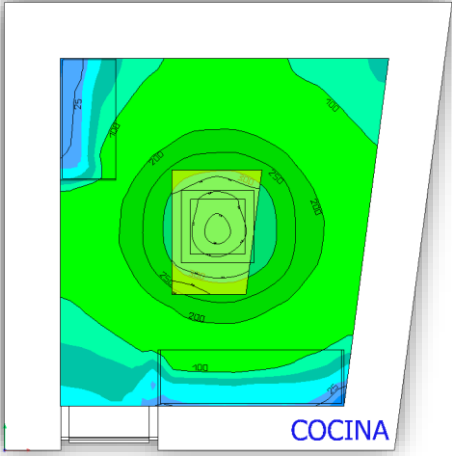
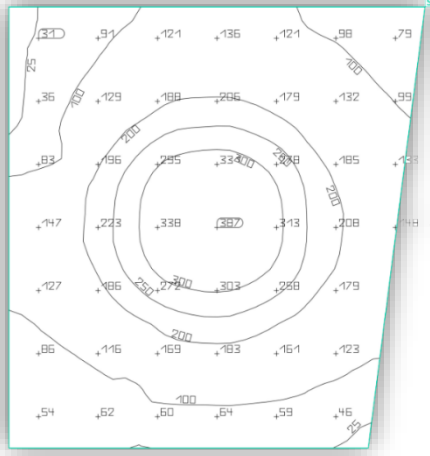
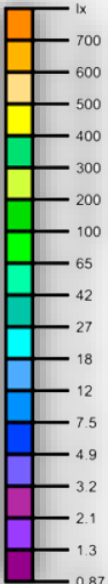
Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

Interpretación:

De acuerdo con las **tabla N°101**, la denominación E (nominal) indica el promedio de la iluminancia que se muestra en el plano útil de trabajo a 0.80m del nivel 0.00, el dato es de 88.1 lx a las 9:00 am en un día con cielo cubierto; este dato demuestra el esfuerzo que se genera para realizar las actividades en la cocina siendo el óptimo de 300 lx de acuerdo con la norma. La denominación E min. y E máx. es el promedio que se brinda del cálculo del plano útil (como se muestra en la **figura N°49**), siendo la iluminancia mínima de 10.0 lx y la iluminancia máxima de 211 lx.

Como se puede observar en la **figura N°48**, la parte central del ambiente (ubicación del lumiducto) tiene mayor iluminancia siendo este punto superior y con mejor iluminancia a las 9:00 am llegando a un valor de 211 lx; además las isolíneas demuestran que la iluminancia se da de manera radial, así mismo los extremos contrarios (la equina de la cocina y la esquina de la puerta, y la esquina 1 con la esquina 4) tienen semejante comportamiento de iluminancia.

Tabla 102. Resultados del análisis de la cocina con 1 lumiducto a las 12:00 pm.

ESTADO ACTUAL 12:00 pm. (ISOLÍNEAS Y COLORES FALSOS)	ESTADO ACTUAL 12:00 pm. (PLANO ÚTIL)			
 <p>Figura 52.</p>	 <p>Figura 53.</p>			<p>ESCALA DE COLORES EN LX</p> 
RESULTADOS DE PLANO ÚTIL DEL LOS GRÁFICOS CON 1 LUMIDUCTO A LAS 12:00 p.m.				
PROPIEDADES	E (Nominal)	E min	E máx.	
Plano útil Iluminancia perpendicular Altura: 0.80 m, Zona marginal: 0.000 m	162 lx	18.4 lx	386 lx	

Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux


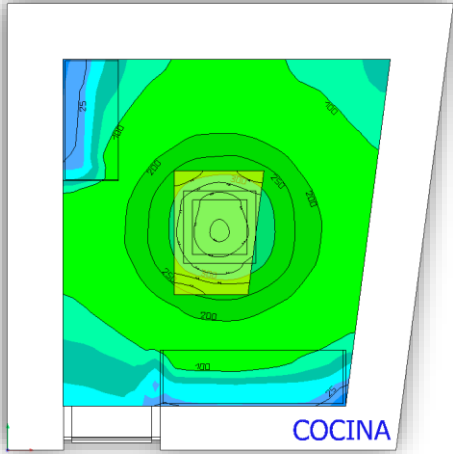
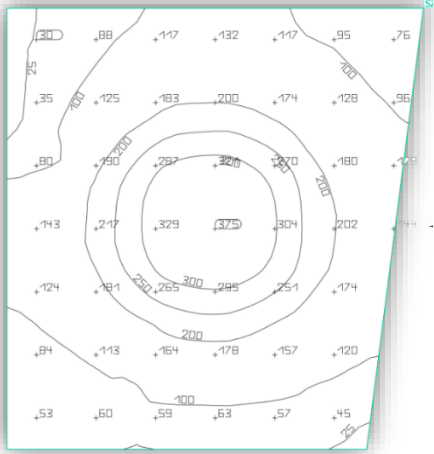
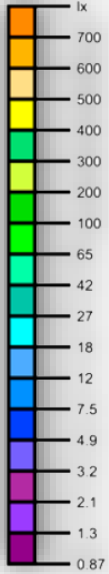
Interpretación:

De acuerdo con las **tabla N°102**, la denominación E (nominal) indica el promedio de la iluminancia que se muestra en el plano útil de trabajo a 0.80m del nivel 0.00, el dato es de 162 lx a las 12:00 pm en un día con cielo cubierto; este dato demuestra el esfuerzo que se genera para realizar las actividades en la cocina siendo el óptimo de 300 lx de acuerdo con la norma. La denominación E min. y E máx. es el promedio

que se brinda del cálculo del plano útil (como se muestra en la **figura N°51**), siendo la iluminancia mínima de 18.4 lx y la iluminancia máxima de 386 lx.

Como se puede observar en la **figura N°50**, la parte central del ambiente (ubicación del lumiducto) tiene mayor iluminancia siendo este punto superior y con mejor iluminancia a las 12:00 pm llegando a un valor de 386 lx; además el gráfico de falsos colores demuestra que el color verde (100 lx) permanece en más de la mitad del área del ambiente.

Tabla 103. Resultados del análisis de la cocina con 1 lumiducto a las 15:00 pm.

ESTADO ACTUAL 15:00 pm. (ISOLÍNEAS Y COLORES FALSOS)	ESTADO ACTUAL 15:00 pm. (PLANO ÚTIL)		
 <p style="text-align: center;">Figura 54.</p>	 <p style="text-align: center;">Figura 55.</p>	<p style="text-align: center;">ESCALA DE COLORES EN LX</p> 	
RESULTADOS DE PLANO ÚTIL DEL LOS GRÁFICOS CON 1 LUMIDUCTO A LAS 15:00 p.m.			
PROPIEDADES	E (Nominal)	E min	E máx.
Plano útil Iluminancia perpendicular Altura: 0.80 m, Zona marginal: 0.000 m	157 lx	17.9 lx	375 lx

Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

Interpretación:

De acuerdo con las **tabla N°103**, la denominación E (nominal) indica el promedio de la iluminancia que se muestra en el plano útil de trabajo a 0.80m del nivel 0.00, el dato es de 157 lx a las 15:00 pm en un día con cielo cubierto; este dato demuestra el esfuerzo que se genera para realizar las actividades en la cocina siendo el óptimo de 300 lx de acuerdo con la norma. La denominación E min. y E máx. es el promedio que se brinda del cálculo del plano útil (como se muestra en la **figura N°53**), siendo la iluminancia mínima de 17.9 lx y la iluminancia máxima de 375 lx.

Como se puede observar en la **figura N°52**, la parte central del ambiente (ubicación del lumiducto) tiene mayor iluminancia siendo este punto superior y con mejor iluminancia a las 15:00 pm llegando a un valor de 375 lx; de acuerdo con el gráfico de colores falsos, el color predominante es el verde, al igual que en el horario de las 12:00 pm.

Tabla 104. Resultados del análisis de la cocina con 1 lumiducto a las 18:00 pm.

ESTADO ACTUAL 18:00 pm. (ISOLÍNEAS Y COLORES FALSOS)	ESTADO ACTUAL 18:00 pm. (PLANO ÚTIL)	
 <p style="text-align: center;">Figura 56.</p>	 <p style="text-align: center;">Figura 57.</p>	<p style="text-align: center;">ESCALA DE COLORES EN LX</p> 
<p>RESULTADOS DE PLANO ÚTIL DEL LOS GRÁFICOS CON 1 LUMIDUCTO A LAS 15:00 p.m.</p>		

PROPIEDADES	E (Nominal)	E min	E máx.
Plano útil Iluminancia perpendicular Altura: 0.80 m, Zona marginal: 0.000 m	0.00 lx (≥ 300 lx)	0.00 lx	0.00 lx

Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

Interpretación:

De acuerdo con las **tabla N°104**, la denominación E (nominal) indica el promedio de la iluminancia que se muestra en el plano útil de trabajo a 0.80m del nivel 0.00, el dato es de 0.0 lx a las 18:00 pm en un día con cielo cubierto; este dato demuestra el esfuerzo que se genera para realizar las actividades en la cocina siendo el óptimo de 500 lx de acuerdo con la norma. La denominación E min. y E máx. es el promedio que se brinda del cálculo del plano útil (como se muestra en la **figura N°55**), siendo la iluminancia mínima de 0.00 lx y la iluminancia máxima de 0.00 lx.

Tabla 105 . Comparación de resultados de la propuesta de la cocina con 1 lumiducto mediante el software DIALUX


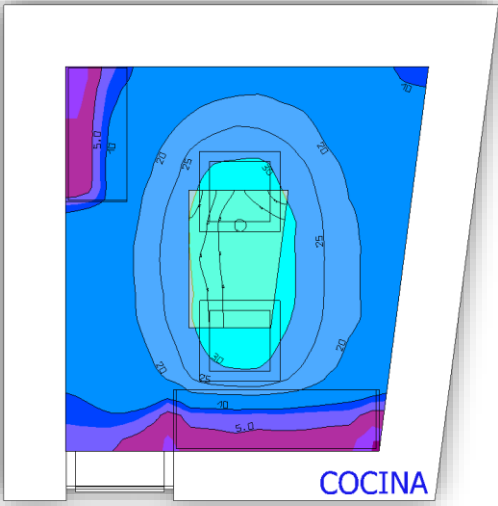
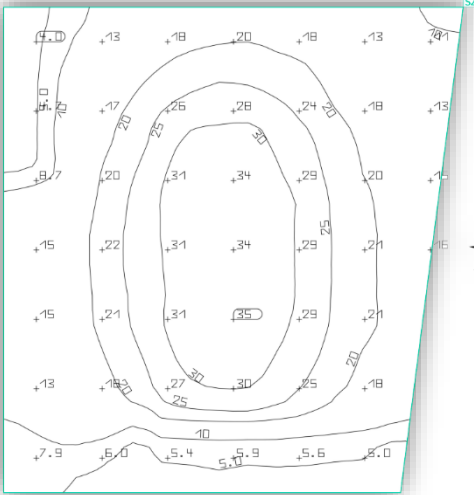
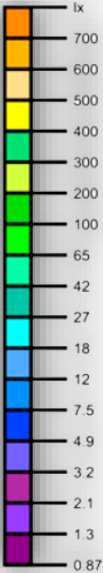
COMPORTAMIENTO LUMINICO CON 1 LUMIDUCTO		
<p>HORA: 6:00 am. E (nominal): 7.5 lx E mínimo: 0.85 lx E máximo:18.0 lx</p>		
<p>HORA: 9:00 am. E (nominal): 88.1 lx E mínimo: 10.0 lx E máximo:211 lx</p>		
<p>HORA MAS ALTA DE ILUMINACIÓN NATURAL HORA: 12:00 pm. E (nominal): 162 lx E mínimo: 18.4 lx E máximo:386 lx</p>		
<p>HORA: 15:00 pm. E (nominal): 157 lx E mínimo: 17.9 lx E máximo:375 lx</p>		
<p>HORA: 18:00 pm. E (nominal): 0.0 lx E mínimo: 0.0 lx E máximo:0.0 lx</p>		
	<p>ESCALA DE COLORES EN LX</p>	<p>CONCLUSIONES PRE-ELIMINARES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mayor iluminancia promedio (E nominal) con 1 lumiducto en un horario fijo es de 162 lx a las 12:00pm; la iluminancia máxima (E máx.) es de 386 lx al mismo horario; y la iluminancia mínima (E min.) fue 0.00 lx a las 18:00 pm. Los datos de las 9:00 am a las 15:00pm superan los 150 lx planteado como objetivo. • La iluminación adquirida de las 15:00 pm. es más alta que de las 9:00 am. En vista del previo análisis del estado actual, se pudo identificar el problema de la pérdida acelerada de luxes durante la tarde (tabla N°96); por ello se decide hacer una mínima inclinación del 5% del colector hacia el Suroeste, de esa manera se puede controlar la acelerada pérdida de iluminancia durante la tarde. • Con los datos máximos obtenidos se ha podido calcular la capacidad de luminancia que otorga un lumiducto, siendo de 506.88 lúmenes promedio durante el día sobre una altura de 2.4m. y un plano de trabajo a 0.8m. Sin embargo, a las 12:00 pm. se llega a 988.16 lm, logrando una mínima diferencia para lo requerido en un ambiente de cocina (1157.4 lúmenes). Estos cálculos se sacaron con la siguiente fórmula: $1Lx = \frac{1 \text{ lumen}}{1m^2}$

Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

4.1.4.4. DIALUX – ANÁLISIS DE LA COCINA CON 2 LUMIDUCTOS

El tercer análisis consistió en la interpretación de la cocina con la propuesta de dos lumiducto, para corroborar si se llega al objetivo de los 300lx o si se da un exceso ocasionando deslumbramiento. Cabe resaltar que se realizaron gráficos del comportamiento lumínico en el ambiente en las diversas horas del día.

Tabla 106. Resultados del análisis de la cocina con 2 lumiductos a las 6:00 am.

ESTADO ACTUAL 6:00 am. (ISOLÍNEAS Y COLORES FALSOS)	ESTADO ACTUAL 6:00 am. (PLANO ÚTIL)			
 <p data-bbox="363 1397 507 1431">Figura 58.</p>	 <p data-bbox="954 1397 1098 1431">Figura 59.</p>			<p data-bbox="1310 734 1481 869">ESCALA DE COLORES EN LX</p> 
RESULTADOS DE PLANO ÚTIL DEL LOS GRÁFICOS CON 2 LUMIDUCTOS A LAS 6:00 a.m.				
PROPIEDADES	E (Nominal)	E min	E máx.	
Plano útil: Iluminancia perpendicular Altura: 0.80 m, Zona marginal: 0.000 m	19.0 lx	2.31 lx	34.8 lx	


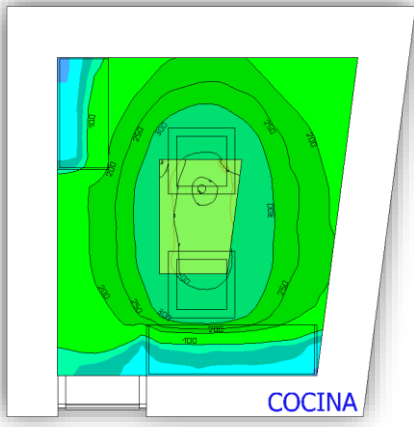
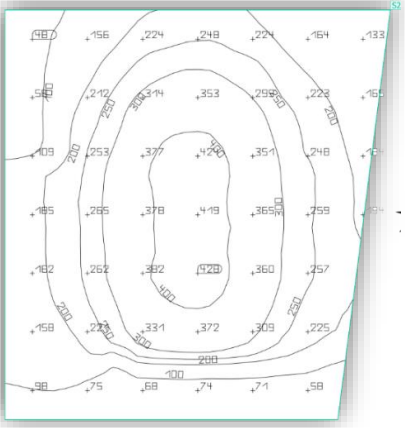
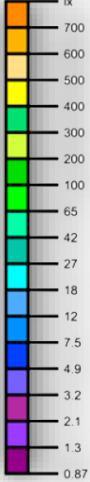
Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

Interpretación:

De acuerdo con las **tabla N°106**, la denominación E (nominal) indica el promedio de la iluminancia que se muestra en el plano útil de trabajo a 0.80m del nivel 0.00, el dato es de 19.0 lx a las 6:00 am. en un día con cielo cubierto; este dato demuestra el esfuerzo que se genera para realizar las actividades en la cocina siendo el óptimo de 300 lx de acuerdo con la norma. La denominación E min. y E máx. es el promedio que se brinda del cálculo del plano útil (como se muestra en la **figura N°57**), siendo la iluminancia mínima de 2.31 lx y la iluminancia máxima de 34.8 lx.

Como se puede observar en la **figura N°56**, la parte central del ambiente (ubicación de los lumiductos) tiene mayor iluminancia siendo este punto superior y con mejor iluminancia a las 6:00 am llegando a un valor de 34.8 lx; además las isolíneas demuestran que la iluminancia se da de manera ovalada y limitada por la ubicación de los lumiductos. De acuerdo con el gráfico de colores falsos, la zona de preparación de alimentos tiene un valor de 13 y 18 lx.

Tabla 107. Resultados del análisis de la cocina con 2 lumiductos a las 9:00 am.

ESTADO ACTUAL 9:00 am. (ISOLÍNEAS Y COLORES FALSOS)	ESTADO ACTUAL 9:00 am. (PLANO ÚTIL)	
 <p style="text-align: right; color: blue;">COCINA</p> <p style="text-align: center;">Figura 60.</p>	 <p style="text-align: center;">Figura 61.</p>	<p style="text-align: center;">ESCALA DE COLORES EN LX</p> 

RESULTADOS DE PLANO ÚTIL DEL LOS GRÁFICOS CON 2 LUMIDUCTOS A LAS 9:00 a.m.

PROPIEDADES	E (Nominal)	E min	E máx.
Plano útil: Iluminancia perpendicular Altura: 0.80 m, Zona marginal: 0.000 m	234 lx	28.9 lx	430 lx


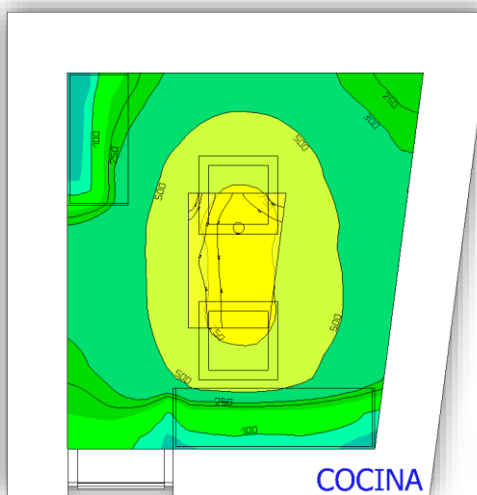
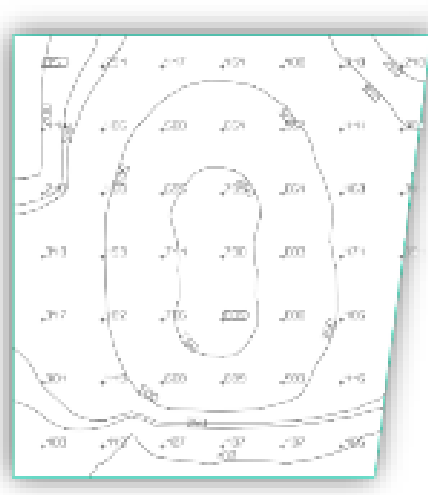
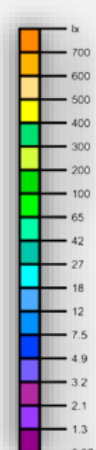
Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

Interpretación:

De acuerdo con las **tabla N°107**, la denominación E (nominal) indica el promedio de la iluminancia que se muestra en el plano útil de trabajo a 0.80m del nivel 0.00, el dato es de 234 lx a las 9:00 am en un día con cielo cubierto; este dato demuestra el esfuerzo que se genera para realizar las actividades en la cocina siendo el óptimo de 300 lx de acuerdo con la norma. La denominación E min. y E máx. es el promedio que se brinda del cálculo del plano útil (como se muestra en la **figura N°59**), siendo la iluminancia mínima de 28.9 lx y la iluminancia máxima de 430 lx.

Como se puede observar en la **figura N°58**, la parte central del ambiente (ubicación de los lumiductos) tiene mayor iluminancia siendo este punto superior y con mejor iluminancia a las 9:00 llegando a un valor de 430 lx. De acuerdo con el gráfico de colores falsos, la zona de preparación de alimentos tiene una iluminancia de 100 lx.

Tabla 108. Resultados del análisis de la cocina con 2 lumiductos a las 12:00 pm.

ESTADO ACTUAL 12:00 pm. (ISOLÍNEAS Y COLORES FALSOS)	ESTADO ACTUAL 12:00 pm. (PLANO ÚTIL)	
 <p align="center">Figura 62.</p>	 <p align="center">Figura 63.</p>	<p align="center">ESCALA DE COLORES EN LX</p> 

RESULTADOS DE PLANO ÚTIL DEL LOS GRÁFICOS CON 2 LUMIDUCTOS A LAS 12:00 p.m.			
PROPIEDADES	E (Nominal)	E min	E máx.
Plano útil: Iluminancia perpendicular Altura: 0.80 m, Zona marginal: 0.000 m	439 lx	62.5 lx	808 lx



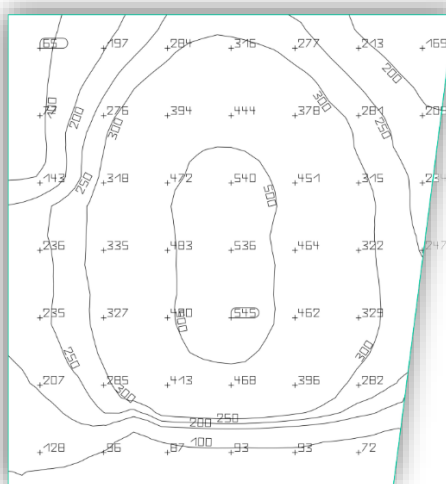
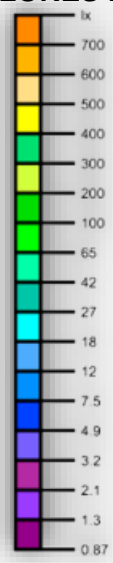
Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

Interpretación:

De acuerdo con la **tabla N°108**, la denominación E (nominal) indica el promedio de la iluminancia que se muestra en el plano útil de trabajo a 0.80m del nivel 0.00, el dato es de 439 lx a las 12:00 pm en un día con cielo cubierto; este dato demuestra el esfuerzo que se genera para realizar las actividades en la cocina siendo el óptimo de 300 lx de acuerdo con la norma. La denominación E min. y E máx. es el promedio que se brinda del cálculo del plano útil (como se muestra en la **figura N°61**), siendo la iluminancia mínima de 62.5 lx y la iluminancia máxima de 808 lx.

Como se puede observar en la **figura N°60**, la parte central del ambiente (ubicación de los lumiductos) tiene mayor iluminancia siendo este punto superior y con mejor iluminancia a las 12:00 pm llegando a un valor de 750 lx. Además, la iluminancia en la zona de preparación de alimentos tiene valores entre 291 lx y 250 lx.

Tabla 109. Resultados del análisis de la cocina con 2 lumiductos a las 15:00 pm.

ESTADO ACTUAL 15:00 pm. (ISOLÍNEAS Y COLORES FALSOS)	ESTADO ACTUAL 15:00 pm. (PLANO ÚTIL)		
 <p style="text-align: center;">Figura 64.</p>	 <p style="text-align: center;">Figura 65.</p>		<p style="text-align: center;">ESCALA DE COLORES EN LX</p> 
RESULTADOS DE PLANO ÚTIL DEL LOS GRÁFICOS CON 2 LUMIDUCTOS A LAS 15:00 p.m.			
PROPIEDADES	E (Nominal)	E min	E máx.
Plano útil: Iluminancia perpendicular Altura: 0.80 m, Zona marginal: 0.000 m	298 lx	42.5 lx	549 lx


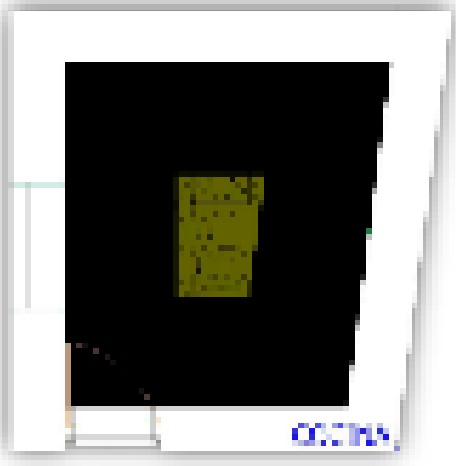

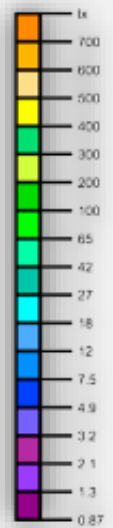
Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

Interpretación:

De acuerdo con las **tabla N°109**, la denominación E (nominal) indica el promedio de la iluminancia que se muestra en el plano útil de trabajo a 0.80m del nivel 0.00, el dato es de 298 lx a las 15:00 pm en un día con cielo cubierto; este dato demuestra el esfuerzo que se genera para realizar las actividades en la cocina siendo el óptimo de 300 lx de acuerdo con la norma. La denominación E min. y E máx. es el promedio que se brinda del cálculo del plano útil (como se muestra en la **figura N°63**), siendo la iluminancia mínima de 42.5 lx y la iluminancia máxima de 549 lx.

Como se puede observar en la **figura N°62**, la parte central del ambiente (ubicación de los lumiductos) tiene mayor iluminancia siendo este punto superior y con mejor iluminancia a las 15:00 pm llegando a un valor de 500 lx. Además, la iluminancia en la zona de preparación de alimentos tiene valores entre 284 lx y 250 lx.

Tabla 110. Resultados del análisis de la cocina con 2 lumiductos a las 18:00 pm.

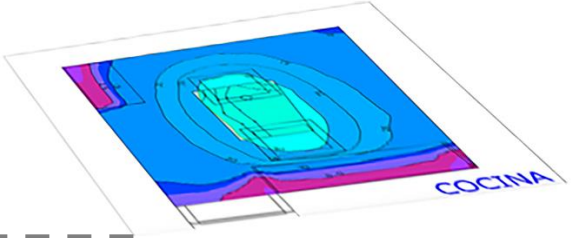

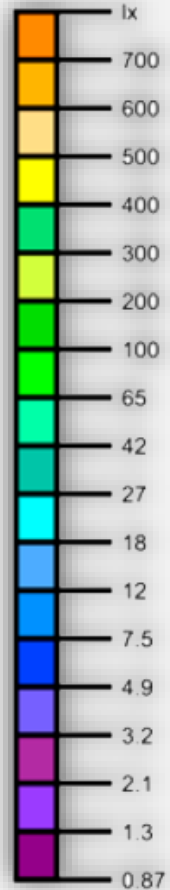
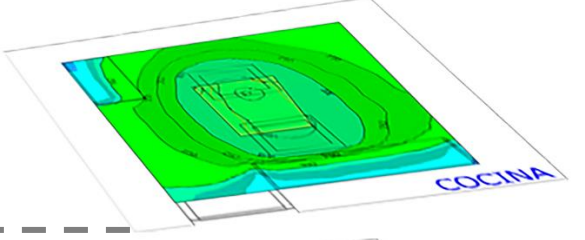
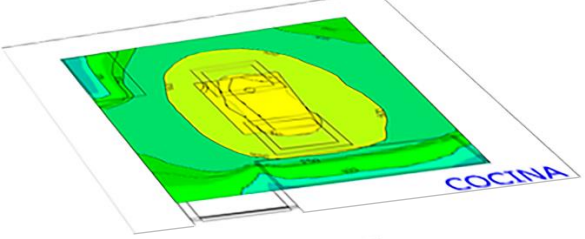
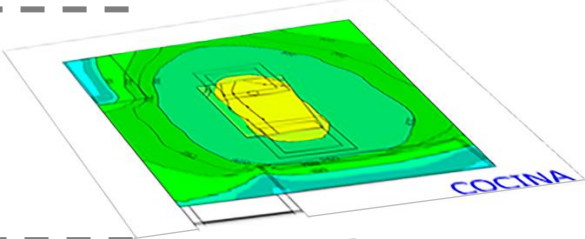
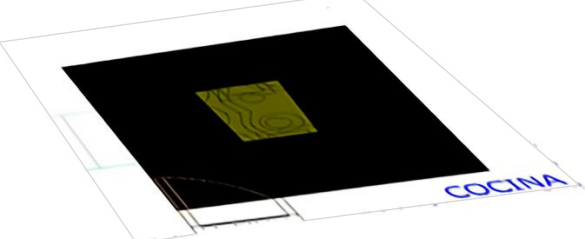
ESTADO ACTUAL 18:00 pm. (ISOLÍNEAS Y COLORES FALSOS)	ESTADO ACTUAL 18:00 pm. (PLANO ÚTIL)		
 <p data-bbox="331 952 459 985">Figura 66.</p>	 <p data-bbox="885 952 1013 985">Figura 67.</p>		<p data-bbox="1244 414 1460 481">ESCALA DE COLORES EN LX</p> 
RESULTADOS DE PLANO ÚTIL DEL LOS GRÁFICOS CON 2 LUMIDUCTOS A LAS 18:00 p.m.			
PROPIEDADES	E (Nominal)	E min	E máx.
<p data-bbox="124 1182 263 1216">Plano útil</p> <p data-bbox="124 1232 494 1265">Iluminancia perpendicular</p> <p data-bbox="124 1281 670 1314">Altura: 0.80 m, Zona marginal: 0.000 m</p>	0.00 lx (≥ 300 lx)	0.00 lx	0.00 lx

Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

Interpretación:

De acuerdo con las **tabla N°110**, la denominación E (nominal) indica el promedio de la iluminancia que se muestra en el plano útil de trabajo a 0.80m del nivel 0.00, el dato es de 0.00 lx a las 18:00 pm en un día con cielo cubierto; este dato demuestra el esfuerzo que se genera para realizar las actividades en la cocina siendo el óptimo de 300 lx de acuerdo con la norma. La denominación E min. y E máx. es el promedio que se brinda del cálculo del plano útil (como se muestra en la **figura N°62**), siendo la iluminancia mínima de 0.0 lx y la iluminancia máxima de 0.0 lx.

Tabla 111. Comparación de resultados de la propuesta de la cocina con 2 lumiductos mediante el software DIALUX

COMPORTAMIENTO LUMINICO CON 2 LUMIDUCTOS			
<p>HORA: 6:00 am. E (nominal): 19.0 lx E mínimo: 2.31 lx E máximo:34.8 lx</p>		 ESCALA DE COLORES EN LX 	<p>CONCLUSIONES PRE-ELIMINARES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mayor iluminancia promedio (E nominal) con 2 lumiductos en un horario fijo es de 439 lx a las 12:00pm; la iluminancia máxima (E máx.) es de 808 lx a las 12:00 pm; y la iluminancia mínima (E min.) fue 0.00 lx a las 18:00 pm. Los datos obtenidos desde las 9:00 am hasta las 15:00pm superan los 300 lx planteado como objetivo y dados por la norma, provocando deslumbramiento. • Se logra comprobar (que al igual que de la propuesta de un lumiducto), que la mínima inclinación del colector hacia el Suroeste llega a influir en la iluminación adquirida a las 15:00 pm, siendo este valor más alto que el de las 9:00 am. De esta manera se puede controlar la acelerada pérdida de iluminancia durante la tarde. • Con los datos máximos obtenidos se ha podido calcular la capacidad de luminancia que otorgan dos lumiductos, siendo de 932.76 lúmenes promedio durante el día sobre una altura de 2.4m. y un plano de trabajo a 0.8m. Sin embargo, a las 12:00 pm. se llega a 2068.48 lm, logrando una excesiva luminancia para lo requerido en la cocina (1157.4 lúmenes). Estos cálculos se sacaron con la siguiente fórmula: $1Lx = \frac{1 \text{ lumen}}{1m^2}$
<p>HORA: 9:00 am. E (nominal): 234 lx E mínimo: 28.9 lx E máximo:430 lx</p>			
<p>HORA MAS ALTA DE ILUMINACIÓN NATURAL HORA: 12:00 pm. E (nominal): 439 lx E mínimo: 62.5 lx <u>E máximo: 808 lx</u></p>			
<p>HORA: 15:00 pm. E (nominal): 298 lx E mínimo: 42.5 lx E máximo:549 lx</p>			
<p>HORA: 18:00 pm. E (nominal): 0.0 lx E mínimo: 0.0 lx E máximo:0.0 lx</p>			

Fuente: elaboración propia mediante el software Dialux

CONCLUSIONES – RESUMEN

Tabla 112. Cuadro de resumen sobre el cumplimiento de objetivos con el software DIALux

CUADRO RESUMEN ANALISIS DIALUX			
	ESTADO ACTUAL	1 LUMIDUCTO	2 LUMIDUCTOS
¿CUMPLIO CON LOS LUXES? SI/NO	NO	SI	SI
	Tiene un máximo de 94.5 lx y un promedio de 18.6 lx a las 12:00 pm. <i>Debajo de los luxes propuestos como objetivo.</i>	Tiene un máximo de 386 lx y un promedio de 162 lx a las 12:00 pm. <i>Logrando la cantidad de luxes propuestos como objetivo.</i>	Tiene un máximo de 808 lx y un promedio de 439 lx a las 12:00 pm. <i>Ocasionando deslumbramiento en ciertas zonas.</i>
¿CUMPLIO CON LOS LÚMENES? SI/NO	NO	NO	SI
	Tiene un promedio de 130.20 lm durante el día y 241.92 lm a las 12:00pm. <i>Debajo de los lúmenes propuestos (1157.4 lm a 154302 lm).</i>	Tiene un promedio de 506.88 lm durante el día y 988.16 lm a las 12:00pm. <i>Debajo de los lúmenes propuestos (1157.4 lm a 154302 lm). Sin embargo, este resultado no es lejano al requerido.</i>	Tiene un promedio de 932.76 lm durante el día y 2068.48 lm a las 12:00 pm. <i>EL valor promedio está por debajo de lo propuesto; sin embargo, el valor máximo supera de manera excesiva el objetivo propuesto (1157.4 lm a 1543.02 lm).</i>

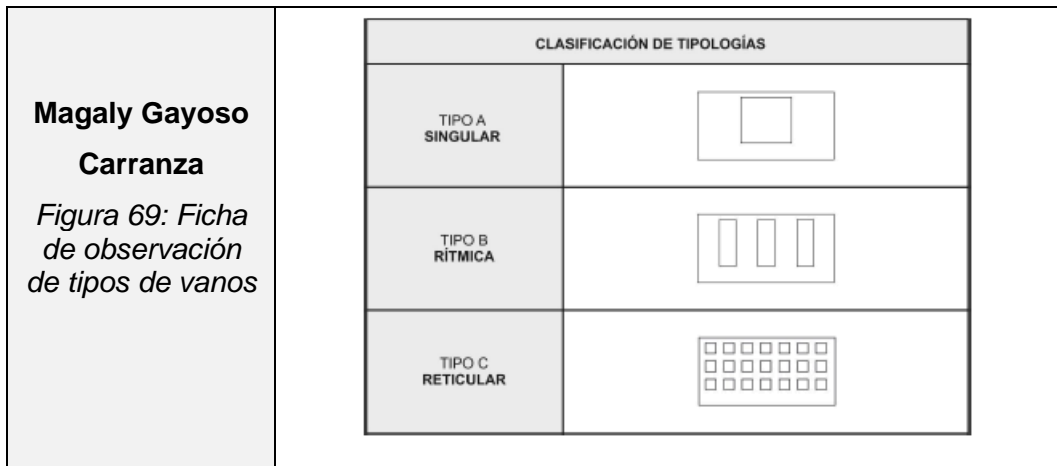
Fuente: elaboración propia

4.2. DISCUSION

Es necesario discutir algunos aspectos de gran importancia considerados en la investigación realizada. **En primer lugar**, se realizó un estudio previo mediante observación directa, para el relleno de las fichas de observación, permitiendo identificar que tan conveniente sería aplicar el estudio en la zona delimitada; siguiendo el modelo de Bustamante y Ortiz (17) , se consideró el tipo de vivienda y los materiales de construcción; **sin embargo** en el caso del presente estudio esta información era limitada, **por ejemplo** se evaluó la cantidad y tipo de ventanas así como su orientación según el norte para poder analizar la incidencia de la luz en los espacios interiores. **Además**, se observó en el estudio que las ventanas predominantes en las viviendas son de tipo jerárquico, que según Magaly Gayoso Carranza (15), afirma que las ventanas de este tipo absorben mayor cantidad de luz, pero no tienen la capacidad de distribuir la iluminación de manera uniforme. Dicho estudio se llegó a confirmar mediante las respuestas de los usuarios en las encuestas de la localidad de Huamancaca que un 69% afirma que la iluminación recibida en sus viviendas es ineficiente, identificando que los espacios menos iluminados son los comedor, cocina y dormitorios; lo que coincide con el estudio de Bustamante y Ortiz, donde afirma que uno de los espacios con menor iluminación son los baños debido a la frecuencia de uso durante el día.

Tabla 113: Referentes tomados para ficha de observación

<p>Bustamante Y Ortiz</p> <p><i>Figura 68: Ficha de observación del tipo de vivienda y materiales de construcción</i></p>	<p>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "MÉTODO DE CERTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE DE VIVIENDAS" UNIVERSIDAD DE CUENCA</p>	
	CLAVE CATASTRAL:	FECHA:
PREGUNTAS DE OBSERVACIÓN DIRECTA		
37. TIPO DE VIVIENDA, EMPLAZAMIENTO	38. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTES	
1. Casa aislado	1. Muros exteriores (fachada)	Ladrillo <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Piedra <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Tierra <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Revestido <input type="checkbox"/> Pintado <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>
2. Casa adosada entre dos viviendas	2. Acabado predominante (fachada)	Vidrio <input type="checkbox"/> Acrílico <input type="checkbox"/> Plástico <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
3. Departamento aislado	3. Vanos (puertas, ventanas)	Ladrillo <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Piedra <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
4. Departamento adosado	4. Muros interiores	Natural <input type="checkbox"/> Revestido <input type="checkbox"/> Pintado <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>
	5. Acabado predominante (interior)	Est. Vista <input type="checkbox"/> Estuco <input type="checkbox"/> Aglomerado <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
	6. Cielo raso	Teja <input type="checkbox"/> Loza <input type="checkbox"/> Eternit <input type="checkbox"/>
	7. Cubierta	Zinc <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Alfombra <input type="checkbox"/> Ladrillo <input type="checkbox"/> Cerámica <input type="checkbox"/> Cemento <input type="checkbox"/> Vinil <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>
	8. Piso	



Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto que se tomó en cuenta tiene que ver con los horarios de medición. **En primer lugar**, para los horarios de medición se realizaron tablas de la cantidad de horas tomando en cuenta solo el día 21 de cada mes; **así mismo** el orto, cenit y el ocaso se detalla de los meses de septiembre a diciembre; al igual que Alfonso Ortega Aguilera(5), esto permitió obtener una exactitud de la hora con respecto a las mediciones, ya que según el software SunEarthTools el medio día no es precisamente las 12:00 horas. **Además**, las mediciones se realizaron de hora a hora del orto al ocaso, para mantener el mismo periodo y frecuencia (5) obteniendo datos que demuestran el comportamiento de la iluminancia en el ambiente; **por otra parte** María Castellero Uribe (68) aplica mediciones en 11 puntos identificados mediante una trama en dos horarios a las 9:00 y 16:00 horas con el objetivo de diferenciar como varía la iluminación en el día y en la tarde; **sin embargo**, esta toma de datos no es la más conveniente para el estudio, debido a que el comportamiento lumínico varía de manera constante por los lapsos de nubosidad.

Tabla 114: Modelo de formato de medición

<p>Alfonso Ortega</p> <p>Figura 70: Horarios de medición</p>	Diám/Hr.	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00
	Semiesférico	228	2530	12040	31986	18764	41443	52532	41484	31077	46147	44431	42550	3638	829
	0.40 m.														
	Plano 0.40 m.	217	2572	11401	31228	17631	41833	50492	38464	29108	44542	42028	42292	3757	778
	Semiesférico	223	2709	11741	31818	18861	43718	52451	38719	28624	46419	43261	42515	3635	751
	0.20 m.														
	Plano 0.20 m.	228	2696	12015	31966	18626	43431	54491	42820	32193	47869	44241	42814	3841	884
	Semiesférico	221	2461	11584	32361	17371	40371	51504	36408	27621	46744	42743	43170	3595	715
	0.20 m.														
	Plano 0.20 m.	252	2702	11972	31785	19658	43148	54142	42653	31637	48852	44337	42511	3910	952

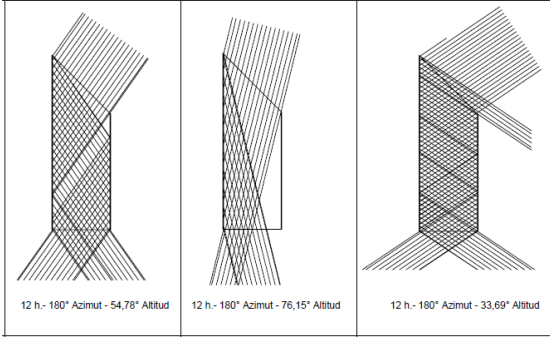
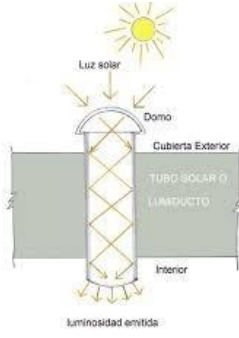
María Castellero Uribe
Figura 71: Formato de mediciones

HORA CIVIL: 9:00 AM											
HORA SOLAR 9:38 AM											
		NUBLADO									
MEDICION LUXES	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	PUNTO 4	PUNTO 5	PUNTO 6	PUNTO 7	PUNTO 8	PUNTO 9	PUNTO 10	PUNTO 11
COMPLETA	114	62	77	83	53	34	27	29	13	11	9
VENTANAS	78	37	56	48	18	20	14	10	16	9	8
LUMIDUCTO	75	111	117	166	87	46	59	42	10	11	9
LUMIDUCTO + VENTANAS	153	148	172	214	105	65	73	52	26	20	17

Fuente: Elaboración propia

El siguiente aspecto que se consideró para el presente estudio tiene que ver con las características del lumiducto como: el colector, la altura de la ubicación del lumiducto, la separación que existe del cielo raso al difusor, y los valores de iluminancias. El primero, según Ortega Aguilera (5), menciona que los colectores semiesféricos “muestran que la iluminancia ingresada al interior del espacio, disminuye conforme la hora solar”, **además** durante “las primeras y últimas horas del día los valores de iluminancia son menores”; esto llega a ser una gran ventaja porque la cocina tiene un horario de uso desde las 11:00 hasta las 14:00 (en algunos casos hasta las 15:00); **por ejemplo** según las mediciones del cenit en los prototipos realizados, la maqueta blanca modelo N°1 del día 12 de octubre del 2021, se visualiza que la iluminancia a las 11:47 (hora del mediodía) es de 566 lx; con esto se comprueba la teoría de Ortega Aguilera(5), que conforme avanza la hora solar la iluminancia aumenta al promediar el medio día y disminuye en el orto y ocaso, siendo una gran ventaja para las actividades de la cocina. Así mismo, otra razón por la que se escogió la forma del colector semiesférico es su facultad de captar rayos luminosos de todos los ángulos y poder concentrarlos en un solo foco, que a través del tubo son transportados hacia el difusor como se muestra en la gráficoN°54; a diferencia de la investigación de Pattini, Mitchell y Ferrón (11), realizan una implementación de un lumiducto con colector plano e inclinación de 45°, donde la captación de los rayos luminosos tiene un comportamiento distinto según varíe el azimut y la altitud (como se muestra en la **gráficoN°70**), ocasionando que no sea uniforme como es el caso de la cúpula utilizada en el presente proyecto.

Tabla 115: Detalle de colectores

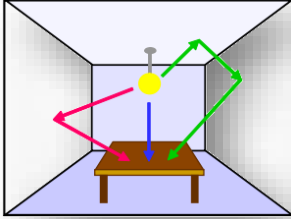

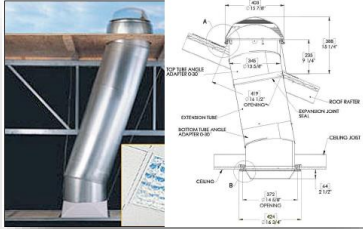
COLECTOR PLANO – INCLINADO 45°	COLECTOR SEMIESFERICO
	
<p>Figura 72: propagación de la luz, tomado del articulo lumiductos de bajo costo para vivienda bioclimática unifamiliar</p>	<p>Figura 73: propagación de la luz, tomado energía solar y arquitectura.</p>

Fuente: Elaboración propia

La segunda característica, describe cual es la altura optima de la ubicación del lumiducto, según Tassano y Evans (13), “es importantes que los difusores se instalen lo suficientemente altos para poder cubrir la mayor parte de las superficies adyacentes, a fin de mejorar la iluminación local sobre puestos de trabajo”, **entonces** se deduce de acuerdo a los gráficos mostrados en el software Dialux versión 9.0 , la distribución de la iluminación será de manera uniforme, considerando ubicación del lumiducto a una altura de trabajo de 2.40m (siendo la más alta y permitida en el espacio de estudio); **por otra parte** se puede utilizar el falso cielo raso y la pared como superficie de reflexión, permitiendo una iluminación uniforme; **es por ello** que los difusores en los prototipos a escala 1:5, se colocaron separados a una distancia de 1 cm del falso cielo raso para evitar la generación de sectores de sombra y deslumbramiento (13). **Por último**, los valores de iluminancia del lumiducto están en relación al diámetro de los colectores; de acuerdo a Ortega Aguilera (5) su propuesta de diámetros para los lumiductos es de 20cm, 30cm y 40cm, estos valores dependerán de la actividad desarrollada en el interior; sin embargo, según María Alejandra Castellero Uribe (68), que realiza un estudio analítico de los tubos propuestos de Sola tube, las medidas varían de 25 cm y 35 cm, lo que encaja “fácilmente entre las vigas del techo sin cambios estructurales, por lo tanto no hay que construir un pozo de luz”; **además** cada una de estas medidas iluminan un área mínima, en el caso del tubo de 35 cm tiene la capacidad de iluminar 28 m² ; **sin embargo**, para el estudio que se realizó, se utilizó el

diámetro de 40 cm para el colector debido a que los materiales a usar son de fácil acceso y permite la auto construcción ya que no se dispone de la misma tecnología que propone la empresa Sola tube.

Tabla 116: Puntos de vista de autores citados

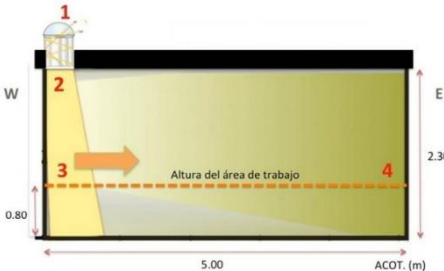
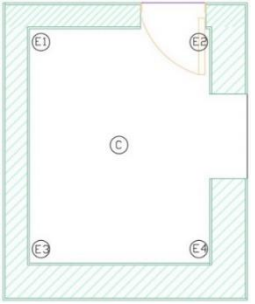
<p>Tassano Y Evans Figura 74: Diagrama de cavidad de trabajo de trabajo</p>	
<p>Alfonso Ortega Figura 75: Diámetros de pruebas de lumiductos de lumiductos</p>	
<p>María Castellero Uribe Figura 76: Plano de tubo solar de Solatube</p>	

Fuente: Elaboración propia

Por último, para la investigación de la iluminancia en los modelos a escala se consideraron los materiales a implementarse en la simulación, puntos y trama de medición. Andrea Pattini (12) indica que, si los modelos a escala están bien construidos, los niveles de iluminación obtenidos serán iguales a los de la escala real construida; **por ese motivo** se hizo una comparación de las mediciones en la maqueta con las mediciones de la cocina en la vivienda, teniendo como resultado que los valores medidos son cuasi – similares, de esa manera se comprobó que los materiales utilizados en la maqueta son los indicados para simular el comportamiento lumínico. **En segundo lugar**, se consideró los puntos de medición a una altura de 0.80 en el plano de trabajo siendo este valor un estándar y un

promedio a lo que menciona Julián Restrepo(14); **sin embargo**, los diversos autores solo escogen sus puntos de medición por conveniencia (**tabla N 117°**), por ejemplo, Julián Restrepo proyecta medidas que son tomadas en las 4 esquinas del espacio y en el cruce de las diagonales, para finalmente sacar un promedio final pero no considera el área de trabajo. **Por ese motivo** los 5 puntos de medición que se escogieron son sustentados con la fórmula de relación del índice de áreas y con el número de zonas de medición (**tabla N° 117**); esto permitió saber qué puntos o esquinas son los más bajos en iluminancia y de esta manera determinar cuál será la ubicación de nuestro lumiducto. **Finalmente**, para las mediciones se utilizó un luxómetro logrando comprobar que los resultados de la iluminancia de las maquetas con los valores del DIALUX, son totalmente diferentes por el sensor del luxómetro utilizado en las mediciones de las maquetas; **es por eso que** Pattini recalca que el tamaño de sensor influye en el modelo a escala por la ubicación del plano de trabajo, **por ese motivo** recomienda que es mejor utilizar multisensores, debido a que disminuyen los posibles errores en la medición, **sin embargo**, estos son caros y difíciles de conseguir.

Tabla 117: Cuadro comparativo de tipos de diagrama de medición

Puntos de medición de Alfonso Ortega	Puntos de medición considerados en la investigación
	
<p>Figura 77: Diagrama de medición en elevación, tomado de la tesis de Alfonso Ortega Aguilera</p>	<p>Figura 78: Diagrama de mediciones para la presente investigación.</p>

Fuente: Elaboración propia

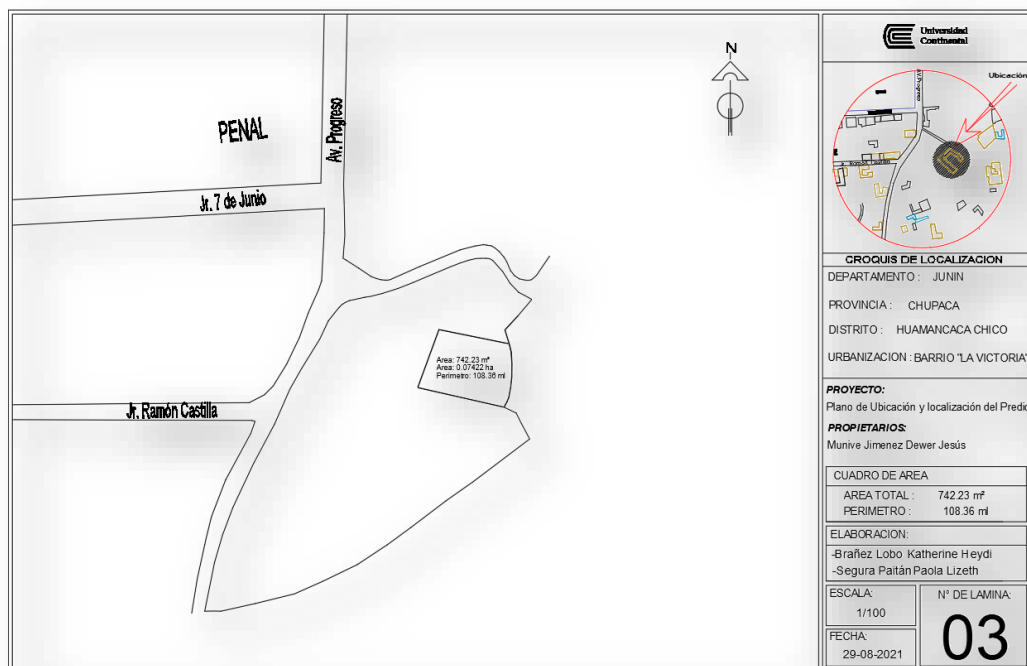
CAPÍTULO V: PROPUESTA

5.1. ALCANCES GENERALES

Tanto las pruebas previas como la implementación del lumiducto en estado real, se realizaron en una vivienda de adobe del distrito de Huamanca que carecía de iluminación natural. La ubicación de esta vivienda tiene las siguientes coordenadas: latitud $12^{\circ}05'15.6''$ S y longitud $75^{\circ}14'19.4''$ W.

El previo objetivo al momento de la implementación es llegar 300lx con puerta abierta y 150lx con puerta cerrada.

Figura 79: Plano de ubicación



Fuente: Elaboración propia

5.2. MATERIALES:

REFLEXION DE MATERIALES:

Previo a la selección de los materiales se consideró su valor de reflexión para impedir que absorban (como el color negro) o aumenten la luz del ambiente ocasionando deslumbramiento (como la pintura de acabado brillante).

Tabla 118. Coeficientes generales de reflexión de materiales

LUGAR	DETALLE	% DE REFLEXION
SUELO	Piedra arenisca Oscura	30 – 15%
PAREDES	Color blanco mate	70 – 60%
LUMIDUCTO	Acero	50 – 60%

Fuente: tomado de la página ARTELUM (69) , titulado Coeficientes de reflectancias

De acuerdo con el estado actual de la cocina se realizaron 2 etapas de transformación; en la primera etapa se realizan modificaciones para incrementar la iluminación, para ello se realizó un proceso de restauración tanto en paredes como techo usando los siguientes materiales:

Tabla 119: materiales para la renovación del ambiente

LUGAR	MATERIAL	PRECIO
PAREDES	Lijas	S./ 9.00
	Imprimante	S./ 50.00
	Pintura blanca	S./ 29.00
	Rodillo	S./ 15.00
TECHO	Perfiles metálicos	S./ 70.00
	Plancha de yeso	S./ 64.00
	Masilla	S./ 31.30
	Pintura	S./ 29.00
PRECIO TOTAL		S./ 297.30

Fuente: Elaboración propia

En la segunda etapa se procedió a realizar la implementación de un lumiducto, para la fabricación de este se tomaron en cuenta materiales que puedan ser de fácil acceso tanto económico como de búsqueda, entonces para ello se tomó en cuenta:

Tabla 120: materiales para el lumiducto

PARTE	MATERIAL	PRECIO
COLECTOR	Cúpula de farola	S./ 41.00
	Anillo de conexión superior de acero inoxidable 2.37mm	S./ 10.00
	Tornillos o remaches	S./ 1.00
	Silicona Sika para metal	S./ 49.80
CONDUCTOR	Tubo de acero galvanizado de 2.37 mm	S./ 70.00
DIFUSOR	Ganchos de platina	S./ 8.00
	Plástico mate difusor adaptado de lampara philips	S./ 40.00
	Anillo de conexión inferior de platina incluido en la lampara	
	Tornillos	S./ 0.50
PRECIO TOTAL		S./ 220.3 = \$ 57.51

Fuente: Elaboración propia

5.3. IMPLEMENTACION DEL AMBIENTE

5.1.1. REMODELACION DEL AMBIENTE

Debido al previo análisis de las mediciones en las maquetas y el software DIALUX, se consideró oportuno realizar una remodelación en el ambiente con respecto al color de las paredes y el techo.

El primer punto fue crucial porque debido al color que se elige, gran parte de este puede ser absorbido o reflejado. Por ese motivo, se cambió el color de las paredes a blanco por su propiedad de absorción “ya que si el cuerpo es de color blanco este refleja toda la luz blanca incidente, pero si la superficie es negra absorbe la totalidad de la luz blanca sin haber reflexión”. (20)

El segundo punto que se considero tiene que ver con el techo, se decidió implementar un falso cielo raso porque siempre una pequeña parte del flujo luminoso se dirige a los techos y paredes. Una de las características de las viviendas altoandinas es la inclinación de sus techos, por lo tanto, si se consideraba el techo inclinado, la iluminación no sería de manera uniforme, produciría más sombras y deslumbramiento en algunas zonas.

El previo estado de la cocina se muestra en la **figura N°78**. Los pasos que se realizaron para la previa implementación del lumiducto se muestran en la siguiente **tabla N°121**.



Figura 80: Estado Previo estado de la cocina.

Tabla 121: Remodelación del ambiente

REMODELACION DEL AMBIENTE	
LIMPIEZA DEL LUGAR	

<p>LIJADO DE PAREDES Y PINTURA CON IMPRIMANTE</p>	<div data-bbox="657 230 938 725" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1015 230 1295 725" data-label="Image"> </div> <p>Se paso la capa de imprimante solo hasta la altura del falso cielo raso por una mayor facilidad.</p>
<p>INSTLACION DEL FALSO CIELO RASO</p>	<div data-bbox="667 920 1289 1339" data-label="Image"> </div>
<p>SE REALIZO EL AGUJERO PARA EL LUMIDUCTO</p>	<div data-bbox="692 1429 1257 1816" data-label="Image"> </div>

<p style="text-align: center;">MASILLAR LAS UNIONES Y ORIFICIOS DE LAS PAREDES</p>	
<p style="text-align: center;">PINTURA FINAL AL FALSO CIELO RASO Y PAREDES</p>	

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. CONSTRUCCION DEL LUMIDUCTO

Para la construcción del lumiducto se tomó en cuenta las 3 principales partes, el colector, conductor y el difusor, internamente cada una de estas partes dispone de piezas para su instalación, para el colector se hizo uso de una cúpula con protección de rayos UV, considerando 35 cm de diámetro, esta pieza fue ensamblada a un anillo de conexión de acero inoxidable de 35.2 cm de diámetro y 15 cm de altura mediante remaches y tornillos.

En cuanto al conductor se consideró un tubo de acero inoxidable de 35 cm de diámetro, el cual fue empalmado al anillo de conexión anteriormente mencionado, este tubo mantiene un alto de 120 cm, esta medida se debe a que el lumiducto debe sobresalir al techo de calamina de la vivienda, como también se debe contemplar la altura interna del techo de calamina al falso cielo raso instalado.

Gráfico 74: detalle de lumiducto



Fuente: Elaboración propia, en el software Revit

Finalmente, para el difusor se realizaron 3 pruebas de posibles elementos que se podrían usar, el primero fue la implementación de un aro metálico en donde se podrían intercambiar distintos tipos de vidrio entre ellos se consideró el vidrio arenado, sin embargo este no tienen gran capacidad de difusión, luego se procedió a realizar la misma prueba pero esta vez con un vidrio catedral pero el material solo permitió proyectar la luz en dirección vertical, y por último se probó con un difusor de plástico mate, el cual fue modificado de una lámpara Philips, con este difusor se vio una gran mejora en comparación a las 2 primeras pruebas, ya que la luz iluminaba las 4 esquinas del ambiente.

Tabla 122: Tipos de difusor empleado



Fuente: elaboración propia

Tabla 123: promedio de mediciones con los tipos de difusor en condición de puerta abierta

PUERTA ABIERTA				
HORA	EXTERIOR	TIPO DE DIFUSOR		
		VIDRIO ARENADO	VIDRIO CATEDRAL	DIFUSOR DE PLASTICO
12:00	1083	533,4	482,2	501,6
13:00	1295	428,8	185,8	622
14:00	1255	371	281,4	423,2
15:00	1306	328,6	413,6	336
PROMEDIO		415,45	340,75	470,7

Fuente: elaboración propia

Tabla 124: promedio de mediciones con los tipos de difusor en condición de puerta cerrada

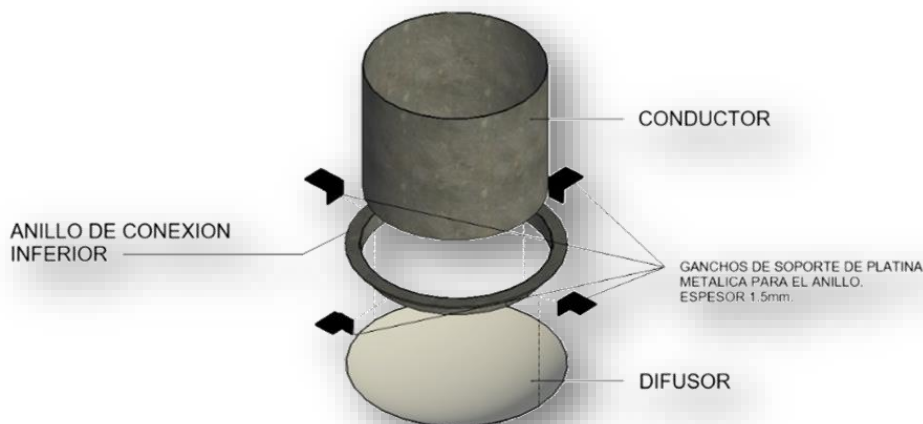
PUERTA CERRADA				
HORA	EXTERIOR	TIPO DE DIFUSOR		
		VIDRIO ARENADO	VIDRIO CATEDRAL	DIFUSOR DE PLASTICO
12:00	1083	121,2	115,4	149,4
13:00	1295	87	79	99,8
14:00	1255	37,8	32,4	38,2
15:00	1306	32,6	33	16
PROMEDIO		69,65	64,95	75,85

Fuente: elaboración propia

Como se puede visualizar se compararon los valores promedio de las mediciones con cada difusor, en algunos horarios los valores del vidrio catedral

y arenado superaban al difusor de plástico, sin embargo, al promediar todas las mediciones el difusor de plástico resulto ser el más conveniente, entonces debido a su efectividad este difusor fue ajustado al techo con tornillos a unos ganchos de platina adaptados a la lampara como se puede ver en el **grafico N°72**

Gráfico 75: detalle de lumiducto



Fuente: elaboración propia

5.4. IMPLEMENTACION DEL LUMIDUCTO EN LA VIVIENDA:

Después de tener el ambiente restaurado y el lumiducto armado se procedió a realizar la implementación del lumiducto en el ambiente, para ello se realizó el siguiente procedimiento:

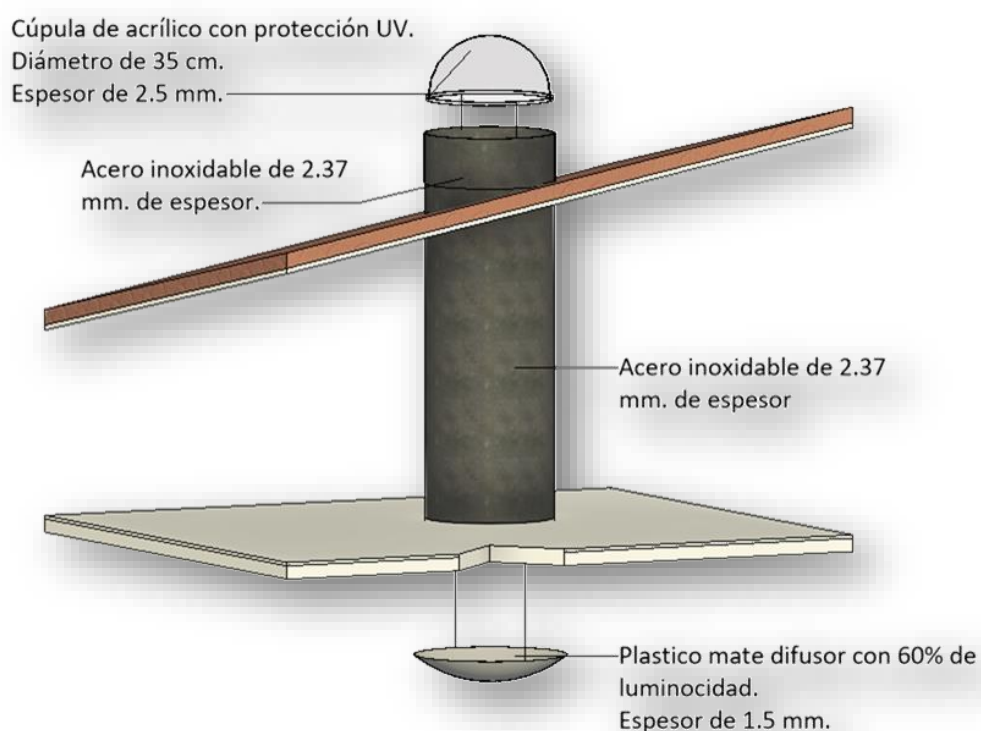
Tabla 125: Proceso de implementación

1. INSERCIÓN DEL LUMIDUCTO EN LA CALAMINA	2. UBICACIÓN DEL TUBO EN EL TECHO
	

<p>3. UBICACIÓN DEL LUMIDUCTO POR EL FALSO CIELO RASO</p>	<p>4. AJUSTE DEL LUMIDUCTO POR LA PARTE INFERIOR</p>
	
<p>5. UBICACIÓN DEL DIFUSOR EN EL TUBO</p>	<p>6. RESULTADO FINAL</p>
	

Fuente: elaboración propia

Gráfico 76: Esquema del tubo ubicado en el techo



Fuente: elaboración propia

5.5. ANALISIS DE LAS MEDICIONES CON LUMIDUCTO IMPLEMENTADO

Para las mediciones con el lumiducto se consideraron los mismos 5 puntos mencionados anteriormente (**gráfico N°28**); además se realizaron las mediciones cada hora desde el orto hasta el ocaso durante 3 días (18, 20 y 21 de diciembre del 2021) con diferentes tipos de cielo los cuales son: cielo claro y parcialmente cubierto, cielo parcialmente cubierto y cielo claro. Cabe resaltar que el orto, cenit y ocaso fueron sacados del software SunEarth Tools.

Tabla 126. Datos de medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del primer día 18-12-21 con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DE ILUMINANCIA CON EL LUMIDUCTO IMPLEMENTADO - PUERTA ABIERTA									
FECHA: 18 de diciembre del 2021									
ORTO: 5:32:38			OCASO: 18:22:55			MEDIODIA: 11:57:46			
ESPECIFICACIONES GENERALES	CONDICIONES ATMOSFERICAS						CIELO: claro - cielo parcialmente cubierto		
	ZONA DE MEDICION	DIMENSIONES						Indice de área (IC)	N° DE PUNTOS DE MEDICION
		Área	Largo A	Largo B	Ancho A	Anci B	Altura		
	Cocina	11.6	3.5	3.59	3.5	3.02	2.4	0.73	5
	DATOS DEL EQUIPO DE MEDICION						Fabricante:		Innovative Industrial
Modelo:							Lux29		
Serie de equipo:							14 de Agosto del 2021		
Fecha de Calibración:							0.5 segundos		
DATOS DE MEDICION CON EL LUMIDUCTO IMPLEMENTADO									
ILUMINANCIA: Valor medido en luxes	HORA	PUNTOS DE MEDICION							
		EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	INTERIOR	
	05:32	220	8	286	7	15	30	69	
	07:00	850	21	880	17	32	289	248	
	08:00	1230	49	1273	201	191	402	423	
	09:00	1310	139	1058	197	208	408	402	
	10:00	1006	135	1301	193	195	362	437	
	11:00	1215	100	873	190	193	316	334	
	11:57	1868	121	1331	216	226	806	540	
	13:00	1740	81	1011	222	190	681	437	
	14:00	918	268	738	190	208	410	363	
	15:00	824	413	579	310	407	398	421	
	16:00	1691	29	404	11	35	108	117	
	17:00	860	6	119	7	7	48	37	
18:22	113	0	72	2	4	17	19		
PROMEDIO								296	
FACTOR DE UNIFORMIDAD %	$Fu = \frac{Ep}{E1} \geq \frac{1}{1.5}$								
		EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PORCENTAJE	
	05:32	220	0.03	1.04	0.02	0.05	0.10	43.08%	
	07:00	850	0.07	0.34	0.06	0.11	1.02		
	08:00	1230	0.17	0.23	0.68	0.65	0.74		
	09:00	1310	0.47	0.28	0.67	0.70	0.73		
	10:00	1006	0.46	0.23	0.65	0.66	0.82		
	11:00	1215	0.34	2.95	0.64	0.65	1.07		
	11:57	1868	0.41	0.22	0.73	0.76	0.37		
	13:00	1740	0.27	0.29	0.75	0.64	0.43		
	14:00	918	0.91	0.40	0.64	0.70	0.72		
	15:00	824	0.72	0.51	0.96	0.73	0.74		
	16:00	1691	0.10	0.73	0.04	0.12	0.36		
	17:00	860	0.02	0.40	0.02	0.02	0.16		
18:22	113	0.00	0.24	0.01	0.01	0.06			

$$Kf = \frac{A1}{A2} * (100\%)$$

HORA	SUPERFICIE	ESQUINA 1			ESQUINA 2			ESQUINA 3			ESQUINA 4			CENTRO		
		% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2		
		A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf
05:32	Plano	2	8	25%	136	286	48%	0	7	0%	9	15	60%	9	30	30%
	Pared	4	7	57%	192	181	106%	0	8	0%	7	11	64%	-	-	-
07:00	Plano	10	21	48%	430	880	49%	2	17	12%	29	32	91%	86	289	30%
	Pared	11	20	55%	386	360	107%	5	36	14%	27	40	68%	-	-	-
08:00	Plano	24	49	49%	907	1273	71%	32	201	16%	164	191	86%	74	402	18%
	Pared	21	46	46%	1834	598	307%	58	264	22%	187	206	91%	-	-	-
09:00	Plano	61	139	44%	786	1058	74%	27	197	14%	195	208	94%	79	408	19%
	Pared	52	133	39%	1219	403	302%	64	320	20%	195	220	89%	-	-	-
10:00	Plano	57	135	42%	1051	1301	81%	22	193	11%	169	195	87%	97	362	27%
	Pared	45	128	35%	2064	609	339%	66	361	18%	212	241	88%	-	-	-
11:00	Plano	40	100	40%	178	873	20%	19	190	10%	110	190	58%	74	334	22%
	Pared	34	97	35%	78	153	51%	71	384	18%	202	224	90%	-	-	-
11:59	Plano	46	121	38%	1292	1331	97%	43	216	20%	208	226	92%	124	806	15%
	Pared	42	110	38%	2361	759	311%	72	473	15%	234	263	89%	-	-	-
13:00	Plano	40	81	49%	1207	1011	119%	33	222	15%	203	190	107%	129	681	19%
	Pared	60	106	57%	982	450	218%	51	196	26%	177	198	89%	-	-	-
14:00	Plano	64	268	24%	1168	738	158%	10	190	5%	101	208	49%	135	410	33%
	Pared	50	100	50%	501	180	278%	22	150	15%	130	211	62%	-	-	-
15:00	Plano	28	413	7%	300	579	52%	7	310	2%	54	407	13%	55	398	14%
	Pared	23	46	50%	380	79	481%	5	54	9%	53	73	73%	-	-	-
16:00	Plano	14	29	48%	300	404	74%	4	11	36%	20	35	57%	52	108	48%
	Pared	20	42	48%	270	64	422%	6	45	13%	47	80	59%	-	-	-
17:00	Plano	3	6	50%	136	119	114%	0	7	0%	14	7	200%	22	48	46%
	Pared	8	16	50%	150	111	135%	3	21	14%	16	28	57%	-	-	-
18:22	Plano	4	0	0%	78	72	108%	0	2	0%	8	4	200%	8	17	47%
	Pared	4	7	57%	68	26	262%	1	15	7%	5	10	50%	-	-	-

Fuente: elaboración propia

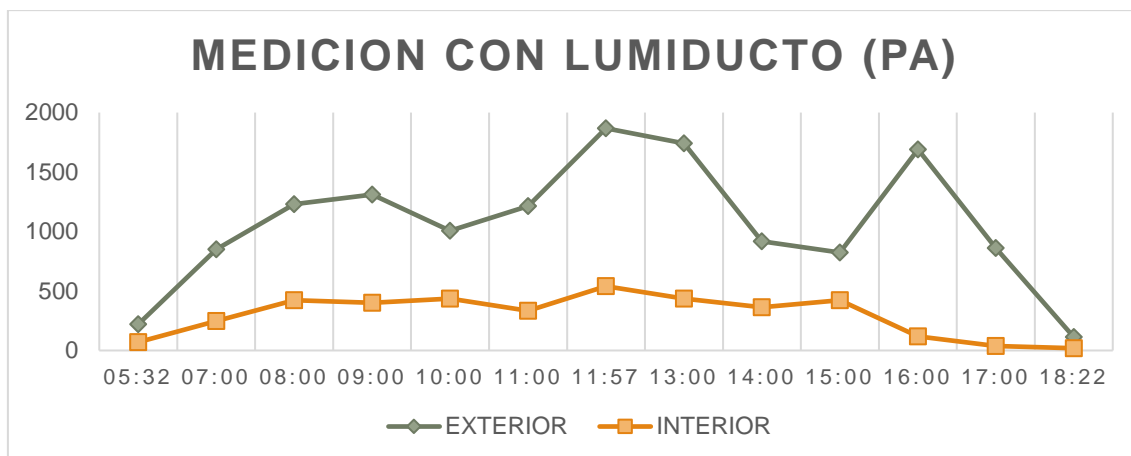


Gráfico 77. Medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del primer día 18-12-21 con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°126**, los puntos más bajos de iluminación se dan en el orto (05:32 horas) y el ocaso (18:22 horas) con un promedio de iluminancia interior de 69 luxes y 19 luxes respectivamente; así mismo, el valor de mayor iluminancia se da en el cenit (11:57 horas) con un valor de 540 luxes. Debido a que la cocina solo se usa por horas y con mayor frecuencia a partir de las 11:00 am., se consideró una inclinación del colector hacia el Suroeste para controlar la iluminancia durante la tarde (según el estudio del DIALUX), en consecuencia, los resultados de las 11:00 horas, 11:57 horas, 13:00 horas y 14:00 horas son de 334lx, 540lx, 437lx y 363 lx. Si se comparan estos resultados con la **tabla N°56** del pre-estado con cielo claro- parcialmente despejado (pre-estado 19/09 PA), se puede observar que desde las 11:00horas, 12:00 horas (cenit de cada día), 13:00 horas y 14:00 horas, existe un incremento considerable de 82.8lx, 427.2lx, 246.2lx y 274.2lx respectivamente.

El valor de uniformidad de 43.08%, demuestra que no se cumple una adecuada distribución de la luz por los valores en la esquina 1 y 2; sin embargo, las esquinas 3, 4 y el centro son uniformes en varios horarios del día. La primera esquina es la menos uniforme porque los valores de iluminancia son muy bajos con respecto a la iluminancia exterior, y la segunda esquina porque en algunos casos la iluminancia interior supera a la exterior por los valores de reflexión.

Finalmente, no existe deslumbramiento en las esquinas 1,3 y el centro; sin embargo, la esquina 2 y 4 tienen mayor reflexión por el ingreso de la luz por la puerta.

Tabla 127. Datos de medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del primer día 18-12-21 con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DE ILUMINANCIA CON EL LUMIDUCTO IMPLEMENTADO - PUERTA CERRADA									
FECHA: 18 de diciembre del 2021									
ORTO: 5:32:38			OCASO: 18:22:55			MEDIODIA: 11:57:46			
ESPECIFICACIONES GENERALES	CONDICIONES ATMOSFERICAS					CIELO: claro - cielo parcialmente cubierto			
	ZONA DE MEDICION	DIMENSIONES						Indice de área (IC)	N° DE PUNTOS DE MEDICION
		Área	Largo A	Largo B	Ancho A	Ancho B	Altura		
	Cocina	11.6	3.5	3.59	3.5	3.02	2.4	0.73	5
	DATOS DEL EQUIPO DE MEDICION							Fabricante:	Innovative Industrial
Modelo:								Lux29	
Serie de equipo:								14 de Agosto del 2021	
Fecha de Calibración:								0.5 segundos	
DATOS DE MEDICION CON EL LUMIDUCTO IMPLEMENTADO									
ILUMINANCIA: Valor medido en luxes	HORA	PUNTOS DE MEDICION							
		EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	INTERIOR	
	05:32	220	2	5	6	9	20	8	
	07:00	850	5	10	15	13	60	21	
	08:00	1230	30	82	107	110	182	102	
	09:00	1310	25	73	98	101	171	94	
	10:00	1006	43	122	180	174	201	144	
	11:00	1215	41	104	175	168	196	137	
	11:57	1868	67	131	193	180	438	202	
	13:00	1740	45	129	184	179	256	159	
	14:00	918	38	86	171	150	232	135	
	15:00	824	33	85	122	146	214	120	
	16:00	1691	25	70	101	99	173	94	
	17:00	860	16	66	92	87	158	84	
	18:22	113	3	12	9	5	10	8	
PROMEDIO								101	
FACTOR DE UNIFORMIDAD %	$F_u = \frac{E_p}{E_1} \geq \frac{1}{1.5}$								
		EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PORCENTAJE	
	05:32	220	0.02	0.05	0.06	0.09	0.20	38.50%	
	07:00	850	0.05	0.10	0.15	0.13	0.60		
	08:00	1230	0.30	0.82	0.94	0.91	0.55		
	09:00	1310	0.25	0.73	1.03	1.00	0.59		
	10:00	1006	0.43	1.21	0.56	0.58	0.50		
	11:00	1215	0.41	1.03	0.57	0.60	1.95		
	11:57	1868	0.67	1.30	0.52	0.56	0.23		
	13:00	1740	0.45	1.28	0.55	0.56	0.39		
	14:00	918	0.38	0.86	0.59	0.67	0.43		
	15:00	824	0.33	0.85	0.82	0.69	0.47		
	16:00	1691	0.25	0.70	1.00	0.98	1.72		
17:00	860	0.16	0.66	0.92	0.87	1.57			
18:22	113	0.03	0.12	0.09	0.05	0.10			

$Kf = \frac{A1}{A2} * (100\%)$																
HORA	SUPERFICIE	ESQUINA 1			ESQUINA 2			ESQUINA 3			ESQUINA 4			CENTRO		
		% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2		
		A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf
05:32	Plano	0	2	0%	0	5	0%	0	6	0%	1	9	11%	1	20	5%
	Pared	0	0	0%	0	3	0%	0	4	0%	1	7	14%	-	-	-
07:00	Plano	1	5	20%	2	10	20%	2	15	13%	2	13	15%	3	60	5%
	Pared	1	3	33%	2	8	25%	2	10	20%	1	12	8%	-	-	-
08:00	Plano	9	30	30%	19	82	23%	18	107	17%	11	110	10%	12	182	7%
	Pared	8	27	30%	18	80	23%	17	102	17%	9	95	9%	-	-	-
09:00	Plano	7	25	28%	17	73	23%	17	98	17%	11	101	11%	10	171	6%
	Pared	7	21	33%	17	71	24%	15	96	16%	9	89	10%	-	-	-
10:00	Plano	12	43	28%	23	122	19%	21	180	12%	20	174	11%	18	201	9%
	Pared	11	41	27%	21	118	18%	21	164	13%	19	164	12%	-	-	-
11:00	Plano	10	41	24%	21	104	20%	19	175	11%	19	168	11%	16	196	8%
	Pared	9	37	24%	20	101	20%	18	160	11%	17	151	11%	-	-	-
11:58	Plano	16	67	24%	25	131	19%	23	193	12%	23	180	13%	27	438	6%
	Pared	16	65	25%	23	127	18%	22	189	12%	21	151	14%	-	-	-
13:00	Plano	14	45	31%	23	129	18%	21	184	11%	23	179	13%	19	256	7%
	Pared	14	41	34%	21	123	17%	21	180	12%	20	164	12%	-	-	-
14:00	Plano	9	38	24%	18	86	21%	20	171	12%	18	150	12%	17	232	7%
	Pared	8	36	22%	17	83	20%	18	167	11%	16	146	11%	-	-	-
15:00	Plano	9	33	27%	18	85	21%	19	122	16%	17	146	12%	16	214	7%
	Pared	9	30	30%	18	82	22%	18	120	15%	15	140	11%	-	-	-
16:00	Plano	7	25	28%	15	70	21%	17	101	17%	10	99	10%	11	173	6%
	Pared	6	22	27%	16	68	24%	15	97	15%	9	95	9%	-	-	-
17:00	Plano	3	16	19%	14	66	21%	16	92	17%	8	87	9%	10	158	6%
	Pared	3	12	0%	11	61	18%	14	86	16%	8	86	9%	-	-	-
18:22	Plano	0	3	0%	2	12	17%	1	9	11%	0	5	0%	0	10	0%
	Pared	0	1	0%	0	5	0%	0	7	0%	0	1	0%	-	-	-

Fuente: elaboración propia

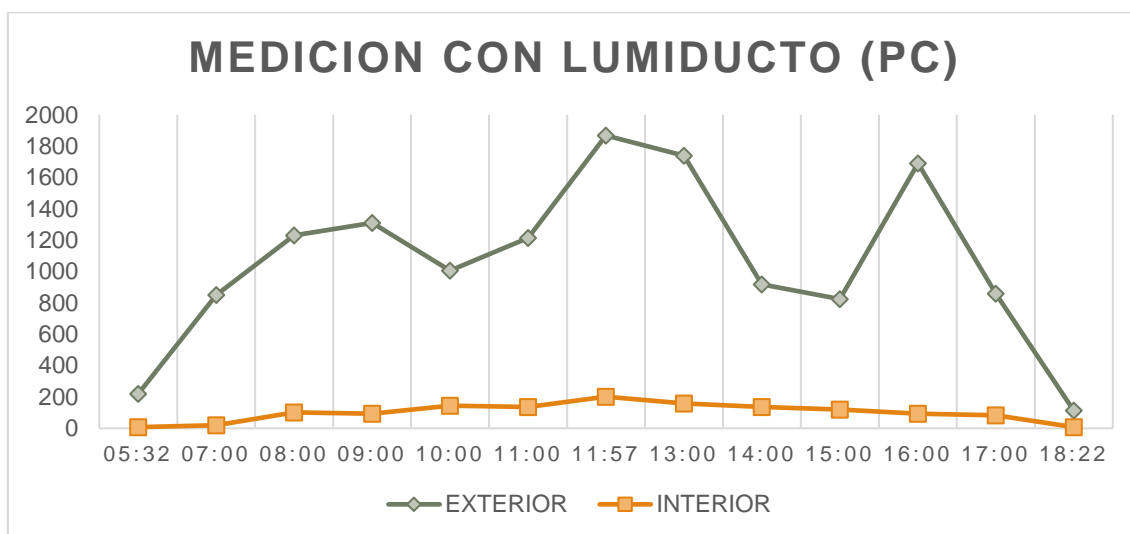


Gráfico 78. Medicion de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del primer día 18-12-21 con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°127**, los puntos más bajos de iluminación se dan en el orto (05:32 horas) y el ocaso (18:22 horas) con un promedio de iluminancia interior de 8 luxes y 8 luxes respectivamente; así mismo, el valor de mayor iluminancia se da en el cenit (11:57 horas) con un valor de 202 luxes. Debido a que la cocina solo se usa por horas y con mayor frecuencia a partir de las 11:00 am., se consideró una inclinación del colector hacia el Suroeste para controlar la iluminancia durante la tarde (según el estudio del DIALUX), en consecuencia, los resultados de las 11:00 horas, 11:57 horas, 13:00 horas y 14:00 horas son de 137lx, 202lx, 159lx y 135lx. Si se comparan estos resultados con la **tabla N°57** del pre-estado con cielo claro- parcialmente despejado (pre-estado 19/09 PC), se puede observar que desde las 11:00 horas, 12:00 horas (cenit de cada día), 13:00 horas y 14:00 horas, existe un incremento considerable de 97.4lx, 167.8lx, 152.2lx y 124.8lx respectivamente.

El valor de uniformidad de 38.5%, demuestra que no se cumple una adecuada distribución de la luz por el comportamiento lumínico en las diversas esquinas. Por ejemplo, la esquina 1 y el centro son las menos uniformes; la primera es por sus valores mínimos en la iluminancia, mientras que el centro tiene valores máximos por la ubicación del lumiducto. En cambio, las esquinas 2, 3 y 4 son homogéneas y heterogéneas lumínicamente por la ubicación del lumiducto hacia esos puntos.

Finalmente, no existe deslumbramiento en ninguno de los puntos cuando la puerta está cerrada.

Tabla 128. Datos de medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del segundo día 20-12-21 con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DE ILUMINANCIA CON EL LUMIDUCTO IMPLEMENTADO - PUERTA ABIERTA									
FECHA: 20 de diciembre del 2021									
ORTO: 5:33:35			OCASO: 18:23:56				MEDIODIA: 11:58:45		
ESPECIFICACIONES GENERALES	CONDICIONES ATMOSFERICAS								
	CIELO: parcialmente despejado								
	ZONA DE MEDICION	DIMENSIONES						Indice de área (IC)	N° DE PUNTOS DE MEDICION
		Área	Largo A	Largo B	Ancho A	Ancho B	Altura		
	Cocina	11.6	3.5	3.59	3.5	3.02	2.4	0.73	5
	DATOS DEL EQUIPO DE MEDICION							Fabricante:	Innovative Industrial
							Modelo:	Lux29	
							Serie de equipo:	14 de Agosto del 2021	
							Fecha de Calibración:	0.5 segundos	
DATOS DE MEDICION CON EL LUMIDUCTO IMPLEMENTADO									
ILUMINANCIA: Valor medido en luxes	HORA	PUNTOS DE MEDICION							
		EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	INTERIOR	
	05:33	363	10	395	8	17	34	93	
	07:00	862	25	983	18	35	305	273	
	08:00	1612	56	1688	206	205	449	521	
	09:00	1478	69	1053	204	206	613	429	
	10:00	1593	205	1392	274	221	329	484	
	11:00	859	275	299	224	223	378	280	
	11:58	704	212	412	203	286	342	291	
	13:00	659	205	415	208	220	314	272.4	
	14:00	631	204	396	218	238	290	269.2	
	15:00	744	300	600	216	337	351	360.8	
	16:00	1240	270	657	210	420	506	412.6	
	17:00	1406	116	421	50	220	302	221.8	
18:23	83	1	5	2	1	7	3.2		
PROMEDIO							301		
FACTOR DE UNIFORMIDAD %	$F_u = \frac{E_p}{E_1} \geq \frac{1}{1.5}$								
	HORA	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PORCENTAJE	
	05:33	363	0.03	0.76	0.03	0.06	0.11	61.54%	
	07:00	862	0.08	0.31	0.06	0.12	0.99		
	08:00	1612	0.19	0.18	0.68	0.68	0.67		
	09:00	1478	0.23	0.29	0.68	0.68	0.49		
	10:00	1593	0.68	0.22	0.91	0.73	0.91		
	11:00	859	0.91	0.99	0.74	0.74	0.80		
	11:58	704	0.70	0.73	0.67	0.95	0.88		
	13:00	659	0.72	0.68	0.69	0.73	0.96		
	14:00	631	0.76	0.68	0.72	0.79	0.96		
	15:00	744	0.50	0.50	0.72	0.89	0.86		
	16:00	1240	0.46	0.90	0.70	0.72	0.59		
	17:00	1406	0.71	0.39	0.17	0.73	1.00		
18:23	83	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02			

FACTOS DE REFLEXIONEN % (Kf)	HORA	SUPERFICIE	ESQUINA 1			ESQUINA 2			ESQUINA 3			ESQUINA 4			CENTRO		
			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2		
			A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf
05:33	Plano	3	10	30%	73	395	18%	0	8	0%	0	17	0%	2	34	6%	
	Pared	4	12	33%	1128	210	537%	0	6	0%	2	24	8%	-	-	-	
07:00	Plano	12	25	48%	142	983	14%	1	18	6%	3	35	9%	72	305	24%	
	Pared	14	25	56%	1421	250	568%	1	16	6%	28	56	50%	-	-	-	
08:00	Plano	27	56	48%	595	1688	35%	23	206	11%	95	205	46%	94	449	21%	
	Pared	21	49	43%	1612	301	536%	20	182	11%	43	74	58%	-	-	-	
09:00	Plano	34	69	49%	298	1053	28%	22	204	11%	104	206	50%	142	613	23%	
	Pared	39	81	48%	951	122	780%	18	176	10%	88	246	36%	-	-	-	
10:00	Plano	52	205	25%	410	1392	29%	34	274	12%	110	221	50%	78	329	24%	
	Pared	55	218	25%	1539	168	916%	22	218	10%	86	244	35%	-	-	-	
11:00	Plano	72	275	26%	65	299	22%	30	224	13%	112	223	50%	85	378	22%	
	Pared	74	279	27%	1240	174	713%	15	144	10%	90	289	31%	-	-	-	
11:58	Plano	54	212	25%	93	412	23%	21	203	10%	137	286	48%	80	342	23%	
	Pared	56	223	25%	1421	250	568%	15	142	11%	101	303	33%	-	-	-	
13:00	Plano	28	205	14%	300	415	72%	9	208	4%	70	220	32%	72	314	23%	
	Pared	36	73	49%	411	74	555%	8	66	12%	66	110	60%	-	-	-	
14:00	Plano	23	204	11%	575	395	146%	7	218	3%	69	238	29%	66	290	23%	
	Pared	24	58	41%	372	99	376%	7	61	11%	67	135	50%	-	-	-	
15:00	Plano	46	300	15%	565	600	94%	15	216	7%	96	337	28%	86	351	25%	
	Pared	56	95	59%	389	109	357%	15	110	14%	112	187	60%	-	-	-	
16:00	Plano	18	270	7%	166	657	25%	2	210	1%	29	420	7%	42	506	8%	
	Pared	18	33	55%	130	26	500%	3	30	10%	34	57	60%	-	-	-	
17:00	Plano	5	116	4%	95	421	23%	0	50	0%	12	220	5%	17	302	6%	
	Pared	5	10	50%	805	20	4025%	0	13	0%	13	23	57%	-	-	-	
18:23	Plano	0	1	0%	50	5	1000%	0	2	0%	0	1	0%	3	7	43%	
	Pared	4	8	50%	455	13	3500%	0	8	0%	6	12	50%	-	-	-	

Fuente: elaboración propia

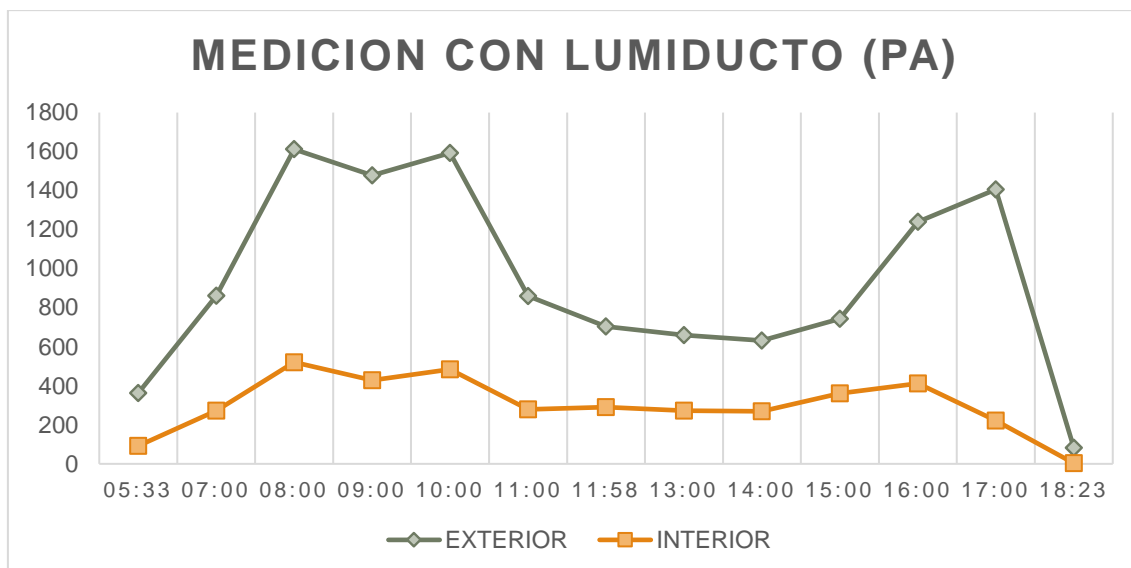


Gráfico 79. Medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del segundo día 20-12-21 con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°128**, los puntos más bajos de iluminación se dan en el orto (05:33 horas) y el ocaso (18:23 horas) con un promedio de iluminancia interior de 93 luxes y 3.2 luxes respectivamente; así mismo, el valor de mayor iluminancia se da a las 8:00 horas con un valor de 521 luxes, por el cambio radical de la condición climática a partir de las 11:00 horas. Debido a que la cocina solo se usa por horas y con mayor frecuencia a partir de las 11:00 am., se consideró una inclinación del colector hacia el Suroeste para controlar la iluminancia durante la tarde (según el estudio del DIALUX), en consecuencia, los resultados de las 11:00 horas, 11:58 horas, 13:00 horas y 14:00 horas son de 280lx, 291lx, 272.4lx y 269.2lx. Si se comparan estos resultados con la **tabla N°54** del pre-estado con cielo parcialmente cubierto (pre-estado 15/09 PA), se puede observar que desde las 12:00 horas (cenit de cada día), 13:00 horas y 14:00 horas, existe un incremento considerable de 174.4lx, 187.6lx y 246.4lx respectivamente.

El valor de uniformidad de 61.54%, demuestra que el espacio es uniforme lumínicamente cuando el cielo está parcialmente cubierto. Sin embargo, las esquinas menos uniformes son la 1 y 2, el primero por sus valores mínimos con respecto al total, y el segundo por sus valores máximo debido a la puerta.

Finalmente, no existe deslumbramiento en las esquinas 1,3 y el centro; sin embargo, la esquina 2 tiene valores altos de reflexión por el determinante de la puerta abierta.

Tabla 129. Datos de medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del segundo día 20-12-21 con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DE ILUMINANCIA CON EL LUMIDUCTO IMPLEMENTADO - PUERTA CERRADA									
FECHA: 20 de diciembre del 2021									
ORTO: 5:33:35		OCASO: 18:23:56			MEDIODIA: 11:58:45				
ESPECIFICACIONES GENERALES	CONDICIONES ATMOSFERICAS						CIELO: parcialmente despejado		
	ZONA DE MEDICION	DIMENSIONES					Indice de área (IC)	N° DE PUNTOS DE MEDICION	
		Área	Largo A	Largo B	Ancho A	Ancho B			Altura
	Cocina	11.6	3.5	3.59	3.5	3.02	2.4	0.73	5
	DATOS DEL EQUIPO DE MEDICION						Fabricante:	Innovative Industrial	
						Modelo:	Lux29		
						Serie de equipo:	14 de Agosto del 2021		
						Fecha de Calibración:	0.5 segundos		
DATOS DE MEDICION CON EL LUMIDUCTO IMPLEMENTADO									
ILUMINANCIA: Valor medido en luxes	HORA	PUNTOS DE MEDICION							
		EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	INTERIOR	
	05:33	363	0	3	6	6	17	6	
	07:00	862	3	8	19	16	59	21	
	08:00	1612	9	19	170	146	198	108	
	09:00	1478	12	23	182	154	209	116	
	10:00	1593	46	20	86	73	210	87	
	11:00	859	55	67	48	95	338	121	
	11:58	704	49	50	47	87	299	106	
	13:00	659	78	64	80	47	323	118.4	
	14:00	631	52	48	20	52	205	75.4	
	15:00	744	14	27	250	190	210	138	
	16:00	1240	9	22	9	8	22	14	
	17:00	1406	3	15	2	2	19	8	
	18:23	83	0	9	1	0	7	3	
PROMEDIO							71		
FACTOR DE UNIFORMIDAD %	$F_u = \frac{E_p}{E_1} \geq \frac{1}{1.5}$								
		EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PORCENTAJE	
	05:33	363	0.00	0.04	0.08	0.08	0.24	29.23%	
	07:00	862	0.04	0.11	0.27	0.23	0.83		
	08:00	1612	0.13	0.27	0.42	0.49	0.36		
	09:00	1478	0.17	0.32	0.39	0.46	0.34		
	10:00	1593	0.65	0.28	0.83	1.03	0.34		
	11:00	859	0.77	0.94	0.68	0.75	0.21		
	11:58	704	0.69	0.70	0.66	0.82	0.24		
	13:00	659	0.91	0.90	0.89	0.66	0.22		
	14:00	631	0.73	0.68	0.28	0.73	0.35		
	15:00	744	0.20	0.38	0.28	0.37	0.34		
	16:00	1240	0.13	0.31	0.13	0.11	0.31		
	17:00	1406	0.04	0.21	0.03	0.03	0.27		
	18:23	83	0.00	0.13	0.01	0.00	0.10		

$Kf = \frac{A1}{A2} * (100\%)$																
HORA	SUPERFICIE	ESQUINA 1			ESQUINA 2			ESQUINA 3			ESQUINA 4			CENTRO		
		% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2		
		A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf
05:33	Plano	0	0	0%	0	3	0%	0	6	0%	2	6	33%	0	17	0%
	Pared	0	0	0%	1	4	25%	0	7	0%	1	5	20%	-	-	-
07:00	Plano	0	3	0%	3	8	38%	0	19	0%	6	16	38%	2	59	3%
	Pared	0	1	0%	3	9	33%	0	22	0%	9	16	56%	-	-	-
08:00	Plano	3	9	33%	6	19	32%	4	170	2%	56	146	38%	5	198	3%
	Pared	3	6	50%	5	17	29%	21	176	12%	85	141	60%	-	-	-
09:00	Plano	4	12	33%	8	23	35%	5	182	3%	59	154	38%	15	209	7%
	Pared	5	10	50%	6	19	32%	22	185	12%	98	162	60%	-	-	-
10:00	Plano	23	46	50%	7	20	35%	3	86	3%	28	73	38%	15	210	7%
	Pared	24	42	57%	5	18	28%	11	90	12%	38	67	57%	-	-	-
11:00	Plano	27	55	49%	17	67	25%	2	48	4%	36	95	38%	22	338	7%
	Pared	30	52	58%	10	72	14%	8	59	14%	39	102	38%	-	-	-
11:58	Plano	24	49	49%	14	50	28%	1	47	2%	31	87	36%	17	299	6%
	Pared	30	52	58%	12	56	21%	7	58	12%	55	93	59%	-	-	-
13:00	Plano	2	78	3%	2	64	3%	0	80	0%	3	47	6%	2	323	1%
	Pared	4	8	50%	2	10	20%	0	7	0%	3	7	43%	-	-	-
14:00	Plano	5	52	10%	3	48	6%	0	20	0%	3	52	6%	7	205	3%
	Pared	4	8	50%	3	22	14%	0	12	0%	6	12	50%	-	-	-
15:00	Plano	3	14	21%	2	27	7%	0	250	0%	5	190	3%	4	210	2%
	Pared	5	9	56%	1	11	9%	0	10	0%	5	10	50%	-	-	-
16:00	Plano	0	9	0%	1	22	5%	0	9	0%	0	8	0%	0	22	0%
	Pared	1	3	33%	0	3	0%	0	4	0%	2	4	50%	-	-	-
17:00	Plano	0	3	0%	0	15	0%	0	2	0%	0	2	0%	0	19	0%
	Pared	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	-	-	-
18:23	Plano	0	0	0%	0	9	0%	0	1	0%	0	0	0%	0	7	0%
	Pared	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	-	-	-

Fuente: elaboración propia

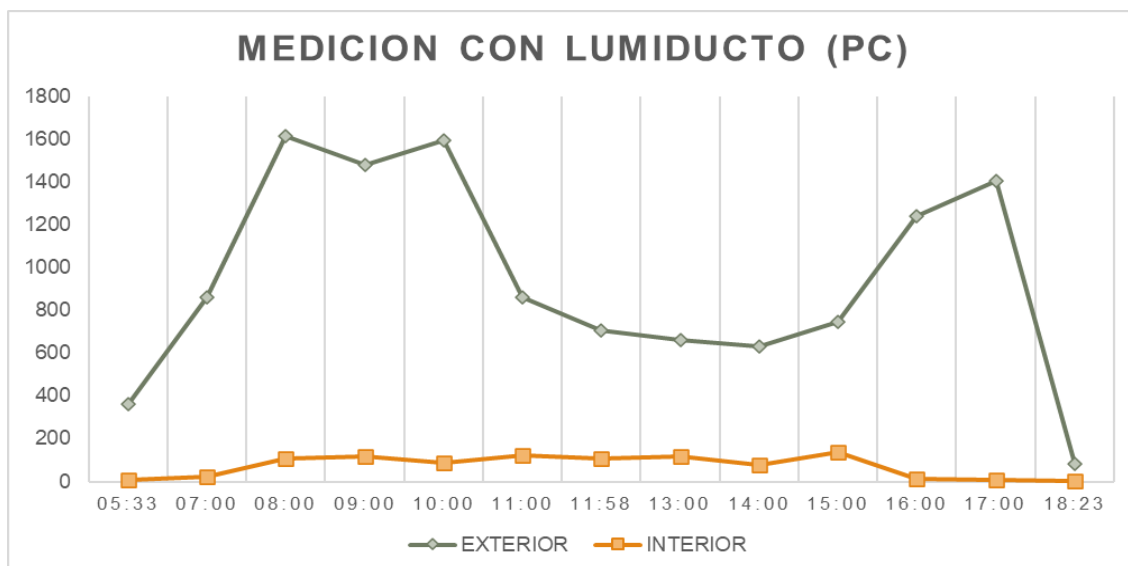


Gráfico 80. Medicion de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del segundo día 20-12-21 con la puerta cerrada

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°129**, los puntos más bajos de iluminación se dan en el orto (05:33 horas) y el ocaso (18:23 horas) con un promedio de iluminancia interior de 6 luxes y 3 luxes respectivamente; así mismo, el valor de mayor iluminancia se da a las 15:00 horas con un valor de 138 luxes. Debido a que la cocina solo se usa por horas y con mayor frecuencia a partir de las 11:00 am., se consideró una inclinación del colector hacia el Suroeste para controlar la iluminancia durante la tarde (según el estudio del DIALUX), en consecuencia, los resultados de las 11:00 horas, 11:58 horas, 13:00 horas y 14:00 horas son de 121lx, 106lx, 118.4lx y 75.4lx. Si se comparan estos resultados con la **tabla N°55** del pre-estado con cielo claro-parcialmente cubierto (pre-estado 15/09 PC), se puede observar que desde las 12:00 horas (cenit de cada día), 13:00 horas y 14:00 horas, existe un incremento considerable de 81lx, 100.6lx y 55.6lx respectivamente.

El valor de uniformidad de 29.23%, demuestra que no se cumple una adecuada distribución de la luz por el comportamiento lumínico en las diversas esquinas. Por ejemplo, el centro solo a las 07:00 horas es uniforme debido a que su valor en luxes es cercano al promedio total. Mientras que las otras esquinas son uniformes desde las 10:00 horas hasta las 14:00 horas.

Finalmente, no existe deslumbramiento en ninguno de los puntos cuando la puerta está cerrada.

Tabla 130. Datos de medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del tercer día 21-12-21 con la puerta abierta

FICHA DE MEDICION DE ILUMINANCIA CON EL LUMIDUCTO IMPLEMENTADO - PUERTA ABIERTA									
FECHA: 21 de diciembre del 2021									
ORTO: 5:34:04			OCASO: 18:24:26				MEDIODIA: 11:59:15		
ESPECIFICACIONES GENERALES	CONDICIONES ATMOSFERICAS						CIELO: claro		
	ZONA DE MEDICION	DIMENSIONES					Indice de área (IC)	N° DE PUNTOS DE MEDICION	
		Área	Largo A	Largo B	Ancho A	Ancho B			Altura
	Cocina	11.6	3.5	3.59	3.5	3.02	2.4	0.73	5
	DATOS DEL EQUIPO DE MEDICION						Fabricante:	Innovative Industrial	
Modelo:							Lux29		
Serie de equipo:							14 de Agosto del 2021		
Fecha de Calibración:							0.5 segundos		
DATOS DE MEDICION CON EL LUMIDUCTO IMPLEMENTADO									
ILUMINANCIA: Valor medido en Luxes	HORA	PUNTOS DE MEDICION							
		EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	INTERIOR	
	05:34	262	11	259	15	19	38	68	
	07:00	676	40	734	51	58	227	222	
	08:00	866	69	1182	63	76	259	330	
	09:00	1185	154	1231	83	112	284	373	
	10:00	1039	146	907	70	98	267	298	
	11:00	1397	187	1333	135	227	304	437	
	11:59	1647	259	1816	268	379	641	673	
	13:00	1570	207	1549	167	304	462	537.8	
	14:00	1097	151	1470	114	168	274	435.4	
	15:00	645	98	1006	59	93	217	294.6	
	16:00	1468	196	1224	126	212	287	409	
	17:00	1056	141	947	83	143	201	303	
18:24	129	14	201	10	16	24	53		
PROMEDIO								341	
FACTOR DE UNIFORMIDAD %	$F_u = \frac{E_p}{E_1} \geq \frac{1}{1.5}$								
		EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PORCENTAJE	
	05:34	262	0.03	0.76	0.04	0.06	0.11	35.85%	
	07:00	676	0.12	0.46	0.15	0.17	0.67		
	08:00	866	0.20	0.29	0.18	0.22	0.76		
	09:00	985	0.45	0.28	0.24	0.33	0.83		
	10:00	883	0.43	0.38	0.21	0.29	0.78		
	11:00	957	0.55	0.26	0.40	0.67	1.12		
	11:59	735	0.76	0.19	0.79	1.11	0.53		
	13:00	1070	0.61	4.54	0.49	1.12	0.74		
	14:00	730	2.26	4.31	0.33	2.03	1.24		
	15:00	645	3.48	0.34	0.17	3.67	1.57		
	16:00	1468	0.57	0.28	0.37	0.62	0.84		
17:00	1056	0.41	2.78	0.24	0.42	0.59			
18:24	129	0.04	0.59	0.03	0.05	0.07			

$$Kf = \frac{A1}{A2} * (100\%)$$

HORA	SUPERFICIE	ESQUINA 1			ESQUINA 2			ESQUINA 3			ESQUINA 4			CENTRO		
		% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2		
		A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf
05:34	Plano	0	11	0%	141	259	54%	1	15	7%	2	19	11%	4	38	11%
	Pared	0	10	0%	547	251	218%	0	9	0%	2	14	14%	-	-	-
07:00	Plano	12	40	30%	731	734	100%	6	51	12%	6	58	10%	27	227	12%
	Pared	13	43	30%	1400	724	193%	4	46	9%	4	34	12%	-	-	-
08:00	Plano	22	69	32%	997	1182	84%	8	63	13%	7	76	9%	34	259	13%
	Pared	21	65	32%	1658	1035	160%	7	60	12%	6	60	10%	-	-	-
09:00	Plano	71	154	46%	1034	1231	84%	11	83	13%	10	112	9%	36	284	13%
	Pared	67	162	41%	1796	1103	163%	11	77	14%	9	108	8%	-	-	-
10:00	Plano	67	146	46%	920	907	101%	9	70	13%	9	98	9%	35	267	13%
	Pared	65	139	47%	1468	874	168%	8	62	13%	5	75	7%	-	-	-
11:00	Plano	64	187	34%	1198	1333	90%	13	135	10%	16	227	7%	42	304	14%
	Pared	66	184	36%	1825	1240	147%	12	133	9%	15	220	7%	-	-	-
11:59	Plano	89	259	34%	1848	1816	102%	18	268	7%	17	379	4%	58	641	9%
	Pared	94	242	39%	2113	1647	128%	17	241	7%	19	259	7%	-	-	-
13:00	Plano	78	207	38%	1462	1549	94%	17	167	10%	17	304	6%	47	462	10%
	Pared	79	213	37%	1860	1312	142%	16	162	10%	16	295	5%	-	-	-
14:00	Plano	68	151	45%	1387	1470	94%	13	114	11%	15	168	9%	36	274	13%
	Pared	60	145	41%	1634	1128	145%	13	110	12%	15	143	10%	-	-	-
15:00	Plano	31	98	32%	982	1006	98%	8	59	14%	11	93	12%	26	217	12%
	Pared	29	93	31%	1231	993	124%	7	57	12%	10	92	11%	-	-	-
16:00	Plano	69	196	35%	1136	1224	93%	12	126	10%	16	212	8%	36	287	13%
	Pared	67	194	35%	1647	1168	141%	11	121	9%	15	201	7%	-	-	-
17:00	Plano	60	141	43%	830	947	88%	11	83	13%	14	143	10%	31	201	15%
	Pared	63	143	44%	830	846	98%	7	82	9%	15	139	11%	-	-	-
18:24	Plano	1	14	7%	41	201	20%	1	10	10%	2	16	13%	3	24	13%
	Pared	2	9	22%	306	192	159%	0	9	0%	2	11	18%	-	-	-

Fuente: elaboración propia

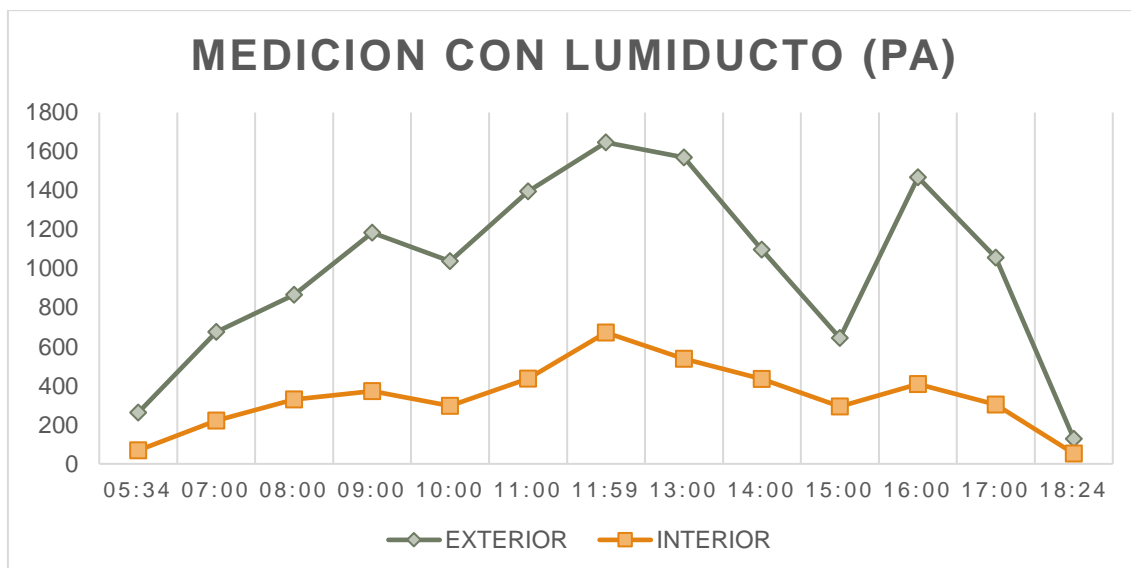


Gráfico 81. Medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del tercer día 21-12-21 con la puerta abierta

Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°130**, los puntos más bajos de iluminación se dan en el orto (05:34 horas) y el ocaso (18:24 horas) con un promedio de iluminancia interior de 68 luxes y 53 luxes respectivamente; así mismo, el valor de mayor iluminancia se da en el cenit (11:59 horas) con un valor de 673 luxes. Debido a que la cocina solo se usa por horas y con mayor frecuencia a partir de las 11:00 am., se consideró una inclinación del colector hacia el Suroeste para controlar la iluminancia durante la tarde (según el estudio del DIALUX), en consecuencia, los resultados de las 11:00 horas, 11:59 horas, 13:00 horas y 14:00 horas son de 437lx, 673lx, 537.8lx y 435.4lx. Si se comparan estos resultados con la **tabla N° 56** del pre-estado con cielo parcialmente soleado (pre-estado 19/09 PA), se puede observar que desde las 11:00 horas, 12:00 horas (cenit de cada día), 13:00 horas y 14:00 horas, existe un incremento considerable de 185.8lx, 560.2lx, 347lx y 346.6lx respectivamente.

El valor de uniformidad de 35.85%, demuestra que el espacio no es uniforme lumínicamente. Siendo las esquinas 1,3 y 4 las que tienen valores más bajos de iluminancia con respecto al total y la esquina 2 los valores de iluminancia más altos debido a la puerta abierta.

Finalmente, la esquina 2 tiene valores altos de reflexión por el determinante de la puerta abierta.

Tabla 131. Datos de medición de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del tercer día 21-12-21 con la puerta cerrada

FICHA DE MEDICION DE ILUMINANCIA CON EL LUMIDUCTO IMPLEMENTADO - PUERTA CERRADA									
FECHA: 21 de diciembre del 2021									
ORTO: 5:33:35			OCASO: 18:23:56			MEDIODIA: 11:58:45			
ESPECIFICACIONES GENERALES	CONDICIONES ATMOSFERICAS						CIELO: claro		
	ZONA DE MEDICION	DIMENSIONES					Indice de área (IC)	N° DE PUNTOS DE MEDICION	
		Área	Largo A	Largo B	Ancho A	Ancho B			Altura
	Cocina	11.6	3.5	3.59	3.5	3.02	2.4	0.73	5
	DATOS DEL EQUIPO DE MEDICION						Fabricante:		Innovative Industrial
Modelo:							Lux29		
Serie de equipo:							14 de Agosto del 2021		
Fecha de Calibración:							0.5 segundos		
DATOS DE MEDICION CON EL LUMIDUCTO IMPLEMENTADO									
ILUMINANCIA: Valor medido en luxes	HORA	PUNTOS DE MEDICION							
		EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	INTERIOR	
	05:34	262	5	9	4	7	15	8	
	07:00	676	25	31	23	29	53	32	
	08:00	866	49	65	44	63	82	61	
	09:00	1185	105	129	88	114	156	118	
	10:00	1039	99	118	85	109	140	154	
	11:00	1397	136	170	116	134	214	110	
	11:59	1647	197	206	178	167	324	214	
	13:00	1570	153	178	169	160	301	192.2	
	14:00	1097	103	113	89	110	226	128.2	
	15:00	645	23	35	30	28	59	35	
	16:00	1468	149	182	123	172	292	183.6	
	17:00	1056	99	110	88	103	53	90.6	
	18:24	129	3	6	3	6	10	5.6	
PROMEDIO							103		
FACTOR DE UNIFORMIDAD %	$F_u = \frac{E_p}{E_1} \geq \frac{1}{1.5}$								
		EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PORCENTAJE	
	05:34	262	0.05	0.09	0.04	0.07	0.15	61.54%	
	07:00	676	0.24	0.30	0.22	0.28	0.52		
	08:00	866	0.48	0.63	0.43	0.61	0.80		
	09:00	985	1.02	1.26	0.86	1.11	1.52		
	10:00	883	0.97	1.15	0.83	1.06	1.37		
	11:00	957	1.33	1.66	1.13	1.31	2.09		
	11:59	735	1.92	2.01	1.74	1.63	3.16		
	13:00	1070	1.49	1.74	1.65	1.56	2.94		
	14:00	730	1.00	1.10	0.87	1.07	2.20		
	15:00	645	0.22	0.34	0.29	0.27	0.58		
	16:00	1468	1.45	1.77	1.20	1.68	2.85		
	17:00	1056	0.97	1.07	0.86	1.00	0.52		
	18:24	129	0.03	0.06	0.03	0.06	0.10		

$$Kf = \frac{A1}{A2} * (100\%)$$

HORA	SUPERFICIE	ESQUINA 1			ESQUINA 2			ESQUINA 3			ESQUINA 4			CENTRO		
		% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2		
		A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf
05:34	Plano	0	5	0%	1	9	11%	0	4	0%	0	7	0%	2	15	13%
	Pared	0	3	0%	1	7	14%	0	3	0%	0	5	0%	-	-	-
07:00	Plano	3	25	12%	3	31	10%	2	23	9%	2	29	7%	4	53	8%
	Pared	2	21	0%	3	27	11%	2	21	0%	2	25	8%	-	-	-
08:00	Plano	5	49	10%	6	65	9%	3	44	7%	4	63	6%	7	82	9%
	Pared	4	47	9%	6	62	10%	3	42	7%	4	60	7%	-	-	-
09:00	Plano	9	105	9%	8	129	6%	4	88	5%	11	114	10%	9	156	6%
	Pared	8	97	8%	7	120	6%	3	80	4%	10	107	9%	-	-	-
10:00	Plano	9	99	9%	7	118	6%	3	85	4%	9	109	8%	8	140	6%
	Pared	8	94	9%	6	111	5%	3	79	4%	9	106	8%	-	-	-
11:00	Plano	11	136	8%	11	170	6%	6	116	5%	13	134	10%	11	214	5%
	Pared	10	130	8%	14	157	9%	9	112	8%	12	131	9%	-	-	-
11:59	Plano	13	197	7%	16	206	8%	7	178	4%	14	167	8%	16	324	5%
	Pared	12	193	6%	19	201	9%	18	174	10%	19	163	12%	-	-	-
13:00	Plano	12	153	8%	9	178	5%	9	169	5%	14	160	9%	12	301	4%
	Pared	11	148	7%	15	163	9%	17	162	10%	18	156	12%	-	-	-
14:00	Plano	9	103	9%	7	113	6%	4	89	4%	11	110	10%	12	226	5%
	Pared	8	97	8%	6	111	5%	3	80	4%	9	106	8%	-	-	-
15:00	Plano	3	23	13%	3	35	9%	2	30	7%	2	28	7%	4	59	7%
	Pared	2	20	10%	3	34	9%	2	28	7%	2	29	7%	-	-	-
16:00	Plano	11	149	7%	9	182	5%	7	123	6%	14	172	8%	12	292	4%
	Pared	11	148	7%	15	174	9%	6	106	6%	14	172	8%	-	-	-
17:00	Plano	9	99	9%	7	110	6%	4	88	5%	10	103	10%	4	53	8%
	Pared	8	94	0%	6	111	5%	3	80	0%	5	97	0%	-	-	-
18:24	Plano	0	3	0%	1	6	17%	0	3	0%	0	6	0%	1	10	10%
	Pared	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	1	0%	-	-	-

Fuente: elaboración propia

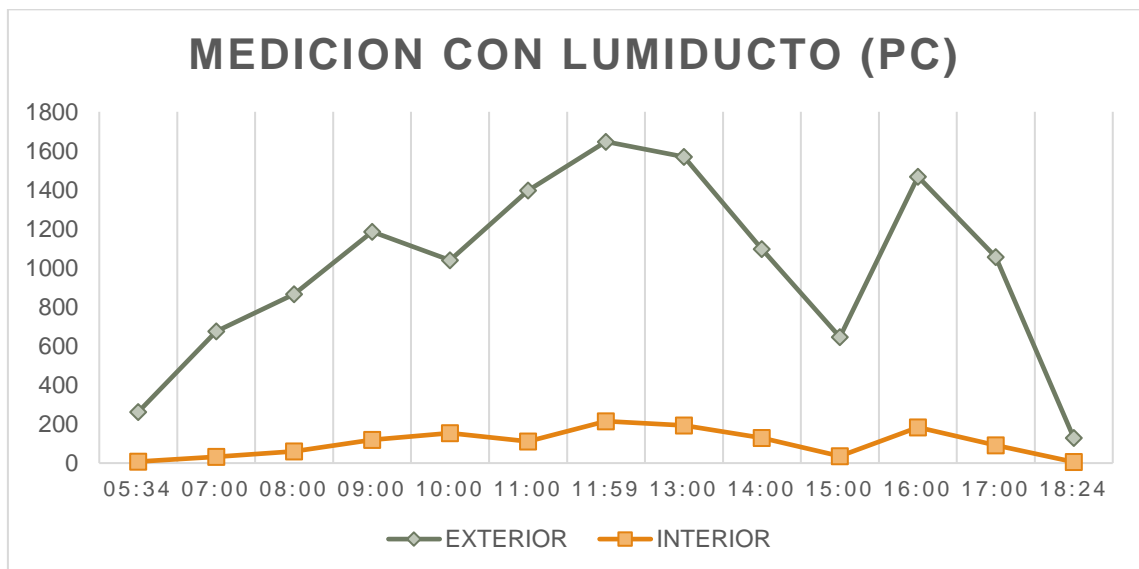


Gráfico 82. Medicion de la iluminancia en la cocina con el lumiducto, del tercer día 21-12-21 con la puerta cerrada



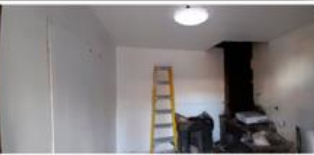


















Interpretación:

De acuerdo con los resultados que se muestran en la **tabla N°131**, los puntos más bajos de iluminación se dan en el orto (05:34 horas) y el ocaso (18:24 horas) con un promedio de iluminancia interior de 8 luxes y 5.6 luxes respectivamente; así mismo, el valor de mayor iluminancia se da en el cenit (11:59 horas) con un valor de 214 luxes. Debido a que la cocina solo se usa por horas y con mayor frecuencia a partir de las 11:00 am., se consideró una inclinación del colector hacia el Suroeste para controlar la iluminancia durante la tarde (según el estudio del DIALUX), en consecuencia, los resultados de las 11:00 horas, 11:59 horas, 13:00 horas y 14:00 horas son de 110lx, 214lx, 192.2lx y 128.2lx. Si se comparan estos resultados con la **tabla N°57** del prestado con cielo claro- parcialmente despejado (prestado 19/09 PC), se puede observar que desde las 11:00 horas, 12:00 horas (cenit de cada día), 13:00 horas y 14:00 horas, existe un incremento considerable de 70.4lx, 179.8lx, 185.4lx y 118lx respectivamente.

El valor de uniformidad de 61.54%, demuestra que existe una adecuada distribución de la luz tanto en las esquinas como el centro. Por ejemplo, las esquinas 1, 2, 3 y 4 son uniformes lumínicamente por sus valores cercanos al promedio de 103 luxes, siendo afectado por el cielo claro.

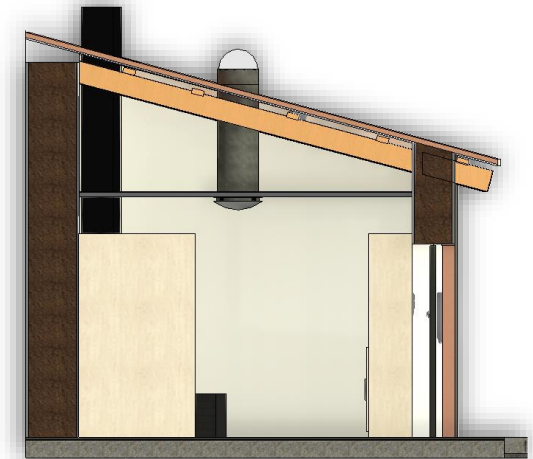
Finalmente, no existe deslumbramiento en ninguno de los puntos cuando la puerta está cerrada.

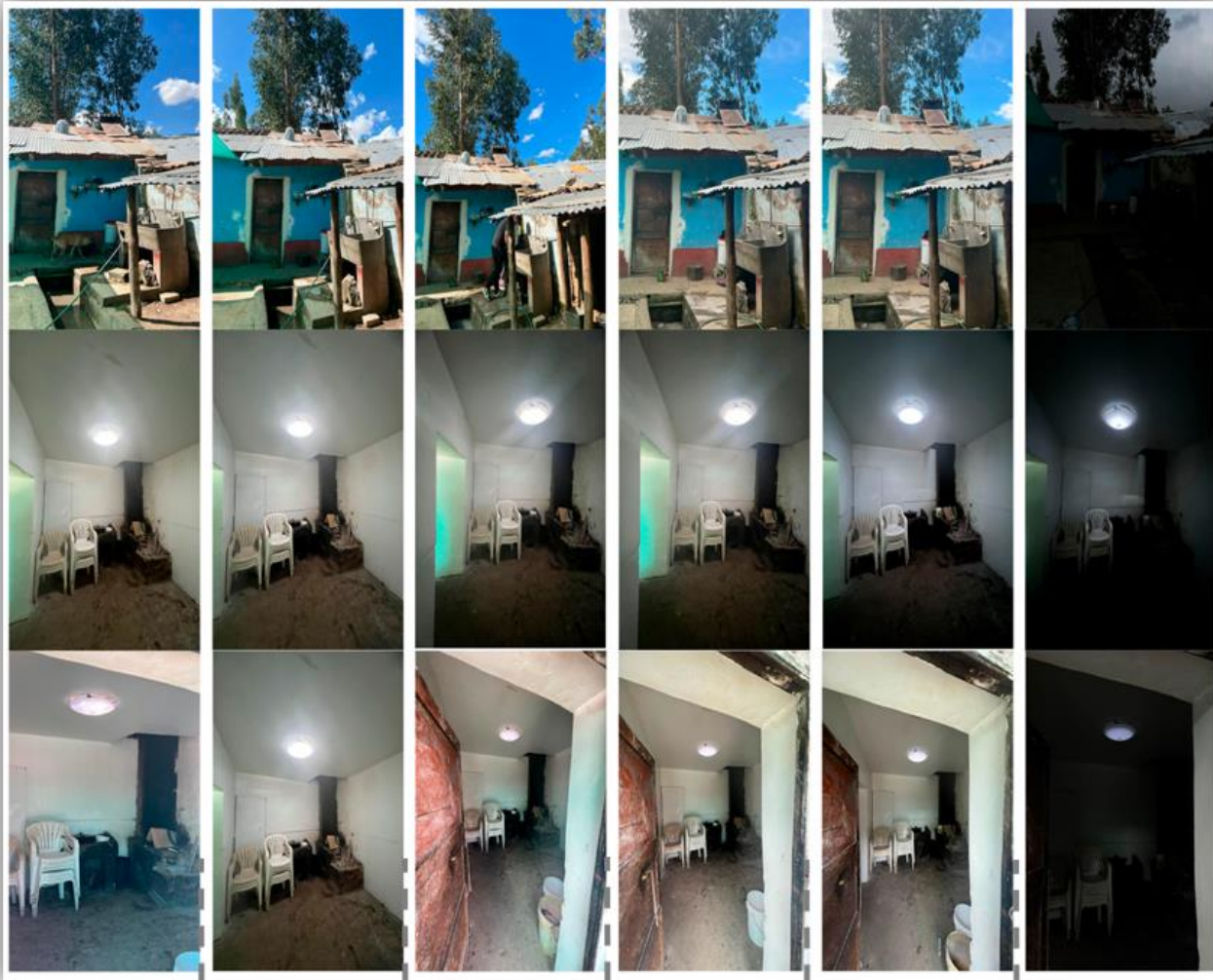
Tabla 132. Resumen por horas del comportamiento lumínico de la cocina

COMPORTAMIENTO LUMÍNICO DEL LUMIDUCTO - RESUMEN POR HORAS			
HORA: 6:00			
HORA: 7:00			
HORA: 8:00			
HORA: 9:00			
HORA: 10:00			
HORA: 11:00			
HORA: 12:00			
<p>FOTO EXTERIOR - FOTO INTERIOR PC - FOTO INTERIOR PA</p>			

CONCLUSIONES PRE-ELIMINARES:

- Los valores de mayor iluminancia interna se dieron **en el cenit** con cielo claro; cuando la puerta estaba abierta se obtuvo un valor de 673lx, y cuando la puerta estaba cerrada se obtuvo un valor de 214lx. Esto se debe a que la parte más luminosa se encuentra en el sol y en el anillo que lo rodea; por esta razón el lumiducto implementado capta los rayos solares del anillo en forma radial y no perpendicular, adquiriendo mayor iluminancia en el cenit cuando existe un cielo claro.
- La cocina llegó a una iluminancia **promedio durante el día** de 341lx (puerta abierta) en condición de cielo claro. Antes de la implementación del lumiducto la iluminancia máxima era de 176.03lx (cielo claro), lo que indica un aumento de 164.97lx. Mientras que la mayor iluminancia con puerta cerrada fue de 103lx. Antes de la implementación del lumiducto la iluminancia máxima fue de 78lx (cielo claro), indicando un aumento de 25lx.





HORA: 13:00

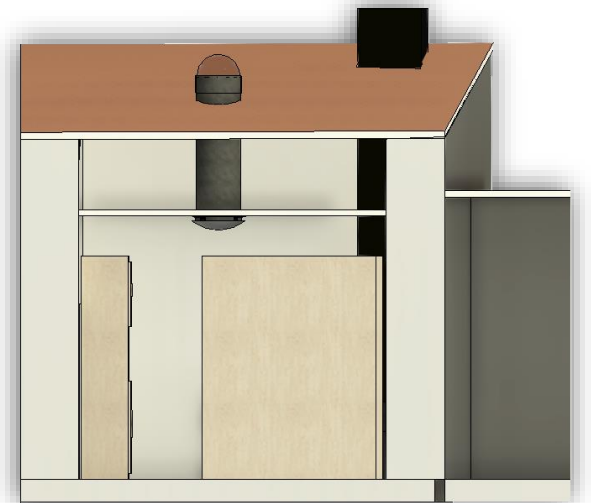
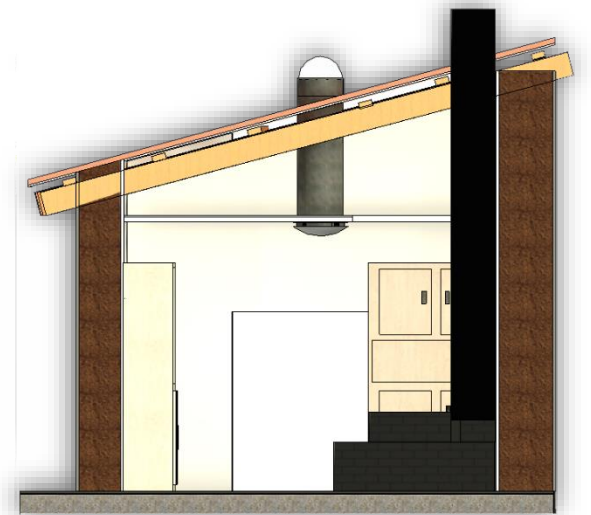
HORA: 14:00

HORA: 15:00

HORA: 16:00

HORA: 17:00

HORA: 18:00



Fuente: Elaboración propia

Tabla 133: cuadro resumen de la implementación del lumiducto en la cocina

CUADRO RESUMEN DE LA IMPLEMENTACION DEL LUMIDUCTO EN LA COCINA	
¿CUMPLIO CON LOS LUXES PROPUESTOS COMO OBJETIVO? SI/NO	SI
	Debido a que el objetivo previo a la implementación era de llegar a un promedio de 300lx con la puerta abierta y 150lx con puerta cerrada durante las horas de uso (en este caso las horas de uso de la cocina es desde las 11:00 horas a 13:00 horas). Los valores obtenidos con puerta abierta fueron los siguientes :437lx, 281lx, y 549.27lx; y los valores obtenidos con puerta cerrada fueron 166lx, 115.13lx y 172.1lx, aumentando considerablemente la iluminancia con puerta cerrada.
¿CUMPLIO CON LOS LUXES PROPUESTOS POR LA NORMA? SI/NO	NO
	Debido a que la norma establece un óptimo de 300lx.
¿CUMPLIO CON LOS LÚMENES PUESTOS COMO OBJETIVO? SI/NO	SI
	Debido a no ser una luz artificial (<i>1157.4 lm a 154302 lm</i>) y que no se cuenta con una norma especializada para luz natural; se consideró que el lumiducto debía llegar a un mínimo de 1000 lm. Cumpliendo con el objetivo porque el lumiducto obtuvo un valor promedio de 1081.4 lm.
¿EXISTE UNA ADECUADA DISTRIBUCION DE LA LUZ EN TODO EL ESPACIO? SI/NO	NO
	Los valores de uniformidad promedio con puerta abierta y cerrada son: 46.82% y 43.09% respectivamente. Por lo tanto, existe mayor uniformidad cuando la puerta está abierta; sin embargo, la uniformidad se nota con mayor claridad en las esquinas con mobiliario.
¿LOS NIVELES DE REFLEXION SON PERMISIBLES? SI/NO	SI
	Mas del 83% de los resultados brindados por las mediciones de muros y pisos demostraron que los materiales utilizados fueron los adecuados y no pasan los niveles de reflexión permisibles.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 134: resumen de resultados obtenidos

RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS			
INSTRU.	MAQUETAS A ESCALA	DIALUX	IMPLEMENTACION REAL EN EL AMBIENTE
DESCRIPCION	<ul style="list-style-type: none"> • A pesar de realizarse 3 modelos de maqueta, se consideró las mediciones de la maqueta modelo 2 debido a que sus medidas de iluminancia con un lumiducto llegaban a un valor promedio de 343.57 lx y 282.61 lx (tabla N°). 	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizó un análisis con el software Dialux de 3 estados (actual, 1 lumiducto y 2 lumiductos), permitiendo escoger lo datos de un lumiducto que tuvo un valor promedio de 265 lx (tabla N°). 	<ul style="list-style-type: none"> • Para la implementación del lumiducto se remodelo el ambiente como el falso cielo raso y el color de las paredes. Posteriormente de las actividades realizadas durante la implementación, se obtuvo un valor promedio de 222 lx.
CUMPLE CON EL MINIMO	<p style="text-align: center;">SI</p> <p style="text-align: center;">Pero este va a depender del tipo de cielo que existe durante el día</p>	<p style="text-align: center;">NO</p> <p style="text-align: center;">Sin embargo, el valor promedio obtenido no ocasiona deslumbramiento como si muestra los datos del estado con 2 lumiductos</p>	<p style="text-align: center;">NO</p> <p style="text-align: center;">Sin embargo, durante las 12:00 horas (mayor utilización del ambiente) los valores de iluminancia promedio los 174lx</p>
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones del sensor del luxómetro. • Valores de reflexión de los materiales utilizados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Restricciones para realizar el modelo del lumiducto como la cúpula. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de los materiales para la implementación del lumiducto.
CONCLUSIONES	<p style="text-align: center;">-----</p> <p>La utilización de ambos instrumentos como fase preliminar, permitió evaluar la cantidad de lumiductos a implementar de acuerdo con las necesidades del usuario y medidas del ambiente.</p>		<p>Es cierto que los valores obtenidos no cumplen con los 300 lx que mencionan la norma, sin embargo, cumple con las necesidades de los usuarios y es suficiente para el espacio. Además, si se hubieran implementado los 2 lumiductos el deslumbramiento sería demasiado para realizar las actividades en el área.</p>

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

CONCLUSION GENERAL

Se determinó que la iluminación natural influye positivamente en el confort lumínico de los usuarios de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamancaca – Huancayo – 2021; teniendo en cuenta de los resultados de las maquetas a escala y el análisis del DIALUX se realizó la implementación del lumiducto en la cocina, demostrando valores de iluminancia promedio de 296lx, 301lx y 341lx con la puerta abierta. De acuerdo con la norma EM.010 Instalaciones Eléctricas Interiores - Tabla de iluminancias para ambientes al interior, menciona que las cocinas de viviendas requieren en general 300lx; de acuerdo con las mediciones realizadas en la cocina de la vivienda intervenida donde se implementó el proyecto, el espacio tiene mayor uso desde las 11:00 horas hasta las 14:00 horas siendo los valores el 66.66% del total de las mediciones realizadas que llegan a superar los 300lx, percibiendo una mejora a la condición inicial de 134.97lx, 140.93lx y 176.03lx.

CONCLUSIONES ESPECIFICAS

- Se concluye que el tipo de iluminación cenital influye en la eficacia luminosa dentro de las viviendas; si se realiza una comparación de las mediciones de la preimplementación (**ver tabla N°60**) con la post-implementación (**ver tabla N°133**) se logró evidenciar un aumento de 164.97lx; cumpliendo con la cantidad de luxes requerida por la norma E.M 0.10 para cocinas de viviendas (300lx).
- Se concluye que las fuentes de luz natural del lumiducto influye positivamente en la satisfacción visual dentro de las viviendas; si se realiza una comparación de la **figura N°31** y las figuras de la **tabla N° 132**, se visualiza un aumento en la luminancia, evitando problemas de deslumbramiento (paredes y piso). El proyecto cuenta con 2 escenarios, en el escenario de puerta abierta se muestra que las esquinas 1 y 3 ofrecen una adecuada satisfacción visual, puesto que se encuentran dentro de los rangos de los valores de reflexión (**ver tabla N°7**); sin embargo, las esquinas 2 y 4 en el mismo escenario si ocasionan deslumbramiento por recibir iluminancia directa del vano de la puerta y el lumiducto (**ver tabla N°126**). Por el contrario, el escenario con puerta cerrada no presenta estos problemas de deslumbramiento por recolectar la iluminación solo de un lumiducto el cual llegó a un máximo de 103 lx en un día de medición.
- Se concluye que los periodos de iluminación influyen de gran manera sobre los parámetros de medición lumínica; si se toma en cuenta las tablas de orto y ocaso (ver

tabla N° 50) estas proporcionan la cantidad de horas de luz en las que se pueden realizar las mediciones con luxómetro, para recolectar datos y calcular el factor de uniformidad en cada esquina y horario, permitiendo saber qué área de trabajo necesita mayor iluminación de acuerdo con la actividad que se realiza **(ver tabla N° 126)**.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar la enseñanza de esta eco técnica dentro de la curricula universitaria de arquitectura, para realizar exploraciones a partir de la presente investigación, ya que no existen la cantidad necesaria de referentes nacionales y/o locales.
- Se recomienda el uso de los diversos tipos de iluminación natural (claraboya, pozos de luz, iluminación cenital, lumiductos, etc.) para poder reducir el efecto invernadero. Teniendo previo conocimiento sobre las características de cada tecnología a utilizarse; así como también los materiales adecuados al usuario y el lugar de implementación.
- Se recomienda hacer uso del lumiducto para remplazar los techos traslucidos, ya que este último tiene un proceso de deterioro más rápido y menos tiempo de vida útil en comparación de un lumiducto que puede tener una duración de hasta 20 años.
- Se recomienda realizar las maquetas con materiales que representen el estado del ambiente, las texturas reales y el nivel de reflectancia para que no ocurran alteraciones en la escala real o implementación
- Se recomienda que para la utilización del DIALux se realice el modelado tridimensional en software Revit, para poder indicar la materialidad de forma adecuada en cada detalle.
- Se recomienda realizar investigaciones de la hora solar, desde el orto al ocaso, considerando el tipo de cielo antes de las mediciones; también el norte magnético del ambiente en escala real.
- Se recomienda que, a partir de esta investigación se tome en consideración el color de los muros y del techo para obtener mejor iluminancia.
- De acuerdo con la implementación, se recomienda colocar pegamentos adecuados en el ensamblaje con el techo para que no ocurran filtraciones a consecuencia de la lluvia.
- Se recomienda tener en cuenta los posibles bloqueos naturales como árboles o viviendas para la correcta ubicación del lumiducto.
- Se recomienda que el espacio tenga constante limpieza para que los valores de iluminación no sean afectados.
- En próximas investigaciones se recomienda realizar la cantidad mediciones adecuadas para obtener los índices de iluminación, uniformidad y reflexión.
- Se recomienda que en caso de implementación del lumiducto en un ambiente de una vivienda de adobe, se implemente el falso cielo raso a una altura adecuada para poder realizar actividades.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. PATTINI, Andrea. *SISTEMAS DE ILUMINACIÓN NATURAL*. [no date]. ► El término ESTRATEGIAS DE DISEÑO DE ILUMINACIÓN NATURAL, generalmente está referido a cómo el edificio resuelve la iluminación natural de sus espacios. ► En tanto que las ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS DE ILUMINACIÓN NATURAL enfatizan el diseño de componentes y elementos suplementarios como los de sombreado y tipos de superficies vidrios.
2. JORGE BURGA BARTRA, César Moncloa Guardia, Manuel Perales Munguía, Josué Sánchez Cerrón, Juan Tokeshi Shirota. Tradición y modernidad en la arquitectura del Mantaro_2014. 2014.
3. VAN BOMMEL, Ir W J M and VAN DEN BELD, Ir G J. *La iluminación en el trabajo: Efectos visuales y biológicos*. 2004.
4. LAURA ARBONA HIDALGO. Arbona - Estudio de la influencia de la iluminación en la percepción de los estudiantes universit... Online. 2020. [Accessed 13 August 2022]. Available from: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/161277/Arbona%20-%20Estudio%20de%20la%20influencia%20de%20la%20iluminación%20en%20la%20percepción%20de%20los%20estudiantes%20universit....pdf?sequence=1>
5. AGUILERA., Alfonso Ortega. *Eficiencia en iluminancia del ducto vertical de luz solar con colector plano y semiesférico*. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, 2014.
6. JESÚS ZAPATA GIRALDO, Néstor. *IMPACTO AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN CONTAMINACIÓN LUMÍNICA*. [no date]. Ingeniero electricista Profesional Técnico Distribución Aspirante a especialista en Gerencia de Proyectos Eje temático Gestión Proyectos de Iluminación Subtema Contaminación lumínica Objetivo General Mostrar los efectos nocivos que pueden presentar los sistemas de iluminación artificial, haciendo énfasis en la contaminación lumínica Objetivos Específicos • Inculcar el uso eficiente de la energía en iluminación. Como es sabido la generación de energía en un gran porcentaje, es causa de problemas ambientales, y por ende la iluminación artificial como gran consumidora de energía no es ajena a estos, por lo que si optimizamos su eficiencia disminuimos la contaminación. • Informar sobre el buen manejo de los residuos sólidos, ya que varios elementos utilizados en los sistemas de iluminación artificial, al finalizar su vida útil se convierten en desechos que mal manejados pueden afectar la salud y los ecosistemas, por lo que su buena manipulación o mejor aún su reemplazo por fuentes menos perjudiciales disminuiría notablemente sus efectos.
7. CASTILLERO, Maria Alejandra. Sistema De Transporte Vertical De Luz Natural: "Lumiductos.". 2011. P. 148.
8. INEI. RESULTADOS DEFINITIVOS TOMO XIV. *RESULTADOS DEFINITIVOS CUADRO ESTADISTICO DE POBLACION, VIVIENDA Y HOGAR*. Online. Octubre 2018. [Accessed 6 August 2022]. Available from: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib1576/12TOMO_14.pdf
9. FESILUZ. Iluminación natural. Qué es, dónde y cómo se implementa. *¿Qué es la iluminación natural?* 2020.

10. PERUANA DE SERVICIOS EDITORIALES - EDITORA PERU, Empresa SA. *NORMA TÉCNICA EM.010 INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES* Online. [no date]. Available from: www.vivienda.gob.pe
11. PATTINI, Andrea, MITCHELL, Jorge and LEANDRO, Ferron. Diseño de lumiductos de bajo costo para vivienda bioclimática unifamiliar. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Online. 2013. Vol. 7, no. 9, p. 1–5. Available from: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/80788/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. PATTINI, Andrea. EVALUACION DE LA ILUMINACIÓN NATURAL EN EDIFICIOS. MODELOS A ESCALA. *Instituto de Ciencias Humanas Sociales y Ambientales*.
13. VIAÑA, Maria Inés Tassano and EVANS, Jhon Martin. Uso del cielo artificial en el diseño de lumiductos: análisis y evaluación de ensayos. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. 2007. P. 23–25.
14. RESTREPO, JULIÁN ANTONIO QUINTERO. ESTUDIO SOBRE ILUMINACION NATURAL EN LUGARES CON POCO ACCESO DE LUZ. 2015. No. March.
15. CARRANZA, Magaly del Pilar Gayoso. PERFORACIONES EN FACHADA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL REPARTO DE LUZ EN EL ESPACIO INTERIOR. 2020. P. 89.
16. MARÍA ALEJANDRA CASTILLERO URIBE. *SISTEMA DE TRANSPORTE VERTICAL DE LUZ NATURAL: “LUMIDUCTOS.”*. 2011.
17. CALLE BUSTAMANRE, Andrea Estefanía and ORTIZ FERNANDEZ, Jessica Mariela. Diseño De Estrategias Para Un Modelo De Vivienda Eficiente. 2016. P. 256.
18. JAVIER PULGAR VIDAL. TERRA BRASILLIS. *Las ocho regiones naturales del Perú*. 2014.
19. ZEBALLOS CÁCERES, Jorge Enrique. Universidad Católica de Santa María Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales Escuela Profesional de Ingeniería de Minas. 2021. P. 1–60.
20. JENNIFER, Erika, PIAZZA, Moncayo, AUGUSTO, Diseñador and CARRIÓN ORDOÑEZ, Alonso. *UNIVERSIDAD DE CUENCA DIRECTOR DE TESIS*. 2015.
21. VÉLIZ, Boris and ARQUITECTURA VÉLIZ, Gómez. *ILUMINACIÓN NATURAL La luz, confort, métrica y diseño*. [no date].
22. MARTÍNEZ R., Luis A. La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. *Revista Perfiles Libertadores*. 2007. Vol. 4, no. 80, p. 73–80.
23. PATTINI, Andrea. *Capítulo 11 Luz Natural e Iluminación de Interiores*. [no date].
24. RNE, E-080. *Diseño y construcción con tierra reforzada NORMA E. 080*. 2017. ISBN 9786124842757.
25. OSINERGMIN. *ENERGÍAS RENOVABLES EXPERIENCIA Y PERSPECTIVAS EN LA RUTA DEL PERÚ HACIA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA*. [no date].
26. PHILLIPS, Derek. *Lighting historic buildings*. McGraw-Hill, 1997. ISBN 0070498644.
1. Daylight -- 2. Light sources other than daylight -- 3. Analysis of the lighting problem -- 4.

Domestic buildings -- 5. Ecclesiastical buildings -- 6. Public buildings -- 7. Change of use -- 8. Exteriors -- Appendix. Conservation -- Index of Architects and Interior Designers -- Index of Lighting Designers.

27. MINCIT. R.T de iluminación y alumbrado público RETILAP. *issuu*. Online. 13 November 2013. [Accessed 9 May 2022]. Available from: <https://issuu.com/quioscosic/docs/resolucion-180540/110>

28. ARCHDAILY PERÚ. Cómo calcular la intensidad de luz necesaria para tus ambientes. *ArchDaily*. Online. 30 June 2021. [Accessed 9 May 2022]. Available from: <https://www.archdaily.pe/pe/897793/como-calcular-la-intensidad-de-luz-necesaria-para-tus-ambientes>

29. GAVIRIA, Verónica Giraldo, DÍAZ, Lucas Arango and TELLÉZ, Elisabeth Herreño. Assessment of light performance in work environments, based on the non-visual effects of natural light on health. *Architecture, City and Environment*. 1 June 2020. Vol. 15, no. 43, p. 1–14. DOI 10.5821/ace.15.43.8903. The performance of natural light in indoor environments has been studied in terms of daylight autonomy and energy efficiency. The human factor is commonly excluded from the assessment variables. However, recent research confirms the relevance of taking advantage of natural light most of the day and its biological benefits regulating circadian rhythms; which reaffirms the need to incorporate these concepts into architectural design. This article proposes a weighting curve to estimate the light level in Equivalent Melanopic Lux (EML) for different ages, starting at 98.5% of melatonin suppression. In addition, it explores an evaluation method with computational simulations of office space and various architectural modifications; for users between 25 and 55 years old, using a climate file of the place and a metric of Daylight Autonomy (DA). The results obtained were compared with the concepts of circadian lighting of the WELL Certification and the studies of Kyle Konis, exposing a different perspective on the assessment of light performance and health effects in office environments according to age. This research demonstrates that it is possible to incorporate a descriptive method as a tool to broaden the panorama in more complete analyses of natural light in indoor environments, providing clues to spatial functionality in terms of well-being, health, and comfort. However, progress is still needed in human factor metrics and computational simulation tools to facilitate assessing health effects in architecture.

30. ARTURO ORREGO MONSALVE. *Exposición a la luz nocturna, disrupción del ritmo circadiano y la obesidad* Online. 2016. [Accessed 14 August 2022]. Available from: <https://www.revistaendocrino.org/index.php/rcedm/article/view/11/13>

31. CASTRO TORRES, Yaniel, FLEITES PÉREZ, Anamary, CARMONA PUERTA, Raimundo, VEGA VALDEZ, Marlen and SANTIESTEBÁN CASTILLO, Indira. *Déficit de la vitamina D e hipertensión arterial. Evidencias a favor*. 6 September 2014. Elsevier B.V. Vitamin D deficiency has been related with a rise in blood pressure values. An increase in renin-angiotensin-aldosterone system activity, endothelial dysfunction, calcium homeostasis modifications, a rise in oxidative stress and reduction in prostaglandins production appear to be the main pathophysiological mechanisms associated in patients with low vitamin D levels and high blood pressure values. The use of supplements of vitamin D for reducing the risk or progression of hypertension could be a choice for patients with low levels of this vitamin. Low levels of vitamin D have been related with a failure in antihypertensive treatment, and further

evaluation of efficacy of antihypertensive treatment in patients with low levels of this substance should be continued.

32. CONSTRUMATICA. Lumiducto. *MediaWiki*. Online. 2009. [Accessed 27 September 2021]. Available from: <https://www.construmatica.com/construpedia/Lumiducto>
33. WIKIMEDIA. Angiotensina. Online. May 2022. [Accessed 14 August 2022]. Available from: https://es.wikipedia.org/wiki/Angiotensina#/media/Archivo:Renin-angiotensin-aldosterone_system.svg
34. POZA, J. J., PUJOL, M., ORTEGA-ALBÁS, J. J. and ROMERO, O. Melatonin in sleep disorders. *Neurología*. 2018. DOI 10.1016/j.nrl.2018.08.002. Melatonin is the main hormone involved in the control of the sleep-wake cycle. It is easily synthesisable and can be administered orally, which has led to interest in its use as a treatment for insomnia. Moreover, as production of the hormone decreases with age, in inverse correlation with the frequency of poor sleep quality, it has been suggested that melatonin deficit is at least partly responsible for sleep disorders. Treating this age-related deficit would therefore appear to be a natural way of restoring sleep quality, which is lost as patients age. However, despite the undeniable theoretical appeal of this approach to insomnia, little scientific evidence is available that supports any benefit of this substitutive therapy. Furthermore, the most suitable dose ranges and pharmaceutical preparations for melatonin administration are yet to be clearly defined. This review addresses the physiology of melatonin, the different pharmaceutical preparations, and data on its clinical usefulness.
35. VILSSA. Qué es un tubo solar. Online. 2013. [Accessed 27 September 2021]. Available from: <https://vilssa.com/que-es-un-tubo-solar>
36. MARTÍN FERRÓN, Leandro. Contexto productivo argentino: El caso de los sistemas de iluminación natural. *Ingeniería: Revista de la Universidad de Costa Rica*. 2015. Vol. 25, no. 2, p. 91–105. DOI 10.15517/jte.v25i2.19906.
37. ARQHYS CONTENIDOS. Portal de arquitectura Arqhys.com. *Catedral de Marsella*. Online. 2012. Available from: <https://www.arqhys.com/contenidos/catedral-marsella.html>
38. ADMIN. Diferencia entre luminancia e iluminancia. Online. 2021. [Accessed 27 September 2021]. Available from: <https://www.aquateknica.com/diferencia-entre-luminancia-e-iluminancia/>
39. WIKIPEDIA. Ángulo de incidencia. Online. 2021. Available from: https://es.wikipedia.org/wiki/Ángulo_de_incidencia
40. Refracción de la luz. *Significados*. Online. 2021. Available from: <https://www.significados.com/refraccion-de-la-luz/>
41. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, Meteorología y Estudios Ambientales. RADIACIÓN SOLAR. Online. 2014. [Accessed 29 September 2021]. Available from: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar-ultravioleta>
42. GARCIA, Arturo Ordoñez. RADIACION SOLAR. Online. 2021. [Accessed 29 September 2021]. Available from: <https://www.seiscubos.com/conocimiento/radiacion-solar>

43. ECOPHON. Reflectancia de la luz. *Saint Gobian*. Online. [Accessed 29 September 2021]. Available from: <https://www.ecophon.com/es/about-ecophon/functional-demands/visual-appearance/light-reflectance/>
44. A. REQUENA, C. CRUZ, A. Bastida y J. Zúñiga. Propagación de la luz láser. *Universidad de Murcia*. Online. [Accessed 29 September 2021]. Available from: <https://www.um.es/leq/laser/Misc/Capndx3.htm>
45. ASESORES, Ingenieros. Luminotecnia: la importancia de una adecuada iluminación. Online. 2020. [Accessed 28 September 2021]. Available from: <https://ingenierosasesores.com/actualidad/luminotecnia-la-importancia-de-disponer-de-la-iluminacion-adecuada/>
46. UPC. Magnitudes Luminosas. Online. 2018. [Accessed 28 September 2021]. Available from: <https://grlum.dpe.upc.edu/manual/fundamentosIluminacion-magnitudesLuminosas.php>
47. CONSTRUMATICA. Flujo Luminoso. Online. 2018. [Accessed 27 September 2021]. Available from: https://www.construmatica.com/construpedia/Flujo_Luminoso
48. AZQUETA, Pablo. Algunos Conceptos, Definiciones Y Ecuaciones Usadas En Geometría Solar. 2006. P. 1–7.
49. ALICIA DURÁN. Recomendaciones Básicas Sobre Iluminación. *Recomendaciones Básicas sobre iluminación*. 2018. P. 2.
50. CONSEJO NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS CDI. Ecotecnias: guía práctica para comunidades indígenas. 2016. P. 24.
51. AGUIRRE, Angeles. ¿Qué Son Las Ecotecnias? Online. 2013. [Accessed 29 September 2021]. Available from: <https://gstrium.com/2013/06/07/que-son-las-ecotecnias/>
52. GARCÍA, José Luis. Luz Cenital. Online. 2004. [Accessed 29 September 2021]. Available from: <https://www.titerenet.com/2004/01/10/luz-cenital/>
53. ONVENTANAS. Vidrios Bajo emisor. Online. 2016. [Accessed 29 September 2021]. Available from: <https://www.onventanas.com/vidrios-bajo-emisor/>
54. CARACTERÍSTICAS LED, Información LED. Diferencias entre lumens y luxes. Online. 2015. [Accessed 28 September 2021]. Available from: <https://blog.ledbox.es/informacion-led/diferencias-entre-lumens-y-luxes>
55. IGAN-ILUMINACIÓN. ¿QUE SON LOS LÚMENES? Online. 2021. [Accessed 28 September 2021]. Available from: <https://www.igan-iluminacion.com/es/content/que-son-los-lumenes>
56. WIKIPEDIA. Lumen. Online. 2021. [Accessed 28 September 2021]. Available from: <https://es.wikipedia.org/wiki/Lumen>
57. GARCIA, Arturo Ordoñez. ACRISTALAMIENTO. Online. 2018. [Accessed 28 September 2021]. Available from: <https://www.seiscubos.com/conocimiento/acristalamiento>
58. LABORATORIO, Materiales de. Luxómetro. 2021.

59. I.P.S., Proteger. Luxómetro cómo Funciona. Online. 2018. [Accessed 28 September 2021]. Available from: <https://www.protegerips.com/noticias?id=204>
60. BAENA PAZ, Guillermina. *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Serie integral por competencias (Libro Online)*. 2014. ISBN 9786077440031.
61. ROBERTO HERNANDEZ SAMPIERI, CARLOS FERNANDEZ COLLADO, Pilar Baptista Lucio. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*. [no date]. ISBN 9789896540821.
62. HERNÁNDEZ SAMPIERI, FERNANDEZ COLLADO, Baptista Lucio. *Metodología de la investigación*. 2014. ISBN 9789896540821.
63. SABINO, C. Cómo formular un marco teórico y el diseño de investigación. *El proceso de Investigación*. 1992. P. 66–88.
64. COLOMBIA, SOLINCO. PROTOTIPOS DIGITALES. Online. 2021. [Accessed 2 November 2021]. Available from: <https://www.solinco.com.mx/prototipos-digitales.html#:~:text=Los prototipos digitales te permiten, de llevarlo a la realidad.&text=Gracias los conceptos digitales previos, reducir los errores de fabricación>
65. MEDIA, O'Reilly. Prototipo físico. Online. 2021. [Accessed 2 November 2021]. Available from: <https://www.oreilly.com/library/view/designpedia/9788483569559/designpedia-78.xhtml>
66. MADRID, Universidad Complutense. DIALux.
67. INFOBAE. Este domingo Lima y Callao vivirán un día sin sombra. ¡Entérate a qué hora ocurrirá este fenómeno! *Lima y Callao podrán ser parte de este fenómeno que se repite cada dos años. Aquí te contamos todos los detalles*. Online. 2021. [Accessed 10 November 2021]. Available from: <https://www.infobae.com/america/peru/2021/10/24/dia-sin-sombra-este-domingo-24-de-octubre-podras-observar-este-fenomeno-solar-enterate-a-que-hora-ocurrira/>
68. URIBE, María Alejandra Castillero. *SISTEMA DE TRANSPORTE VERTICAL DE LUZ NATURAL: "LUMIDUCTOS"*. Universidad Autónoma Metropolitana de Azcapotzalco, 2011.
69. ARTELUM. COEFICIENTES DE REFLECTANCIA. Online. 2017. [Accessed 14 August 2022]. Available from: https://www.artelum.com.ar/datosutiles_refle.asp

ANEXOS

Anexo 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA	
<p>GENERAL</p> <p>¿De qué manera el sistema de lumiducto influye en la eficiencia energética de viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamanca – Huancayo – 2021?</p>	<p>GENERAL</p> <p>Determinar de qué manera el sistema de lumiducto influye en la eficiencia energética de viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamanca – Huancayo – 2021</p>	<p>GENERAL</p> <p>El sistema de lumiducto influye favorablemente en la eficiencia energética de viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamanca – Huancayo – 2021</p>	<p>DEPENDIENTE: Eficiencia energética</p>	<p>Consumo energético</p> <p>Volumen espacial</p> <p>Regulación del flujo luminoso</p>	<ul style="list-style-type: none"> • TIPO: Descriptivo • NIVEL: Correlacional • MÉTODO: Científico • DISEÑO: Tecnológico • VARIABLES DE ESTUDIO <ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia energética • Lumiducto • POBLACIÓN: Estará delimitada por el total de viviendas rústicas (adobe) ubicadas dentro del distrito de Huamancaca • MUESTRA: No probabilística por conveniencia, seleccionadas por los investigadores. • TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Observación de campo Procesamiento de gabinete Prototipado digital • INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Fichas de observación luxómetro Encuesta digital • TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS Estadística descriptiva Uso de Dialux evo como software • DATOS PARA REALIZAR LA PRUEBA DE HIPOTESIS Evidenciar la relación de las variables entorno al prototipo propuesto. 	
<p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>¿De qué manera el consumo energético influye en el rendimiento y eficiencia luminosa dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamanca – Huancayo – 2021?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>Determinar de qué manera el consumo energético influye en el rendimiento y eficiencia luminosa dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamanca – Huancayo – 2021.</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</p> <p>El consumo energético influye favorablemente en el rendimiento y eficiencia luminosa dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamanca – Huancayo – 2021.</p>		<p>INDEPENDIENTE Lumiducto</p>		<p>Rendimiento y eficiencia luminosa</p> <p>Iluminancia</p> <p>Intensidad luminosa</p>
<p>¿De qué manera el volumen espacial influye en la iluminancia dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamanca – Huancayo – 2021?</p>	<p>Determinar de qué manera el volumen espacial influye en la iluminancia dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamanca – Huancayo – 2021</p>	<p>El volumen espacial influye favorablemente en la iluminancia dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamanca – Huancayo – 2021.</p>				
<p>¿De qué manera la regulación del flujo luminoso influye en la intensidad luminosa dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamanca – Huancayo – 2021?</p>	<p>Determinar de qué manera la regulación del flujo luminoso influye en la intensidad luminosa dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamanca – Huancayo – 2021</p>	<p>La regulación del flujo luminoso actual influye favorablemente en la intensidad luminosa dentro de las viviendas de adobe tradicional en el distrito de Huamanca – Huancayo – 2021</p>				

Anexo 2: AZIMUT Y ANGULO DE ELEVACIÓN

AZIMUT Y ANGULO DE ELEVACIÓN											
Fecha		21 DE ENERO			21 DE FEBRERO			21 DE MARZO			
Día de Juliano (n)		21			52			80			
Declinación aproximada:		-20.00			-11.50			0.00			
Latitud	-12.0877	Hora	Elevación	Azimut	Hora	Elevación	Azimut	Hora	Elevación	Azimut	
		05:51:00	-0.833	110.46	-	-	-	-	-	-	-
		06:00:00	1.23	109.99	06:02:03	-0.833	100.81	06:05:02	-0.833	89.75	
		07:00:00	15.12	107.5	07:00:00	13.14	98	07:00:00	12.59	86.8	
		08:00:00	29.16	106.06	08:00:00	27.7	95.46	08:00:00	27.2	83.16	
		09:00:00	43.27	105.87	09:00:00	42.33	93.05	09:00:00	41.68	78.35	
		10:00:00	57.33	107.84	10:00:00	56.98	90.4	10:00:00	55.83	70.68	
		11:00:00	71.01	116.07	11:00:00	71.64	86.32	11:00:00	68.94	54.47	
Longitud	-75.2386	12:00:00	81.79	159.11	12:00:00	86.02	63.65	12:00:00	77.24	9.11	
		13:00:00	76.25	234.74	13:00:00	78.7	278.06	13:00:00	71.95	313.46	
		14:00:00	63.07	250.1	14:00:00	64.07	271.35	14:00:00	59.46	292.48	
		15:00:00	49.1	253.77	15:00:00	49.4	268.29	15:00:00	45.48	283.43	
		16:00:00	34.99	254.28	16:00:00	34.75	265.84	16:00:00	31.06	278.11	
		17:00:00	20.9	253.32	17:00:00	20.15	263.41	17:00:00	16.47	274.27	
		18:00:00	6.93	251.28	18:00:00	5.62	260.73	18:00:00	1.81	271.02	
		18:33:41	-0.833	249.67	18:26:47	-0.833	259.38	18:10:49	-0.833	270.46	

AZIMUT Y ANGULO DE ELEVACIÓN

Fecha		21 DE ABRIL			21 DE MAYO			21 DE JUNIO		
Día de Juliano (n)		111			141			172		
Declinación aproximada:		11.50			20.00			23.50		
Latitud	-12.0877	Hora	Elevación	Azimut	Hora	Elevación	Azimut	Hora	Elevación	Azimut
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
06:06:36		-0.833	77.88	06:12:06	-0.833	69.43	06:20:24	-0.833	66.19	
07:00:00		11.85	74.76	07:00:00	10.02	66.55	07:00:00	7.94	63.86	
08:00:00		25.83	70.07	08:00:00	23.22	61.45	08:00:00	20.83	58.89	
09:00:00		39.31	63.16	09:00:00	35.63	53.84	09:00:00	32.9	51.47	
10:00:00		51.73	51.91	10:00:00	46.57	42.04	10:00:00	43.47	40.23	
11:00:00		61.66	31.98	11:00:00	54.63	23.76	11:00:00	51.29	23.42	
Longitud	-75.2386	12:00:00	65.81	359.76	12:00:00	57.58	358.96	12:00:00	54.47	1.14
		13:00:00	61.53	327.7	13:00:00	54.13	334.52	13:00:00	51.83	338.52
		14:00:00	51.54	307.96	14:00:00	45.76	316.85	14:00:00	44.37	321.12
		15:00:00	39.1	296.83	15:00:00	34.66	305.49	15:00:00	33.99	309.42
		16:00:00	25.61	289.97	16:00:00	22.16	298.13	16:00:00	22.03	301.7
		17:00:00	11.62	285.32	17:00:00	8.93	293.2	17:00:00	9.21	296.53
		17:52:26	-0.833	282.29	17:43:02	-0.833	290.67	17:45:22	-0.833	293.81
		-	-	-	-	-	-	-	-	-

AZIMUT Y ANGULO DE ELEVACIÓN

Fecha		21 DE JULIO			21 DE AGOSTO			21 DE SEPTIEMBRE			
Día de Juliano (n)		202			233			264			
Declinación aproximada:		20.00			11.50			0.00			
Latitud	-12.0877	Hora	Elevación	Azimut	Hora	Elevación	Azimut	Hora	Elevación	Azimut	
		-	-	-	-	-	-	-	05:51:00	-0.833	89.65
		06:22:01	-0.833	69.34	06:10:58	-0.833	77.96	06:00:00	1.36	89.18	
		07:00:00	7.79	67.14	07:00:00	10.83	75.15	07:00:00	16.02	85.94	
		08:00:00	21.07	62.37	08:00:00	24.86	70.61	08:00:00	30.62	82.14	
		09:00:00	33.65	55.27	09:00:00	38.41	63.95	09:00:00	45.05	76.91	
		10:00:00	44.9	44.33	10:00:00	50.98	53.2	10:00:00	59.07	68.09	
		11:00:00	53.58	27.27	11:00:00	61.24	34.12	11:00:00	71.67	47.82	
Longitud	-75.2386	12:00:00	57.54	3.25	12:00:00	66.02	2.42	12:00:00	77.4	352.98	
		13:00:00	55.11	338.12	13:00:00	62.32	329.36	13:00:00	69.37	306.13	
		14:00:00	47.39	319.21	14:00:00	52.57	308.68	14:00:00	56.3	289.49	
		15:00:00	36.62	306.96	15:00:00	40.2	297.09	15:00:00	42.16	281.71	
		16:00:00	24.3	299.07	16:00:00	26.74	290.02	16:00:00	27.69	276.87	
		17:00:00	11.16	293.8	17:00:00	12.76	285.24	17:00:00	13.08	273.21	
		17:52:57	-0.833	290.57	17:57:12	-0.833	281.87	17:56:56	-0.833	270.15	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	

AZIMUT Y ANGULO DE ELEVACIÓN

Fecha		21 DE OCTUBRE			21 DE NOVIEMBRE			21 DE DICIEMBRE		
Día de Juliano (n)		294			325			355		
Declinación aproximada:		-11.50			-20.00			-23.50		
Latitud	-12.0877	Hora	Elevación	Azimut	Hora	Elevación	Azimut	Hora	Elevación	Azimut
		05:32:40	-0.833	101.29	05:25:20	-0.833	110.67	05:34:04	-0.833	114.2
		06:00:00	5.73	99.91	06:00:00	7.13	109.02	06:00:00	4.97	112.93
		07:00:00	20.24	97.28	07:00:00	21.09	107.02	07:00:00	18.58	110.92
		08:00:00	34.83	94.96	08:00:00	35.15	106.12	08:00:00	32.32	110.23
		09:00:00	49.46	92.71	09:00:00	49.23	106.75	09:00:00	46.04	111.34
		10:00:00	64.13	90.14	10:00:00	63.15	110.68	10:00:00	59.52	115.98
		11:00:00	78.79	85.26	11:00:00	76.2	126.77	11:00:00	71.92	130.9
Longitud	-75.2386	12:00:00	86.28	287.43	12:00:00	81.43	201.02	12:00:00	78.65	180.86
		13:00:00	71.73	271.62	13:00:00	70.74	243.17	13:00:00	71.65	229.73
		14:00:00	57.06	268.41	14:00:00	57.13	251.6	14:00:00	59.19	244.21
		15:00:00	42.41	266.07	15:00:00	43.11	253.69	15:00:00	45.71	248.72
		16:00:00	27.8	263.81	16:00:00	29.03	253.55	16:00:00	31.98	249.77
		17:00:00	13.26	261.35	17:00:00	15.01	252.14	17:00:00	18.25	249.04
		17:58:33	-0.833	258.53	18:00:00	1.15	249.66	18:00:00	4.64	247
		-	-	-	18:08:40	-0.833	249.21	18:24:26	-0.833	245.8

Tabla 136. Clasificación de viviendas por material de construcción del departamento de Junín

CLASIFICACION DE VIVIENDAS POR MATERIAL DE CONSTRUCCION DEL DEPARTAMENTO DE JUNIN									
PROVINCIAS	TOTAL	MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LAS PAREDES EXTERIORES							
		LADRILLO O BLOQUES DE CEMENTO		ADOBE		TAPIA		QUINCHA	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
HUANCAYO	136068	91048	28%	27047	8%	16197	5%	131	0%
CONCEPCION	15305	3471	1%	3528	1%	7730	2%	43	0%
CHANCHAMAYO	41745	25361	8%	1380	0%	306	0%	1869	1%
JAUJA	23742	6654	2%	7517	2%	8939	3%	62	0%
JUNIN	7388	2674	1%	896	0%	3453	1%	13	0%
SATIPO	50351	12128	4%	682	0%	382	0%	4101	1%
TARMA	24980	6751	2%	5238	2%	12466	4%	64	0%
YAULI	10232	6097	2%	1344	0%	2271	1%	26	0%
CHUPACA	14264	5857	2%	5397	2%	2700	1%	9	0%
TOTAL	324075								

Fuente: TOMO 14-INEI-CUADRO N°6: viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en las paredes exteriores de las viviendas, según provincia, distrito, área urbana y rural, tipo de vivienda y total de ocupantes presentes

Tabla 137. Clasificación de viviendas por material de construcción de la provincia de Chupaca

CLASIFICACION DE VIVIENDAS POR MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA PROVINCIA DE CHUPACA										
DISTRITO	TOTAL	MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LAS PAREDES EXTERIORES								
		LADRILLO O BLOQUES DE CEMENTO	PIEDRA CON CAL	ADOBE	TAPIA	QUINCHA	PIEDRA CON BARRO	MADERA	TRIPLAY	OTROS
CHUPACA	5406	3347	5	1734	270	2	5	21	22	0
AHUAC	1838	539	1	612	677	2	2	1	4	0
CHONGOS BAJO	1331	292	0	811	195	0	29	0	4	0
HUACHAC	846	290	1	244	307	0	2	0	2	0
HUAMANCACA CHICO	1669	893	2	668	61	2	0	15	28	0
SAN JUAN DE ISCOS	724	143	1	437	136	0	3	2	2	0
SAN JUAN DE JARPA	895	11	0	392	489	0	3	0	0	0
TRES DE DICIEMBRE	806	307	1	340	21	3	1	8	125	0
YANACANCHA	749	35	2	159	577	0	8	1	0	0

Fuente: TOMO 14-INEI-CUADRO N°6: viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en las paredes exteriores de las viviendas, según provincia, distrito, área urbana y rural, tipo de vivienda y total de ocupantes presentes

Tabla 138. Clasificación de viviendas por material de construcción del distrito de Huamancaca Chico

CLASIFICACION DE VIVIENDAS POR MATERIAL DE CONSTRUCCION											
DISTRITO		TOTAL	MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LAS PAREDES EXTERIORES								
			LADRILLO O BLOQUES DE CEMENTO	PIEDRA CON CAL	ADOBE	TAPIA	QUINCHA	PIEDRA CON BARRO	MADERA	TRIPLAY	OTROS
HUAMANCACA CHICO	URBANA	1324	668	1	577	50	2	0	10	16	0
	RURAL	345	225	1	91	11	0	0	5	12	0

Fuente: TOMO 14-INEI-CUADRO N°6: viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en las paredes exteriores de las viviendas, según provincia, distrito, área urbana y rural, tipo de vivienda y total de ocupantes presentes

Tabla 139. Clasificación de viviendas por material de techo del distrito de Huamancaca Chico

CLASIFICACION DE VIVIENDAS POR MATERIAL DEL TECHO									
DISTRITO		TOTAL	MATERIAL DE CONSTRUCCION PREDOMINANTE EN LOS TECHOS						
			CONCRETO ARMADO	MADERA	TEJAS Y CALAMINA	CAÑA O ESTERA CON	TRIPLAY	PAJA U HOJA DE PALMERA	OTROS
HUAMANCACA CHICO	URBANA	1324	478	4	837	1	3	1	0
	RURAL	345	144	0	200	1	0	0	0

Fuente: TOMO 15-INEI-CUADRO N°7: viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en los techos de las viviendas, según provincia, distrito, área urbana y rural, tipo de vivienda y total de ocupantes presentes



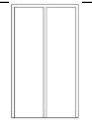
Anexo 4. Ficha de observación técnica de la vivienda 1-A en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																
I. DATOS GENERALES					IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA											
MANZANA	A				Frontis	7.5										
DENOMINACION DEL INMUEBLE	1-A				Numero de ventanas	0										
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas	1										
					Numero de puertas-ventana	0										
					TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS	N° CAIDAS							
						Teja	-		Inclinado	1 Caida	-					
						Calamina	-			2 Caidas	X					
						Teja de cemento	X			3 Caidas	-					
Otros	-	4 Caidas	-													
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES											
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO									
	Metal	-	-	-	-	-	-									
	Aluminio	-	-	-	-	-	-									
	Otros	-	-	-	-	-	-									
TIPO DE ACCESO VIAL	Jirón Cementerio					1	1.11	1.77								
	ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE		Sur	Norte					Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste		
	II. DATOS CUANTITATIVOS															
	ALTURA DE EDIFICACION	3.98							PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	
	NUMERO DE PISOS	1								Madera	-					
III. DATOS CUALITATIVOS																
SISTEMA CONSTRUCTIVO																
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS									
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Blanco - Natural	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público							
	TAPIAL	-	PINTADO	-		VI. ESTADO DE CONSERVACION										
	PIEDRA	-		NATURAL		X	Bueno	Regular	Malo	Especificar						
MIXTO	-															


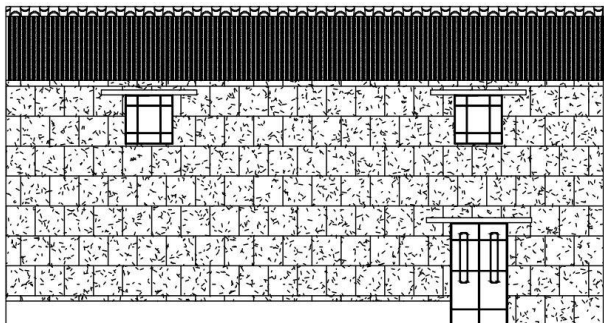


Anexo 5. Ficha de observación técnica de la vivienda 3-A en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA												
I. DATOS GENERALES					IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA							
MANZANA	A				Frontis	8.5						
DENOMINACION DEL INMUEBLE	3-A				Numero de ventanas	0						
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas	1						
					Numero de puertas-ventana	0						
					TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS	N° CAIDAS			
						Teja	-		Inclinado	1 Caida	-	
						Calamina	-			2 Caidas	X	
						Teja de cemento	X			3 Caidas	-	
Otros	-	4 Caidas	-									
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES							
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO					
	Metal	-	-	-	-	-	-					
	Aluminio	-	-	-	-	-	-					
Otros	-	-	-	-	-	-						
PUERTA	MATERIAL			-	1	1.4	2.05					
	Madera	-										
	Metal	X										
	Aluminio	-										
Otros	-	-	-	-	-	-						
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-					
	Madera	-										
	Metal	-										
	Vidrio	-										
Otros	-	-	-	-	-	-						
II. DATOS CUANTITATIVOS												
TIPO DE ACCESO VIAL	Jiron Cementerio											
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste				
ALTURA DE EDIFICACION	2.90											
NUMERO DE PISOS	1											
III. DATOS CUALITATIVOS												
SISTEMA CONSTRUCTIVO												
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR							
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural							
	TAPIAL	-										
	PIEDRA	-	PINTADO	-								
MIXTO	-	NATURAL	X									
V. SERVICIOS BASICOS												
Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público									
VI. ESTADO DE CONSERVACION												
Bueno	Regular	Malo	Especificar									

Anexo 6. Ficha de observación técnica de la vivienda 11-A en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA										
MANZANA	A					Frontis	20									
DENOMINACION DEL INMUEBLE	11-A					Numero de ventanas	0									
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1									
						Numero de puertas-ventana	0									
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS					
							Teja	X	Inclinado	1 Caida	X					
							Calamina	-		2 Caidas	-					
							Teja de cemento	-		3 Caidas	-					
						Otros	-	4 Caidas		-						
						VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES					
							Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO			
							Metal	-	-	-	-	-	-			
							Aluminio	-	-	-	-	-	-			
Otros	-	-	-	-	-		-									
PUERTA	MATERIAL			-	1	1.2	2.05									
	Madera	-														
	Metal	X														
	Aluminio	-														
	Otros	-														
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-									
	Madera	-														
	Metal	-														
	Vidrio	-														
	Otros	-														
II. DATOS CUANTITATIVOS																
ALTURA DE EDIFICACION	2.60															
NUMERO DE PISOS	1															
III. DATOS CUALITATIVOS																
SISTEMA CONSTRUCTIVO																
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR											
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Blanco											
	TAPIAL	-														
	PIEDRA	-	PINTADO	X												
MIXTO	-	NATURAL		-												
V. SERVICIOS BASICOS																
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público										
VI. ESTADO DE CONSERVACION																
Bueno		Regular		Malo		Especificar										


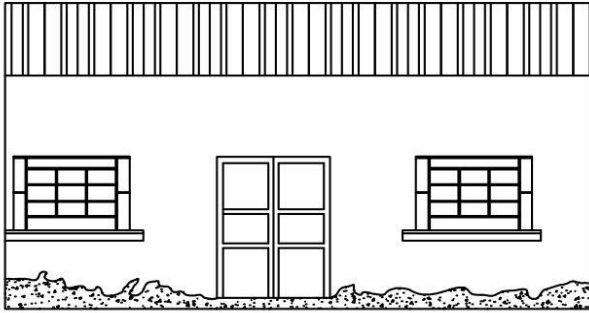

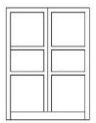
Anexo 7. Ficha de observación técnica de la vivienda 15-A en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	A					Frontis	12.5								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	15-A					Numero de ventanas	2								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
							Teja	-	Inclinado	1 Caidas	-				
							Calamina	X		2 Caidas	X				
							Teja de cemento	-		3 Caidas	-				
Otros	-	4 Caidas	-												
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	X		-	2	1	1								
	Aluminio	-													
	Otros	-													
PUERTA	MATERIAL														
	Madera	-		-	1	1.2	2.1								
	Metal	X													
	Aluminio	-													
	Otros	-													
PUERTAS-VENTANAS					MATERIAL										
					Madera	-	-	-	-	-					
					Metal	-	-	-	-	-					
					Vidrio	-	-	-	-	-					
					Otros	-	-	-	-	-					
II. DATOS CANTITATIVOS															
ALTURA DE EDIFICACION	6.50														
NUMERO DE PISOS	2														
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR										
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural										
	TAPIAL	-													
	PIEDRA	-	PINTADO	-											
MIXTO	-	NATURAL	X												
V. SERVICIOS BASICOS															
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público									
VI. ESTADO DE CONSERVACION															
Bueno		Regular		Malo		Especificar									

Anexo 8. Ficha de observación técnica de la vivienda 17-A en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA		A				Frontis					8.59				
DENOMINACION DEL INMUEBLE		17-A				Numero de ventanas					2				
USO		VIVIENDA		COMERCIO		OTRO		ABANDONADO			Numero de puertas	1			
											Numero de puertas-ventana		0		
		TECHOS		MATERIAL		CARACTERISTICAS			N° CAIDAS						
		Teja		-		Inclinado			1 Caida		-				
		Calamina		-					2 Caidas		X				
		Teja de cemento		X					3 Caidas		-				
Otros		-		4 Caidas					-						
VENTANA		MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES									
Madera		-		TIPO 1		TIPO 2		N°		ANCHO	ALTO				
Metal		X				-		1		1	1				
Aluminio		-				-		-		-	-				
Otros		-				-		-		-	-				
PUERTA		MATERIAL				-		1		1.2		2.1			
Madera		-													
Metal		X													
Aluminio		-													
Otros		-		-		-		-		-		-			
PUERTAS-VENTANAS		MATERIAL		-		-		-		-		-			
Madera		-													
Metal		-													
Vidrio		-													
Otros		-		-		-		-		-		-			
II. DATOS CUANTITATIVOS															
ALTURA DE EDIFICACION		6.50				PUERTAS-VENTANAS					-				
NUMERO DE PISOS		2				MATERIAL					-				
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS		MATERIAL		ACABADO			COLOR		V. SERVICIOS BASICOS						
		ADOBE		X		TARRAJEADO		-		Natural		Agua Desague Luz Alumbrado Público			
		TAPIAL		-		PINTADO		-		VI. ESTADO DE CONSERVACION					
		PIEDRA		-		NATURAL		X		Bueno		Regular		Malo	
MIXTO		-													

Anexo 9. Ficha de observación técnica de la vivienda 21-A en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA													
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA							
MANZANA	A					Frontis	6.65						
DENOMINACION DEL INMUEBLE	21-A					Numero de ventanas	2						
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1						
						Numero de puertas-ventana	-						
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS		
Teja	-	Inclinado	1 Caida	-									
Calamina	X		2 Caidas	X									
Teja de cemento	-		3 Caidas	-									
Otros	-		4 Caidas	-									
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES								
	Madera	X		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO					
	Metal	-		-	-	1	1.32	0.85					
	Aluminio	-											
	Otros	-											
TIPO DE ACCESO VIAL	Jiron Cementerio					PUERTA	MATERIAL						
							Madera	X		-	1	1.28	1.76
							Metal	-					
							Aluminio	-					
							Otros	-					
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE						Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste
II. DATOS CUANTITATIVOS													
ALTURA DE EDIFICACION	3.54					PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL						
NUMERO DE PISOS	1						Madera	-	-	-	-	-	
III. DATOS CUALITATIVOS						Metal	-						
SISTEMA CONSTRUCTIVO						Vidrio	-						
						Otros	-						
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR	V. SERVICIOS BASICOS							
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Blanco	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público				
	TAPIAL	-				VI. ESTADO DE CONSERVACION							
	PIEDRA	-	PINTADO	X		Bueno	Regular	Malo	Especificar				
MIXTO	-	NATURAL	-										

Anexo 10. Ficha de observación técnica de la vivienda 2-B en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA												
I. DATOS GENERALES					IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA							
MANZANA	B				Frontis	11.76						
DENOMINACION DEL INMUEBLE	2-B				Numero de ventanas	1						
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas	1						
					Numero de puertas-ventana	0						
					TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS	N° CAIDAS			
						Teja	-		Inclinado	1 Caida	X	
						Calamina	X			2 Caidas	-	
						Teja de cemento	-			3 Caidas	-	
Otros	-	4 Caidas	-									
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES							
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO					
	Metal	X		-	1	0.6	0.65					
	Aluminio	-										
	Otros	-										
PUERTA	MATERIAL			-	1	1.62	1.93					
	Madera	-										
	Metal	X										
	Aluminio	-										
	Otros	-										
TIPO DE ACCESO VIAL					Jiron Cementerio							
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE					Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste
II. DATOS CUANTITATIVOS												
ALTURA DE EDIFICACION					3.00							
NUMERO DE PISOS					1							
III. DATOS CUALITATIVOS												
SISTEMA CONSTRUCTIVO												
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR							
	ADOBE	-	TARRAJEADO	-	Natural							
	TAPIAL	X										
	PIEDRA	-	PINTADO	-								
MIXTO	-	NATURAL	X									
V. SERVICIOS BASICOS												
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público						
VI. ESTADO DE CONSERVACION												
Bueno		Regular		Malo		Especificar						


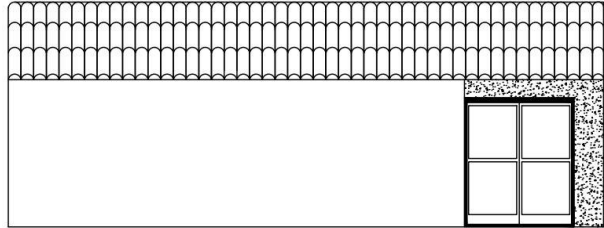
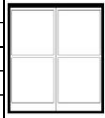
Anexo 11. Ficha de observación técnica de la vivienda 8-B en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA												
I. DATOS GENERALES					IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA							
MANZANA	B				Frontis	9.5						
DENOMINACION DEL INMUEBLE	8-B				Numero de ventanas	1						
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas	1						
					Numero de puertas-ventana	0						
					TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS	N° CAIDAS			
						Teja	-		Inclinado	1 Caida	-	
						Calamina	-			2 Caidas	-	
						Teja de cemento	X			3 Caidas	-	
Otros	-	4 Caidas	X									
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES							
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO					
	Metal	X		-	1	1	1					
	Aluminio	-										
PUERTA	MATERIAL			-	1	1	2.1					
	Madera	X										
	Metal	-										
	Aluminio	-										
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-					
	Madera	-										
	Metal	-										
	Vidrio	-										
II. DATOS CUANTITATIVOS ALTURA DE EDIFICACION NUMERO DE PISOS III. DATOS CUALITATIVOS SISTEMA CONSTRUCTIVO	6.50											
	2											
	MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR						
		ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural						
		TAPIAL	-	PINTADO	-							
PIEDRA		-	NATURAL	X								
MIXTO	-											
V. SERVICIOS BASICOS					Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público				
VI. ESTADO DE CONSERVACION					Bueno	Regular	Malo	Especificar				


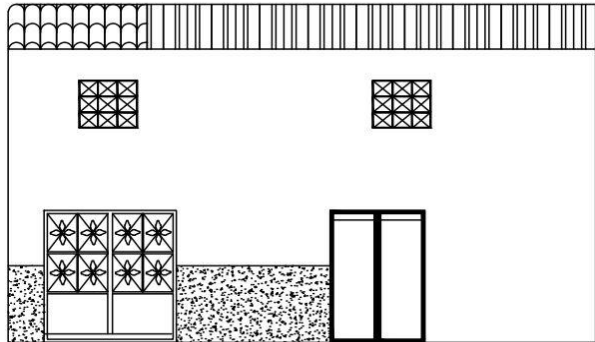

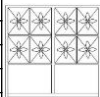

Anexo 12. Ficha de observación técnica de la vivienda 18-19B en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA														
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA								
MANZANA	B					Frontis	11.7							
DENOMINACION DEL INMUEBLE	18 - 19B					Numero de ventanas	0							
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	2							
						Numero de puertas-ventana	0							
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS	N° CAIDAS				
							Teja	-		Inclinado	1 Caida	-		
							Calamina	-			2 Caidas	X		
							Teja de cem	X			3 Caidas	-		
Otros	-	4 Caidas	-											
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES									
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO							
	Metal	-	-	-	-	-	-							
	Aluminio	-	-	-	-	-	-							
Otros	-	-	-	-	-	-								
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. Progreso					PUERTA	MATERIAL			1	1	2.1		
	ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste		Nor-oeste	Sur- este					Nor- este	Sur-oeste
		MATERIAL		-	-		-	-					-	-
		Madera	-											
Metal	X													
MATERIAL		-	-	-	-	-								
Madera	-													
Metal	-													
Aluminio	-													
Otros	-													
II. DATOS CUANTITATIVOS						PUERTAS- VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-	
ALTURA DE EDIFICACION	3.50													
NUMERO DE PISOS	1					III. DATOS CUALITATIVOS								
SISTEMA CONSTRUCTIVO						V. SERVICIOS BASICOS								
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público					
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-		Blanco	VI. ESTADO DE CONSERVACION							
	TAPIAL	-		PINTADO			X	Bueno	Regular	Malo	Especificar			
	PIEDRA	-	NATURAL				X							
MIXTO	-													


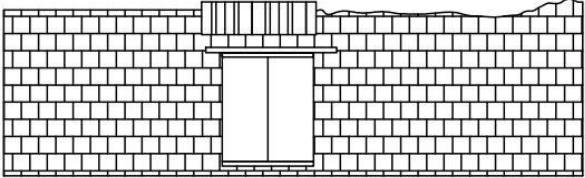
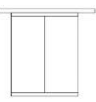
Anexo 13. Ficha de observación técnica de la vivienda 40-B en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	B					Frontis	11.71								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	40-B					Numero de ventanas	0								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
							Teja	-	Inclinado	1 Caida	-				
							Calamina	-		2 Caidas	X				
							Teja de cemento	X		3 Caidas	-				
Otros	-	4 Caidas	-												
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	-	-	-	-	-	-								
	Aluminio	-	-	-	-	-	-								
Otros	-	-	-	-	-	-									
PUERTA	MATERIAL			-	1	2.15	2.51								
	Madera	-													
	Metal	X													
	Aluminio	-													
Otros	-	-	-	-	-	-									
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-								
	Madera	-													
	Metal	-													
	Vidrio	-													
Otros	-	-	-	-	-	-									
II. DATOS CUANTITATIVOS															
ALTURA DE EDIFICACION	4.38														
NUMERO DE PISOS	1														
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR										
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Blanco										
	TAPIAL	-													
	PIEDRA	-	PINTADO	X											
MIXTO	-	NATURAL	-												
V. SERVICIOS BASICOS															
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público									
VI. ESTADO DE CONSERVACION															
Bueno		Regular		Malo		Especificar									

Anexo 14. Ficha de observación técnica de la vivienda 52-B en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	B					Frontis	9.12								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	52-B					Numero de ventanas	2								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	2								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
							Teja		Inclinado	1 Caida			-		
							Calamina	X		2 Caidas			X		
							Teja de cemento	X		3 Caidas			-		
Otros	-	4 Caidas			-										
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	X		-	1	0.9	0.75								
	Aluminio	-													
	Otros	-													
PUERTA	MATERIAL				1	2.05	2.07								
	Madera	-													
	Metal	X					2	1.47	2.07						
	Aluminio	-													
Otros	-														
PUERTAS- VENTANAS	MATERIAL														
	Madera	-													
	Metal	-													
	Vidrio	-													
Otros	-														
II. DATOS CUANTITATIVOS															
ALTURA DE EDIFICACION	5.32														
NUMERO DE PISOS	2														
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR										
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Blanco										
	TAPIAL	-													
	PIEDRA	-	PINTADO	X											
MIXTO	-	NATURAL	-												
V. SERVICIOS BASICOS															
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público									
VI. ESTADO DE CONSERVACION															
Bueno		Regular		Malo		Especificar									

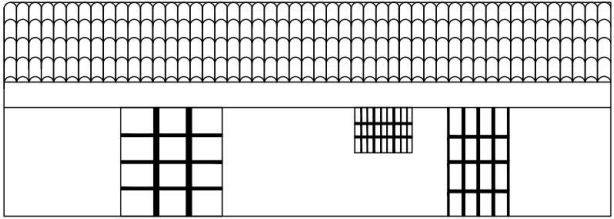
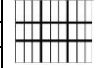
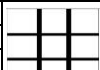
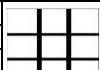
Anexo 15. Ficha de observación técnica de la vivienda 53-B en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	B					Frontis	8.05								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	53-B					Numero de ventanas	0								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS	N° CAIDAS					
							Teja	-		Inclinado	1 Caída	X			
							Calamina	X			2 Caídas	-			
							Teja de cemento	X			3 Caídas	-			
Otros	-	4 Caídas	-												
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	-	-	-	-	-	-								
	Aluminio	-													
Otros	-														
PUERTA	MATERIAL			-	1	1.27	1.58								
	Madera	-													
	Metal	-													
	Aluminio	-													
Otros	X														
II. DATOS CUANTITATIVOS															
ALTURA DE EDIFICACION	2.31					PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-		
NUMERO DE PISOS	1						Madera	-							
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS								
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público						
	TAPIAL	-	PINTADO	-		VI. ESTADO DE CONSERVACION									
	PIEDRA	-		NATURAL		X	Bueno	Regular	Malo	Especificar					
	MIXTO	-													


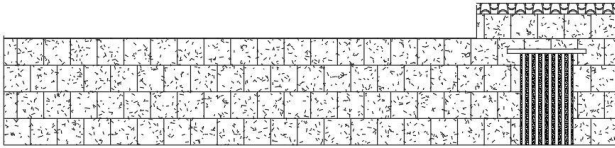

Anexo 16. Ficha de observación técnica de la vivienda 58-B en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA												
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA						
MANZANA		B				Frontis		7.45				
DENOMINACION DEL INMUEBLE		58-B				Numero de ventanas		0				
USO		VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas		1				
						Numero de puertas-ventana		0				
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS	N° CAIDAS		
							Teja	-		Inclinado	1 Caida	X
							Calamina	-			2 Caidas	-
							Teja de cemento	X			3 Caidas	-
Otros	-	4 Caidas	-									
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES							
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO					
	Metal	-	-	-	-	-	-					
	Aluminio	-	-	-	-	-	-					
Otros	-	-	-	-	-	-						
PUERTA	MATERIAL			-	1	0.97	1.62					
	Madera	-										
	Metal	X										
	Aluminio	-										
Otros	-	-	-	-	-	-						
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-					
	Madera	-										
	Metal	-										
	Vidrio	-										
Otros	-	-	-	-	-	-						
<p align="center">II. DATOS CUANTITATIVOS</p>												
TIPO DE ACCESO VIAL		Av. 28 de Julio										
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE		Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste			
<p align="center">III. DATOS CUALITATIVOS</p>												
SISTEMA CONSTRUCTIVO												
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR							
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural							
	TAPIAL	X										
	PIEDRA	-	PINTADO	-								
MIXTO	-	NATURAL	X									
<p align="center">V. SERVICIOS BASICOS</p>												
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público						
<p align="center">VI. ESTADO DE CONSERVACION</p>												
Bueno		Regular		Malo		Especificar						

Anexo 17. Ficha de observación técnica de la vivienda 58-B1 en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																	
I. DATOS GENERALES							IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA										
MANZANA		B					Frontis			12.23							
DENOMINACION DEL INMUEBLE		58B -1					Numero de ventanas			1							
USO		VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas			2								
							Numero de puertas-ventana			0							
							TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS					
								Teja	-	Inclinado	1 Caída	-					
								Calamina	-		2 Caídas	X					
								Teja de cemento	X		3 Caídas	-					
Otros	-	4 Caídas	-														
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES												
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO										
	Metal	X		-	1	1.15	0.91										
	Aluminio	-															
Otros	-																
PUERTA	MATERIAL																
	Madera	-					1	2.04	2.18								
	Metal	X															
	Aluminio	-															
Otros	-																
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL																
	Madera	-	-	-													
	Metal	-															
	Vidrio	-															
Otros	-																
II. DATOS CUANTITATIVOS																	
ALTURA DE EDIFICACION		4.30															
NUMERO DE PISOS		1															
III. DATOS CUALITATIVOS																	
SISTEMA CONSTRUCTIVO																	
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS										
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Verde			Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público						
	TAPIAL	-															
	PIEDRA	-	PINTADO	X		VI. ESTADO DE CONSERVACION											
MIXTO	-	NATURAL	-	Bueno		Regular	Malo	Especificar									

Anexo 18. Ficha de observación técnica de la vivienda 4-C en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA													
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA							
MANZANA	C					Frontis	14						
DENOMINACION DEL INMUEBLE	4 -C					Numero de ventanas	0						
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1						
						Numero de puertas-ventana	0						
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS		
Teja	-	Inclinado	1 Caida	1									
Calamina	X		2 Caidas	-									
Teja de cemento	-		3 Caidas	-									
Otros	-		4 Caidas	-									
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES								
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO						
	Metal	-	-	-	-	-	-						
	Aluminio	-	-	-	-	-	-						
Otros	-	-	-	-	-	-							
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. Progreso					PUERTA	MATERIAL			-	1	1.2	2.1
	Madera	X											
	Metal	-											
	Aluminio	-											
Otros	-												
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste					
	II. DATOS CUANTITATIVOS												
ALTURA DE EDIFICACION	3.25					PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-
NUMERO DE PISOS	1						Madera	-					
III. DATOS CUALITATIVOS													
SISTEMA CONSTRUCTIVO													
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS						
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público				
	TAPIAL	-				VI. ESTADO DE CONSERVACION							
	PIEDRA	-	PINTADO	-		Bueno	Regular	Malo	Especificar				
MIXTO	-	NATURAL	X										

Anexo 19. Ficha de observación técnica de la vivienda 22-C en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA		C				Frontis		21.28							
DENOMINACION DEL INMUEBLE		22 -C				Numero de ventanas		2							
USO		VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas		2							
						Numero de puertas-ventana		0							
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS	N° CAIDAS					
							Teja	-		Inclinado	1 Caida	-			
							Calamina	X			2 Caidas	X			
							Teja de cem	-			3 Caidas	-			
Otros	-	4 Caidas	-												
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	X		-	1	1.75	1.01								
	Aluminio	-													
Otros	-														
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. Progreso														
	ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste						
		II. DATOS CUANTITATIVOS													
		ALTURA DE EDIFICACION	5.52												
NUMERO DE PISOS		2													
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR										
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural										
	TAPIAL	X													
	PIEDRA	-	PINTADO	-											
MIXTO	-	NATURAL	X												
PUERTA	MATERIAL				1	2.27	2.57								
	Madera	X													
	Metal	X													
	Aluminio	-													
Otros	-				2	4.16	2.98								
PUERTAS- VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-								
	Madera	-													
	Metal	-													
	Vidrio	-													
Otros	-														
V. SERVICIOS BASICOS															
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público									
VI. ESTADO DE CONSERVACION															
Bueno		Regular		Malo		Especificar									

Anexo 20. Ficha de observación técnica de la vivienda 28-C en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	C					Frontis	21.06								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	28-C					Numero de ventanas	0								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
							Teja	-	Inclinado	1 Caida		-			
							Calamina	-		2 Caidas		-			
							Teja de cemento	X		3 Caidas		-			
Otros	-	4 Caidas		X											
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	-	-	-	-	-	-								
	Aluminio	-	-	-	-	-	-								
Otros	-	-	-	-	-	-									
TIPO DE ACCESO VIAL	Jr. Cementerio					PUERTA	MATERIAL			-	1	2.5	2.02		
	Madera	-													
	Metal	X													
	Aluminio	-													
Otros	-														
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste							
II. DATOS CUANTITATIVOS															
ALTURA DE EDIFICACION	3.65					PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-		
NUMERO DE PISOS	1						Madera	-							
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS								
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público						
	TAPIAL	X				VI. ESTADO DE CONSERVACION									
	PIEDRA	-	PINTADO	-		Bueno	Regular	Malo	Especificar						
MIXTO	-	NATURAL	X												

Anexo 21. Ficha de observación técnica de la vivienda 5-D en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA												
I. DATOS GENERALES					IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA							
MANZANA	D				Frontis					8		
DENOMINACION DEL INMUEBLE	5-D				Numero de ventanas					1		
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas					1		
					Numero de puertas-ventana					0		
					TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS		
						Teja	-	Inclinado	1 Caida		-	
						Calamina	X		2 Caidas		X	
						Teja de cemento	-		3 Caidas		-	
Otros	-	4 Caidas		-								
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES							
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO					
	Metal	X		-	1	0.8	0.4					
	Aluminio	-										
PUERTA	MATERIAL			-	1	1	2.8					
	Madera	-										
	Metal	X										
	Aluminio	-										
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-					
	Madera	-										
	Metal	-										
	Vidrio	-										
Otros	-											
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. Progreso											
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste				
II. DATOS CUANTITATIVOS												
ALTURA DE EDIFICACION	6.11											
NUMERO DE PISOS	2											
III. DATOS CUALITATIVOS												
SISTEMA CONSTRUCTIVO												
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR							
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Blanco - Natural							
	TAPIAL	-										
	PIEDRA	-	PINTADO	X								
MIXTO	-	NATURAL	X									
V. SERVICIOS BASICOS												
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público						
VI. ESTADO DE CONSERVACION												
Bueno		Regular		Malo		Especificar						

Anexo 22. Ficha de observación técnica de la vivienda 6-D en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																				
I. DATOS GENERALES					IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA															
MANZANA	D				Frontis	12														
DENOMINACION DEL INMUEBLE	6-D				Numero de ventanas	2														
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas	1														
					Numero de puertas-ventana	0														
					TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS	N° CAIDAS											
						Teja	-		Inclinado	1 Caida	-									
						Calamina	-			2 Caidas	X									
						Teja de cemento	X			3 Caidas	-									
Otros	-	4 Caidas	-																	
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES															
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO													
	Metal	X		-	1	2.3	0.7													
	Aluminio	-																		
Otros	-																			
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. Progreso								PUERTA	MATERIAL			-	1	1.2	2				
	ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE									Madera	X									
	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste		Metal	-									
										Aluminio	-									
II. DATOS CUANTITATIVOS								Otros	-											
ALTURA DE EDIFICACION		6.11						PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-					
NUMERO DE PISOS		2							Madera	-										
III. DATOS CUALITATIVOS								Metal	-											
SISTEMA CONSTRUCTIVO								Vidrio	-											
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS													
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Blanco		Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público										
	TAPIAL	-	PINTADO	X			VI. ESTADO DE CONSERVACION													
	PIEDRA	-	NATURAL	-			Bueno	Regular	Malo	Especificar										
MIXTO	-																			

Anexo 23. Ficha de observación técnica de la vivienda 10-D en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																	
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA											
MANZANA		D				Frontis		9.62									
DENOMINACION DEL INMUEBLE		10-D				Numero de ventanas		0									
USO		VIVIENDA	COMERCIO		OTRO	Numero de puertas		2									
						Numero de puertas-ventana		0									
						TECHOS		MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS					
								Teja		-		Inclinado		1 Caida		-	
								Calamina		-				2 Caidas		X	
								Teja de cem		X				3 Caidas		-	
								Otros		-				4 Caidas		-	
TIPO DE ACCESO VIAL		Av. Progreso				PUERTA		MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES					
								Madera		-		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO		ALTO
								Metal		-		-	-	-	-		-
								Aluminio		-							
								Otros		-							
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE		Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste								
II. DATOS CUANTITATIVOS																	
ALTURA DE EDIFICACION		4.06				PUERTAS- VENTANAS		MATERIAL				-	-	-	-	-	
NUMERO DE PISOS		1						Madera									-
						Metal		-									
						Vidrio		-									
						Otros		-									
III. DATOS CUALITATIVOS																	
SISTEMA CONSTRUCTIVO																	
MUROS		MATERIAL		ACABADO		COLOR			V. SERVICIOS BASICOS								
		ADOBE		X	TARRAJEADO	X	Blanco										
		TAPIAL		-													
		PIEDRA		-	PINTADO	X											
MIXTO		-	NATURAL	-													
									Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público					
VI. ESTADO DE CONSERVACION																	
Bueno		Regular		Malo		Especificar											

Anexo 24. Ficha de observación técnica de la vivienda 11-D en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																																															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA																																									
MANZANA	D					Frontis	12.21																																								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	11-D					Numero de ventanas	2																																								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1																																								
						Numero de puertas-ventana	0																																								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS																																				
							Teja	-	Inclinado	1 Caida	-																																				
							Calamina	-		2 Caidas	X																																				
							Teja de cem	X		3 Caidas	-																																				
Otros	-	4 Caidas	-																																												
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES																																										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO																																								
	Metal	X		-	1	1	0.6																																								
	Aluminio	-		Otros	-																																										
Otros	-																																														
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. Progreso						<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">MATERIAL</th> <th colspan="2">TIPOS</th> <th colspan="3">DIMENSIONES</th> </tr> <tr> <th>Madera</th> <th>Metal</th> <th>Aluminio</th> <th>Otros</th> <th>N°</th> <th>ANCHO</th> <th>ALTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1.88</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td colspan="5"></td> </tr> </tbody> </table>						MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES			Madera	Metal	Aluminio	Otros	N°	ANCHO	ALTO	-	X	-	-	1	1	1.88	-	-	-	-				-	-					
MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES																																											
Madera	Metal	Aluminio	Otros	N°	ANCHO								ALTO																																		
-	X	-	-	1	1								1.88																																		
-	-	-	-																																												
-	-																																														
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste																																							
II. DATOS CUANTITATIVOS																																															
ALTURA DE EDIFICACION	5.11					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">MATERIAL</th> <th colspan="2">TIPOS</th> <th colspan="3">DIMENSIONES</th> </tr> <tr> <th>Madera</th> <th>Metal</th> <th>Aluminio</th> <th>Otros</th> <th>N°</th> <th>ANCHO</th> <th>ALTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td colspan="5"></td> </tr> </tbody> </table>	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES			Madera	Metal	Aluminio	Otros	N°	ANCHO	ALTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-											
MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES																																											
Madera	Metal	Aluminio	Otros	N°	ANCHO	ALTO																																									
-	-	-	-	-	-	-																																									
-	-	-	-																																												
-	-																																														
NUMERO DE PISOS	2																																														
III. DATOS CUALITATIVOS																																															
SISTEMA CONSTRUCTIVO																																															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR																																										
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural																																										
	TAPIAL	-																																													
	PIEDRA	-	PINTADO	-																																											
MIXTO	-	NATURAL	X																																												
V. SERVICIOS BASICOS																																															
Agua			Desague			Luz			Alumbrado Público																																						
VI. ESTADO DE CONSERVACION																																															
Bueno			Regular			Malo			Especificar																																						

Anexo 25. Ficha de observación técnica de la vivienda 16-D en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																	
I. DATOS GENERALES							IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA										
MANZANA	D						Frontis	17.16									
DENOMINACION DEL INMUEBLE	16-D						Numero de ventanas	0									
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO			Numero de puertas	1									
							Numero de puertas-ventana	0									
							TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS					
								Teja	-	Inclinado	1 Caida		-				
								Calamina	-		2 Caidas		X				
								Teja de cem	X		3 Caidas		-				
Otros	-	4 Caidas		-													
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES												
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO										
	Metal	-	-	-	-	-	-										
	Aluminio	-	-	-	-	-	-										
Otros	-	-	-	-	-	-											
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. Progreso																
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este		Nor- este	Sur-oeste								
PUERTA								MATERIAL									
								Madera	-	1		1.63	1.8				
							Metal	-									
							Aluminio	-									
							Otros	X									
II. DATOS CUANTITATIVOS							PUERTAS-VENTANAS										
ALTURA DE EDIFICACION	3.67																
NUMERO DE PISOS	1																
III. DATOS CUALITATIVOS																	
SISTEMA CONSTRUCTIVO																	
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS										
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Marrón - Natural	Agua Desague Luz Alumbrado Público											
	TAPIAL	-				VI. ESTADO DE CONSERVACION											
	PIEDRA	-	PINTADO	X		Bueno	Regular	Malo	Especificar								
MIXTO	-	NATURAL	X														

Anexo 26. Ficha de observación técnica de la vivienda 29-D en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																					
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA															
MANZANA		D				Frontis		11.4													
DENOMINACION DEL INMUEBLE		29-D				Numero de ventanas		0													
USO		VIVIENDA		COMERCIO		OTRO		ABANDONADO		Numero de puertas		1									
						Numero de puertas-ventana		0													
						TECHOS		MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS									
								Teja	-	Inclinado		1 Caida	-								
								Calamina	-			2 Caidas	X								
								Teja de cem	X			3 Caidas	-								
Otros	-	4 Caidas	-																		
VENTANA		MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES															
		Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO													
		Metal	-	-	-	-	-	-													
		Aluminio	-	-	-	-	-	-													
TIPO DE ACCESO VIAL		Av. Progreso				PUERTA		MATERIAL													
								Madera	-				-	1	1.19	1.53					
								Metal	-												
								Aluminio	X												
Otros	-																				
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE						Sur		Norte		Este		Oeste		Nor-oeste		Sur- este		Nor- este		Sur-oeste	
II. DATOS CUANTITATIVOS																					
ALTURA DE EDIFICACION		2.51				PUERTAS- VENTANAS		MATERIAL													
NUMERO DE PISOS		1						Madera	-												
MATERIALES		ADOBE		X		TARRAJEADO		-					Natural								
		TAPIAL		-		PINTADO		-													
		PIEDRA		-		NATURAL		X													
		MIXTO		-																	
III. DATOS CUALITATIVOS																					
SISTEMA CONSTRUCTIVO																					
V. SERVICIOS BASICOS																					
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público															
VI. ESTADO DE CONSERVACION																					
Bueno		Regular		Malo		Especificar															

Anexo 27. Ficha de observación técnica de la vivienda 30-31D en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																			
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA													
MANZANA	D					Frontis	15.02												
DENOMINACION DEL INMUEBLE	30-31 D					Numero de ventanas	2												
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1												
						Numero de puertas-ventana	0												
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS								
							Teja	-	Inclinado	1 Caida	-								
							Calamina	X		2 Caidas	X								
							Teja de cem	X		3 Caidas	-								
Otros	-	4 Caidas	-																
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES														
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO												
	Metal	X		-	1	1.81	1.19												
	Aluminio	-																	
Otros	-																		
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. Progreso					PUERTA	MATERIAL			-	1	2	2.1						
	ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste		Nor-oeste	Sur- este						Nor- este	Sur-oeste				
	II. DATOS CUANTITATIVOS						MATERIAL							-	-	-	-	-	
	ALTURA DE EDIFICACION	6.92					Madera	-											
	NUMERO DE PISOS	2					Metal	-											
III. DATOS CUALITATIVOS						Vidrio	-												
SISTEMA CONSTRUCTIVO						Otros	-												
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR	V. SERVICIOS BASICOS													
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X		Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público										
	TAPIAL	-				PINTADO	X	VI. ESTADO DE CONSERVACION											
	PIEDRA	-	NATURAL	-				Bueno	Regular	Malo	Especificar								
MIXTO	-																		

Anexo 28. Ficha de observación técnica de la vivienda 32-D en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																		
I. DATOS GENERALES							IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA											
MANZANA		D					Frontis		7									
DENOMINACION DEL INMUEBLE		32-D					Numero de ventanas		1									
USO		VIVIENDA		COMERCIO		OTRO	Numero de puertas		1									
							Numero de puertas-ventana		0									
							TECHOS		MATERIAL		CARACTERISTICAS Inclinado		N° CAIDAS					
									Teja	-			1 Caida	-				
									Calamina	X			2 Caidas	X				
									Teja de cem	-			3 Caidas	-				
Otros	-	4 Caidas	-															
VENTANA		MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES												
		Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO										
		Metal	X		-	1	2.79	1.56										
		Aluminio	-															
		Otros	-															
TIPO DE ACCESO VIAL		Av. Progreso					PUERTA		MATERIAL									
									Madera	X					-	1	1.24	2.01
									Metal	-								
									Aluminio	-								
									Otros	-								
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE		Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste									
		II. DATOS CUANTITATIVOS							PUERTAS-VENTANAS		MATERIAL							
		ALTURA DE EDIFICACION		4.50							Madera	-						
NUMERO DE PISOS		7					Metal	-										
							Vidrio	-										
							Otros	-										
III. DATOS CUALITATIVOS							V. SERVICIOS BASICOS											
SISTEMA CONSTRUCTIVO							Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público					
MUROS		MATERIAL		ACABADO		COLOR		VI. ESTADO DE CONSERVACION										
		ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Verde	Bueno	Regular	Malo	Especificar								
		TAPIAL	-	PINTADO	X													
		PIEDRA	-	NATURAL	-													
MIXTO	X																	


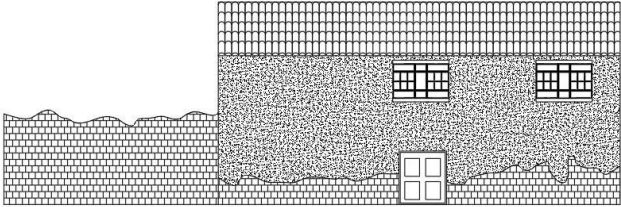

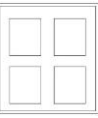
Anexo 29. Ficha de observación técnica de la vivienda 14-K en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA		K					Frontis		20.52						
DENOMINACION DEL INMUEBLE		14-K					Numero de ventanas		0						
USO		VIVIENDA	COMERCIO		OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas		2					
							Numero de puertas-ventana		0						
							TECHOS		MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS		
									Teja	-	Inclinado		1 Caida	-	
									Calamina	X			2 Caidas	X	
									Teja de cem	-			3 Caidas	-	
Otros	-	4 Caidas	-												
VENTANA		MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES									
		Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO							
		Metal	-	-	-	-	-	-							
		Aluminio	-	-	-	-	-	-							
TIPO DE ACCESO VIAL		Av. 28 de Julio							MATERIAL						
		Madera	-	1	2.2	2.3									
		Metal	X	2	2.57	2.3									
		Aluminio	-												
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE		Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste						
II. DATOS CUANTITATIVOS															
ALTURA DE EDIFICACION		3.80					PUERTAS-VENTANAS		MATERIAL						
NUMERO DE PISOS		1							Madera	-	-	-	-		
							Metal	-	-	-	-				
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS		MATERIAL		ACABADO		COLOR			V. SERVICIOS BASICOS						
		ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Blanco- Natural			1Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público			
		TAPIAL	-						VI. ESTADO DE CONSERVACION						
		PIEDRA	-	PINTADO	X				Bueno	Regular	Malo	Especificar			
MIXTO	-	NATURAL	X												

Anexo 30. Ficha de observación técnica de la vivienda 14-K1 en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA		K				Frontis		6.4							
DENOMINACION DEL INMUEBLE		14-K1				Numero de ventanas		1							
USO		VIVIENDA	COMERCIO		OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas		1					
						Numero de puertas-ventana		0							
						TECHOS		MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS			
								Teja	-	Inclinado		1 Caida	-		
								Calamina	-			2 Caidas	X		
								Teja de cem	X			3 Caidas	-		
Otros	-	4 Caidas	-												
VENTANA		MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES									
		Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO							
		Metal	X		-	1	1.04	0.72							
		Aluminio	-												
PUERTA		MATERIAL				-		1		1.6		1.3			
		Madera	X												
		Metal	-												
		Aluminio	-												
PUERTAS-VENTANAS		MATERIAL		-		-		-		-					
		Madera	-												
		Metal	-												
		Vidrio	-												
MUROS		MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS Agua Desague Luz Alumbrado Público VI. ESTADO DE CONSERVACION Bueno Regular Malo Especificar							
		ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Verde									
		TAPIAL	-	PINTADO	X										
		PIEDRA	-	NATURAL	-										
MIXTO	-														
TIPO DE ACCESO VIAL		Av. 28 de Julio													
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE		Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur-este	Nor-este	Sur-oeste						
II. DATOS CUANTITATIVOS															
ALTURA DE EDIFICACION		5.44													
NUMERO DE PISOS		2													
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															


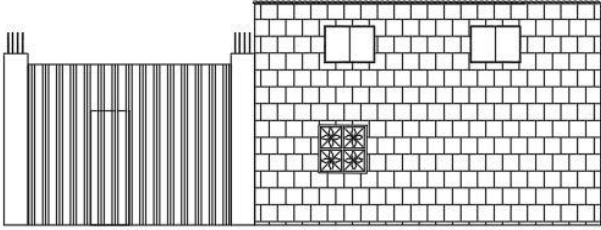




Anexo 31. Ficha de observación técnica de la vivienda 15-K en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	K					Frontis	22.9								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	15-K					Numero de ventanas	2								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
							Teja	-	Inclinado	1 Caida		-			
							Calamina	-		2 Caidas		X			
							Teja de cem	X		3 Caidas		-			
Otros	-	4 Caidas		-											
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	X		-	1	2.08	1.55								
	Aluminio	-													
Otros	-														
PUERTA	MATERIAL					1		1.77		1.98					
	Madera	X													
	Metal	-													
	Aluminio	-													
Otros	-														
<p align="center">II. DATOS CUANTITATIVOS</p>															
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. 28 de Julio					PUERTAS- VENTANAS	MATERIAL								
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste		Sur-este	Nor-este	Sur-oeste						
ALTURA DE EDIFICACION	7.53					Madera	-								
NUMERO DE PISOS	2					Metal	-								
<p align="center">III. DATOS CUALITATIVOS</p>															
<p align="center">SISTEMA CONSTRUCTIVO</p>															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		<p align="center">V. SERVICIOS BASICOS</p> <p align="center">Agua Desague Luz Alumbrado Público</p>								
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural										
	TAPIAL	-													
	PIEDRA	-	PINTADO	-											
MIXTO	-	NATURAL	X												
<p align="center">VI. ESTADO DE CONSERVACION</p>															
Bueno		Regular		Malo		Especificar									


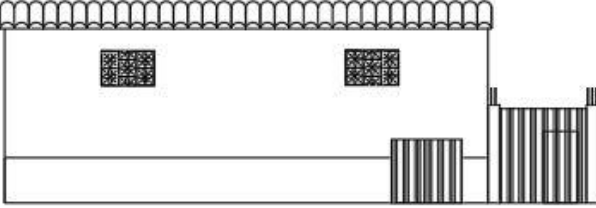


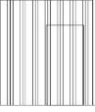
Anexo 32. Ficha de observación técnica de la vivienda 19-K en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA														
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA								
MANZANA	K					Frontis	9.7							
DENOMINACION DEL INMUEBLE	19-K					Numero de ventanas	2							
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	3							
						Numero de puertas-ventana	0							
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS			N° CAIDAS		
							Teja	-	Inclinado	1 Caida		-		
							Calamina	-		2 Caidas		X		
							Teja de cemento	X		3 Caidas		-		
Otros	-	4 Caidas		-										
VENTANA	MATERIAL		TIPOS			DIMENSIONES								
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	N°	ANCHO	ALTO						
	Metal	X		-	-	1	0.94	0.54						
	Aluminio	-												
	Otros	-												
PUERTA	MATERIAL					1	0.7	1.71						
	Madera	-				2	0.9	1.75						
	Metal	X				3	2.25	2.2						
	Aluminio	-												
	Otros	-												
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL													
	Madera	-												
	Metal	-												
	Vidrio	-												
	Otros	-												
II. DATOS CUANTITATIVOS														
ALTURA DE EDIFICACION	4.80													
NUMERO DE PISOS	2													
III. DATOS CUALITATIVOS														
SISTEMA CONSTRUCTIVO														
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR									
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Celeste									
	TAPIAL	-												
	PIEDRA	-	PINTADO	X										
MIXTO	-	NATURAL	-											
V. SERVICIOS BASICOS														
Agua		Desague			Luz		Alumbrado Público							
VI. ESTADO DE CONSERVACION														
Bueno		Regular			Malo		Especificar							

Anexo 33. Ficha de observación técnica de la vivienda 24-K en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA														
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA								
MANZANA		K				Frontis		8.59						
DENOMINACION DEL INMUEBLE		24-K				Numero de ventanas		3						
USO		VIVIENDA		COMERCIO		OTRO		ABANDONADO		Numero de puertas		1		
						Numero de puertas-ventana		0						
						TECHOS		MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS		
								Teja	-	Inclinado	1 Caida	-		
								Calamina	X		2 Caidas	X		
								Teja de cemento	-		3 Caidas	-		
Otros	-	4 Caidas	-											
VENTANA		MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES								
		Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO						
		Metal	X			1	0.71	0.52						
		Aluminio	-			2	0.69	0.68						
		Otros	-			PUERTA		MATERIAL		-		-		
TIPO DE ACCESO VIAL		Jr. Ramón Castilla						Madera		-				
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE		Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur-este	Nor-este	Sur-oeste	Metal		X		
II. DATOS CUANTITATIVOS														
ALTURA DE EDIFICACION		3.15				Madera		-		-		-		
NUMERO DE PISOS		2				Metal		X		-		-		
III. DATOS CUALITATIVOS														
SISTEMA CONSTRUCTIVO														
MUROS		MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS						
		ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Blanco	Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público	
		TAPIAL	-	PINTADO	X		VI. ESTADO DE CONSERVACION							
		PIEDRA	-				NATURAL	-	Bueno		Regular		Malo	
MIXTO	-	-		-					-		-		-	


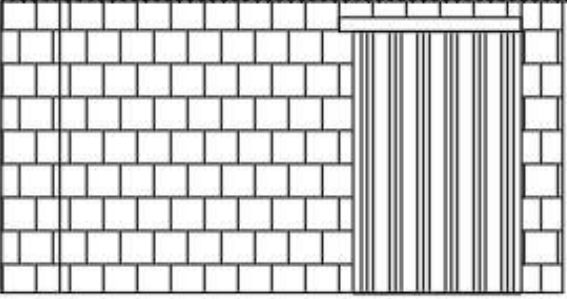
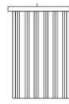
Anexo 34. Ficha de observación técnica de la vivienda 25-K en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																			
I. DATOS GENERALES							IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA												
MANZANA	K						Frontis	10.25											
DENOMINACION DEL INMUEBLE	25-K						Numero de ventanas	2											
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO			Numero de puertas	2											
							Numero de puertas-ventana	0											
							TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS							
								Teja	-	Inclinado	1 Caida		-						
								Calamina	-		2 Caidas		X						
								Teja de cemento	X		3 Caidas		-						
Otros	-	4 Caidas		-															
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES														
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO												
	Metal	X		-	1	0.92	0.62												
	Aluminio	-																	
Otros	-																		
TIPO DE ACCESO VIAL		Jr. Ramón Castilla						PUERTA	MATERIAL				1	1.21	1.12				
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este		Sur-oeste	Madera						-	2	1.49	1.66
									Aluminio	-									
									Otros	-									
II. DATOS CUANTITATIVOS							PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-					
ALTURA DE EDIFICACION	3.56							Madera	-										
NUMERO DE PISOS	2							Metal	-										
III. DATOS CUALITATIVOS								Vidrio	-										
SISTEMA CONSTRUCTIVO							Otros	-											
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS												
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Rosado	Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público							
	TAPIAL	-																	
	PIEDRA	-	PINTADO			X		VI. ESTADO DE CONSERVACION											
MIXTO	-	NATURAL		-		Bueno	Regular	Malo	Especificar										

Anexo 35. Ficha de observación técnica de la vivienda 26-K en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	K					Frontis	5								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	26-K					Numero de ventanas	1								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
							Teja	-	Inclinado	1 Caida	-				
							Calamina	-		2 Caidas	X				
							Teja de cemento	X		3 Caidas	-				
Otros	-	4 Caidas	-												
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	-		-	1	1.2	0.6								
	Aluminio	X													
	Otros	-													
PUERTA	MATERIAL			-	1	0.9	1.61								
	Madera	-													
	Metal	X													
	Aluminio	-													
	Otros	-													
PUERTAS- VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-								
	Madera	-													
	Metal	-													
	Vidrio	-													
	Otros	-													
II. DATOS CUANTITATIVOS						V. SERVICIOS BASICOS									
TIPO DE ACCESO VIAL	Jr. Ramón Castilla					Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público						
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste							
ALTURA DE EDIFICACION	3.27					VI. ESTADO DE CONSERVACION									
NUMERO DE PISOS	1					Bueno	Regular	Malo	Especificar						
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR										
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Verde										
	TAPIAL	-													
	PIEDRA	-	PINTADO	X											
MIXTO	-	NATURAL	-												


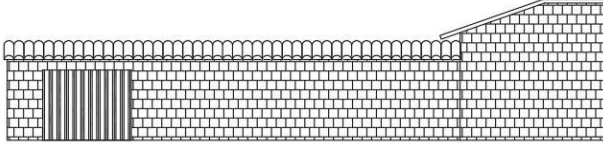
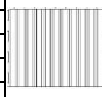
Anexo 36. Ficha de observación técnica de la vivienda 26-K1 en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																				
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA														
MANZANA	K					Frontis	4													
DENOMINACION DEL INMUEBLE	26-K1					Numero de ventanas	0													
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1													
						Numero de puertas-ventana	0													
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS									
							Teja	-	Inclinado	1 Caida	X									
							Calamina	X		2 Caidas	-									
							Teja de cemento	-		3 Caidas	-									
Otros	-	4 Caidas	-																	
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES															
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO													
	Metal	-	-	-	-	-	-													
	Aluminio	-	-	-	-	-	-													
	Otros	-	-	-	-	-	-													
TIPO DE ACCESO VIAL	Jr. Ramón Castilla						-	1	1.2	1.87										
	ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE											Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste	
	II. DATOS CUANTITATIVOS																			
	ALTURA DE EDIFICACION	2.05										PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-	
	NUMERO DE PISOS	1											Madera	-						
III. DATOS CUALITATIVOS																				
SISTEMA CONSTRUCTIVO																				
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS													
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público											
	TAPIAL	-	PINTADO	-		VI. ESTADO DE CONSERVACION														
	PIEDRA	-		NATURAL		X	Bueno	Regular	Malo	Especificar										
MIXTO	-																			

Anexo 37. Ficha de observación técnica de la vivienda 31-K en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																	
I. DATOS GENERALES							IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA										
MANZANA	K						Frontis	10.7									
DENOMINACION DEL INMUEBLE	31-K						Numero de ventanas	0									
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO			Numero de puertas	1									
							Numero de puertas-ventana	0									
							TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS					
								Teja	-	Inclinado	1 Caida	X					
								Calamina	-		2 Caidas	-					
								Teja de cement	X		3 Caidas	-					
Otros	-	4 Caidas	-														
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES												
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO										
	Metal	-	-	-	-	-	-										
	Aluminio	-	-	-	-	-	-										
	Otros	-	-	-	-	-	-										
PUERTA	MATERIAL			-	1	0.88	2.04										
	Madera	-															
	Metal	X															
	Aluminio	-															
	Otros	-															
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-										
	Madera	-															
	Metal	-															
	Vidrio	-															
	Otros	-															
TIPO DE ACCESO VIAL	Jr. Ramón Castilla																
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste									
II. DATOS CUANTITATIVOS																	
ALTURA DE EDIFICACION	2.82																
NUMERO DE PISOS	1																
III. DATOS CUALITATIVOS																	
SISTEMA CONSTRUCTIVO																	
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS										
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural	<table border="1"> <tr> <td>Agua</td> <td>Desague</td> <td>Luz</td> <td>Alumbrado Público</td> </tr> </table>				Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público				
	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público													
	TAPIAL	-	PINTADO	-		VI. ESTADO DE CONSERVACION											
PIEDRA	-	NATURAL	X	Bueno		Regular	Malo	Especificar									
MIXTO	-																

Anexo 38. Ficha de observación técnica de la vivienda 33-K en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA													
I. DATOS GENERALES							IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA						
MANZANA	K						Frontis	15.04					
DENOMINACION DEL INMUEBLE	33-K						Numero de ventanas	0					
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO			Numero de puertas	1					
							Numero de puertas-ventana	0					
							TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS	
								Teja	-	Inclinado	1 Caida		-
								Calamina	-		2 Caidas		X
								Teja de cemento	X		3 Caidas		-
Otros	-	4 Caidas		-									
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES								
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO						
	Metal	-	-	-	-	-	-						
	Aluminio	-	-	-	-	-	-						
PUERTA	MATERIAL			-	1	2.22	1.79						
	Madera	-											
	Metal	X											
	Aluminio	-											
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-						
	Madera	-											
	Metal	-											
	Vidrio	-											
II. DATOS CUANTITATIVOS													
ALTURA DE EDIFICACION	3.60												
NUMERO DE PISOS	2												
III. DATOS CUALITATIVOS													
SISTEMA CONSTRUCTIVO													
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS						
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural	Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público	
	TAPIAL	-	PINTADO	-		Bueno		Regular		Malo		Especificar	
	PIEDRA	-	NATURAL	X		VI. ESTADO DE CONSERVACION							
MIXTO	-												


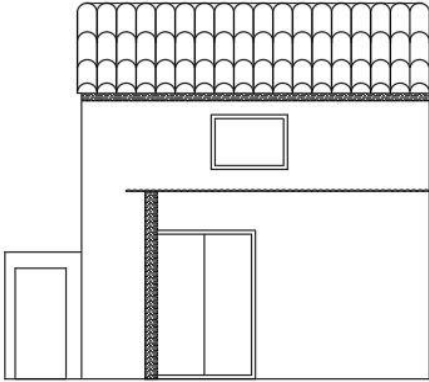

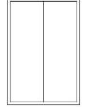
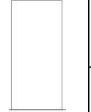
Anexo 39. Ficha de observación técnica de la vivienda 34-K en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	K					Frontis	9.48								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	34-K					Numero de ventanas	0								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	2								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
							Teja	-	Inclinado	1 Caida	-				
							Calamina	-		2 Caidas	X				
							Teja de cem	X		3 Caidas	-				
Otros	-	4 Caidas	-												
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	-	-	-	-	-	-								
	Aluminio	-	-	-	-	-	-								
Otros	-	-	-	-	-	-									
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. Progreso					PUERTA	MATERIAL				1	2.92	2.45		
	ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste		Nor-oeste	Sur- este						Nor- este	Sur-oeste
		MATERIAL		TIPOS			DIMENSIONES								
		Madera	X	-	-		-	1						2.45	
		Metal	X	-	-		-	1.7						1.7	
Aluminio	-	-	-	-	-	-									
Otros	-	-	-	-	-	-									
II. DATOS CUANTITATIVOS						PUERTAS- VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-		
ALTURA DE EDIFICACION	3.01						Madera	-							
NUMERO DE PISOS	1					Metal	-								
III. DATOS CUALITATIVOS						Vidrio	-								
SISTEMA CONSTRUCTIVO						Otros	-								
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS								
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Blanco- Natural	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público						
	TAPIAL	-	PINTADO	X		VI. ESTADO DE CONSERVACION									
	PIEDRA	-		NATURAL		X	Bueno	Regular	Malo	Especificar					
MIXTO	-														

Anexo 40. Ficha de observación técnica de la vivienda 3-L en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA													
I. DATOS GENERALES					IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA								
MANZANA	L				Frontis		9.66						
DENOMINACION DEL INMUEBLE	3-L				Numero de ventanas		0						
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas		2						
					Numero de puertas-ventana		0						
					TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS	N° CAIDAS				
						Teja	-		Inclinado	1 Caida	-		
						Calamina	-			2 Caidas	X		
						Teja de cem	X			3 Caidas	-		
Otros	-	4 Caidas	-										
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES								
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO						
	Metal	-	-	-	-	-	-						
	Aluminio	-	-	-	-	-	-						
PUERTA	MATERIAL		 	1	1.3	1.9							
	Madera	X											
	Metal	-		2	1.2	1.6							
	Aluminio	-											
Otros	X												
II. DATOS CUANTITATIVOS													
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. 28 de Julio												
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur-este	Nor-este	Sur-oeste					
ALTURA DE EDIFICACION	3.57												
NUMERO DE PISOS	1												
III. DATOS CUALITATIVOS													
SISTEMA CONSTRUCTIVO													
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR								
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Blanco- Natural								
	TAPIAL	-											
	PIEDRA	-	PINTADO	X									
MIXTO	-	NATURAL	X										
V. SERVICIOS BASICOS													
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público							
VI. ESTADO DE CONSERVACION													
Bueno		Regular		Malo		Especificar							


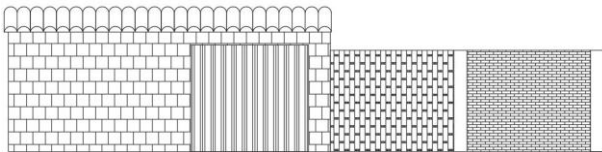
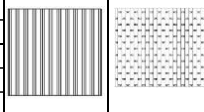
Anexo 41. Ficha de observación técnica de la vivienda 19-L en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA										
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA				
MANZANA		L				Frontis		5.42		
DENOMINACION DEL INMUEBLE		19-L				Numero de ventanas		1		
USO		VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas		2		
						Numero de puertas-ventana		0		
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS	
Teja	-	Inclinado		1 Caída	-					
Calamina	-			2 Caídas	X					
Teja de cemento	X			3 Caídas	-					
Otros	-			4 Caídas	-					
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES					
	Madera	X	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO			
	Metal	-		-	1	0.97	0.71			
	Aluminio	-								
Otros	-									
PUERTA	MATERIAL				1	1.25	1.93			
	Madera	-								
	Metal	X			2	0.65	1.44			
	Aluminio	-								
Otros	-									
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-			
	Madera	-								
	Metal	-								
	Vidrio	-								
Otros	-									
II. DATOS CUANTITATIVOS						V. SERVICIOS BASICOS				
ALTURA DE EDIFICACION		4.88				Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público	
NUMERO DE PISOS		2				VI. ESTADO DE CONSERVACION				
III. DATOS CUALITATIVOS						Bueno	Regular	Malo	Especificar	
SISTEMA CONSTRUCTIVO										
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR					
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural					
	TAPIAL	-	PINTADO	-						
	PIEDRA	-	NATURAL	X						
MIXTO	-									

Anexo 42. Ficha de observación técnica de la vivienda 24-L en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA											
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA					
MANZANA	L					Frontis	8.74				
DENOMINACION DEL INMUEBLE	24-L					Numero de ventanas	0				
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1				
						Numero de puertas-ventana	0				
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS
Teja	-	Inclinado	1 Caida								
Calamina	-		2 Caidas		X						
Teja de cemento	X		3 Caidas								
Otros	-		4 Caidas								
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES						
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO				
	Metal	-	-	-	-	-	-				
	Aluminio	-	-	-	-	-	-				
Otros	-	-	-	-	-	-					
PUERTA	MATERIAL			-	1	1.28	1.15				
	Madera	-									
	Metal	-									
	Aluminio	-									
Otros	X										
II. DATOS CUANTITATIVOS											
TIPO DE ACCESO VIAL	Jr. Manco Capac					PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL				
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste		Sur- este	Nor- este	Sur-oeste		
ALTURA DE EDIFICACION	2.20						Madera	-			
NUMERO DE PISOS	1						Metal	-	-	-	-
III. DATOS CUALITATIVOS											
SISTEMA CONSTRUCTIVO											
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS				
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Marrón	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público		
	TAPIAL	-	PINTADO	-		VI. ESTADO DE CONSERVACION					
	PIEDRA	-		NATURAL		X	Bueno	Regular	Malo	Especificar	
MIXTO	-										

Anexo 43. Ficha de observación técnica de la vivienda 31-L en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	L					Frontis	11.37								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	31-L					Numero de ventanas	0								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	2								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
							Teja	-	Inclinado	1 Caida		-			
							Calamina	X		2 Caidas		X			
							Teja de cemento	X		3 Caidas		-			
Otros	-	4 Caidas		-											
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	-	-	-	-	-	-								
	Aluminio	-	-	-	-	-	-								
Otros	-	-	-	-	-	-									
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. Progreso					PUERTA	MATERIAL			1	2.25	2.02			
	ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste		Nor-oeste	Sur- este					Nor- este	Sur-oeste	
		Madera		-	2		2.36	1.92							
		Metal		X											
Aluminio		-													
Otros		X													
1+A27.92						PUERTAS- VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-		
ALTURA DE EDIFICACION	2.75						Madera	-							
NUMERO DE PISOS	1						Metal	-							
III. DATOS CUALITATIVOS						Vidrio	-								
SISTEMA CONSTRUCTIVO						Otros	-								
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS								
	ADOBE	-	TARRAJEADO	-	Natural	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público						
	TAPIAL	-	PINTADO	-		Bueno	Regular	Malo	Especificar						
	PIEDRA	-	NATURAL	X		VI. ESTADO DE CONSERVACION									
MIXTO	X														


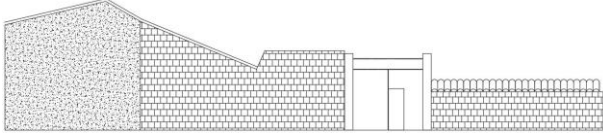
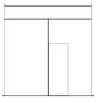
Anexo 44. Ficha de observación técnica de la vivienda 33-L en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	L					Frontis	12								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	33-L					Numero de ventanas	3								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	2								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
							Teja	-	Inclinado	1 Caida	-				
							Calamina	X		2 Caidas	X				
							Teja de cem	-		3 Caidas	-				
Otros	-	4 Caidas	-												
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	X			1	1.5	0.7								
	Aluminio	-			2	3	0.7								
Otros	-														
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. Progreso					PUERTA	MATERIAL			-	1	1.2	1.7		
							Madera	-							
							Metal	X							
							Aluminio	-							
							Otros	-							
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE					Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste			
II. DATOS CUANTITATIVOS															
ALTURA DE EDIFICACION	6.00					PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-		
NUMERO DE PISOS	2						Madera	-							
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS								
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Blanco	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público						
	TAPIAL	-				VI. ESTADO DE CONSERVACION									
	PIEDRA	-	PINTADO	X		Bueno	Regular	Malo	Especificar						
MIXTO	-	NATURAL	-												

Anexo 45. Ficha de observación técnica de la vivienda 40-L en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																			
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA													
MANZANA	L					Frontis	9												
DENOMINACION DEL INMUEBLE	40-L					Numero de ventanas	0												
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1												
						Numero de puertas-ventana	0												
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS	N° CAIDAS									
							Teja	-		Inclinado	1 Caida	X							
							Calamina	X			2 Caidas	-							
							Teja de cem	-			3 Caidas	-							
Otros	-	4 Caidas	-																
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES														
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO												
	Metal	-	-	-	-	-	-												
	Aluminio	-	-	-	-	-	-												
TIPO DE ACCESO VIAL	Jr. Manco Capac						-	1	2.3	2.4									
	ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE																		
	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste						Sur- este	Nor- este	Sur-oeste						
	II. DATOS CUANTITATIVOS										PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-	
	ALTURA DE EDIFICACION	2.30																	
NUMERO DE PISOS	1					<th colspan="6">III. DATOS CUALITATIVOS</th> <th colspan="4">V. SERVICIOS BASICOS</th>	III. DATOS CUALITATIVOS						V. SERVICIOS BASICOS						
SISTEMA CONSTRUCTIVO							Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público									
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		VI. ESTADO DE CONSERVACION												
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-			Natural	Bueno	Regular	Malo	Especificar								
	TAPIAL	-	PINTADO	-															
	PIEDRA	-	NATURAL	X															
MIXTO	-																		

Anexo 46. Ficha de observación técnica de la vivienda 41-L en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA										
MANZANA	L					Frontis	23.12									
DENOMINACION DEL INMUEBLE	41-L					Numero de ventanas	0									
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1									
 						Numero de puertas-ventana	0									
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS					
							Teja	-	Inclinado	1 Caida		-				
							Calamina	-		2 Caidas		X				
							Teja de cemento	X		3 Caidas		-				
						Otros	-	4 Caidas		-						
						VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES					
							Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO			
							Metal	-	-	-	-	-	-			
							Aluminio	-	-	-	-	-	-			
PUERTA	MATERIAL			-	1	2.69	2.76									
	Madera	-														
	Metal	X														
	Aluminio	-														
PUERTAS- VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-									
	Madera	-														
	Metal	-														
	Vidrio	-														
Muros	MATERIAL		ACABADO		COLOR											
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural											
	TAPIAL	-														
	PIEDRA	-	PINTADO	-												
MIXTO	-	NATURAL	X													
II. DATOS CUANTITATIVOS																
ALTURA DE EDIFICACION	4.97															
NUMERO DE PISOS	2															
III. DATOS CUALITATIVOS																
SISTEMA CONSTRUCTIVO																
V. SERVICIOS BASICOS																
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público										
VI. ESTADO DE CONSERVACION																
Bueno		Regular		Malo		Especificar										


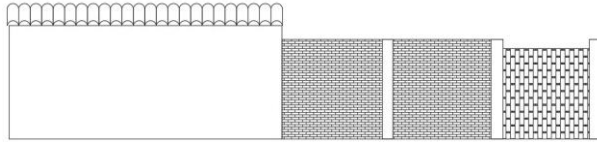
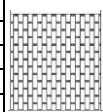
Anexo 47. Ficha de observación técnica de la vivienda 42-L en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	L					Frontis	9.89								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	42-L					Numero de ventanas	3								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
							Teja	-	Inclinado	1 Caida		-			
							Calamina	-		2 Caidas		X			
							Teja de cemento	X		3 Caidas		-			
Otros	-	4 Caidas		-											
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	X		-	1	2.09	1.06								
	Aluminio	-													
	Otros	-													
PUERTA	MATERIAL			-	1	2	2.13								
	Madera														
	Metal														
	Aluminio														
	Otros														
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-								
	Madera	-													
	Metal	-													
	Vidrio	-													
	Otros	-													
II. DATOS CUANTITATIVOS						V. SERVICIOS BASICOS									
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. Progreso					Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público						
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur-este	Nor-este	Sur-oeste							
ALTURA DE EDIFICACION	5.24					VI. ESTADO DE CONSERVACION									
NUMERO DE PISOS	2					Bueno	Regular	Malo	Especificar						
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR										
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Natural										
	TAPIAL	-													
	PIEDRA	-	PINTADO	-											
	MIXTO	-	NATURAL	X											


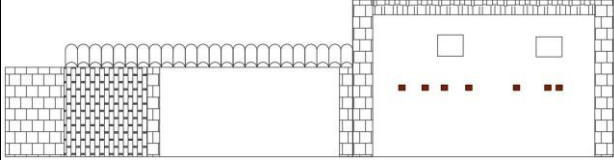

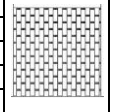
Anexo 48. Ficha de observación técnica de la vivienda 45-L en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	L					Frontis	9.12								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	45-L					Numero de ventanas	1								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
							Teja	-	Inclinado	1 Caida		-			
							Calamina	-		2 Caidas		X			
							Teja de cemento	X		3 Caidas		-			
Otros	-	4 Caidas		-											
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	-													
	Aluminio	-	-		1	0.6	0.53								
	Otros	X	-												
PUERTA	MATERIAL			-	1	0.91	1.64								
	Madera	-													
	Metal	-													
	Aluminio	-													
	Otros	X													
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-								
	Madera	-													
	Metal	-													
	Vidrio	-													
	Otros	-													
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. Progreso														
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste							
II. DATOS CUANTITATIVOS															
ALTURA DE EDIFICACION	3.50														
NUMERO DE PISOS	1														
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR										
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Blanco - Natural										
	TAPIAL	-													
	PIEDRA	-	PINTADO	X											
MIXTO	-	NATURAL	X												
V. SERVICIOS BASICOS															
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público									
VI. ESTADO DE CONSERVACION															
Bueno		Regular		Malo		Especificar									


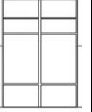

Anexo 49. Ficha de observación técnica de la vivienda 46-L en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	L					Frontis	13								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	46-L					Numero de ventanas	0								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
							Teja	-	Inclinado	1 Caida	-				
							Calamina	-		2 Caidas	X				
							Teja de cemento	X		3 Caidas	-				
Otros	-	4 Caidas	-												
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	-	-	-	-	-	-								
	Aluminio	-	-	-	-	-	-								
Otros	-	-	-	-	-	-									
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. Progreso					PUERTA	MATERIAL			-	1	1.87	1.96		
							Madera	-							
							Metal	X							
							Aluminio	-							
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE					Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste	Otros	-	
II. DATOS CUANTITATIVOS															
ALTURA DE EDIFICACION	2.94					PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-		
NUMERO DE PISOS	1						Madera	-							
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR	V. SERVICIOS BASICOS									
	ADOBE	-	TARRAJEADO	-		Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público						
	TAPIAL	-	PINTADO	X		VI. ESTADO DE CONSERVACION									
	PIEDRA	-	NATURAL	X		Bueno	Regular	Malo	Especificar						
MIXTO	X														

Anexo 50. Ficha de observación técnica de la vivienda 47-L en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	L					Frontis	12.69								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	47-L					Numero de ventanas	2								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
							Teja	-	Inclinado	1 Caida	X				
							Calamina	-		2 Caidas	-				
							Teja de cemento	X		3 Caidas	-				
Otros	-	4 Caidas	-												
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	-		-	1	0.53	0.44								
	Aluminio	-													
Otros	X														
TIPO DE ACCESO VIAL	Jr. Ramón Castilla					PUERTA	MATERIAL			-	1	1.74	1.86		
							Madera	-							
							Metal	X							
							Aluminio	-							
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE					Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste			
II. DATOS CUANTITATIVOS															
ALTURA DE EDIFICACION					3.27		PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-	
NUMERO DE PISOS					2			Madera	-						
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS								
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Celeste - Blanco- Natural	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público						
	TAPIAL	-				VI. ESTADO DE CONSERVACION									
	PIEDRA	-	PINTADO	X		Bueno	Regular	Malo	Especificar						
MIXTO	-	NATURAL	X												

Anexo 51. Ficha de observación técnica de la vivienda 48-L en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	L					Frontis	9.21								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	48-L					Numero de ventanas	2								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	2								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
							Teja	-	Inclinado	1 Caida	-				
							Calamina	-		2 Caidas	X				
							Teja de cemento	X		3 Caidas	-				
Otros	-	4 Caidas	-												
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	-			1	1.14	0.88								
	Aluminio	X			2	0.9	0.69								
	Otros	-													
PUERTA	MATERIAL														
	Madera	X			1	1.23	1.81								
	Metal	X													
	Aluminio	-	2	1.1	1.77										
Otros	-														
TIPO DE ACCESO VIAL	Jr. Ramón Castilla					PUERTAS- VENTANAS	MATERIAL								
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste		Sur- este	Nor- este	Sur-oeste						
II. DATOS CUANTITATIVOS							Madera	-							
ALTURA DE EDIFICACION	4.61						Metal	-							
NUMERO DE PISOS	2					Vidrio	-								
III. DATOS CUALITATIVOS						Otros	-								
SISTEMA CONSTRUCTIVO						V. SERVICIOS BASICOS									
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público						
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Celeste	VI. ESTADO DE CONSERVACION									
	TAPIAL	-		PINTADO		X	Bueno	Regular	Malo	Especificar					
	PIEDRA	-	NATURAL			-									
MIXTO	-														


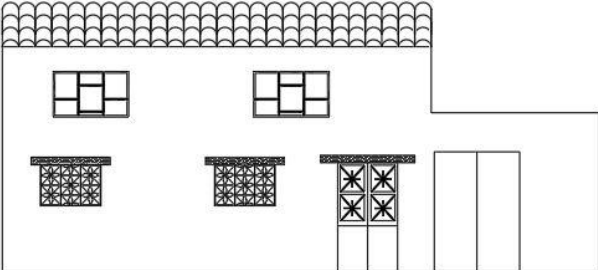
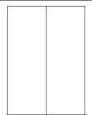
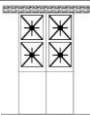
Anexo 52. Ficha de observación técnica de la vivienda 56-L en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA												
I. DATOS GENERALES					IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA							
MANZANA	L				Frontis	12.14						
DENOMINACION DEL INMUEBLE	56-L				Numero de ventanas	3						
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas	1						
 	Jr. Ramón Castilla				Numero de puertas-ventana	0						
					TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS		
						Teja	-	Inclinado	1 Caida	-		
						Calamina	X		2 Caidas	X		
						Teja de cemento	-		3 Caidas	-		
					Otros	-	4 Caidas		-			
					VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES		
						Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO
						Metal	X		-	1	1.14	0.77
						Aluminio	-		Otros	-		
PUERTA	MATERIAL			-	1	0.4	2.52					
	Madera	-										
	Metal	-										
	Aluminio	-										
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-					
	Madera	-										
	Metal	-										
	Vidrio	-										
Otros	-											
II. DATOS CUANTITATIVOS												
ALTURA DE EDIFICACION	6.14											
NUMERO DE PISOS	2											
III. DATOS CUALITATIVOS												
SISTEMA CONSTRUCTIVO												
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR							
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural							
	TAPIAL	-										
	PIEDRA	-	PINTADO	-								
MIXTO	-	NATURAL	X									
V. SERVICIOS BASICOS												
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público						
VI. ESTADO DE CONSERVACION												
Bueno		Regular		Malo		Especificar						

Anexo 53. Ficha de observación técnica de la vivienda 59-L en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA												
I. DATOS GENERALES					IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA							
MANZANA	L				Frontis	15.42						
DENOMINACION DEL INMUEBLE	59-L				Numero de ventanas	2						
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas	1						
					Numero de puertas-ventana	0						
					TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS		
						Teja	-	Inclinado	1 Caida		-	
						Calamina	X		2 Caidas		X	
						Teja de cemento	-		3 Caidas		-	
Otros	-	4 Caidas		-								
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES							
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO					
	Metal	X		1	1	1.53	0.91					
	Aluminio	-										
	Otros	-										
MATERIAL									1	1.17	2.76	
Madera	-											
Metal	X											
Aluminio	X											
Otros	-	2	2.43	2.94								
TIPO DE ACCESO VIAL	Jr. Ramón Castilla											
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste				
II. DATOS CUANTITATIVOS												
ALTURA DE EDIFICACION	6.38											
NUMERO DE PISOS	2											
III. DATOS CUALITATIVOS												
SISTEMA CONSTRUCTIVO												
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR							
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural							
	TAPIAL	-										
	PIEDRA	-	PINTADO	-								
MIXTO	-	NATURAL	X									
V. SERVICIOS BASICOS												
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público						
VI. ESTADO DE CONSERVACION												
Bueno		Regular		Malo		Especificar						


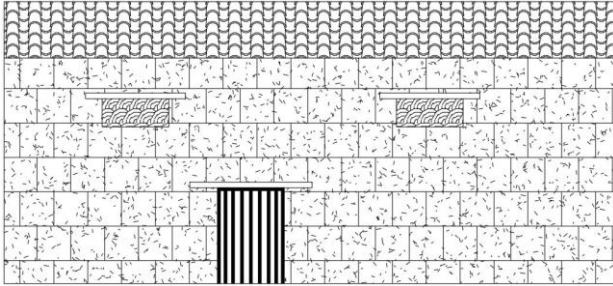

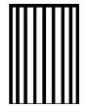
Anexo 54. Ficha de observación técnica de la vivienda 62-L en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA														
I. DATOS GENERALES					IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	L				Frontis	9.04								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	62-L				Numero de ventanas	4								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas	2								
					Numero de puertas-ventana	0								
					TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS	N° CAIDAS					
						Teja	-		Inclinado	1 Caida	-			
						Calamina	X			2 Caidas	X			
						Teja de cemento	-			3 Caidas	-			
Otros	-	4 Caidas	-											
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES									
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO							
	Metal	X						1	1.14	0.68				
	Aluminio	-			2	0.92	0.62							
	Otros	-												
PUERTA	MATERIAL		 	N°	ANCHO	ALTO								
	Madera	-					1	1.29	1.81					
	Metal	X												
	Aluminio	-					2	0.9	1.9					
	Otros	-												
PUERTAS- VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-							
	Madera	-												
	Metal	-												
	Vidrio	-												
	Otros	-												
TIPO DE ACCESO VIAL					Jr. Ramón Castilla									
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE					Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste		
II. DATOS CUANTITATIVOS														
ALTURA DE EDIFICACION					4.07									
NUMERO DE PISOS					2									
III. DATOS CUALITATIVOS														
SISTEMA CONSTRUCTIVO														
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR									
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Natural									
	TAPIAL	-												
	PIEDRA	-	PINTADO	-										
MIXTO	-	NATURAL	X											
V. SERVICIOS BASICOS														
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público								
VI. ESTADO DE CONSERVACION														
Bueno		Regular		Malo		Especificar								


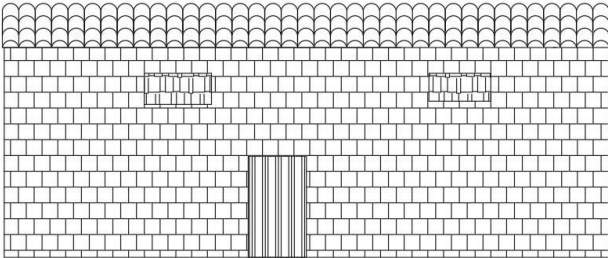

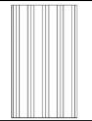
Anexo 55. Ficha de observación técnica de la vivienda 8-M en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA														
I. DATOS GENERALES					IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	M				Frontis	11.35								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	8-M				Numero de ventanas	2								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas	1								
					Numero de puertas-ventana	0								
					TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
						Teja	-	Inclinado	1 Caida	-				
						Calamina	-		2 Caidas	X				
						Teja de cemento	X		3 Caidas	-				
					Otros	-	4 Caidas		-					
					VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES				
						Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO		
						Metal	X						1	1.6
						Aluminio	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO		
Otros	-	2	2.45	1.34										
PUERTA	MATERIAL		TIPO 1	-	N°	ANCHO	ALTO							
	Madera	-						1	1.6	2				
	Metal	X												
	Aluminio	-												
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-							
	Madera	-												
	Metal	-												
	Vidrio	-												
OTROS	MATERIAL		-	-	-	-	-							
	Madera	-												
OTROS	MATERIAL		-	-	-	-	-							
	Madera	-												
	Metal	-												
	Otros	-												
<p align="center">II. DATOS CUANTITATIVOS</p>														
ALTURA DE EDIFICACION	6.60													
NUMERO DE PISOS	2													
<p align="center">III. DATOS CUALITATIVOS</p>														
<p align="center">SISTEMA CONSTRUCTIVO</p>														
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR									
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Blanco									
	TAPIAL	-												
	PIEDRA	-	PINTADO	X										
MIXTO	-	NATURAL								-				
<p align="center">V. SERVICIOS BASICOS</p>														
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público								
<p align="center">VI. ESTADO DE CONSERVACION</p>														
Bueno		Regular		Malo		Especificar								

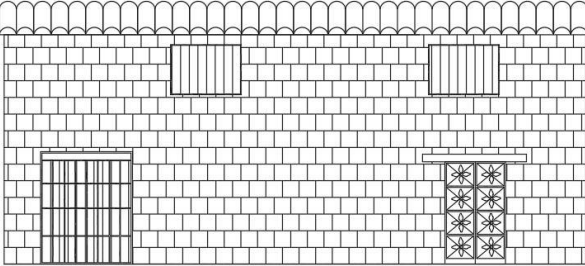
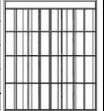
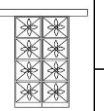
Anexo 56. Ficha de observación técnica de la vivienda 12-M en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA									
MANZANA	M					Frontis	11								
DENOMINACION DEL INMUEBLE	12-M					Numero de ventanas	2								
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1								
						Numero de puertas-ventana	0								
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
							Teja	-	Inclinado	1 Caida	-				
							Calamina	-		2 Caidas	X				
							Teja de cemento	X		3 Caidas	-				
Otros	-	4 Caidas	-												
VENTANAS	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	-		-	1	1.2	0.5								
	Aluminio	-													
Otros	-														
PUERTA	MATERIAL			-	1	1.2	1.7								
	Madera	-													
	Metal	X													
	Aluminio	-													
PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-								
	Madera	-													
	Metal	-													
	Vidrio	-													
Otros	-														
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. 28 de Julio														
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste							
II. DATOS CUANTITATIVOS															
ALTURA DE EDIFICACION	5.00														
NUMERO DE PISOS	2														
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR										
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Blanco- Natural										
	TAPIAL	-													
	PIEDRA	-	PINTADO	X											
MIXTO	-	NATURAL	X												
V. SERVICIOS BASICOS															
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público									
VI. ESTADO DE CONSERVACION															
Bueno		Regular		Malo		Especificar									


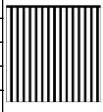
Anexo 57. Ficha de observación técnica de la vivienda 13-M1 en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																		
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA												
MANZANA	M					Frontis	9.21											
DENOMINACION DEL INMUEBLE	13-M1					Numero de ventanas	2											
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1											
						Numero de puertas-ventana	0											
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS							
							Teja	-	Inclinado	1 Caida	-							
							Calamina	-		2 Caidas	X							
							Teja de cemento	X		3 Caidas	-							
Otros	-	4 Caidas	-															
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES													
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO											
	Metal	-		-	1	0.94	0.42											
	Aluminio	-																
Otros	X																	
PUERTA	MATERIAL			-	1	0.88	1.53											
	Madera	-																
	Metal	X																
	Aluminio	-																
Otros	-																	
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. 28 de Julio					PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-					
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste		Sur- este	Nor- este						Sur-oeste				
II. DATOS CUANTITATIVOS							MATERIAL											
ALTURA DE EDIFICACION	3.85						Madera	-										
NUMERO DE PISOS	2					Metal	-											
III. DATOS CUALITATIVOS						Vidrio	-											
SISTEMA CONSTRUCTIVO						Otros	-											
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS											
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Blanco- Natural	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público									
	TAPIAL	-	PINTADO	X		VI. ESTADO DE CONSERVACION												
	PIEDRA	-		NATURAL		X	Bueno	Regular	Malo	Especificar								
MIXTO	-																	

Anexo 58. Ficha de observación técnica de la vivienda 17-M en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA													
I. DATOS GENERALES					IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA								
MANZANA	M				Frontis	8.39							
DENOMINACION DEL INMUEBLE	17-M				Numero de ventanas	2							
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas	2							
					Numero de puertas-ventana	0							
					TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS	N° CAIDAS				
						Teja	-		Inclinado	1 Caída	-		
						Calamina	-			2 Caídas	X		
						Teja de cemento	X			3 Caídas	-		
Otros	-	4 Caídas	-										
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES								
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO						
	Metal	X						1	1.02	0.72			
	Aluminio	-											
	Otros	-											
PUERTA	MATERIAL		 	1	1.32	1.61							
	Madera	-											
	Metal	X		2	0.87	1.47							
	Aluminio	-											
	Otros	-											
PUERTAS- VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-							
	Madera	-											
	Metal	-											
	Vidrio	-											
	Otros	-											
II. DATOS CUANTITATIVOS													
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. 28 de Julio												
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste					
ALTURA DE EDIFICACION	3.78												
NUMERO DE PISOS	2												
III. DATOS CUALITATIVOS													
SISTEMA CONSTRUCTIVO													
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR								
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Blanco								
	TAPIAL	-											
	PIEDRA	-	PINTADO	X									
	MIXTO	-											
NATURAL	-												
V. SERVICIOS BASICOS													
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público							
VI. ESTADO DE CONSERVACION													
Bueno		Regular		Malo		Especificar							

Anexo 59. Ficha de observación técnica de la vivienda 24-M en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA											
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA					
MANZANA	M					Frontis	15				
DENOMINACION DEL INMUEBLE	24-M					Numero de ventanas	0				
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	1				
						Numero de puertas-ventana	0				
	TECHOS		MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS				
	Teja		-		Inclinado		1 Caída		-		
	Calamina		X				2 Caídas		X		
	Teja de cemento		X				3 Caídas		-		
Otros		-		4 Caídas			-				
VENTANA		MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES					
Madera		-		TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO			
Metal		-		-	-	-	-	-			
Aluminio		-									
Otros		-									
PUERTA		MATERIAL			-	1	2.3	2.4			
Madera		-									
Metal		X									
Aluminio		-									
Otros		-									
PUERTAS-		MATERIAL		-	-	-	-	-			
Madera		-									
Metal		-									
Vidrio		-									
Otros		-									
II. DATOS CUANTITATIVOS											
ALTURA DE EDIFICACION	2.70										
NUMERO DE PISOS	1										
III. DATOS CUALITATIVOS											
SISTEMA CONSTRUCTIVO											
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR						
	ADOBE		X		TARRAJEADO		-		Natural		
	TAPIAL		-								
	PIEDRA		-		PINTADO		-				
MIXTO		-		NATURAL		X					
V. SERVICIOS BASICOS											
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público					
VI. ESTADO DE CONSERVACION											
Bueno		Regular		Malo		Especificar					


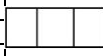
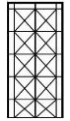
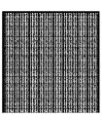
Anexo 60. Ficha de observación técnica de la vivienda 2-O en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA									
I. DATOS GENERALES					IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA				
MANZANA	O				Frontis		8.41		
DENOMINACION DEL INMUEBLE	2-O				Numero de ventanas		2		
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO	Numero de puertas		1		
					Numero de puertas-ventana		0		
					TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS	N° CAIDAS
Teja	-	Inclinado	1 Caida	X					
Calamina	-		2 Caidas	-					
Teja de cemento	X		3 Caidas	-					
Otros	-		4 Caidas	-					
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES				
	Madera	X	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO		
	Metal	-			1	0.58	1.04		
	Aluminio	-			2	0.69	1.04		
	Otros	-							
PUERTA	MATERIAL			-	1	1.43	2.04		
	Madera	-							
	Metal	-							
	Aluminio	-							
Otros	-								
II. DATOS CUANTITATIVOS									
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. 28 de Julio								
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste	
ALTURA DE EDIFICACION	3.36								
NUMERO DE PISOS	1								
III. DATOS CUALITATIVOS									
SISTEMA CONSTRUCTIVO									
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR				
	ADOBE	X	TARRAJEADO	-	Blanco				
	TAPIAL	-							
	PIEDRA	-	PINTADO	X					
MIXTO	-	NATURAL	-						
V. SERVICIOS BASICOS									
Agua		Desague		Luz		Alumbrado Público			
VI. ESTADO DE CONSERVACION									
Bueno		Regular		Malo		Especificar			


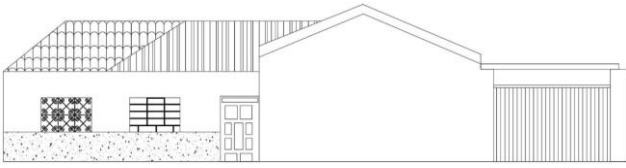

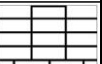

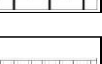
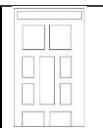
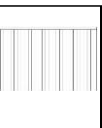
Anexo 61. Ficha de observación técnica de la vivienda 16-O en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA																		
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA												
MANZANA	O					Frontis	5.84											
DENOMINACION DEL INMUEBLE	16-O					Numero de ventanas	2											
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	2											
						Numero de puertas-ventana	0											
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS							
							Teja	-	Inclinado	1 Caida	-							
							Calamina	-		2 Caidas	X							
							Teja de cem	X		3 Caidas	-							
Otros	-	4 Caidas	-															
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES													
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO											
	Metal	-		-	1	0.9	0.5											
	Aluminio	X																
Otros	-																	
PUERTA	MATERIAL				1	1.8	1.22											
	Madera	-																
	Metal	X			2	0.75	1.12											
	Aluminio	-																
Otros	-																	
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. 28 de Julio					PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL		-	-	-	-	-					
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste		Sur- este	Nor- este						Sur-oeste				
II. DATOS CUANTITATIVOS							MATERIAL							-	-	-	-	-
ALTURA DE EDIFICACION	3.58						Madera	-										
NUMERO DE PISOS	2					Metal	-											
III. DATOS CUALITATIVOS						Vidrio	-	V. SERVICIOS BASICOS										
SISTEMA CONSTRUCTIVO						Otros	-	Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público							
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR	VI. ESTADO DE CONSERVACION												
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X		Verde	Bueno	Regular	Malo	Especificar								
	TAPIAL	-	PINTADO	X														
	PIEDRA	-	NATURAL	-														
MIXTO	-																	

Anexo 62. Ficha de observación técnica de la vivienda 4-P en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA															
I. DATOS GENERALES							IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA								
MANZANA	P						Frontis		8.5						
DENOMINACION DEL INMUEBLE	4P						Numero de ventanas		2						
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO			Numero de puertas		2						
							Numero de puertas-ventana		0						
							TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS			
								Teja	-	Inclinado	1 Caida		-		
								Calamina	-		2 Caidas		X		
								Teja de cem	X		3 Caidas		-		
Otros	-	4 Caidas		-											
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES										
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO								
	Metal	X		-	1	2.5	1								
	Aluminio	-													
	Otros	-													
PUERTA		MATERIAL								1	1	2.1			
Madera	-														
Metal	X														
Aluminio	-														
Otros	-														
TIPO DE ACCESO VIAL		Av. 28 de Julio						2	2	2.1					
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE		Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste	Sur- este	Nor- este	Sur-oeste						
II. DATOS CUANTITATIVOS															
ALTURA DE EDIFICACION		6.00						PUERTAS- VENTANAS		-					
NUMERO DE PISOS		2						MATERIAL		-					
III. DATOS CUALITATIVOS															
SISTEMA CONSTRUCTIVO															
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR										
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Blanco										
	TAPIAL	-													
	PIEDRA	-	PINTADO	X											
MIXTO	-	NATURAL									-				
V. SERVICIOS BASICOS															
Agua			Desague			Luz			Alumbrado Público						
VI. ESTADO DE CONSERVACION															
Bueno			Regular			Malo			Especificar						

Anexo 63. Ficha de observación técnica de la vivienda 10-11P en Huamancaca

FICHA DE OBSERVACION TECNICA DE VIVIENDAS EN HUAMANCACA												
I. DATOS GENERALES						IV. DIMENSIONES DE LA VIVIENDA						
MANZANA	P					Frontis	19.05					
DENOMINACION DEL INMUEBLE	10 - 11P					Numero de ventanas	2					
USO	VIVIENDA	COMERCIO	OTRO	ABANDONADO		Numero de puertas	2					
						Numero de puertas-ventana	0					
						TECHOS	MATERIAL		CARACTERISTICAS		N° CAIDAS	
Teja	-	Inclinado	1 Caida	-								
Calamina	X		2 Caidas	2								
Teja de cem	X		3 Caidas	-								
Otros	-		4 Caidas	-								
VENTANA	MATERIAL		TIPOS		DIMENSIONES							
	Madera	-	TIPO 1	TIPO 2	N°	ANCHO	ALTO					
	Metal	X			1	1.53	1.05					
	Aluminio	-			2	1.53	1.04					
PUERTA	MATERIAL											
	Madera	X			1	1.18	1.98					
	Metal	-										
	Aluminio	-			2	3.55	2.32					
Otros	-											
II. DATOS CUANTITATIVOS												
TIPO DE ACCESO VIAL	Av. 28 de Julio					PUERTAS-VENTANAS	MATERIAL					
ORIENTACION DE FACHADA - ILUMINACION PREDOMINANTE	Sur	Norte	Este	Oeste	Nor-oeste		Sur- este	Nor- este	Sur-oeste			
ALTURA DE EDIFICACION	4.78					Madera	-					
NUMERO DE PISOS	1					Metal	-					
III. DATOS CUALITATIVOS												
SISTEMA CONSTRUCTIVO												
MUROS	MATERIAL		ACABADO		COLOR		V. SERVICIOS BASICOS					
	ADOBE	X	TARRAJEADO	X	Blanco - Natural		Agua	Desague	Luz	Alumbrado Público		
	TAPIAL	-	PINTADO	X			VI. ESTADO DE CONSERVACION					
	PIEDRA	-	NATURAL	X			Bueno	Regular	Malo	Especificar		
MIXTO	-											

Anexo 64. Ficha de medición con luxómetro del estado actual de la cocina y las maquetas

FICHA DE MEDICION CON LUXOMETRO									
ORTO:		OCASO:			MEDIODIA:				
FECHA									
IMAGEN DE REFERENCIA									
	HORA	CONDICION	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	INTERIOR
05:31									
07:00									
08:00									
09:00									
10:00									
11:00									
11:45									
13:00									
14:00									
15:00									
16:00									
17:00									
17:59									

Anexo 65: Ficha de medición del lumiducto implementado en la cocina

FICHA DE MEDICION DE ILUMINANCIA CON EL LUMIDUCTO IMPLEMENTADO																	
FECHA																	
ESPECIFICACIONES GENERALES	ORTO			OCASO						MEDIODIA							
	ZONA DE MEDICION			CONDICIONES ATMOSFERICAS						CIELO							
				DIMENSIONES						Indice de área (IC)		N° DE PUNTOS DE MEDICION					
	Área		Largo A	Largo B	Ancho A	Ancho B	Altura										
	Cocina																
DATOS DEL EQUIPO DE MEDICION										Fabricante:							
										Modelo:							
										Serie de equipo:							
										Fecha de Calibración:							
DATOS DE MEDICION CON EL LUMIDUCTO IMPLEMENTADO																	
ILUMINANCIA: Valor medido en luxes	HORA	PUNTOS DE MEDICION															
		EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	INTERIOR									
	05:33																
	07:00																
	08:00																
	09:00																
	10:00																
	11:00																
	11:58																
	13:00																
	14:00																
	15:00																
	16:00																
	17:00																
	18:23																
PROMEDIO																	
FACTOR DE UNIFORMIDAD %	$F_u = \frac{E_p}{E_1} \geq \frac{1}{1.5}$																
	HORA	EXTERIOR	E1	E2	E3	E4	CENTRO	PORCENTAJE									
	05:33																
	07:00																
	08:00																
	09:00																
	10:00																
	11:00																
	11:58																
	13:00																
	14:00																
	15:00																
	16:00																
	17:00																
	18:23																
FACTOS DE REFLEXIONEN % (Kf)	$K_f = \frac{A_1}{A_2} * (100\%)$																
	HORA	SUPERFICIE	ESQUINA 1			ESQUINA 2			ESQUINA 3			ESQUINA 4			CENTRO		
			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2			% DE A1 Y A2		
			A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf	A1	A2	Kf
	05:33	Plano															
		Pared															
	07:00	Plano															
		Pared															
	08:00	Plano															
		Pared															
	09:00	Plano															
		Pared															
	10:00	Plano															
		Pared															
	11:00	Plano															
	Pared																
11:58	Plano																
	Pared																
13:00	Plano																
	Pared																
14:00	Plano																
	Pared																
15:00	Plano																
	Pared																
16:00	Plano																
	Pared																
17:00	Plano																
	Pared																
18:23	Plano																
	Pared																


Fuente: elaboración propia

Anexo 66. Planos en planta

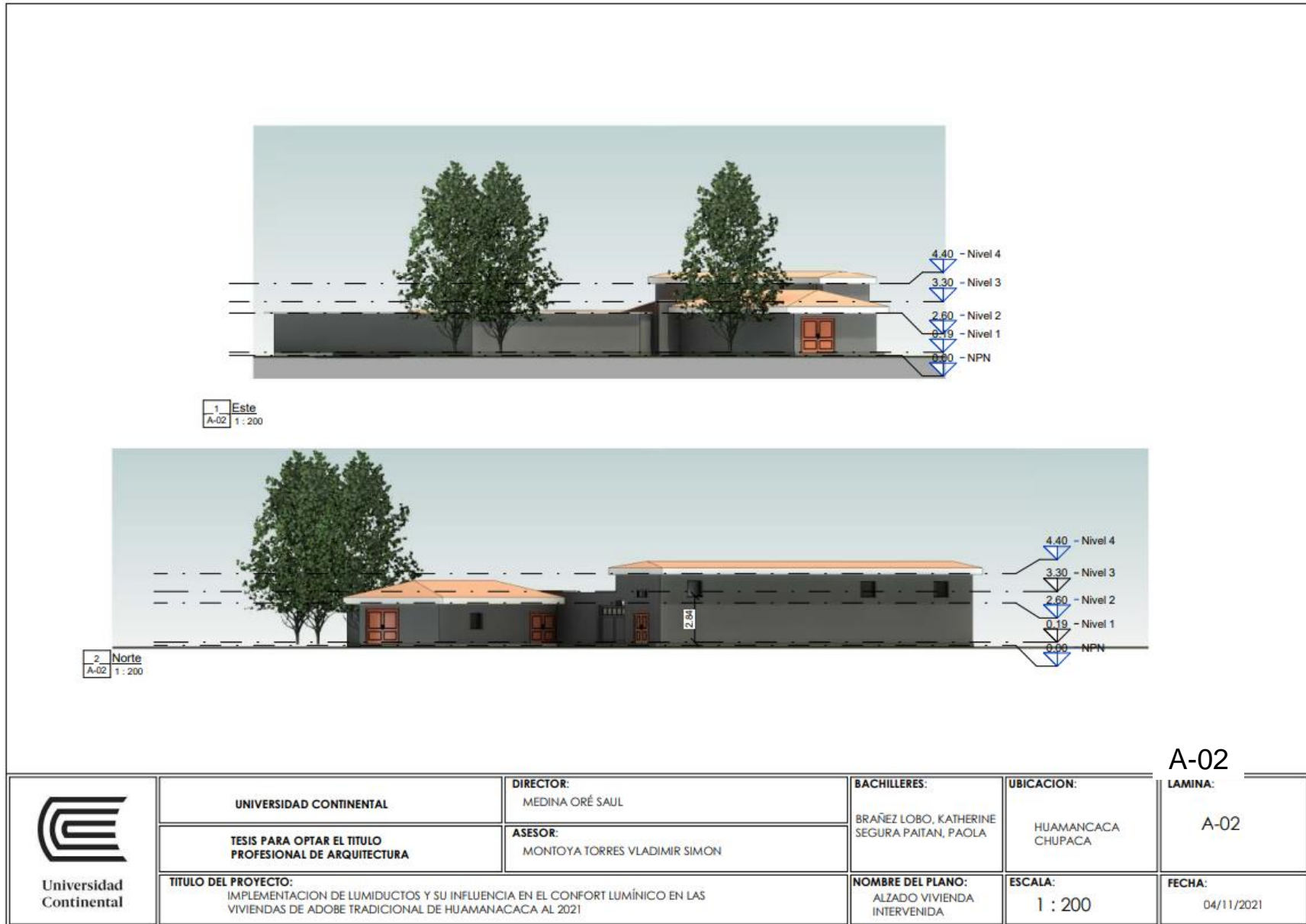


1 Nivel 1
A-01 1 : 200


2 Nivel 2
A-01 1 : 200

 Universidad Continental	UNIVERSIDAD CONTINENTAL	DIRECTOR: MEDINA ORÉ SAUL	BACHILLERES: BRAÑEZ LOBO, KATHERINE SEGURA PAITAN, PAOLA	UBICACION: HUAMANCACA CHUPACA	LAMINA: A-01
	TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTURA	ASESOR: MONTOYA TORRES VLADIMIR SIMON	NOMBRE DEL PLANO: PLANTA VIVIENDA INTERVENIDA	ESCALA: 1 : 200	FECHA: 04/11/2021
	TITULO DEL PROYECTO: IMPLEMENTACION DE LUMIDUCTOS Y SU INFLUENCIA EN EL CONFORT LUMINICO EN LAS VIVIENDAS DE ADOBE TRADICIONAL DE HUAMANCACA AL 2021				

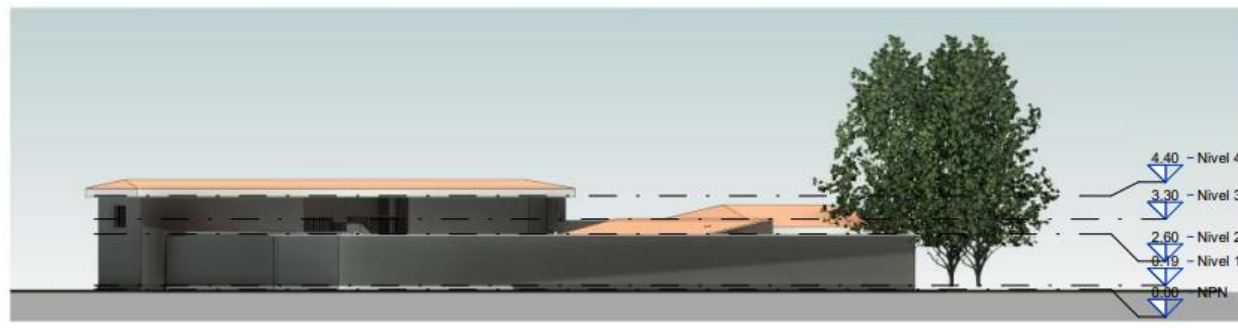
Anexo 67. Elevaciones




A-02

 Universidad Continental	UNIVERSIDAD CONTINENTAL	DIRECTOR: MEDINA ORÉ SAUL	BACHILLERES: BRAÑEZ LOBO, KATHERINE SEGURA PAITAN, PAOLA	UBICACION: HUAMANCACA CHUPACA	LAMINA: A-02
	TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTURA	ASESOR: MONTOYA TORRES VLADIMIR SIMON	NOMBRE DEL PLANO: ALZADO VIVIENDA INTERVENIDA	ESCALA: 1 : 200	FECHA: 04/11/2021
	TITULO DEL PROYECTO: IMPLEMENTACION DE LUMIDUCTOS Y SU INFLUENCIA EN EL CONFORT LUMINICO EN LAS VIVIENDAS DE ADOBE TRADICIONAL DE HUAMANCACA AL 2021				

Anexo 68. Elevaciones

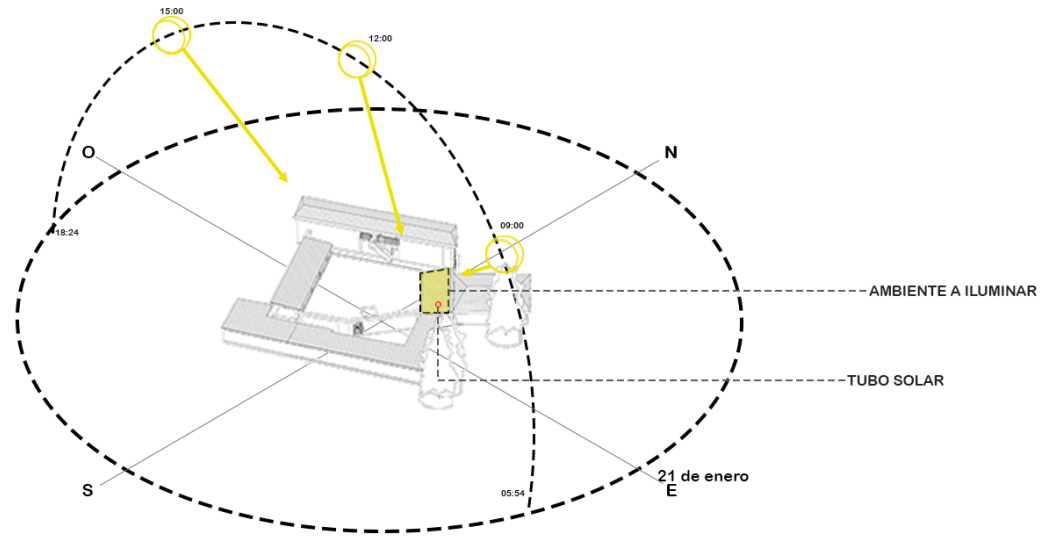


 Universidad Continental	UNIVERSIDAD CONTINENTAL	DIRECTOR: MEDINA ORÉ SAUL	BACHILLERES: BRAÑEZ LOBO, KATHERINE SEGURA PAITAN, PAOLA	UBICACION: HUAMANACACA CHUPACA	LAMINA: A-03
	TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTURA	ASESOR: MONTOYA TORRES VLADIMIR SIMON			
	TITULO DEL PROYECTO: IMPLEMENTACION DE LUMIDUCTOS Y SU INFLUENCIA EN EL CONFORT LUMÍNICO EN LAS VIVIENDAS DE ADOBE TRADICIONAL DE HUAMANACACA AL 2021		NOMBRE DEL PLANO: ALZADO VIVIENDA INTERVENIDA	ESCALA: 1 : 200	FECHA: 04/11/2021

Anexo 69: Diagrama de asoleamiento enero

21 DE ENERO

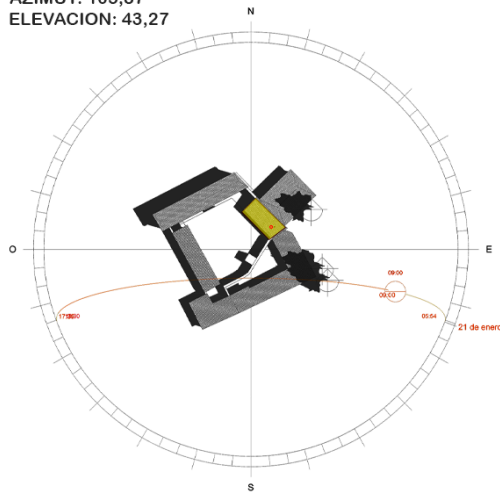
**UBICACION: -12,0877
-75,2386**



INCIDENCIAS DEL SOL CON EL VOLUMEN

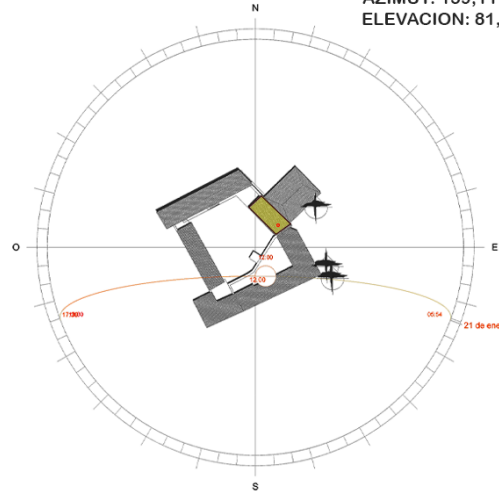
09:00 AM

**AZIMUT: 105,87
ELEVACION: 43,27**



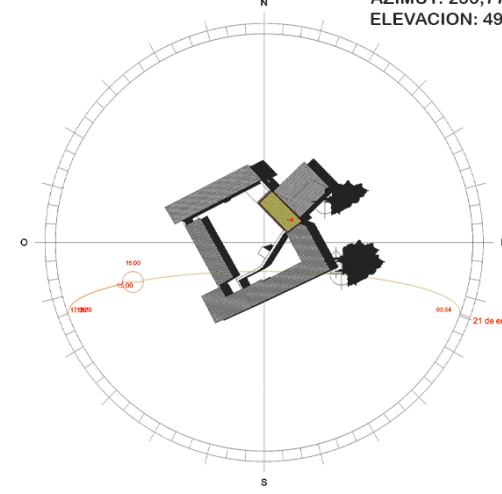
12:00PM

**AZIMUT: 159,11
ELEVACION: 81,79**



15:00AM

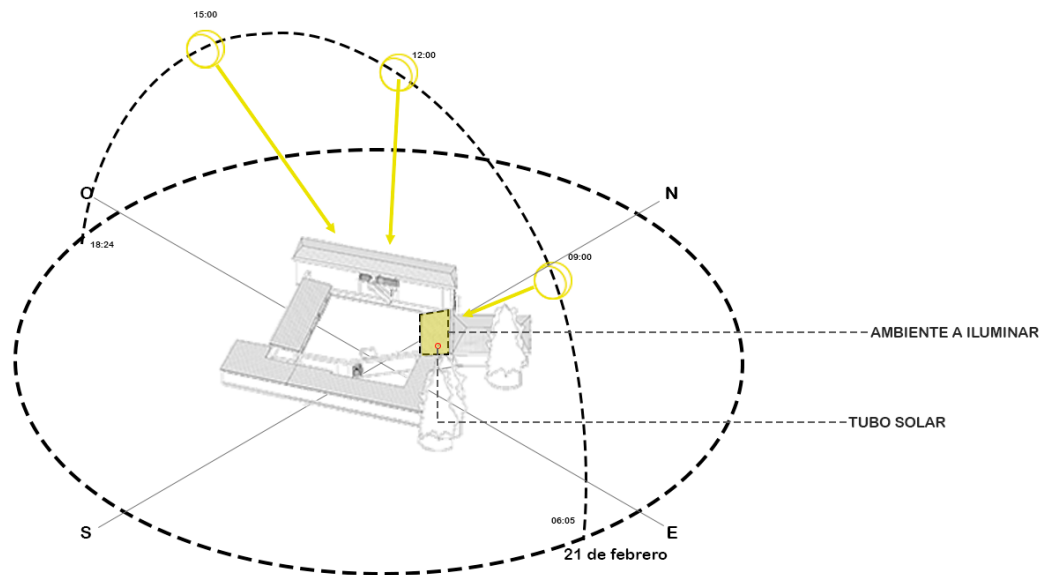
**AZIMUT: 253,77
ELEVACION: 49,1**



Anexo 70: Diagrama de asoleamiento febrero

21 DE FEBRERO

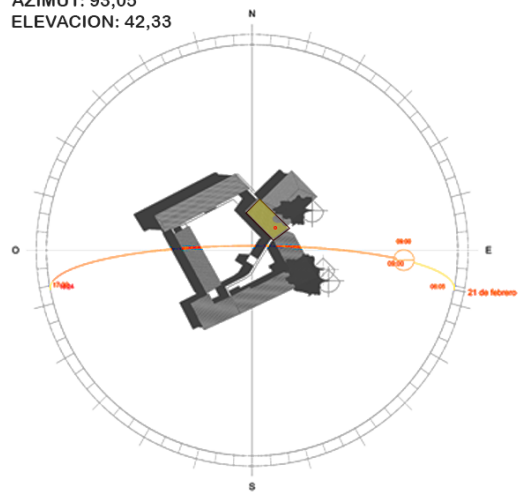
UBICACION: -12,0877
-75,2386



INCIDENCIAS DEL SOL CON EL VOLUMEN

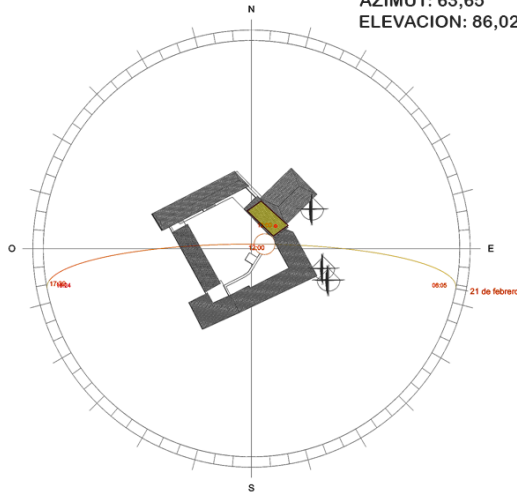
09:00 AM

AZIMUT: 93,05
ELEVACION: 42,33



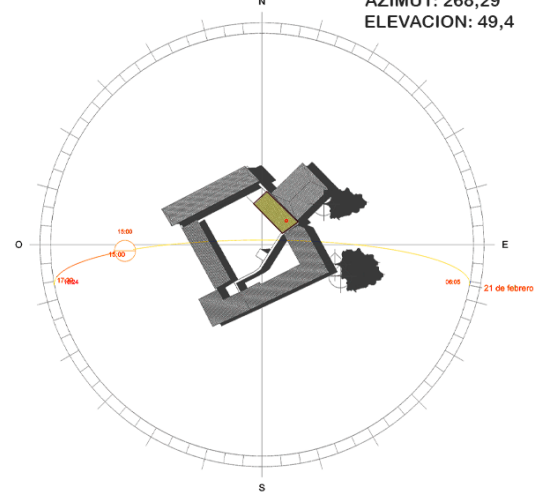
12:00PM

AZIMUT: 63,65
ELEVACION: 86,02



15:00AM

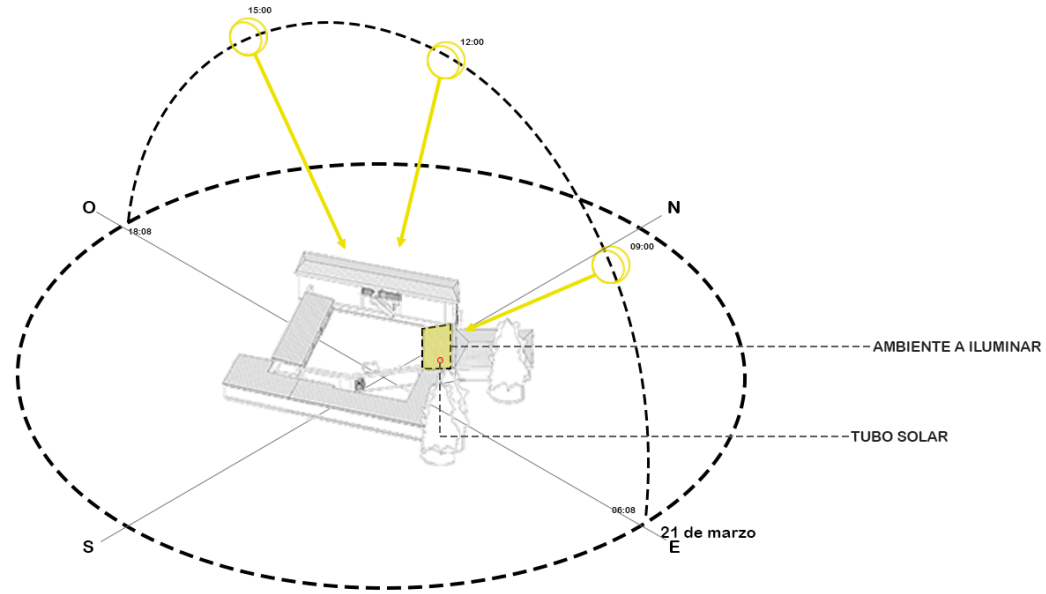
AZIMUT: 268,29
ELEVACION: 49,4



Anexo 71: Diagrama de asoleamiento marzo

21 DE MARZO

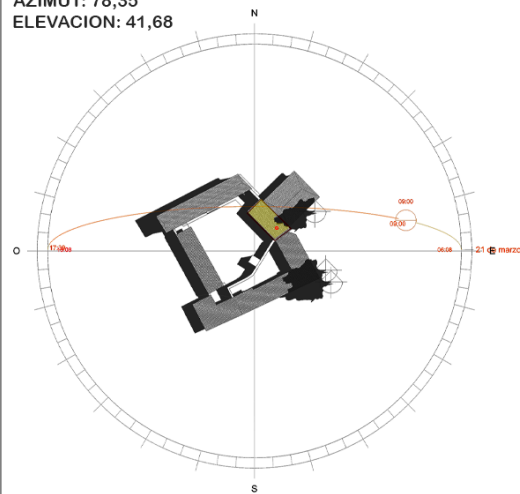
UBICACION: -12,0877
-75,2386



INCIDENCIAS DEL SOL CON EL VOLUMEN

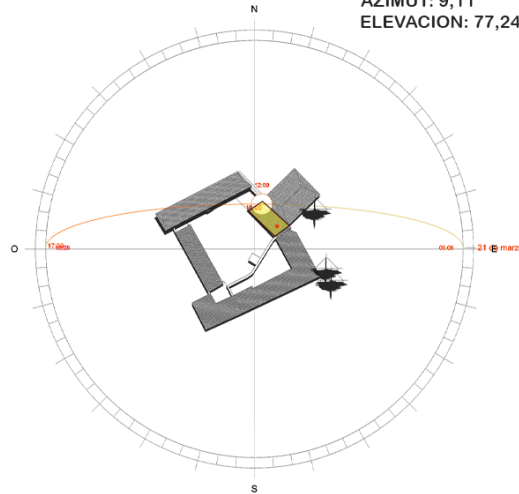
09:00 AM

AZIMUT: 78,35
ELEVACION: 41,68



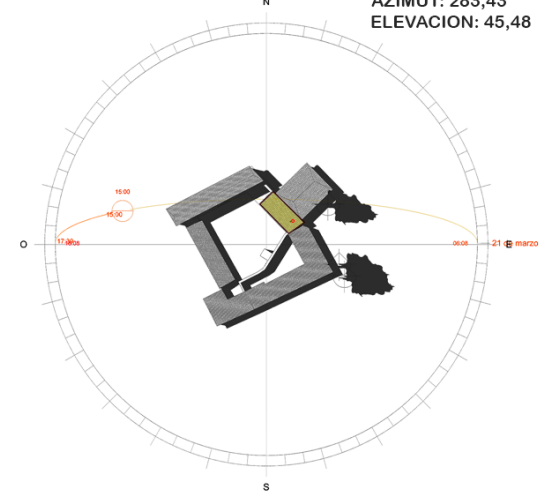
12:00PM

AZIMUT: 9,11
ELEVACION: 77,24



15:00AM

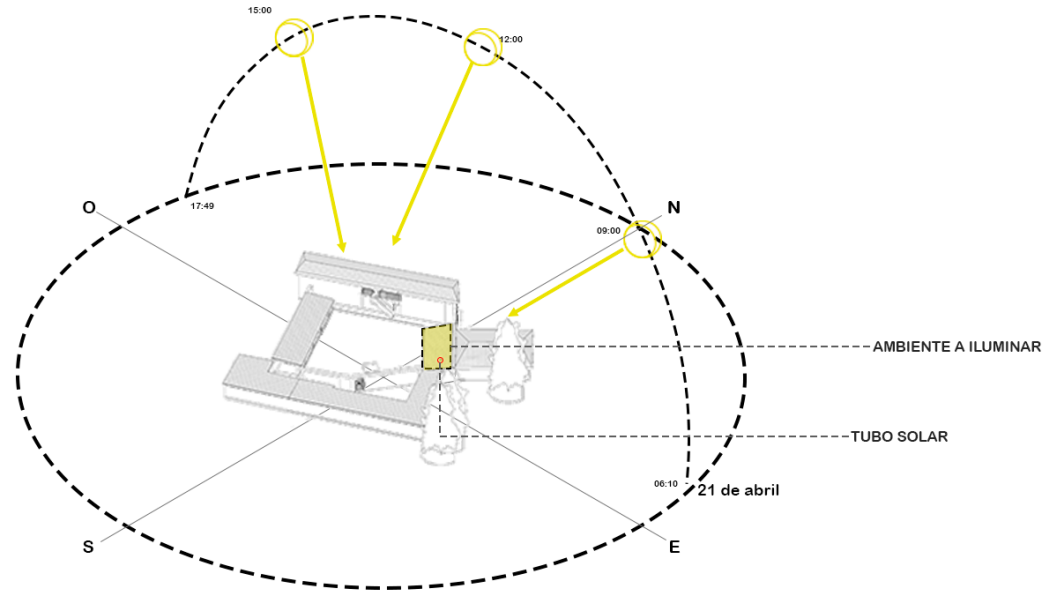
AZIMUT: 283,43
ELEVACION: 45,48



Anexo 72: Diagrama de asoleamiento abril

21 DE ABRIL

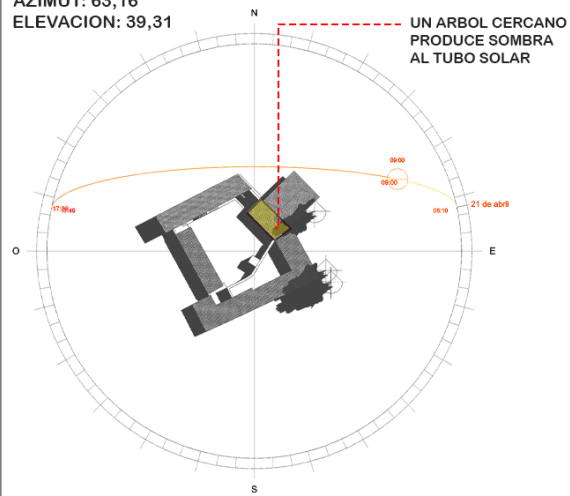
UBICACION: -12,0877
-75,2386



INCIDENCIAS DEL SOL CON EL VOLUMEN

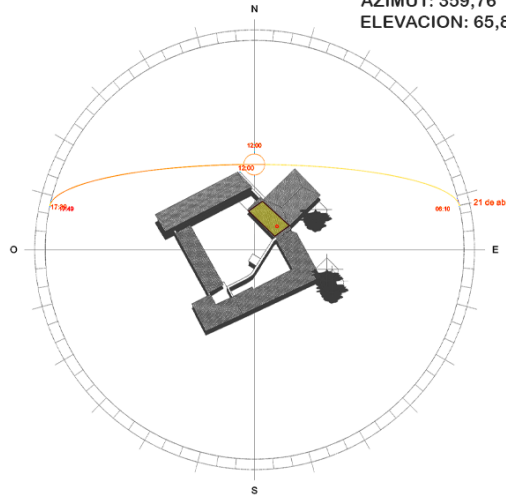
09:00 AM

AZIMUT: 63,16
ELEVACION: 39,31



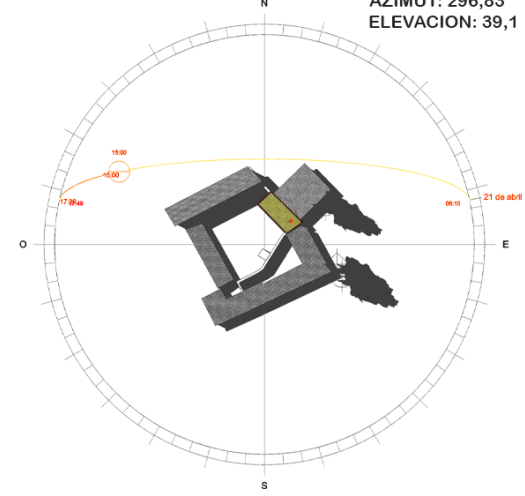
12:00PM

AZIMUT: 359,76
ELEVACION: 65,81



15:00AM

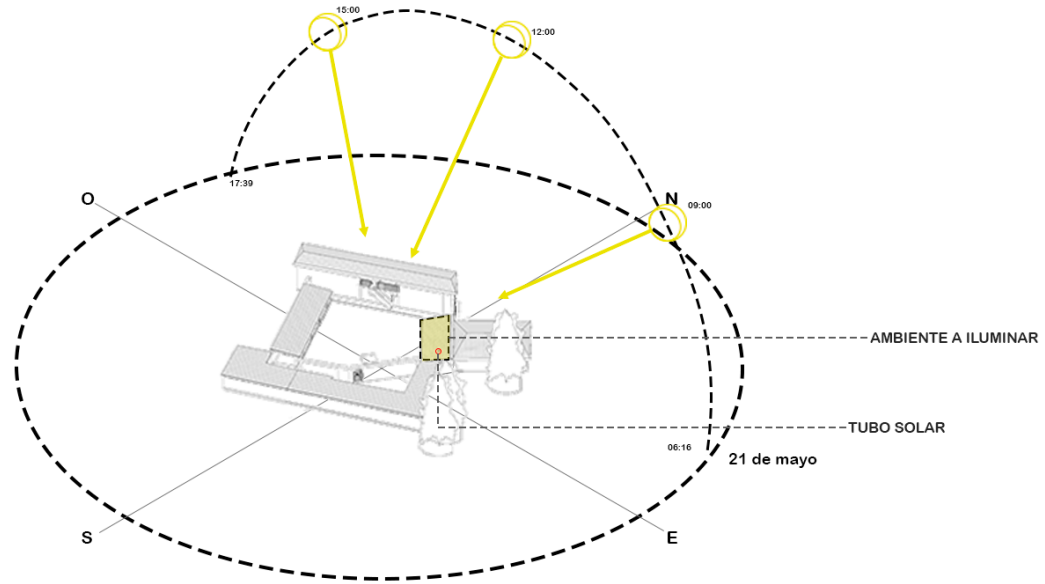
AZIMUT: 296,83
ELEVACION: 39,1



Anexo 73: Diagrama de asoleamiento mayo

21 DE MAYO

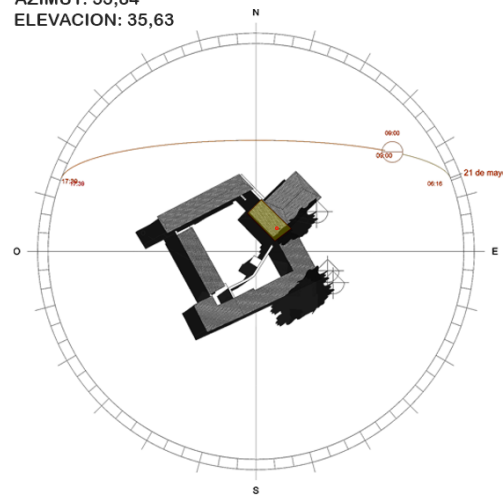
**UBICACION: -12,0877
-75,2386**



INCIDENCIAS DEL SOL CON EL VOLUMEN

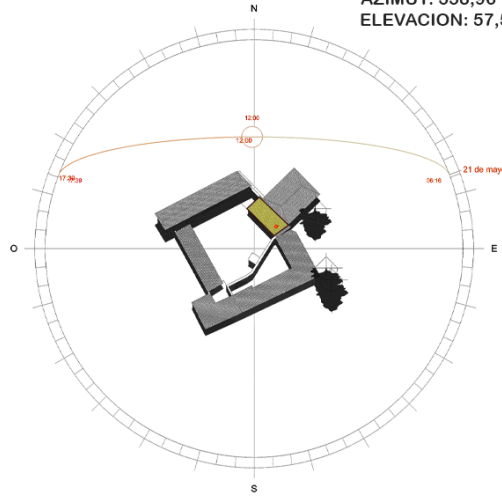
09:00 AM

**AZIMUT: 53,84
ELEVACION: 35,63**



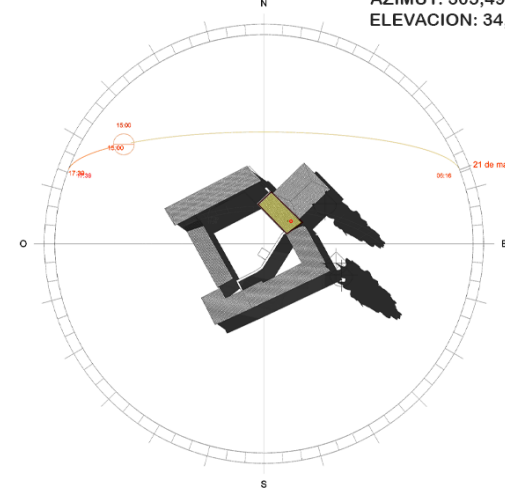
12:00PM

**AZIMUT: 358,96
ELEVACION: 57,58**



15:00AM

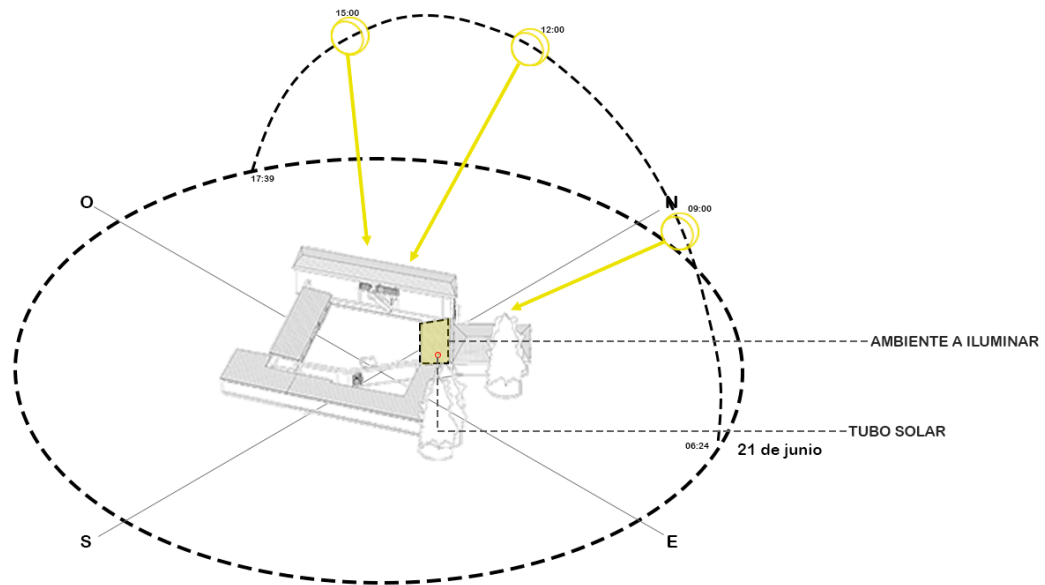
**AZIMUT: 305,49
ELEVACION: 34,66**



Anexo 74: Diagrama de asoleamiento junio

21 DE JUNIO

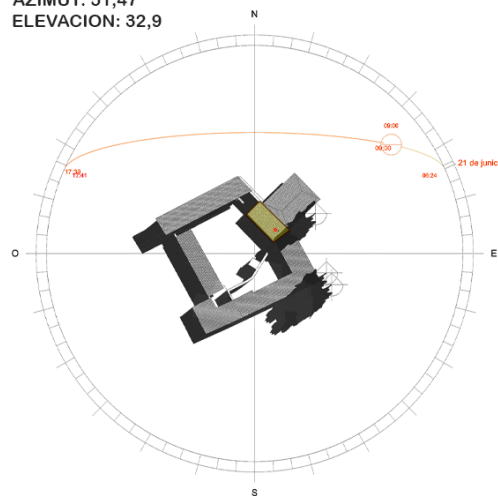
UBICACION: -12,0877
-75,2386



INCIDENCIAS DEL SOL CON EL VOLUMEN

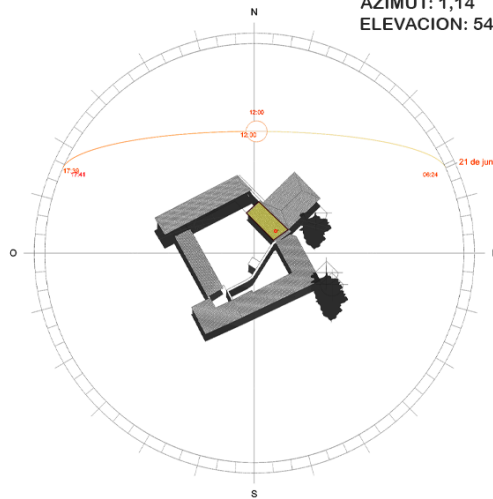
09:00 AM

AZIMUT: 51,47
ELEVACION: 32,9



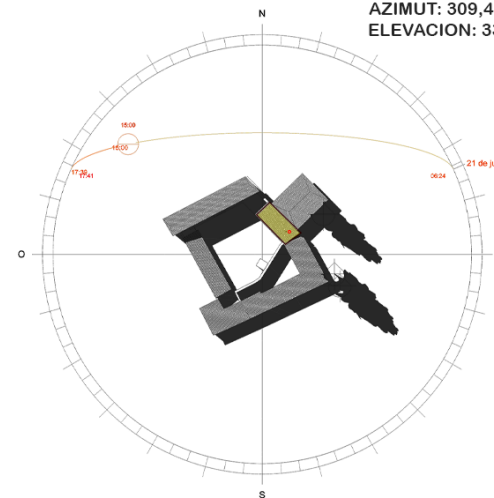
12:00PM

AZIMUT: 1,14
ELEVACION: 54,47



15:00AM

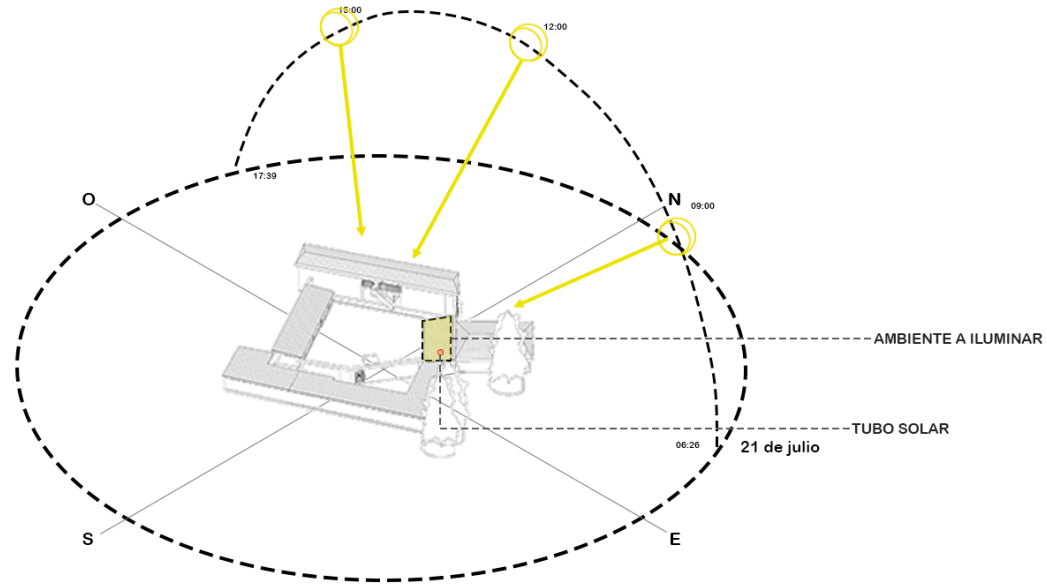
AZIMUT: 309,42
ELEVACION: 33,99



Anexo 75: Diagrama de asoleamiento julio

21 DE JULIO

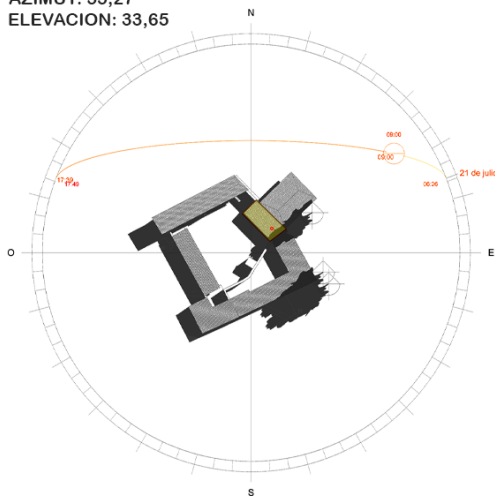
**UBICACION: -12,0877
-75,2386**



INCIDENCIAS DEL SOL CON EL VOLUMEN

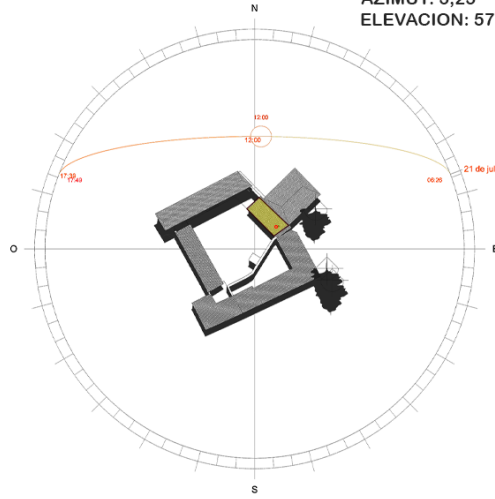
09:00 AM

**AZIMUT: 55,27
ELEVACION: 33,65**



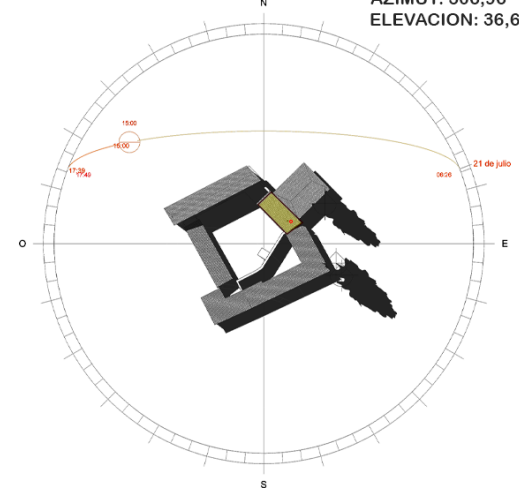
12:00PM

**AZIMUT: 3,25
ELEVACION: 57,54**



15:00AM

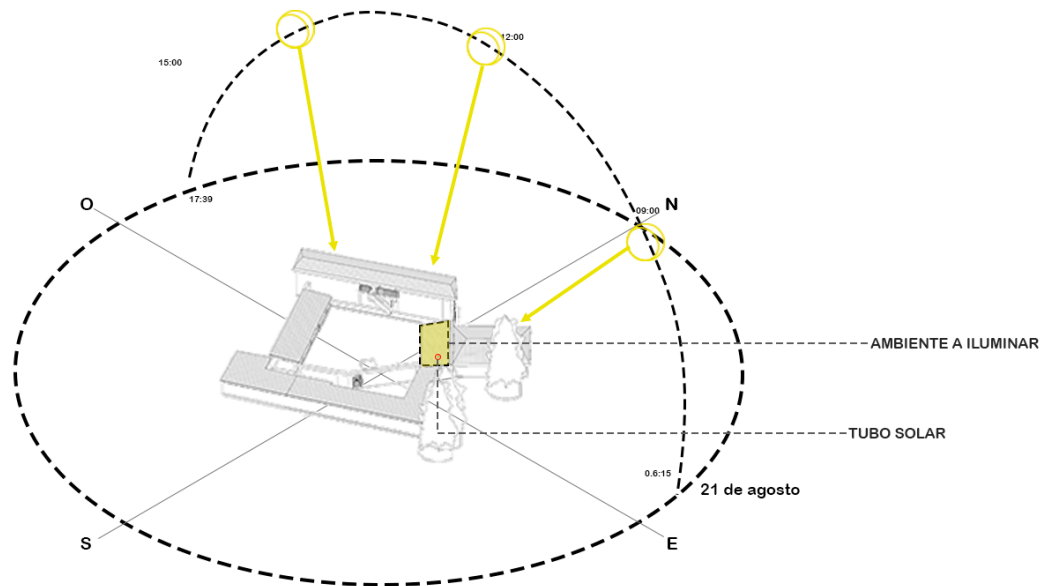
**AZIMUT: 306,96
ELEVACION: 36,62**



Anexo 76: Diagrama de asoleamiento agosto

21 DE AGOSTO

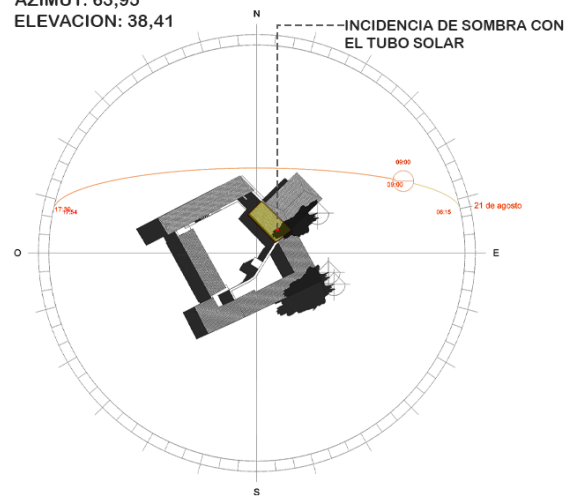
UBICACION: -12,0877
-75,2386



INCIDENCIAS DEL SOL CON EL VOLUMEN

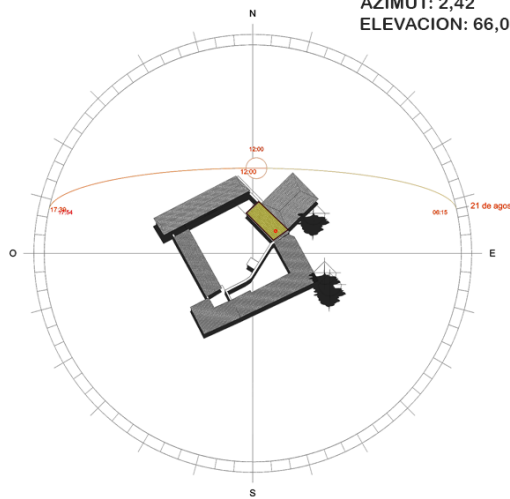
09:00 AM

AZIMUT: 63,95
ELEVACION: 38,41



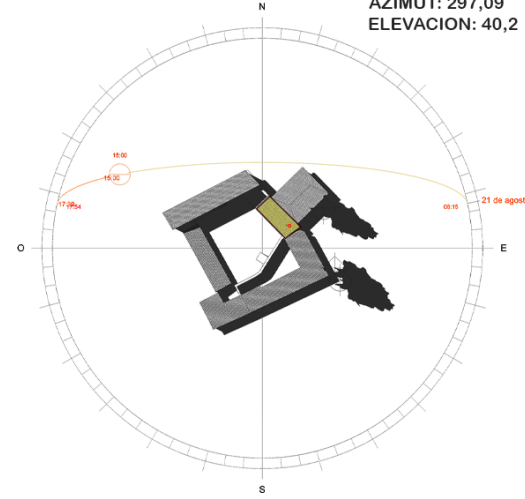
12:00PM

AZIMUT: 2,42
ELEVACION: 66,02



15:00AM

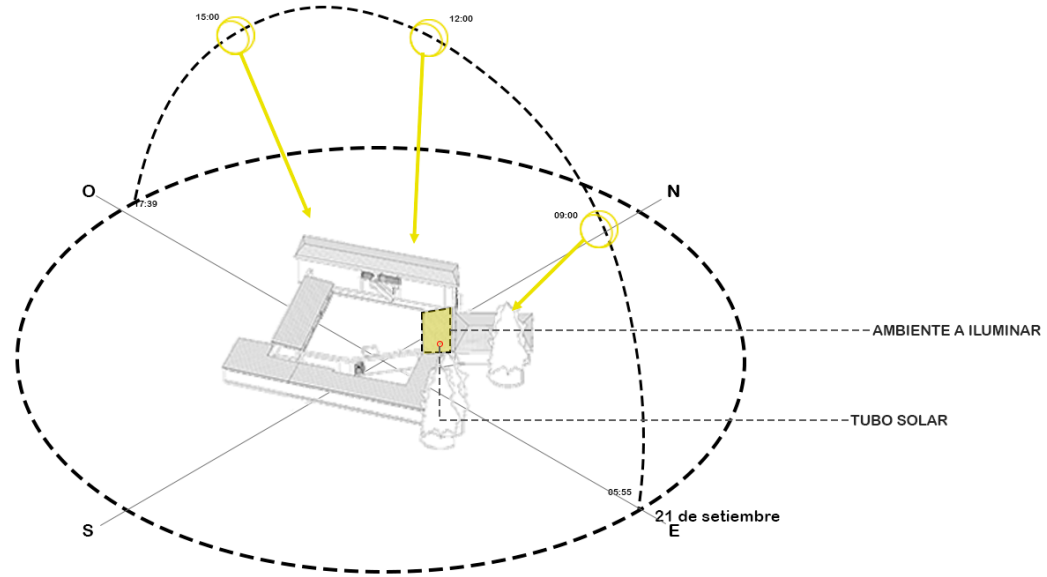
AZIMUT: 297,09
ELEVACION: 40,2



Anexo 77: Diagrama de asoleamiento septiembre

21 DE SETIEMBRE

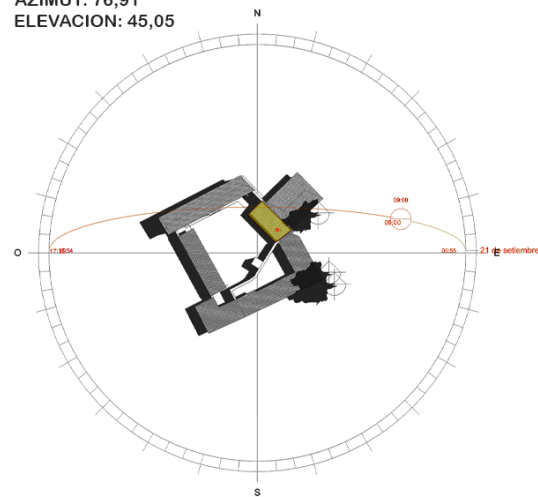
**UBICACION: -12,0877
-75,2386**



INCIDENCIAS DEL SOL CON EL VOLUMEN

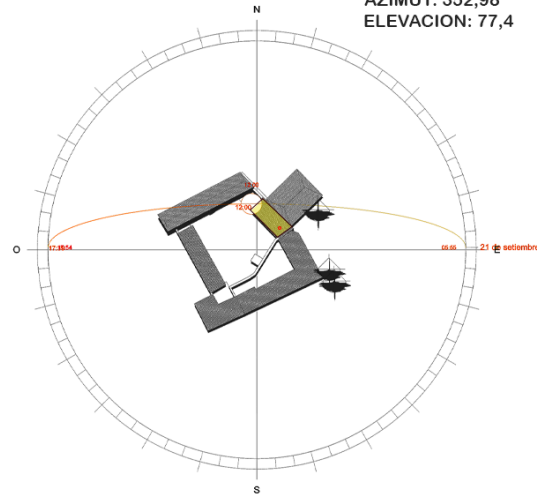
09:00 AM

**AZIMUT: 76,91
ELEVACION: 45,05**



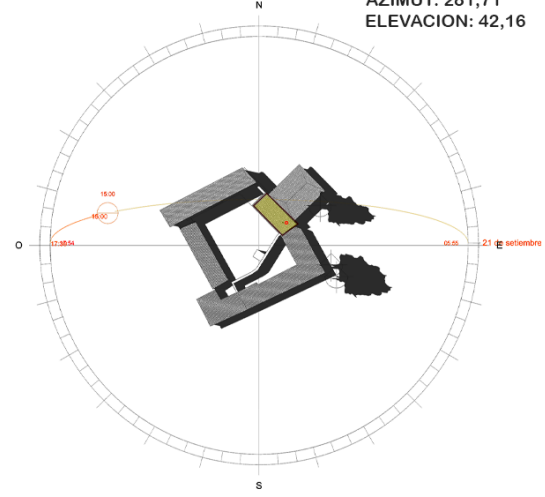
12:00PM

**AZIMUT: 352,98
ELEVACION: 77,4**



15:00AM

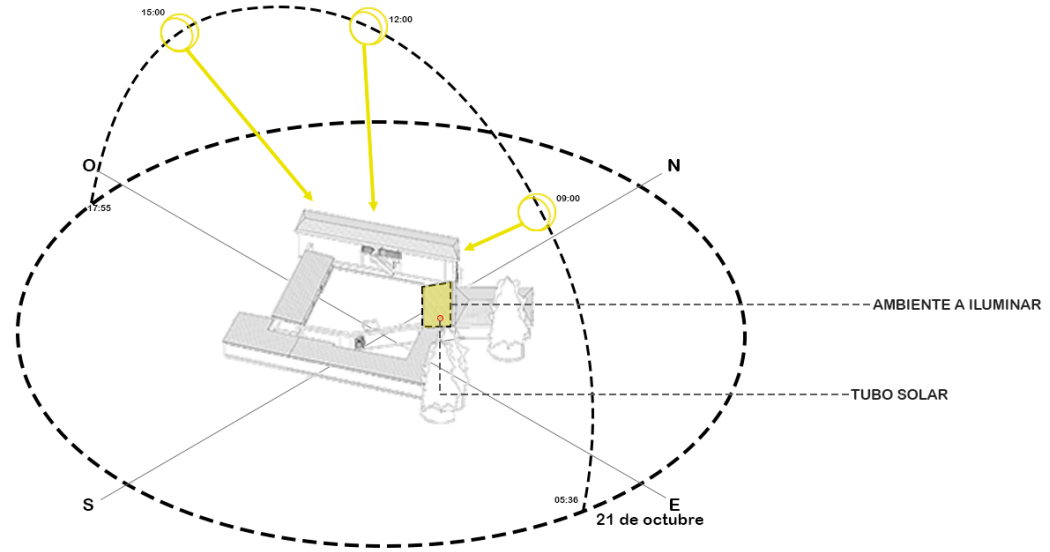
**AZIMUT: 281,71
ELEVACION: 42,16**



Anexo 78: Diagrama de asoleamiento octubre

21 DE OCTUBRE

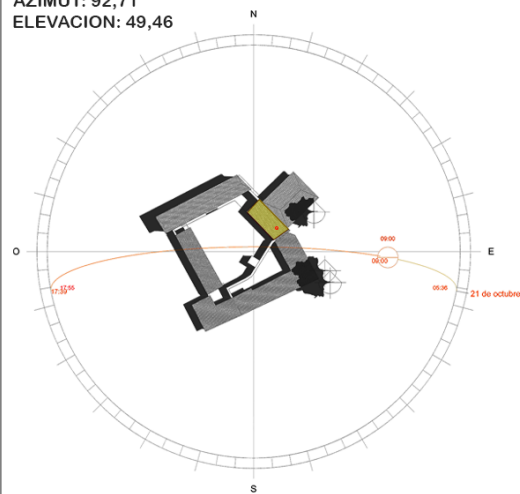
**UBICACION: -12,0877
-75,2386**



INCIDENCIAS DEL SOL CON EL VOLUMEN

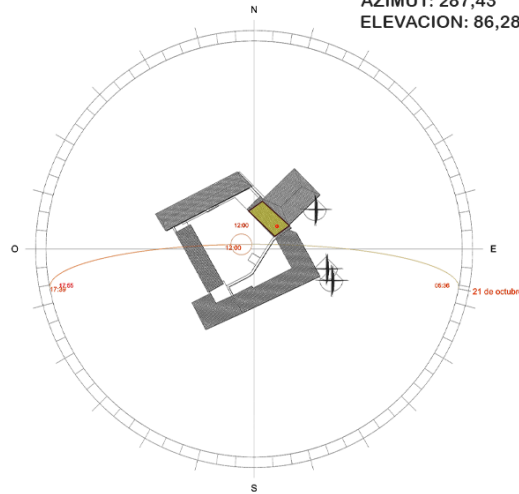
09:00 AM

**AZIMUT: 92,71
ELEVACION: 49,46**



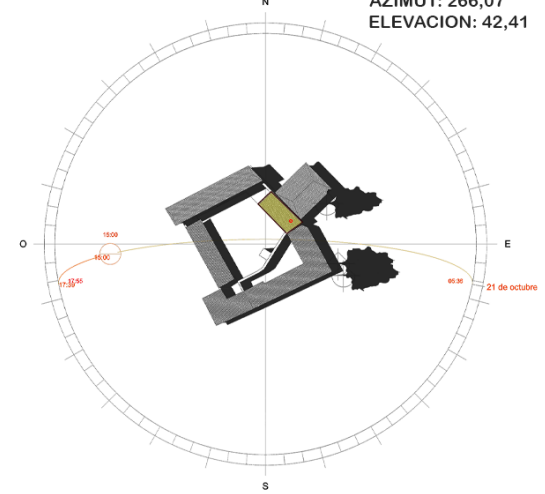
12:00PM

**AZIMUT: 287,43
ELEVACION: 86,28**



15:00AM

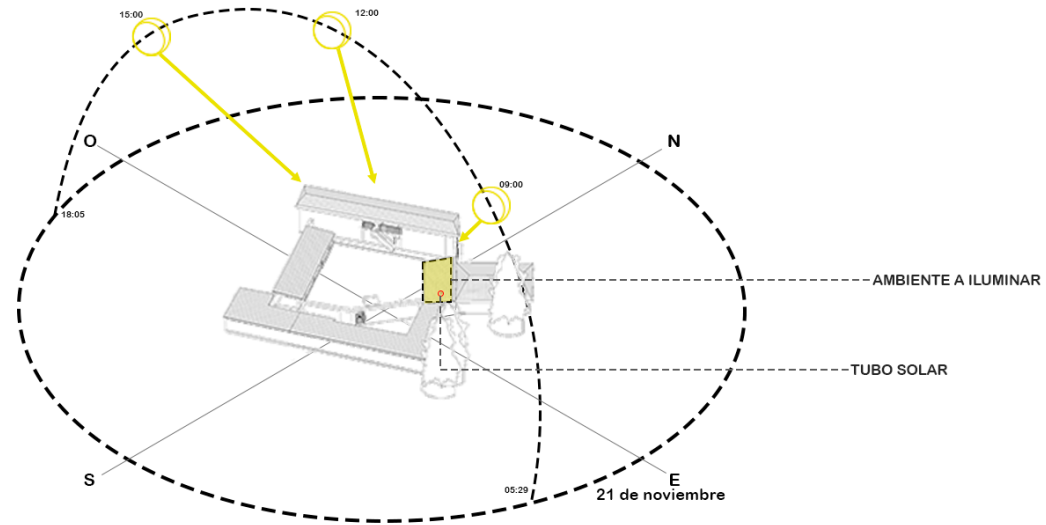
**AZIMUT: 266,07
ELEVACION: 42,41**



Anexo 79: Diagrama de asoleamiento noviembre

21 DE NOVIEMBRE

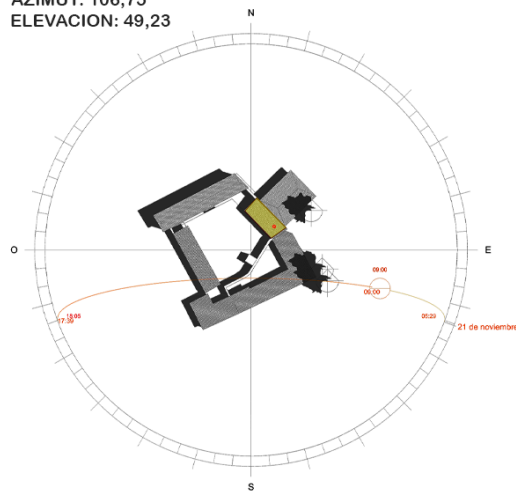
UBICACION: -12,0877
-75,2386



INCIDENCIAS DEL SOL CON EL VOLUMEN

09:00 AM

AZIMUT: 106,75
ELEVACION: 49,23



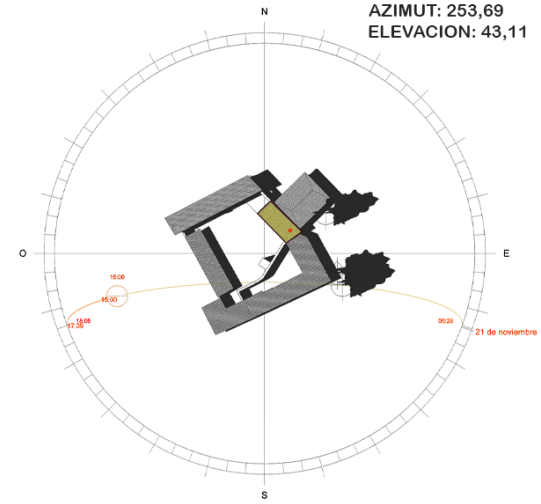
12:00PM

AZIMUT: 201,02
ELEVACION: 81,43



15:00AM

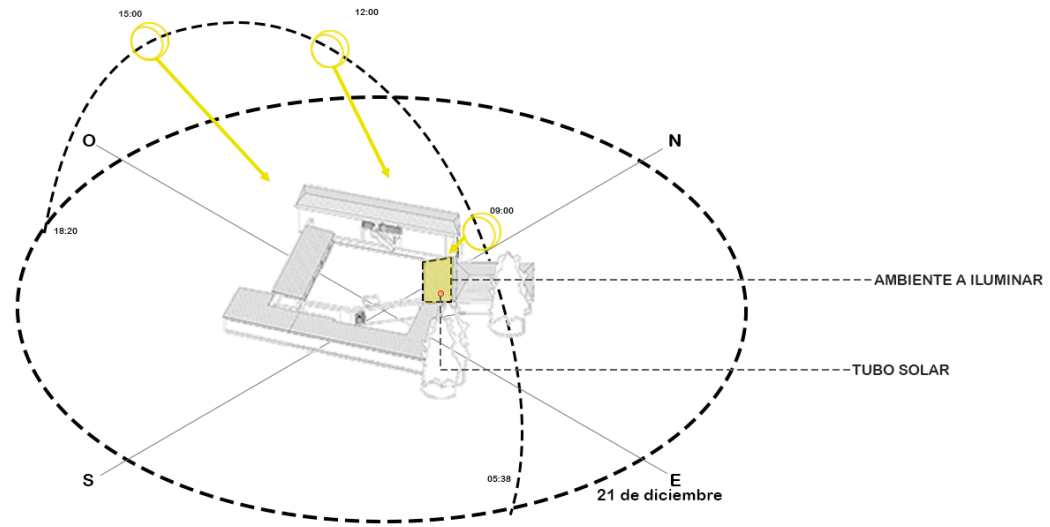
AZIMUT: 253,69
ELEVACION: 43,11



Anexo 80: Diagrama de asoleamiento diciembre

21 DE DICIEMBRE

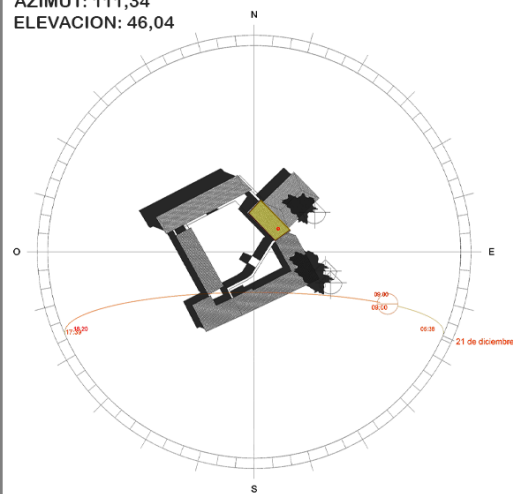
**UBICACION: -12,0877
-75,2386**



INCIDENCIAS DEL SOL CON EL VOLUMEN

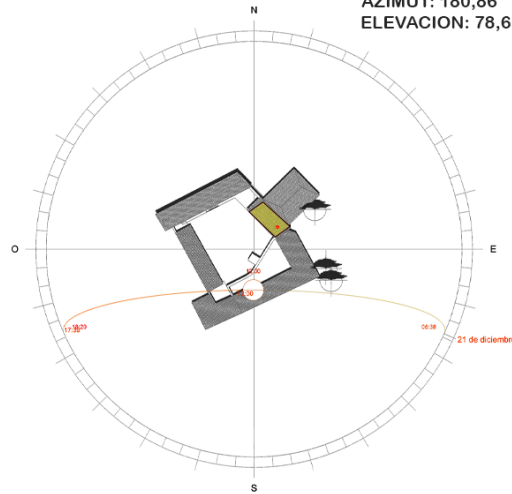
09:00 AM

**AZIMUT: 111,34
ELEVACION: 46,04**



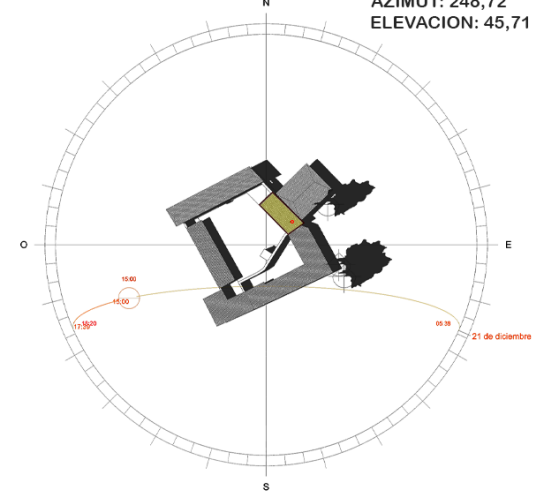
12:00PM

**AZIMUT: 180,86
ELEVACION: 78,65**



15:00AM

**AZIMUT: 248,72
ELEVACION: 45,71**



Anexo 81: Encuesta en la provincia de Huancayo



ENCUESTA LUMIDUCTOS EN VIVIENDAS TRADICIONALES

"Implementación de lumiductos y su influencia en la eficiencia energética en las viviendas de adobe tradicional de Huamancaca al 2021"

Presentación del encuestador

Reciba un cordial saludo. Somos bachilleres de la E.A.P Arquitectura de la Universidad Continental, Katherine Brañez Lobo y Paola Segura Paitan y nos encontramos realizando una investigación con fines académicos para nuestro proyecto de tesis para el grado de titulación. El siguiente cuestionario le tomará aproximadamente unos 15 minutos de su tiempo. De antemano le agradecemos su tiempo y colaboración con este proyecto de investigación, y recordarle que la encuesta es anónima, además de no haber una respuesta correcta o incorrecta.

Perfil del encuestado

Edad

Características generales de la vivienda

1. Zona de residencia:
 - Huancayo
 - El Tambo
 - Chilca
2. ¿De qué material constructivo es su vivienda?
 - Concreto y ladrillo
 - Adobe
 - Tapial
 - Quincha
 - Madera
 - Otra (por favor, especifique)

Descripción del sistema de iluminación

3. ¿Qué tan iluminada es su vivienda?
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
4. ¿Posee ambientes oscuros en su vivienda?
 - Si
 - No
5. ¿Qué ambientes en su vivienda tienen buena iluminación? (respuesta múltiple)
 - Cochera
 - Sala
 - Cocina
 - Comedor
 - Pasadizos



ENCUESTA LUMIDUCTOS EN VIVIENDAS TRADICIONALES

- Dormitorios
 - Baños
 - Sala de estudios
6. De acuerdo con los ambientes de tu vivienda ¿En cuál(es) requieres utilizar la iluminación artificial?
 - Cochera
 - Sala
 - Cocina
 - Comedor
 - Pasadizos
 - Dormitorios
 - Baños
 - Sala de estudio

Detalles de su disponibilidad de pago

7. De enero a diciembre, ¿En cuál de estos meses se registra el mayor consumo de energía eléctrica en su vivienda?
 - Por favor especifique
8. ¿Qué medidas a tomado para reducir el consumo energético?
 - Focos incandescentes
 - Focos ahorradores
 - Focos fluorescentes
 - Focos Led
 - Sensores de iluminación

Detalle de luz natural

9. Considera que la luz natural es buena para: (respuesta múltiple)
 - Ahorro económico
 - Salud
 - Realizar mejor las actividades
 - Otros (por favor, especifique)
10. Según sus preferencias, le gustaría que dicha luz ingrese por:
 - Por las ventanas del muro
 - Por el techo
 - Por tragaluces
11. ¿Conoce de algún sistema de iluminación alternativa, que no use energía eléctrica?
 - Si (por favor mencione cual)
 - No
12. ¿Alguna vez ha visto un lumiducto o sabe que es un lumiducto?
 - Si (por favor, especifique el lugar)
 - No

ENCUESTA LUMIDUCTOS EN VIVIENDAS TRADICIONALES

"Implementación de lumiductos y su influencia en la eficiencia energética en las viviendas de adobe tradicional de Huamanca al 2021"

Presentación del encuestador

Reciba un cordial saludo. Somos bachilleres de la E.A.P Arquitectura de la Universidad Continental, Katherine Brañez Lobo y Paola Segura Paitan y nos encontramos realizando una investigación con fines académicos para nuestro proyecto de tesis para el grado de titulación. De antemano le agradecemos su tiempo y colaboración con este proyecto de investigación, y recordarle que la encuesta es anónima, además de no haber una respuesta correcta o incorrecta.

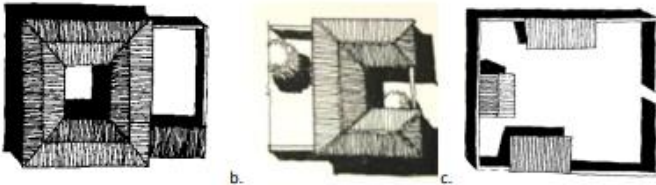
Características generales de la vivienda

1. ¿Cuál es su actividad económica?

2. ¿Cuál es su Ingreso económico aproximado?

- De 100-500
- De 500-1000
- De 1000-1500
- De 1500 a mas

3. ¿Qué tipo de vivienda tiene?



4. ¿De qué material es su techo?

- Tejas
- Calamina
- Techo traslucido

5. ¿Qué tan iluminada es su vivienda?

- 1
- 2

- 3
- 4
- 5

6. ¿Posee ambientes oscuros en su vivienda?

- Sí
- No

7. ¿Qué espacio de su vivienda es el más oscuro?

- Cocina
- Sala
- Comedor
- Dormitorios
- S.H

8. ¿Qué ambientes usa más en su domicilio?

- Cocina
- Sala
- Comedor
- Dormitorios
- Establo

9. ¿El espacio que más usa tiene ventanas? ¿Cuántas?

- Sí
- No

10. ¿Cree que la iluminación que ingresa es suficiente?

- Sí
- No

11. ¿Durante cuánto tiempo usa dicho ambiente?

- 1 – 2 horas
- 3 – 4 horas
- 5 – 6 horas
- 7 – 8 horas
- 9 – 10 horas
- 11 horas a más

12. ¿Debido a la falta de iluminación a necesitado realizar alguna remodelación en su vivienda?

- Agregar ventana
- Cambiar material de techo
- Ninguna

13. ¿Prefiere usar iluminación artificial o natural?

- Artificial
- Natural