

**CARACTERIZACIÓN Y RECOMENDACIONES BIOCLIMÁTICAS
TECNOLÓGICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN ADECUADA DE
FACTORES MEDIOAMBIENTALES APLICADAS EN EL VALLE DE
ATRIZ**

PAULA ANDREA ERAZO CALVACHE

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ARTES
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA
SAN JUAN DE PASTO
2015**

**CARACTERIZACIÓN Y RECOMENDACIONES BIOCLIMÁTICAS
TECNOLÓGICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN ADECUADA DE
FACTORES MEDIOAMBIENTALES APLICADAS EN EL VALLE DE
ATRIZ**

PAULA ANDREA ERAZO CALVACHE

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTA**

ASESORES:

ARQ. PABLO LONDOÑO

ING. WILLIAM CASTILLO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ARTES
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA
SAN JUAN DE PASTO
2015**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado, son responsabilidad exclusiva de los autores”

Artículo 1 del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado de honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.



NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma Presidente del jurado

Firma Jurado

Firma Jurado

Fecha de Sustentación: _____
San Juan de Pasto, 2015



DEDICATORIA

Gracias a Dios por ayudarme en el recorrido de mi vida y culminar este proyecto tan importante, por darme la fuerza en momentos de agotamiento y por darme la oportunidad de aprender cada día más.

Gracias a mi familia que siempre estuvo apoyándome y dándome las fuerzas necesarias para no desfallecer en mi meta, a mi Papá Edgar Erazo, mi mamá Gloria Calvache, mis hermanas, mi sobrina y especialmente a mi hijo Daniel del Hierro que es la razón y la fuerza más importante en cada reto que tomo.

Con su ayuda, consejos y crecimiento en valores siempre han estado aportado a mi realización, nada hubiese sido posible sin ustedes.

Este trabajo está dedicado a la memoria de mi abuelita Flor y mi primo Darío Eraso que creyeron en mí, y siempre esperaron que consiga otro logro más en mi vida.

Gracias a mis asesores, maestros, grandes seres humanos Arq. Pablo Londoño que con su apoyo incondicional fue un gran aporte y guía para la investigación, y al Ing. William Castillo por sus enseñanzas, profesionalismo, su tiempo, y constante apoyo.

Ustedes han hecho posible alcanzar esta meta.

Gracias.

Paula Andrea Erazo C.

RESUMEN

Es importante en la planeación de una ciudad tener presente las condiciones climáticas ambientales que esta presenta, la importancia de una arquitectura bioclimática nos permitirá ayudar a frenar los problemas ecológicos que el ser humano ha ocasionado y para aprovechar los recursos renovables de una mejor manera.

La ciudad de Pasto crece constantemente, se realizan edificaciones en altura de una forma avanzada sin tener presente la ventilación o iluminación adecuada, esto puede llegar a generar edificios que enfermen a la población, creando espacios muy fríos y sin el confort necesario.

Valle de Atriz es una denominación española que significa "tierra de los mayores" o "tierra grande" en lengua quechua, Situado al pie del volcán Galeras en medio del nudo de los Pastos, macizo que da origen a los tres ramales de la cordillera de Los Andes en el actual territorio colombiano, el valle de Atriz tiene aproximadamente 8819 hectáreas y actualmente es el asiento de la ciudad de San Juan de Pasto.

La ciudad de Pasto se encuentra rodeada por cadenas montañosas, cerros, colinas, los cuales tienen una gran influencia en sus condiciones bioclimáticas ya que estos condicionan y caracterizan el lugar, es así como se deben tener presentes al momento de edificar ya que influirá en las edificaciones y la población.

La información climática del Valle de Atriz es muy reducida y no se tiene presente un estudio más particular del lugar, por eso me parece importante realizar algunos laboratorios bioclimáticos como el **HELIODON** y el **TÚNEL DE VIENTO** en el valle de Atriz, para obtener una caracterización que nos aporte desde la academia, al planteamiento y proyección de propuestas arquitectónicas, como también a la incorporación de estos laboratorios en la universidad de Nariño.



ABSTRACT

It is important in the planning of a city to remember the environmental climatic conditions that this presents, the importance of bioclimatic architecture will allow us to help curb the ecological problems that humans have caused and to exploit renewable resources in a better way.

The city is constantly growing grass, tall buildings are made in an advanced way without considering the ventilation or proper lighting, it can generate buildings that the population ill, creating very cold without the necessary comfort spaces.

Atriz Valley is a Spanish name meaning "land of the greatest" or "large land" in the Quechua language at the foot of the Galeras volcano in the middle of the knot of the Grass, solid which gives rise to the three branches of the mountain range Los Andes in Colombia today, Atriz valley has about 8819 hectares and is now the seat of the city of Pasto.

The city of Pasto is surrounded by mountain ranges, mountains, hills, which have a major influence on their bio-climatic conditions as these determine and characterize the place, is how they must be present at the time to build and it will influence the buildings and population.

Climate information atriz Valley is very small and not a particular place in mind study, so I think it is important to make some bioclimatic laboratories as Heliodon and WIND TUNNEL Atriz in the valley, for a characterization you provide us from academia, the projection of architectural approach and proposals, as well as the incorporation of these laboratories at the University of Nariño.



CONTENIDO



	Pag.
LISTA DE ILUSTRACIONES	11
LISTA DE GRAFICAS	15
INTRODUCCIÓN	16
JUSTIFICACIÓN	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
❖ Formulación del problema	19
OBJETIVOS	20
❖ Objetivo general	20
❖ Objetivos específicos	20
MARCO TEÓRICO	21
MARCO CONCEPTUAL	23
1. INFLUENCIA BIOCLIMÁTICA _____	24
Afectaciones de las edificaciones hacia las personas que la habitan.	25
Causas de diseño que pueden afectar si no se tienen presente	26
Influencia de la arquitectura Bioclimática en el Valle de Atriz	27
Arquitectura saludable-sustentable –ambiental	28
Nociones claves de la arquitectura bioclimática para aplicarla en el valle de atriz	29
Manejo de estudio bioclimático aplicado en el valle de atriz	32
Climatología de la construcción	33
2. CARACTERIZACIÓN DEL VALLE DE ATRIZ _____	35
Ubicación del valle de atriz	36
Estructura orográfica del Valle de Atriz	37
Sistema estructurarte hídrico, precipitación, humedad, temperatura.	38
Conclusiones	40





3. VIENTOS EN EL VALLE DE ATRIZ	42
Velocidades promedio del viento en el valle de atriz	43
Dirección del viento	49
Relación de temperatura y vientos	49
Conclusiones	50
Vientos relieve Valle de Atriz Norte	52
Vientos relieve valle de atriz Sur	67
Efectos presentes en el estudio de vientos del Valle de Atriz	81
Conclusión General vientos en el Relieve del Valle de Atriz Norte	90
Conclusión General vientos en el Relieve del Valle de Atriz Sur	92
Vientos predominantes en las edificaciones de la ciudad de Pasto	94
Conclusión general de vientos en el Valle de Atriz	100
4. ASOLEACION EN EL VALLE DE ATRIZ	103
Promedio radiación solar y brillo solar en el Valle de Atriz	104
Radiación solar Enero - Diciembre en el Valle de Atriz	105
Datos y Conclusiones	108
Recorrido del sol en el Valle de Atriz	109
Comportamiento del sol en el Valle de Atriz por meses durante el año	111
Conclusiones asoleacion horas de la mañana y tarde	122
Aplicaciones asoleacion en la ciudad de Pasto	124
5. RECOMENDACIONES BIOCLIMÁTICAS	128
6. LABORATORIO TÚNEL DE VIENTO	152
Conformación del Túnel de Viento	153
Materiales Requeridos	154
Materiales Obtenidos	155
7. LABORATORIO MANEJO Y CALIBRACIÓN DE EQUIPOS	157
Materiales	158
Procedimiento	160
Datos y Observaciones	161
Conclusiones y Resultados	162





8. REALIZACIÓN LABORATORIO TÚNEL DE VIENTO	164
Recomendaciones para la realización del túnel de Viento	166
Procedimiento	167
9. MANEJO DE LA CARTA SOLAR	169
10. MANEJO DEL HELIODON	173
Conformación Heliodon	174
Materiales construcción heliodon	175
Procedimiento y funcionamiento del heliodon	177
11. CONCLUSIONES	179
BIBLIOGRAFÍA	182





LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Edificación influencia hacia las personas _____	25
Ilustración 2 Causas de diseño bioclimático _____	26
Ilustración 3 Influencia arquitectura bioclimática _____	27
Ilustración 4 Relación arquitectura ambiental _____	28
Ilustración 5 Manejo bioclimático aplicado en el valle de atriz _____	32
Ilustración 6 Climatología de la construcción _____	33
Ilustración 7 Estructura orográfica valle de atriz _____	37
Ilustración 8 Elementos naturales valle de atriz _____	37
Ilustración 9 Sistema estructurante hídrico valle de atriz _____	38
Ilustración 10 Velocidad promedio anual viento valle de atriz _____	43
Ilustración 11 Vientos valle de atriz _____	43
Ilustración 12 Velocidades Viento Enero- Febrero _____	44
Ilustración 13 Velocidad Promedio Marzo-Abril _____	45
Ilustración 14 Velocidad Promedio Meses Mayo, Junio, Julio, Agosto _____	46
Ilustración 15 Velocidad Promedio Meses Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre _____	47
Ilustración 16 Dirección de vientos _____	48
Ilustración 17 Perfil vientos _____	50
Ilustración 18 Incidencia de vientos _____	50
Ilustración 19 Perfil vientos día _____	51
Ilustración 20 Perfil vientos noche _____	51
Ilustración 21 Vientos sector san isidro _____	52
Ilustración 22 Vientos la esmeralda _____	53
Ilustración 23 Perfil San Isidro _____	54
Ilustración 24 Perfil sector la Esmeralda _____	54
Ilustración 25 Vientos Cujacal _____	55
Ilustración 26 Vientos Aranda _____	56
Ilustración 27 Perfil Cujacal _____	57
Ilustración 28 Perfil Aranda _____	57
Ilustración 29 Vientos Juanoy _____	58
Ilustración 30 Viento Briseño _____	59
Ilustración 31 Perfil Juanoy _____	60

Ilustración 32 Perfil Briceño _____	60
Ilustración 33 Viento Faldas Volcán Galeras _____	61
Ilustración 34 Viento Boca Volcán galeras _____	62
Ilustración 35 Perfil sector faldas Volcán Galeras _____	63
Ilustración 36 Perfil boca Volcán Galeras _____	63
Ilustración 37 Vientos norte – sur _____	64
Ilustración 38 Vientos la Pradera _____	67
Ilustración 39 San Juan _____	68
Ilustración 40 Perfil Pradera _____	69
Ilustración 41 Perfil San Juan _____	69
Ilustración 42 Vientos Tescual _____	70
Ilustración 43 Viento Pejendino _____	71
Ilustración 44 Perfil Tescual _____	72
Ilustración 45 Perfil Pejendino _____	72
Ilustración 46 Viento el Encanto _____	73
Ilustración 47 Vientos San José _____	74
Ilustración 48 Perfil el Encanto _____	75
Ilustración 49 Perfil San José _____	75
Ilustración 50 Vientos San Antonio _____	76
Ilustración 51 Vientos Siquitan _____	77
Ilustración 52 Perfil San Antonio _____	78
Ilustración 53 Perfil Siquitan _____	78
Ilustración 54 Vientos Predominantes Sur _____	79
Ilustración 55 Perfil los Ángeles _____	81
Ilustración 56 Perfil Morasurco _____	81
Ilustración 57 Perfil Morasurco _____	82
Ilustración 58 Perfil Alisales _____	82
Ilustración 59 Perfil Volcán Galeras _____	82
Ilustración 60 Perfil Volcán Galeras F-F' _____	83
Ilustración 61 Perfil Guadalupe _____	83
Ilustración 62 Perfil Guadalupe _____	83
Ilustración 63 Efectos del viento en el Valle de Atriz _____	85
Ilustración 64 Mapa efectos del viento Norte _____	86
Ilustración 65 Laboratorio túnel de viento _____	87
Ilustración 66 Mapa efectos del viento sur _____	88
Ilustración 67 Imágenes túnel de viento sur _____	89
Ilustración 68 Mapa incidencia vientos norte _____	90
Ilustración 69 Mapa incidencia de vientos sur _____	92
Ilustración 70 Viento en edificaciones en altura _____	94
Ilustración 71 Viento en edificación de acuerdo a su ancho _____	95
Ilustración 72 Viento en pasto de acuerdo a su altura _____	95
Ilustración 73 Vientos en edificaciones de acuerdo a su longitud _____	96
Ilustración 74 Vientos en edificaciones cercanas _____	97
Ilustración 75 Viento en edificaciones altas y bajas _____	98



Ilustración 76 Afectación al peatón por viento	99
Ilustración 77 Viento en edificación alterna	99
Ilustración 78 Conclusión Vientos valle de atriz	100
Ilustración 79 Gráficos conclusiones vientos	102
Ilustración 80 Mapa brillo solar	104
Ilustración 81 Mapa radiación solar	104
Ilustración 82 Mapas radiación solar	105
Ilustración 83 Conclusiones asoleación	108
Ilustración 84 Comportamiento del sol en el año	109
Ilustración 85 Asoleacion Enero-Noviembre	111
Ilustración 86 Asoleacion Febrero- Octubre	113
Ilustración 87 Asoleacion Marzo –Septiembre	114
Ilustración 88 Asoleacion Abril-Agosto	116
Ilustración 89 Asoleacion Mayo-Julio	117
Ilustración 90 Asoleacion Junio	119
Ilustración 91 Asoleacion Diciembre	120
Ilustración 92 Asoleacion horas mañana	122
Ilustración 93 Asoleacion horas tarde	123
Ilustración 94 Protección humedad por volados	131
Ilustración 95 Protección humedad interior	132
Ilustración 96 Protección humedad por aislamiento	132
Ilustración 97 Protección humedad por gravilla	133
Ilustración 98 Protección humedad por caja de viento	134
Ilustración 99 Protección humedad por goterones	134
Ilustración 100 Ganancia de calor por ventanas	135
Ilustración 101 Ganancia de calor por invernadero	135
Ilustración 102 Ganancia de calor por colector solar	136
Ilustración 103 Ganancia de calor por galerías	137
Ilustración 104 Ganancia de calor por muro captador de calor	137
Ilustración 105 Captación solar por ventanales	138
Ilustración 106 Muros captadores calor	138
Ilustración 107 Captación solar por vidrio y tapias	138
Ilustración 108 Captación solar por grava	139
Ilustración 109 Protección de vientos	140
Ilustración 110 Barrera contra viento	140
Ilustración 111 Barrera de viento	141
Ilustración 112 Barrera acústica	141
Ilustración 113 Vegetación Valle de Atriz	142
Ilustración 114 Barreras naturales	142
Ilustración 115 Panel corcho	144
Ilustración 116 Puentes térmicos	144
Ilustración 117 Barreras de viento	145
Ilustración 118 Filtración viento	145
Ilustración 119 Protección frente viento	146



Ilustración 120 Galería acceso _____	146
Ilustración 121 Puertas rompe vientos _____	147
Ilustración 122 Vegetación y viento _____	147
Ilustración 123 Aerogenerador _____	147
Ilustración 124 Barreras vientos _____	148
Ilustración 125 Organización vivienda _____	148
Ilustración 126 Forma edificación _____	148
Ilustración 127 Orientación vivienda oriente pasto _____	149
Ilustración 128 Orientación vivienda occidente _____	149
Ilustración 129 Incidencia solar _____	150
Ilustración 130 Recolector de agua lluvia _____	151
Ilustración 131 Túnel de viento _____	153
Ilustración 132 Túnel de viento _____	153
Ilustración 133 Materiales túnel de viento _____	154
Ilustración 134 Máquina de humo _____	154
Ilustración 135 Anemómetro _____	155
Ilustración 136 Materiales obtenidos túnel de viento _____	156
Ilustración 137 Laboratorio túnel de viento _____	158
Ilustración 138 Materiales túnel de viento _____	160
Ilustración 139 Procedimiento calibración equipos _____	160
Ilustración 140 Realización túnel de viento _____	165
Ilustración 141 Procedimiento túnel de viento _____	167
Ilustración 142 Funcionamiento carta solar _____	170
Ilustración 143 Heliodon _____	174
Ilustración 144 Utilidad heliodon _____	175
Ilustración 145 Materiales elaboración heliodon _____	176
Ilustración 146 Manejo heliodon _____	178



LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1 Temperatura en el Valle de Atriz _____	38
Grafica 2 Temperaturas máximas y mínimas Valle de Atriz _____	39
Gráfica 3 Precipitación Valle de Atriz _____	39
Gráfica 4 Humedad Valle de Atriz _____	40
Gráfica 5 Zona confort Valle de Atriz _____	41
Gráfica 6 Humedad, temperatura Valle de Atriz _____	41
Gráfica 7 Abaco de missenard _____	41
Gráfica 8 Velocidad viento _____	48
Gráfica 9 Velocidad y dirección de vientos _____	49
Gráfica 10 Velocidades generadas Valle de Atriz _____	163



INTRODUCCIÓN

La problemática ambiental a nivel mundial cada día aumenta más e involucra a todo el planeta, para su caracterización se habla permanentemente de su contaminación general, que afecta todos los ecosistemas, trayendo como consecuencia su deterioro y con el pasar de los tiempos su destrucción, que está directamente relacionada con los seres humanos, sus formas de vida, la manera en que se desarrollan sus actividades, y los procedimientos que emplean para explotar los recursos naturales para el bienestar de la vida humana.

Desde la arquitectura se puede aportar para minimizar estas situaciones que cada día nos afectan más, entender a la hora de diseñar cualquier edificación los impactos que esta puede generar al medio y aprovechar los recursos sostenibles que se tiene para su implementación, la arquitectura desde una visión sustentable, ambientalmente amigable, económicamente viable o sostenible, y bioclimática que “consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos ambientales sostenibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía y la generación de confort.

La arquitectura bioclimática está íntimamente ligada a la construcción ecológica, que se refiere a las estructuras o procesos de construcción que sean responsables con el medioambiente y ocupan recursos de manera eficiente durante todo el tiempo de vida de una construcción. También tiene impacto en la salubridad de los edificios a, través de un mejor confort térmico, el control de los niveles de CO₂ en los interiores, una mayor iluminación y la utilización adecuada de materiales de construcción”.

La importancia bioclimática en el Valle de atriz dependerá de los factores climáticos externos transformándolos en confort interno gracias a su diseño e implantación y al aprovechamiento de los recursos del lugar.

Sabiendo que existe una escasa información sobre aspectos bioclimáticos como trayectorias solares y recorridos de viento en el Valle de Atriz y para hacer un estudio más profundo es indispensable realizar laboratorios de asolación y vientos denominados Heliodon y túnel de viento respectivamente, donde permite conocer aspectos climáticos importantes para la toma de decisiones de un diseño e implantación arquitectónica, que reduzca el consumo energético, genere confort y beneficie al medio ambiente, una edificación bioclimática puede conseguir un gran ahorro e incluso llegar a ser sostenible en su totalidad.

¹ Eco arquitectura: http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_sustentable



JUSTIFICACIÓN

Es importante reconocer la necesidad de utilizar de forma racional los recursos naturales, con el fin de poder preservarlos en condiciones aceptables, el Valle de Atriz posee un gran relieve que modifica notoriamente las condiciones climáticas, esto hace que al momento de diseñar o implantar una edificación se deban tener presentes para un desarrollo sostenible óptimo, y así se genere su mayor aprovechamiento bioclimático que permita a la edificación generar un confort interno con factores climáticos externos.

El control del paisaje, las condiciones medioambientales, la sostenibilidad y el ahorro energético permiten establecer un sistema, que sirve para adoptar un modelo de proyecto en el paisaje del Valle de Atriz, donde se desarrollara.

Se pretende dar a conocer una nueva alternativa para la realización de proyectos de edificaciones en el valle de atriz; que puede servir de apoyo teórico recomendaciones de diseño e implementación, teniendo en cuenta los diferentes microclimas que lo conforman y generar así confort, salud, ahorro energético, sostenibilidad.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El control del entorno y la creación de condiciones adecuadas a sus necesidades y al desarrollo de sus actividades son cuestiones que el hombre se ha planteado desde sus orígenes a lo largo del tiempo, los hombres han buscado en la construcción de sus refugios, satisfacer dos necesidades humanas básicas: la protección ante los elementos y la provisión de un espacio dotado de una atmósfera favorable para el recogimiento espiritual (Olgyay, 1963).

Por lo que nos damos cuenta de tiempos atrás lo que se ha buscado es conseguir en las edificaciones un espacio de protección ante las condiciones climáticas, y su aprovechamiento de recursos sostenibles (sol, vegetación, lluvia, vientos), cada lugar responde a ciertas condiciones climáticas, para generar un clima interior confortable.

Es de esta manera como al momento de diseñar, plantear, edificar no se piensa en la respuesta que puedan tener las condiciones climáticas del Valle de Atriz, lo cual repercute en la calidad de vida haciendo necesaria mecanismos de investigación y profundización sobre el entorno que nos rodea con sus características bioclimáticas particulares para la implementación de mecanismos de aplicación al Valle de Atriz que nos proporcionen un buen confort, un adecuado manejo de los recursos ambientales de acuerdo a sus características específicas.

El Valle de Atriz enfrenta un déficit en términos de la calidad y su relación con el medio ambiente que lo rodea en las edificaciones, desconociendo toda la influencia que esto significa al momento de edificar, y olvidando que cada lugar, sector del valle de Atriz puede presentar algunas características que no se los tiene en cuenta al momento de su planificación, por ello hay la necesidad de conocimiento, mejoramiento y recomendaciones de diseño de edificaciones, por medio de laboratorios buscando tendencias del diseño para recuperar el entendimiento de las construcciones con el medio ambiente para lograr armonía, confort y salud, y se toma la arquitectura bioclimática como posible solución a la conceptualización, diseño y recomendaciones de los Proyectos de edificación a efectuar



FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las características bioclimáticas que posee el valle de atriz y que criterios tecnológicos constructivos sostenibles se podrían implementar para la adecuada utilización de los factores medioambientales que generen sostenibilidad, reducción energética y confort en la población del Valle de Atriz?



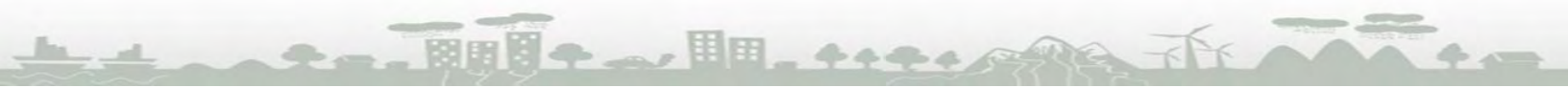
OBJETIVOS

❖ OBJETIVO GENERAL.

Realizar una investigación y caracterización bioclimática del Valle de Atriz por medio de laboratorios para la generación de recomendaciones tecnológicas bioclimáticas para la implementación adecuada de factores medioambientales aplicados en el valle de atriz.

❖ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis de las características bioclimáticas del valle de atriz.
- Efectuar una Caracterización del valle de atriz por medio de laboratorios (heliodon, túnel de viento) y referentes – aporte a la investigación.
- Caracterización y recomendaciones tecnológicas ambientales por medio de un documento de proceso y resultado de investigación en el Valle de Atriz.



MARCO TEÓRICO

Construcción bioclimática en Galicia España:

Galicia es una comunidad autónoma española, situada en el noroeste de la península ibérica las cuales se dividen en 314 municipios que se agrupan en 53 comarcas. Se sitúa entre los 43° 45´ de latitud Norte y los 41° 45´ de latitud Sur.

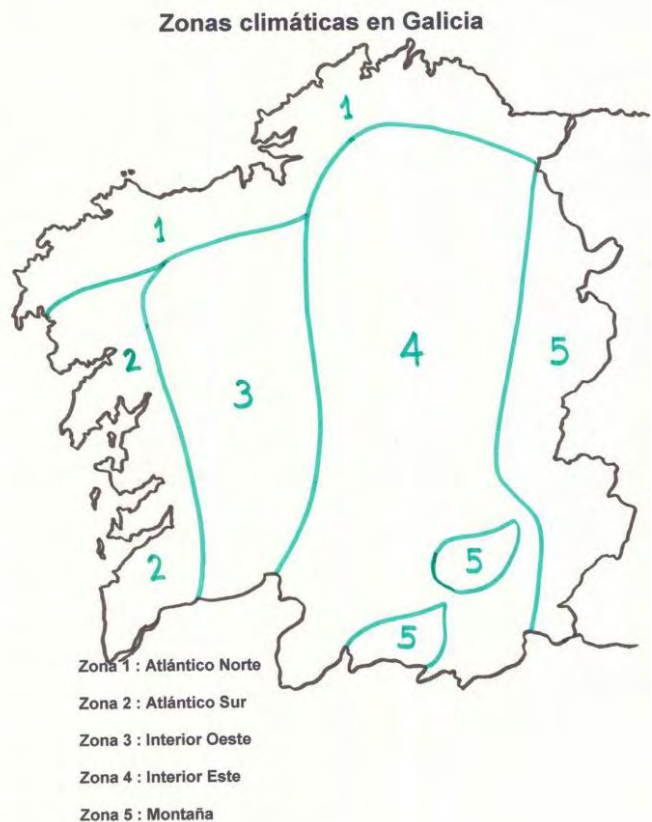
Galicia es una zona en la que hay que cuidar de modo especial el **ESTUDIO GEOLÓGICO** del terreno a causa de la frecuente existencia de **venas de agua subterránea y de terrenos emisores del gas radón que es radioactivo**

Los vientos predominantes en invierno son del suroeste y vienen del Atlántico cargado de humedad.

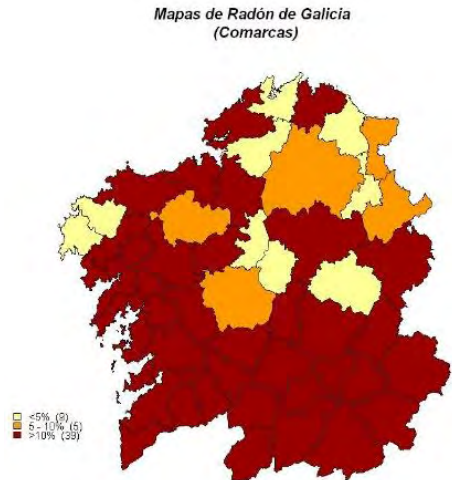
- Galicia se puede considerar dividida en cinco zonas, con características climáticas cercanas.
- Como Media de las temperaturas máximas: **1.** 18,5° C, **2.** 20° C, **3.** 18° C, **4.** 16° C, **5.** 15° C.

- En todas las zonas se hace necesario el empleo de materiales aislantes.

- suele llover mucho y el aire con frecuencia tiene porcentajes de humedad relativa muy altos, necesario procedimiento para humedad.
- Galicia disfruta de un clima templado y húmedo, En climatización hablar de un clima templado significa tener que calentar en invierno y refrescar en verano.



- Para proteger de los fríos vientos crean microclimas cálidos alrededor de la casa, por medio de adosados de paja, galería acristalada, para la captación solar.
- Rendimiento menor por aparición de nubosidad en paneles y colectores solares
- Las modificaciones del entorno en la construcción bioclimática en Galicia van encaminadas a lograr microclimas confortables en torno a la vivienda por medios como vegetación.



Aplicaciones a la construcción bioclimática en Galicia

- Se hace necesario el empleo de materiales aislantes y de mayor espesor en las zonas de montaña. Es conveniente la orientación sur para aprovechamiento de la radiación solar.
- Para la humedad de la edificación ventilar bien la casa para dejar salir el vapor de agua que respiran las personas y el que se produce en cocinas, baños, en colgar ropa húmeda.
- En Galicia existen muchos cursos de agua superficial, pequeños ríos y manantiales susceptibles de ser aprovechados para la instalación de una mini central hidroeléctrica.
- Hacer un pequeño terraplenado que defienda la edificación de los vientos y no deje paramentos expuestos al mismo. El pequeño espacio que quede entre el edificio y la pared puede convertirse en un agradable y sombreado patio trasero en verano y puede utilizarse como taller al aire libre en los días templados.
- La chimenea, cocina o estufa calefactora, si la hay, debe situarse en una zona central de la vivienda para que el calor suyo y de las paredes de la chimenea irradie al mayor número posible de estancias. Asegurarse de que la madera procede de explotaciones sostenibles.

Medidas >200 Bq /m³

Galicia España es un buen referente para entender cómo podría en las localidades desarrollarse proyectos que se implemente arquitectura bioclimática de acuerdo a sus necesidades y características particulares de la región.

MARCO CONCEPTUAL

Bioclimática: La Arquitectura Bioclimática es una arquitectura adaptada al Medio Ambiente cuyo diseño se plantea reducir la dependencia energética mediante el aprovechamiento de las posibilidades energéticas que le ofrece el clima de su entorno. Un edificio bioclimático es aquel que se adapta a su entorno y se aprovecha de él, de la radiación solar, de las corrientes de aire etc. De forma que consigue procurar a sus habitantes el mismo confort pero con un consumo de energía muy inferior al habitual.

Túnel de viento: es una herramienta de investigación desarrollada para ayudar en el estudio de los efectos del movimiento del aire alrededor de objetos sólidos. Con esta herramienta se simulan las condiciones que experimentará el objeto de la investigación en una situación real. En un túnel de viento, el objeto o modelo, permanece estacionario mientras se propulsa el paso de aire o gas alrededor de él.

Heliodon: es un instrumento que sirve para simular la trayectoria del sol en la bóveda celeste. La utilidad principal reside en el estudio del asoleamiento de un edificio o área urbana por medio de modelos o maquetas.

Latitud: es la distancia angular entre la línea ecuatorial, y un punto determinado de la Tierra, medida a lo largo del meridiano en el que se encuentra dicho punto, Según el hemisferio en el que se sitúe el punto, puede ser latitud norte o sur.

Azimut: Establece la posición en planta del sol. Se mide con respecto al norte de la posición en la que te encuentres en sentido de las agujas del reloj.

Altura: Es el ángulo con respecto al plano en el que te encuentras hasta donde está el sol.

Cenit: Es el punto más alto en el cielo con relación al observador y se encuentra justo sobre la cabeza de este (90°). La vertical de un lugar, o dirección de la gravedad en ese lugar, corta a la esfera celeste en dos puntos





Influencia Bioclimática

Capítulo 1



INFLUENCIA BIOCLIMÁTICA



Ilustración 1: edificación influencia hacia las personas
Fuente: elaboración propia

BIOCLIMÁTICA EN LA ARQUITECTURA

Es importante tener en cuenta las condiciones climáticas que tiene cada lugar al momento de realizar edificaciones, para aprovechar los recursos disponibles como son el sol, la vegetación, lluvia, vientos para poder disminuir los impactos ambientales, y generar condiciones de bienestar aumentando la calidad de vida e intentando reducir los consumos de energía.

CAUSAS DEL DISEÑO QUE PUEDEN AFECTAR SI NO SE TIENEN PRESENTE



Ilustración 2: Causas de diseño bioclimático
Fuente: elaboración propia

INFLUENCIA DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA EN LAS EDIFICACIONES DEL VALLE DE ATRÍZ

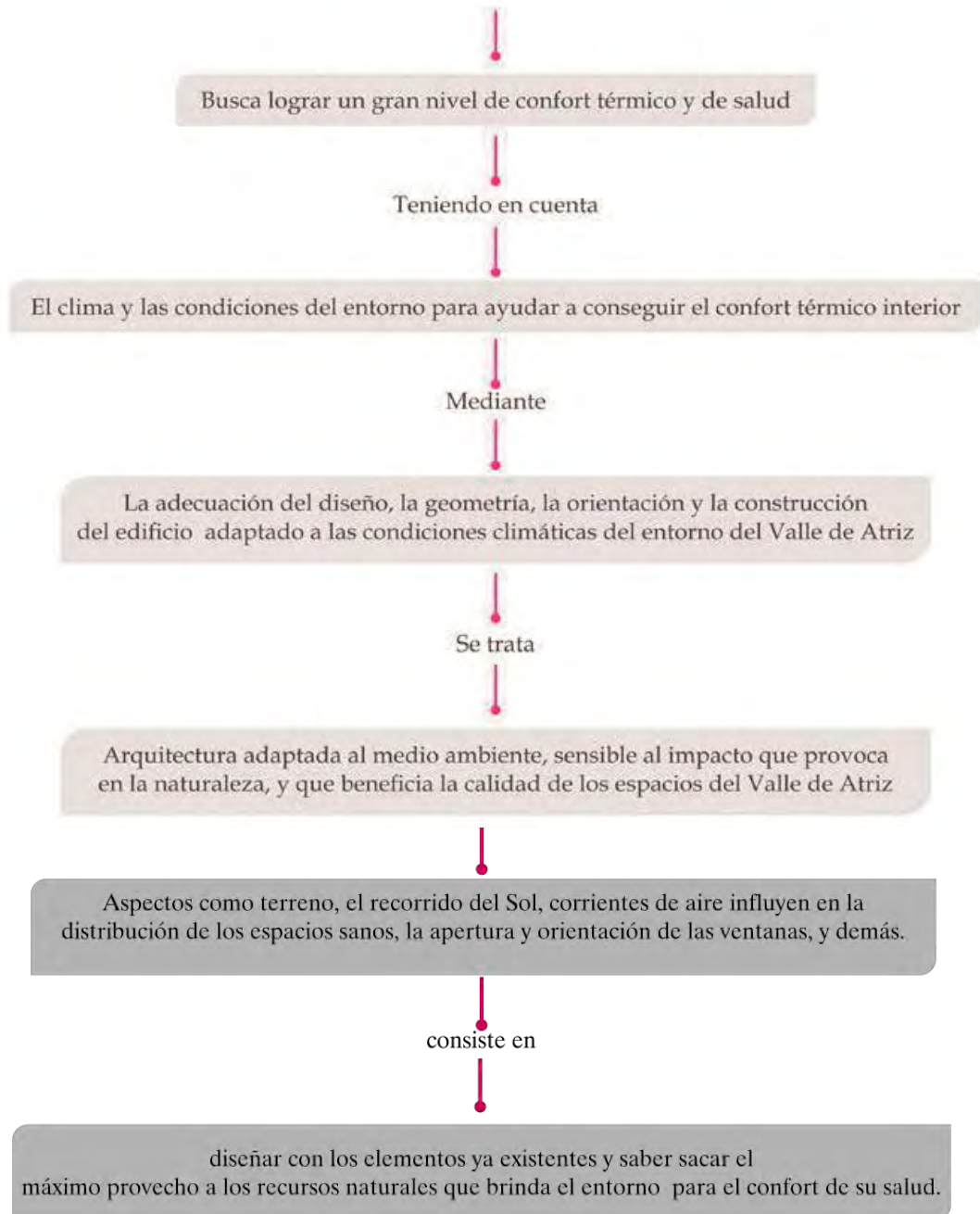


Ilustración 3: influencia arquitectura bioclimática
Fuente: elaboración propia

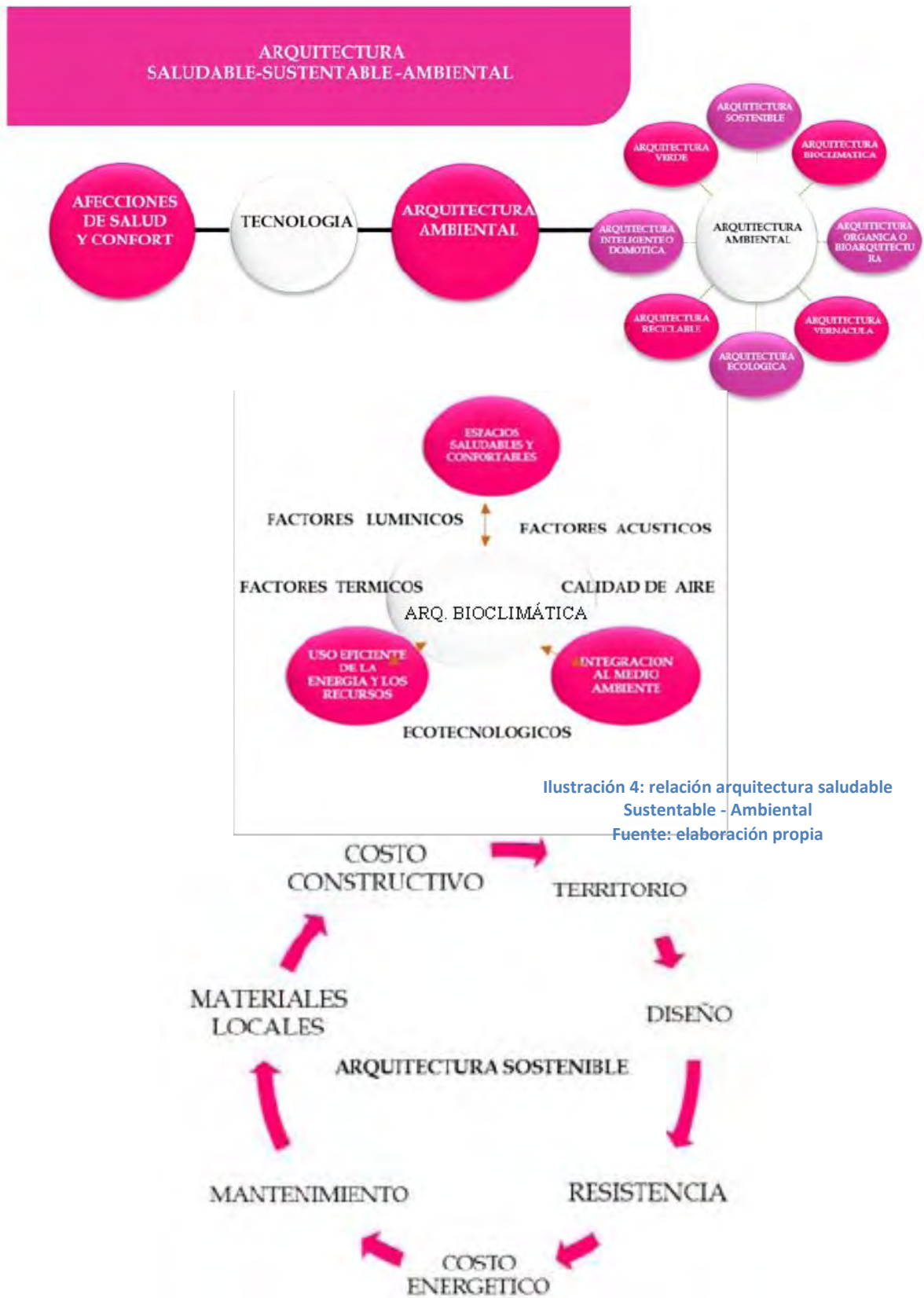
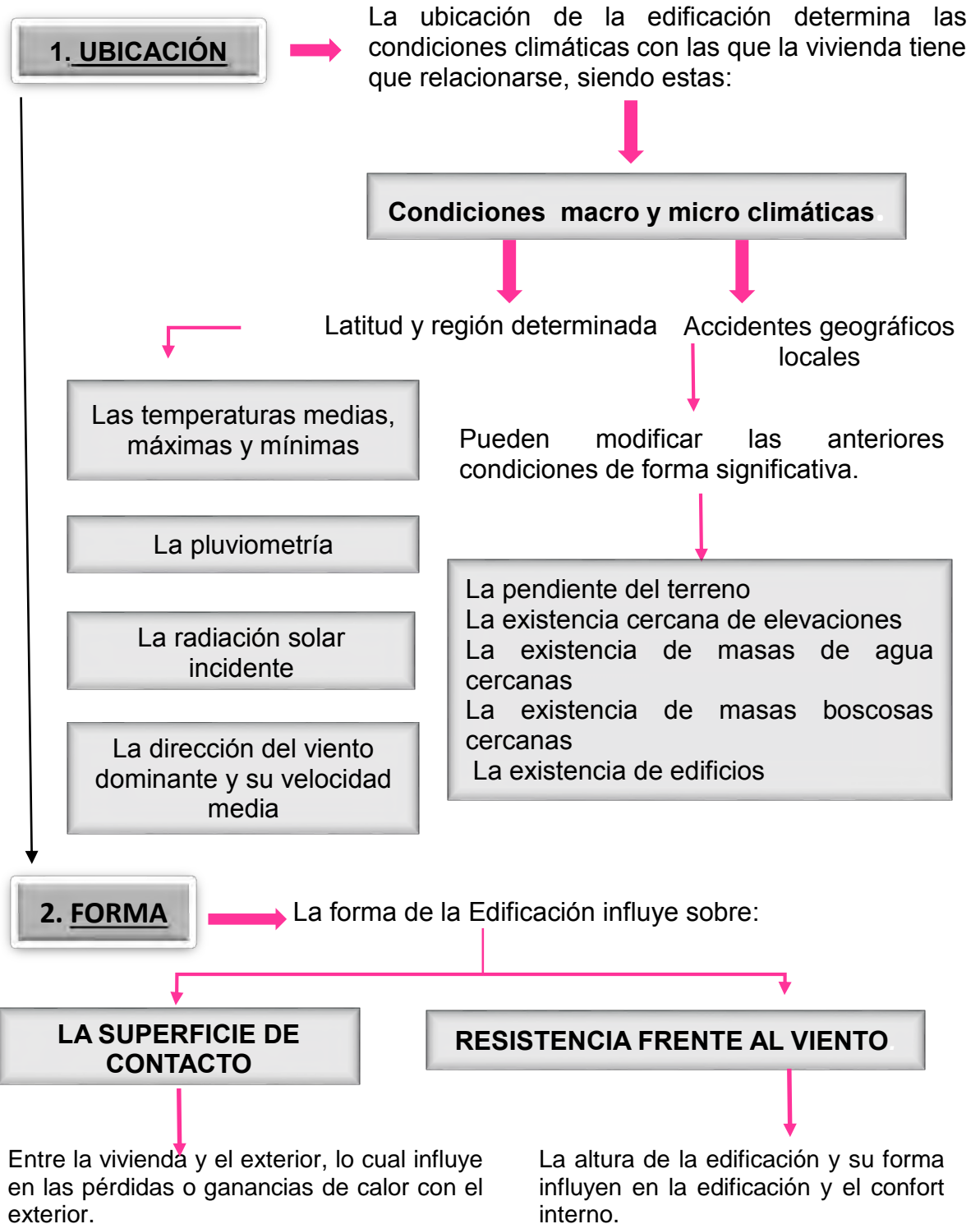


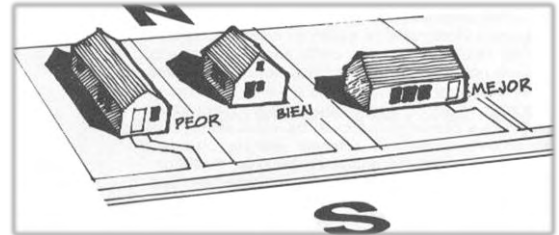
Ilustración 4: relación arquitectura saludable Sustentable - Ambiental
Fuente: elaboración propia

QUE SE DEBE TENER EN CUENTA EN LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA PARA APLICARLA EN EL VALLE DE ATRIZ



3. ORIENTACIÓN

Se debe ubicar la edificación de acuerdo al estudio realiza en cuanto a incidencia solar y de vientos que puedan ser utilizados para generar confort y ahorro.



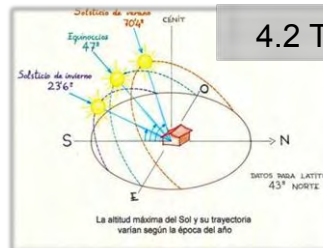
4. CAPTACIÓN Y PROTECCIÓN DEL SOL

Factores que influyen en la captación y protección solar

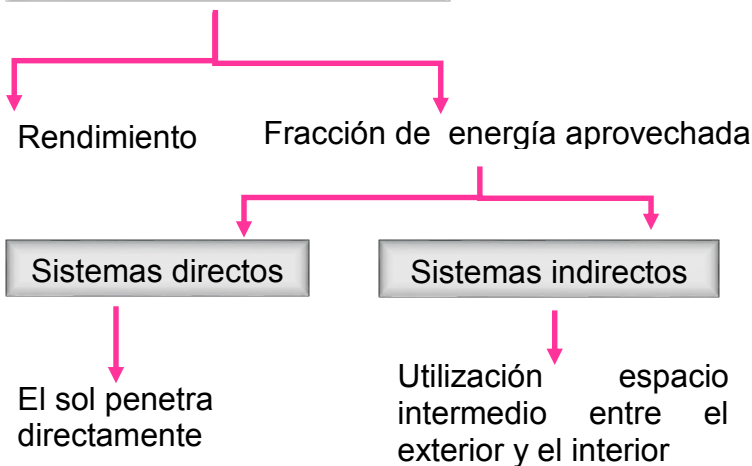
4.1 Adaptación a la Temperatura

Depende del clima que se maneje se adapta a la del terreno

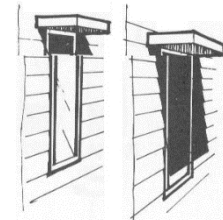
4.2 Trayectoria solar



4.3 Sistemas de Captación

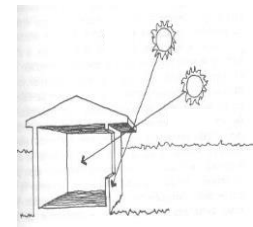


4.4 Incidencia solar



Protección solar o captación solar

Trayectoria solar



4.5 Materiales apropiados

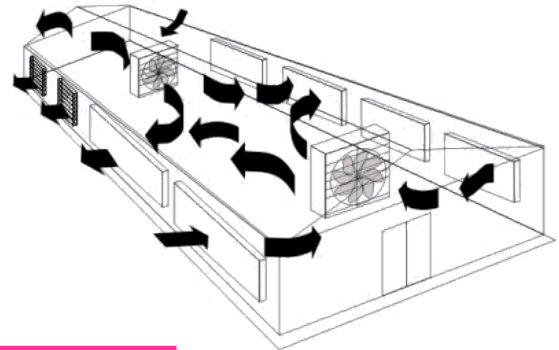
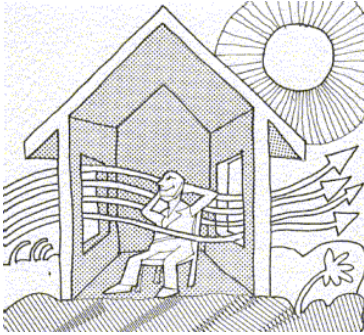
* Saludables para nosotros y nuestro entorno.
* Que permitan el intercambio de humedad entre la vivienda y la atmósfera

Aislamiento optimo

Pérdida o ganancia de calor requerido en el Valle de Atriz seria ganancia de calor y su mayor aprovechamiento

5. VENTILACIÓN

Es uno de los factores más determinantes a la hora de conseguir un confort tanto en temperatura como en humedad por medios naturales.



Renovación del aire

Ventilación natural

Cuando el viento crea corrientes de aire en la casa, al abrir las ventanas.

Evitar infiltraciones

Ventilación cruzada

La diferencia de temperatura y presión genera una corriente de aire que facilita la ventilación

6. CONFORT TÉRMICO

Cuando el ritmo al que generamos calor es el mismo que el ritmo al que lo perdemos para nuestra temperatura corporal normal.



MANEJO DE ESTUDIO BIOCLIMATICO APLICADO EN EL VALLE DE ATRIZ

	FORTALEZA	AMENAZA	OPORTUNIDAD	DEBILIDAD
V A L L E D E A T R I Z	El Valle de Atriz tiene la posibilidad de realizar estudios tanto de vientos como de asolación para su caracterización particular bioclimática.	Sobrecosto y encarecimiento de la vivienda al momento de la aplicación después del estudio realizado.	Pasto cuenta con un clima tropical húmedo que beneficia la apropiación de bioclima que no cuenta con estaciones.	El contacto con el sol en Pasto es muy escaso y se genera en pocas horas del día dejando sin iluminación natural ciertas edificaciones y zonas.
	El estudio busca conocer como son los factores ambientales que influyen en el valle de Atriz y cual es su caracterización para el aprovechamiento en las edificaciones.	Hábitos de la población del Valle Atriz, al no estar los usuarios acostumbrados a vivir en sistemas de renovación controlada de aire y aprovechamiento del bioclima.	Nariño cuenta con varios recursos naturales, reservas, ríos, bosques que hacen que exista una gran posibilidad de contacto natural que es una gran problemática en la salud y confort cuando no se cuenta con estos recursos.	La humedad es elevada lo que hace que los materiales sufran varios inconvenientes y deficiencias afectando la salud y el confort de las personas.
	La construcción BIOCLIMATICA en el Valle de Atriz permite abarcar desde la elección del LUGAR y sus características ambientales hasta la proyección de la estructura y la utilización de materiales de la región o la posibilidad de reciclaje de los mismos para el mejoramiento de las edificaciones.		La potencialidad ambiental de la región es muy elevada, se encuentra varios ecosistemas, varios tipos de clima, así como la topografía tan variable proporciona características biodiversas en muchos campos, además que cuenta con recursos naturales sustentables que pueden aplicarse en la bioclimática del lugar.	las amenazas naturales presentes en la ciudad y la Presencia de nubosidad constante

Ilustración 5: Manejo bioclimático aplicado en el Valle de Atriz

Fuente: elaboración propia

CLIMATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

En el Valle de Atriz es importante la captación de calor que se pueda obtener en el día ya que cuenta con pocas horas de radiación solar por su nubosidad, existen unos métodos de trasmisión de calor que es necesario conocer para saber cómo funciona nuestro entorno:

Modos de transmisión del calor:

El calor es una energía que sale de los cuerpos calientes y se transmite a los fríos. En las edificaciones no entra el frío sino que sale el calor del interior hacia el exterior, las formas son las siguientes:

Por conducción:

El calor se transmite de molécula a molécula sin que éstas se desplacen, Los seres humanos transmitimos calor de este modo a la ropa y al aire que están en contacto con nuestra piel.

Por convección:

El calor se transmite desde las moléculas de un cuerpo caliente a las moléculas de un fluido en movimiento, este método puede ser cuando calienta el aire de la habitación, puesto que el aire al calentarse se dilata, baja su densidad, se eleva y otro aire frío más denso pasa a ocupar su lugar.

El aire que rodea a las personas también se eleva al calentarse.

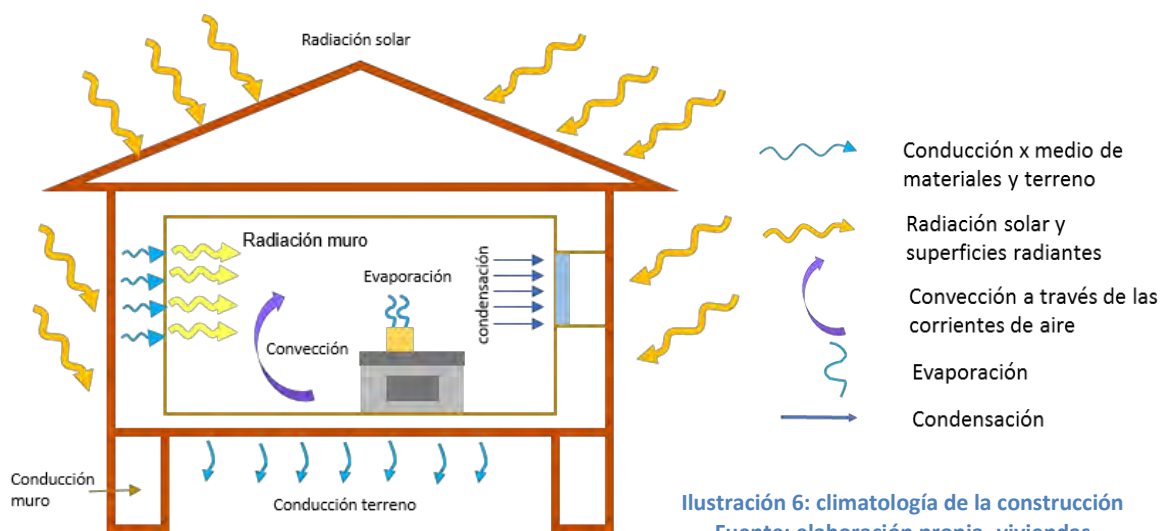


Ilustración 6: climatología de la construcción
Fuente: elaboración propia- viviendas bioclimáticas

Por cambio de estado:

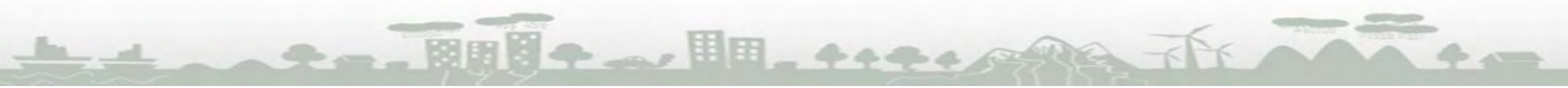
Por evaporación: El calor se transmite desde un cuerpo caliente al líquido que se evapora, un ejemplo de esto es la arquitectura de los países de Oriente Medio siempre ha utilizado este sistema de enfriamiento por evaporación para refrescar sus viviendas.

Por condensación (o licuefacción):

Un gas posee una cantidad de calor que obtuvo al convertirse de líquido en gas. Este calor lo devuelve cuando se enfría y se convierte de nuevo en líquido

Por radiación:

Es una transmisión de calor a través de ondas electromagnéticas. No necesita un soporte material ya que las radiaciones electromagnéticas se transmiten en el vacío. Es el modo por el que llega hasta nosotros el calor del Sol.



Caracterización del Valle de Atriz

Capítulo 2



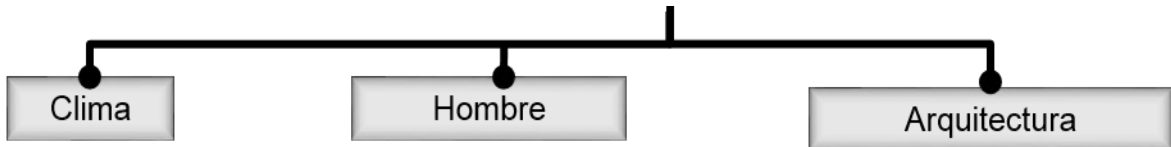
CARACTERIZACION DEL VALLE DE ATRIZ

La bioclimática en el valle de Atriz Permitirá el máximo acercamiento de las condiciones climáticas exteriores, a los valores en que el hombre, en función de su actividad metabólica, encuentra su equilibrio energético, generando una buena salud y confort, por medio del estudio de viento, asolación.

Se busca en las edificaciones el ambiente interior próximo al confort con una variación de condiciones climáticas exteriores amplias.



Se pretende conseguir la justa relación



VALLE DE ATRIZ

Es una denominación española del Hatunllacta que significa "tierra de los mayores" o tierra grande en lengua quechua, también denominado por algunos como Valle de Atres.

Situado al pie del volcán Galeras en medio del nudo de los Pastos, macizo que da origen a los tres ramales de la cordillera de Los Andes en el territorio colombiano, El valle de Atriz tiene aproximadamente 8819 hectáreas y es el asiento de la ciudad de San Juan de Pasto.



Debido a que la ciudad está en un valle interandino a una altitud de 2.527 msnm y se encuentra al pie del volcán Galeras, **la nubosidad es bastante alta.**

ESTRUCTURA OROGRAFICA VALLE DE ATRIZ

Elementos que dan forma tangible al territorio. El sistema orográfico es el soporte y contenedor de los sistemas hídricos que son tan influyentes en el comportamiento bioclimaticob del Valle de Atriz.



ELEMENTOS NATURALES, BOSQUE Y VEGETACIÓN

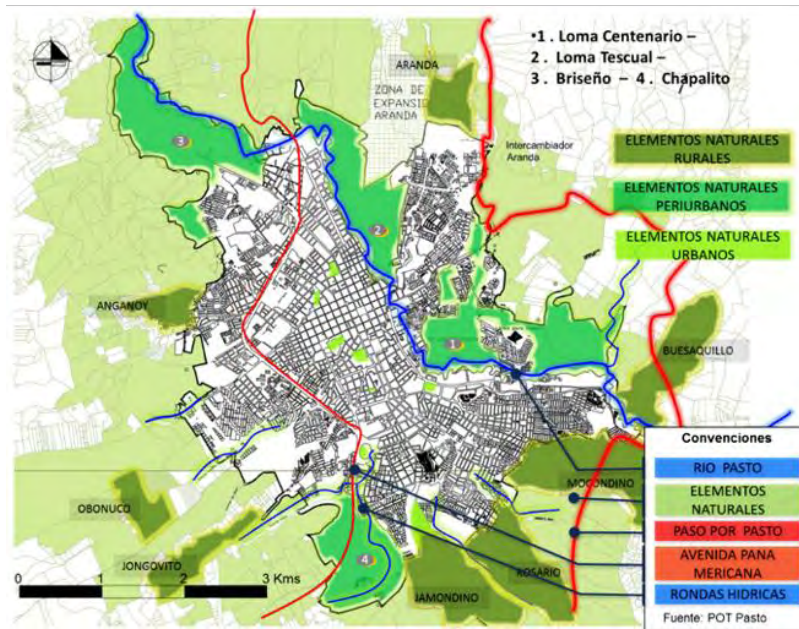
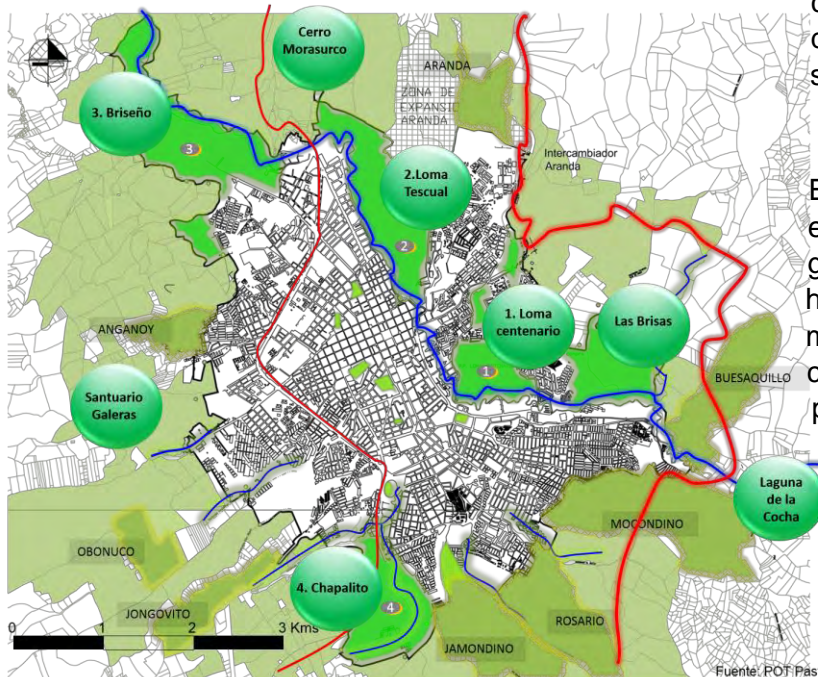


Ilustración 7: estructura orográfica Valle de Atriz
 Fuente: elaboración propia

Los elementos naturales, que nos generan calidad ambiental y paisaje. El Volcán Galeras, el Cerro de Morasurco, los cañones y la cadena de colinas que rodean la ciudad producen una percepción de escenario montañoso verde envolvente; En las faldas bajas de las colinas del círculo orográfico se encuentran algunos bosques de carácter ambiental.

COLINAS

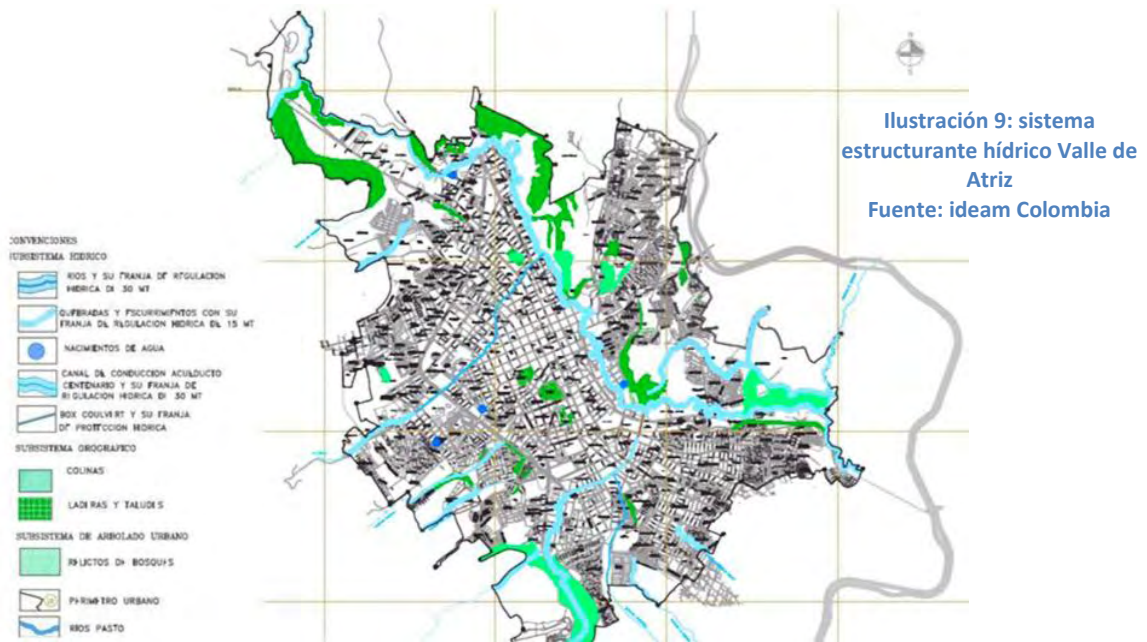
Localizadas en las zonas de piedemonte, en el flanco derecho del río Pasto desde los dos Puentes hasta Briseño, de las cuales sobresalen zonas boscosas como la parte baja del cerro Morasurco un bosque de carácter comercial en el sector frente a las Cuadras.



El Valle de Atriz se encuentra rodeado por un gran relieve montañoso que hace que los factores medioambientales tomen ciertas características particulares, que debemos tener presentes al momento de planificar la ciudad.

Ilustración 8 Elementos naturales Valle de Atriz
 Fuente: elaboración propia

SISTEMA ESTRUCTURANTE HIDRICO VALLE DE ATRIZ



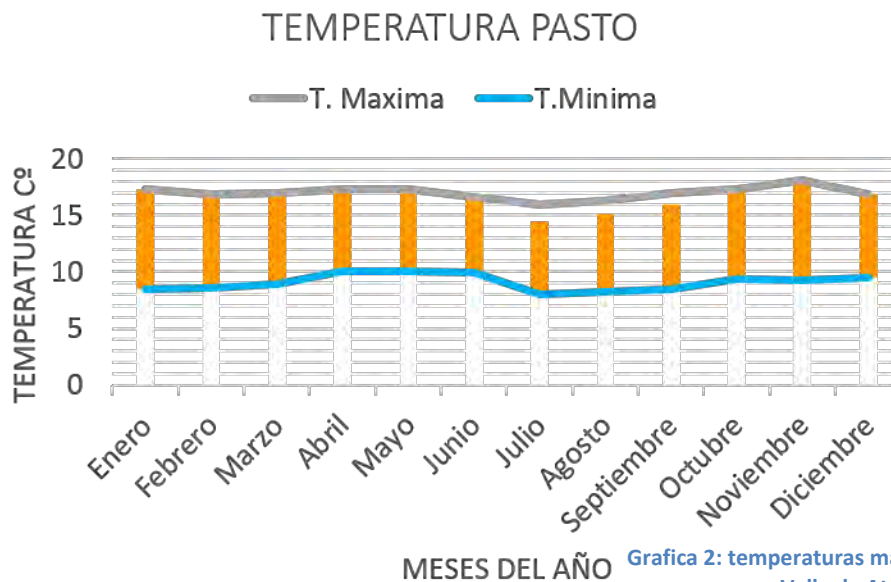
Lo conforma el río pasto, micro cuencas de las quebradas San Miguel, Mijitayo, Rosales, La Loriana, El Salto, Blanca, Cujacal, El Quinche, Chapal, Guachucal, Chorro Alto y Membrillo Guayco y escurrimientos como el Chilco, Charguayaco, los Chancos, El Tejar y Quilche, son algunos elementos que componen este sistema que hacen que genere efectos en las edificaciones y la población, ya que los sectores cercanos a estos elementos se ven afectados directamente por mayores nubosidades además que hace que varíe la temperatura disminuyéndola.

TEMPERATURA EN EL VALLE DE ATRIZ

Parámetros climáticos promedio de Pasto													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima media (°C)	17.3	16.9	17.0	17.3	17.3	16.6	15.9	16.3	17.0	17.3	18.1	16.9	17.0
Temperatura mínima media (°C)	9.5	9.6	9.8	10.0	10.1	9.9	8	8,2	8.5	9.4	9.3	9.5	9.6

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales y Servicio de Información Meteorológica Mundial. Colombia.

Grafica 1: Temperatura en el Valle de Atriz
Fuente: elaboración propia datos ideam

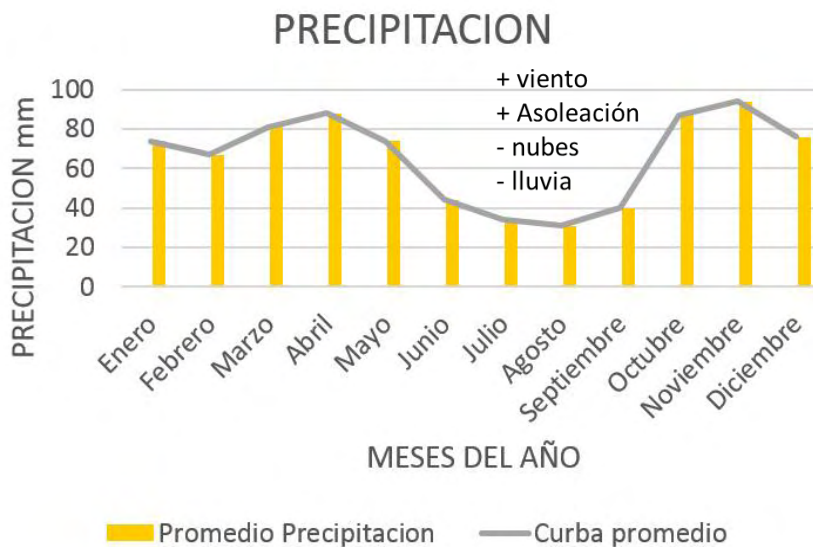


MESES DEL AÑO Gráfica 2: temperaturas máximas y mínimas Valle de Atriz
Fuente: elaboración propia, datos ideam

La temperatura en Pasto nos muestra que tiene un promedio de 9° C y la máxima oscila entre los 17° C los meses con temperaturas más bajas son Junio, Julio, Agosto son temperaturas que no permiten a la población generar un confort durante todo el año.

PRECIPITACIÓN EN EL VALLE DE ATRIZ

La Precipitación varía en todo el valle de atriz, siendo moderada, al momento de implantar o diseñar una edificación es de vital importancia tenerla presente para



generar bienestar y confort a la población que la habite.

Se puede establecer que Pasto cuenta con dos periodos secos y dos lluviosos con intensidades diferentes cada periodo.

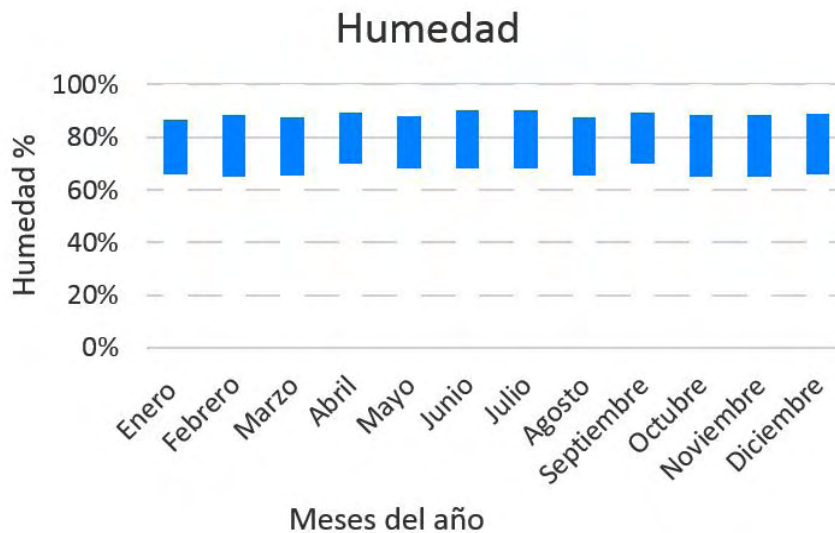
Gráfica 3: precipitación Valle de Atriz
Fuente: elaboración propia datos Ideam Colombia

Siendo desde mediados de Diciembre a mediados de marzo temporada seca, de mediados de Marzo a mediados de Junio lluvioso, de mediados de Junio a mediados de Septiembre tiempo seco y de mediados de Septiembre a mediados de Diciembre época lluviosa.

HUMEDAD EN EL VALLE DE ATRIZ

La humedad promedio es de 60% a 88%.

Gráfica 4: Humedad Valle de Atriz
Fuente: elaboración propia datos Ideam
Colombia



La constante para la humedad es alta durante todo el año es por esto necesario para generar un confort y prevenir afecciones de salud por medio de materiales implementar mecanismos de protección contra el medio.

CONCLUSIONES

- ❖ Los elementos orográficos del valle de Atriz los que componen colinas y cañones delimitantes de la ciudad y comunicadores con los asentamientos de los alrededores son de gran importancia para la población a nivel ambiental además de la gran influencia que presentan en las condiciones climáticas que repercuten en el confort de la población.
- ❖ El valle de atriz presenta humedad y precipitación elevada en donde influye en la generación de nubosidades especialmente en los cañones y el rio Pasto y esto hace que la radiación solar sea menor en las edificaciones.

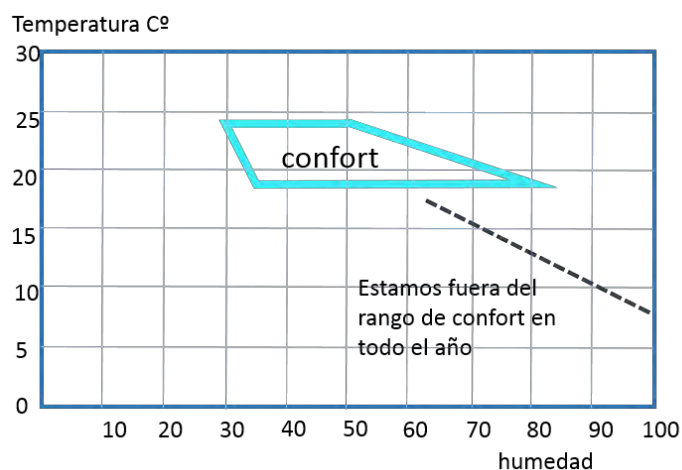


que necesitamos en las edificaciones.

❖ El confort térmico, se genera cuando no hay malestar térmico, cuando podemos hacer lo que queramos sin estorbo y sin esfuerzo debido a las condiciones de temperatura y humedad sin tener ni demasiado calor ni demasiado frío y se generaría la zona de confort que es la

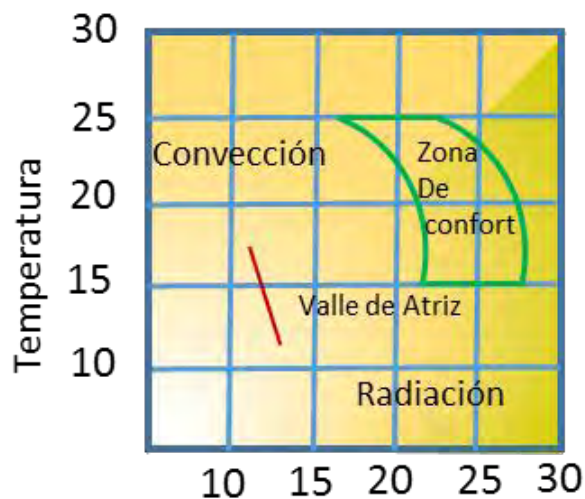
Gráfica 5 Zona confort

Fuente: elaboración propia datos arquitectura sostenible, José Antonio Rosell



❖ El Valle de Atriz durante todo el año es húmedo y la temperatura es baja sin alcanzar el confort es por esto que se podría decir que la población NO SE ENCUENTRA EN CONFORT térmico y lo que debe realizar es una captación de calor por medio de las edificaciones y su entorno.

Gráfica 6: Humedad, temperatura
Fuente: elaboración propia



Temperatura – Abaco de misenard

❖ Según la **CARTA PSICOMÉTRICA** del Valle de Atriz, la cual relaciona las características climáticas como humedad, radiación solar, temperatura nos muestra que lo que se necesita en el Valle de Atriz es **CAPTACIÓN DE CALEFACCIÓN SOLAR**.

Gráfica 7: Abaco de misenard
Fuente: elaboración propia

Vientos en el Valle de Atriz

Capítulo 3



VIENTOS EN EL VALLE DE ATRIZ

El Viento es el movimiento del aire en la atmósfera en movimiento horizontal. La velocidad del viento en superficie se refiere a la velocidad que alcanza esta variable meteorológica a 10 metros de altura, que es la **NORMA INTERNACIONAL ESTABLECIDA POR LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM)** como estándar de viento para la medición y seguimiento del viento.

El viento sopla de zona de presión elevada hacia la zona de presión baja; En el ciclo comprendido entre **mayo y septiembre, vientos cercanos a los 5 m/s** se aprecian en el Valle de Atriz.

VIENTO PROMEDIO ANUAL

En lo concerniente con la velocidad del viento, se encuentra que los **mayores valores** para las estaciones se presentan hacia **el tercer trimestre** del año entre los meses de **junio y septiembre**. El promedio más alto máximos en el mes de agosto (4.6 m/s).

Los valores más bajos se presentan en la Laguna de la cocha con un promedio anual de 2.0 m/s y un máximo de 2.6 m/s también en el mes de agosto.

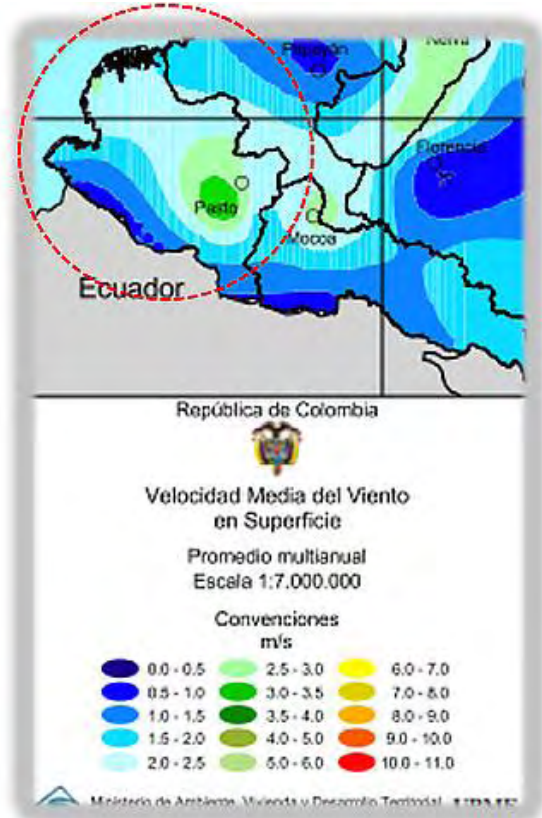


Ilustración 10 Velocidad promedio anual viento Valle de Atriz
Fuente: Ideam Colombia



Ilustración 11 Vientos Valle de Atriz
Fuente: elaboración propia

Es indispensable saber la influencia de los vientos en torno al relieve presente ya que varía de acuerdo a su dirección y relieve.

VELOCIDADES PROMEDIO DEL VIENTO EN EL VALLE DE ATRIZ

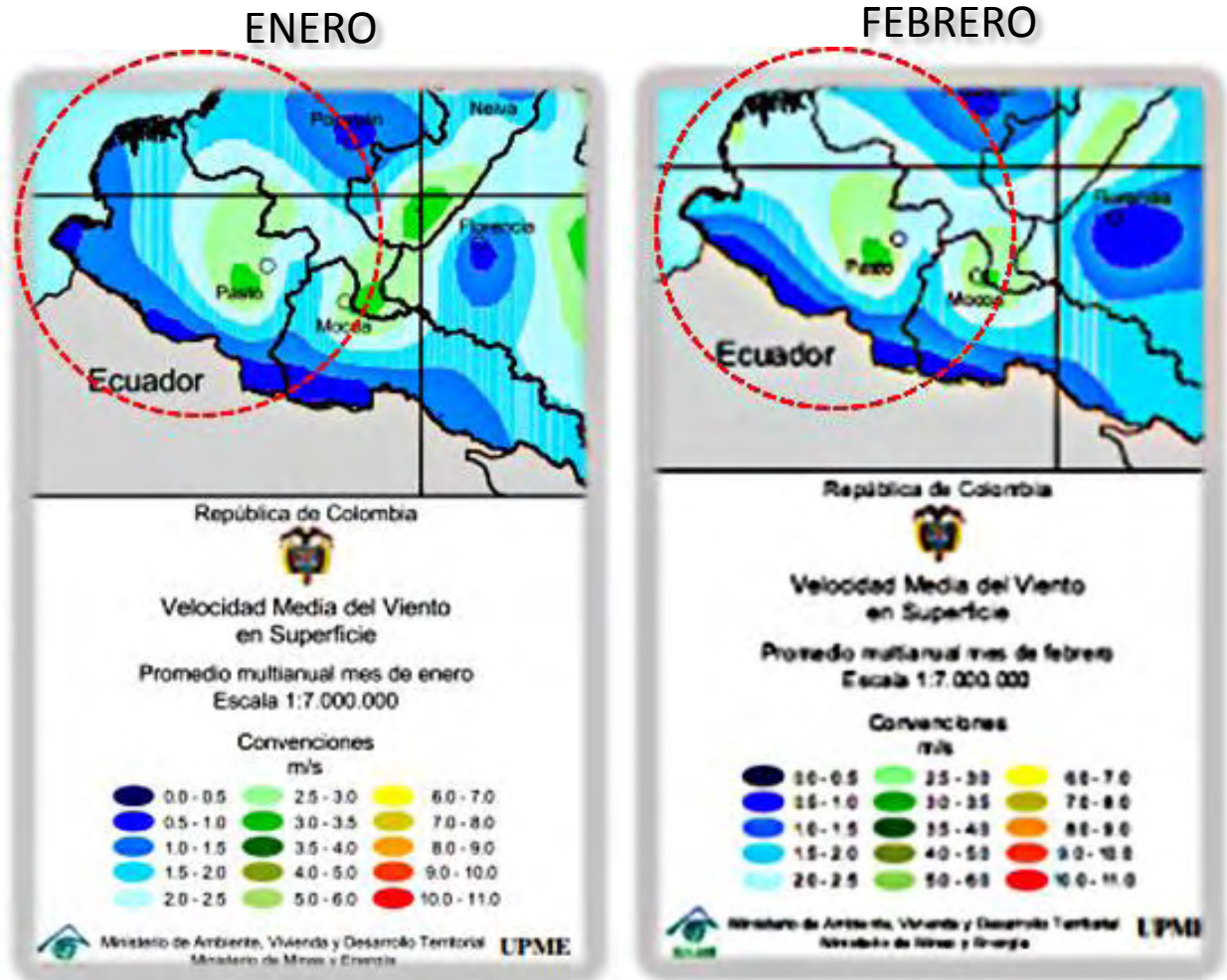
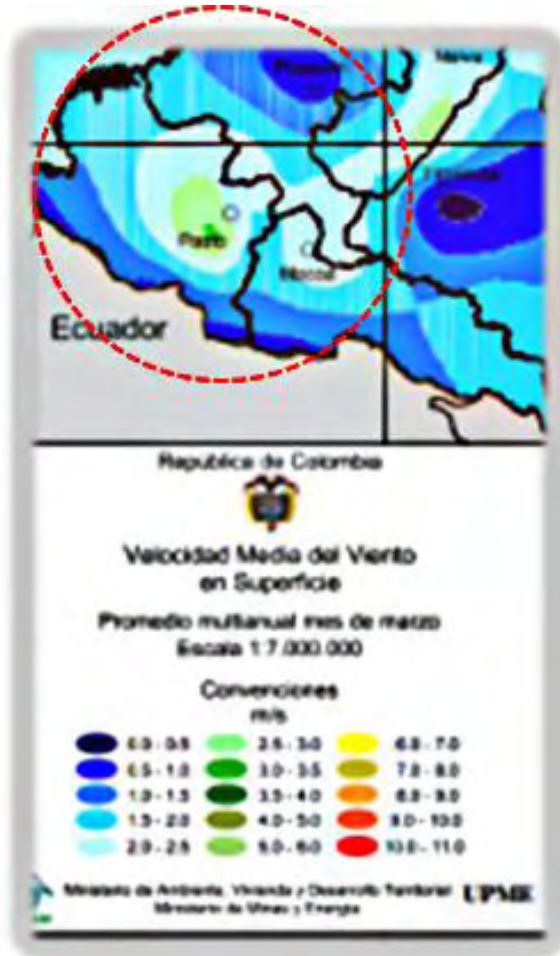


Ilustración 12 Velocidades viento enero- febrero
Fuente: Ideam Colombia

A nivel general se puede decir que los VIENTOS PREDOMINANTES son:

Los vientos del Norte y vientos alisios del sureste, los cuales cobran mayor fuerza entre los meses de julio y septiembre transportando humedad desde la región amazónica y favoreciendo la formación de nubes orográficas en la vertiente oriental, pero debemos tener en cuenta que el relieve del valle de Atriz permite que el recorrido del viento sea particular y característico del lugar.

MARZO



ABRIL

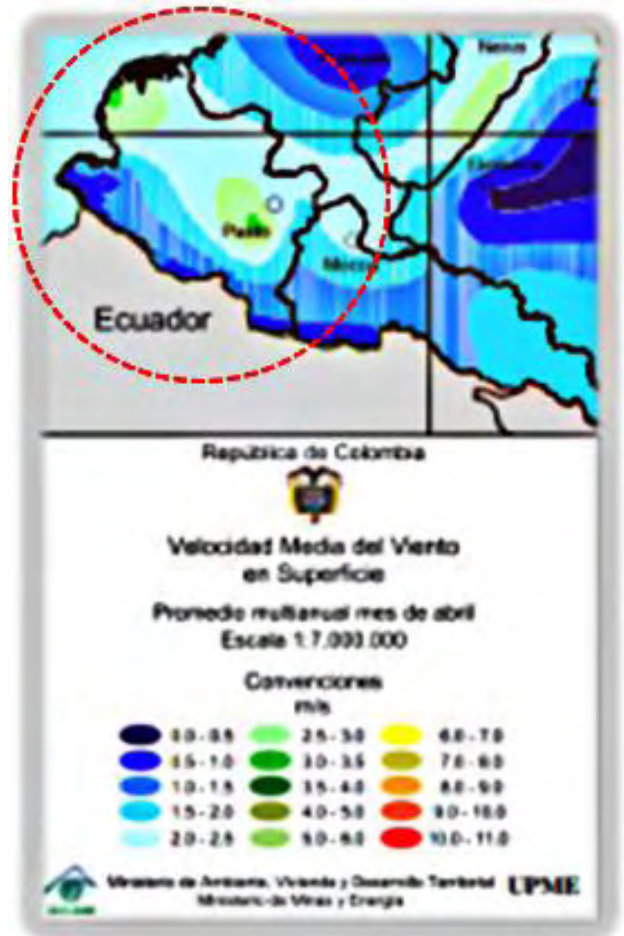


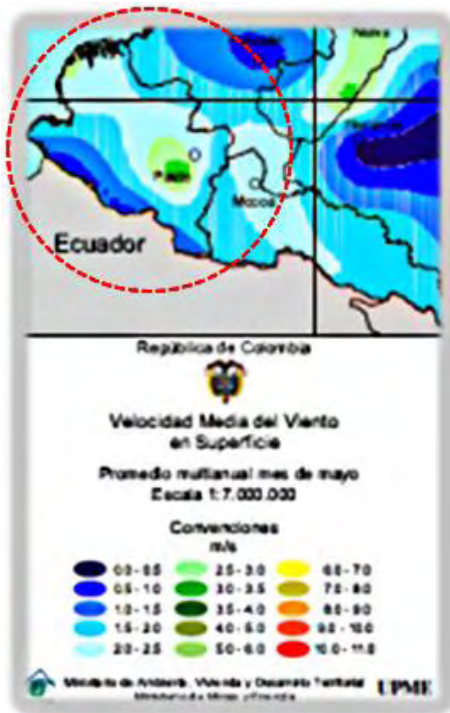
Ilustración 13: velocidad promedio marzo-abril

Fuente: Ideam Colombia

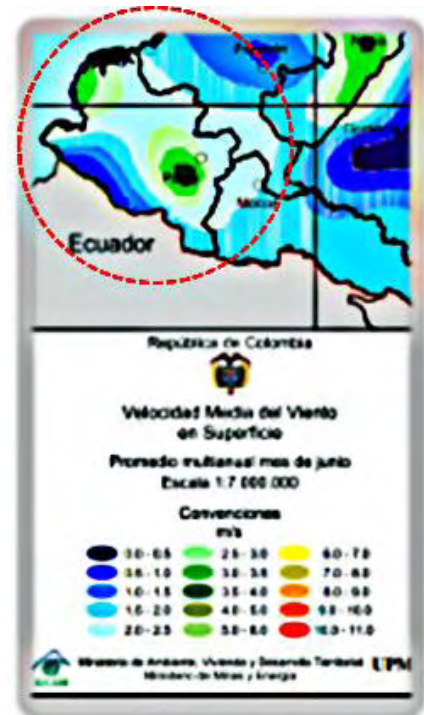
Las direcciones predominantes están condicionadas por las formas del relieve. De esta manera, en el cañón del río Pasto y en el del Guáitara, las masas de aire circularán condicionadas por su relieve montañoso y rectilíneo.

Los valores mensuales de velocidad nos permiten implementarlos en el túnel de viento, para realizar el laboratorio mes a mes, teniendo en cuenta que en algunos meses su velocidad aumenta y puede generar ciertas diferencias en los lugares de influencia.

MAYO



JUNIO



JULIO

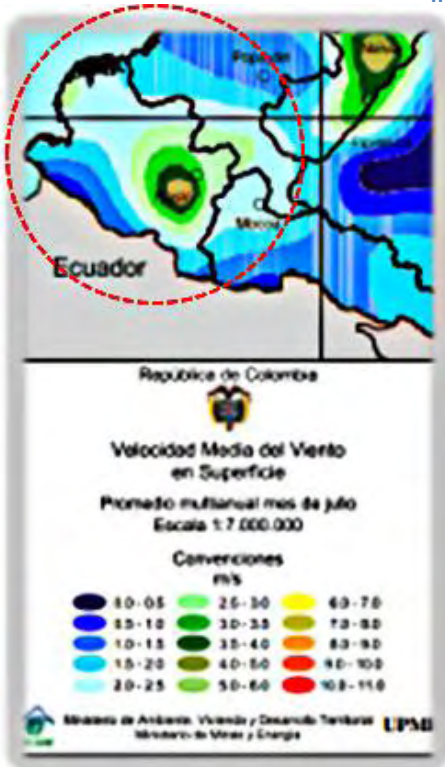
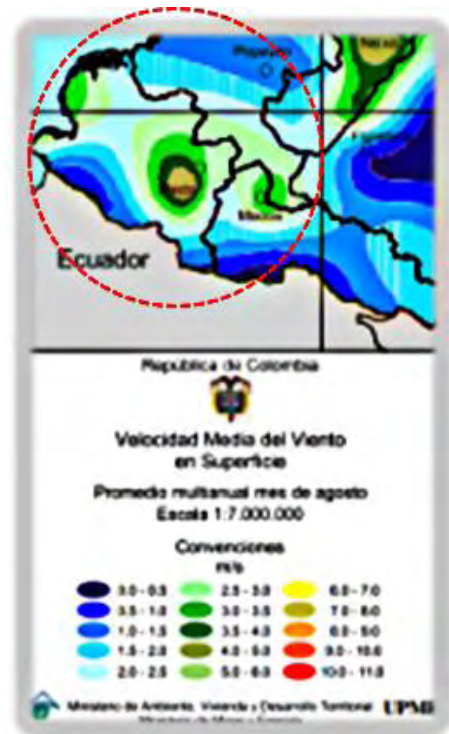
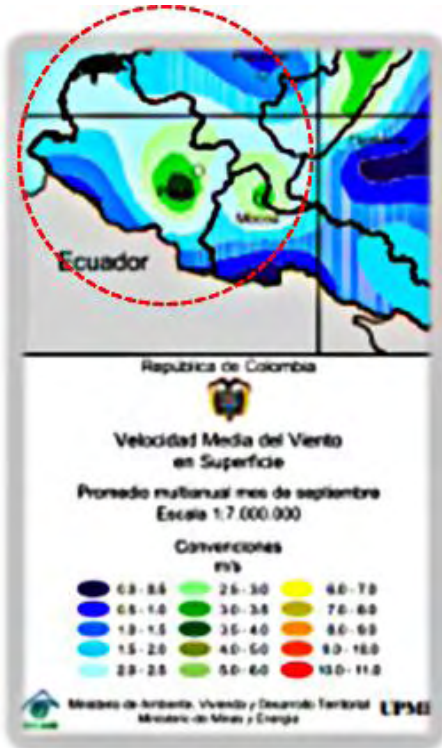


Ilustración 14 Velocidad promedio meses mayo, junio, julio, agosto
fuente: Ideam Colombia

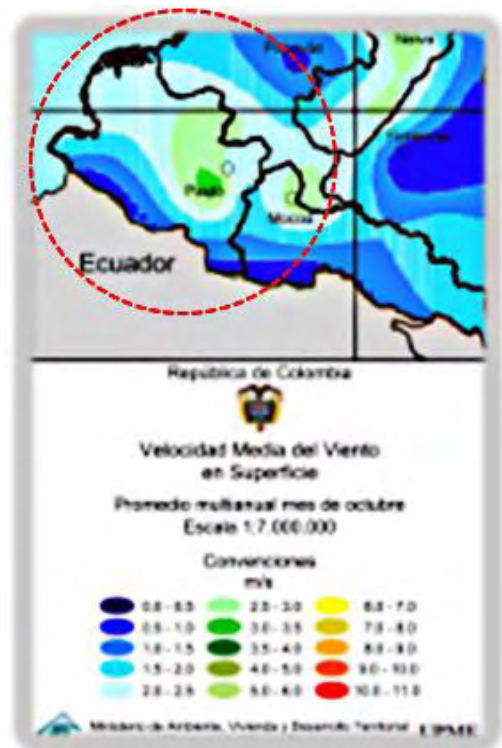
AGOSTO



SEPTIEMBRE



OCTUBRE



NOVIEMBRE

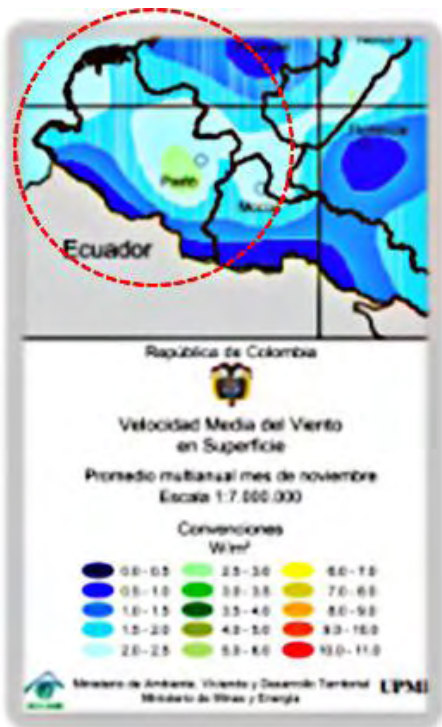
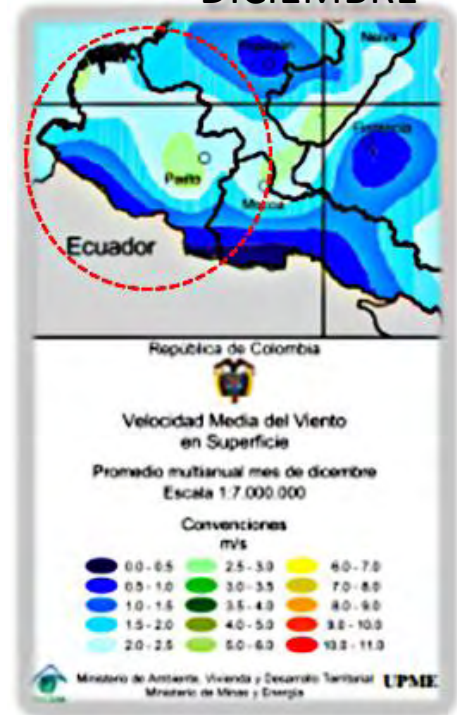
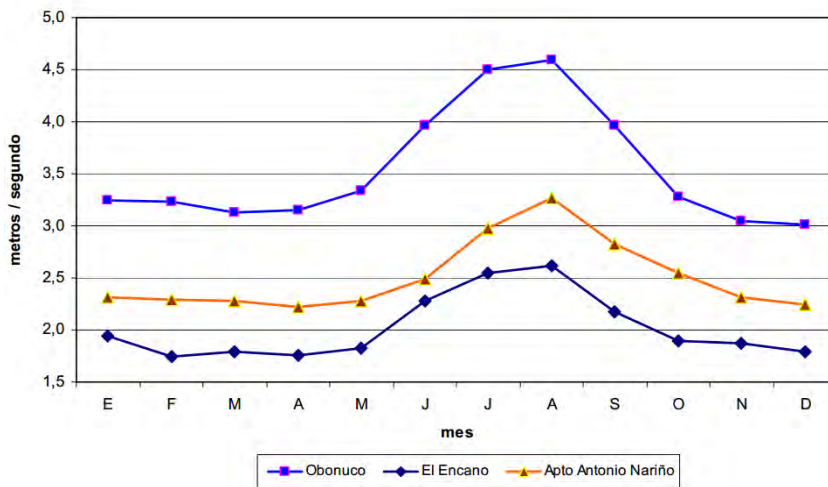


Ilustración 15 Velocidad promedio meses septiembre, Octubre, Noviembre, diciembre
Fuente: Ideam Colombia

DICIEMBRE



Acerca de la dirección predominante del viento, puede afirmarse que los vientos con mayores velocidades son los alisios del sureste (valores máximos de 13.9 a 17.1 m/s)



Gráfica 8 Velocidad viento distintos puntos del Valle de Atriz
Fuente: Ideam Colombia

Teniendo en cuenta la variación altimétrica durante el día la dirección predominante del viento es de norte a sur debido al ascenso de masas de aire cálidas desde la parte baja de los cañones; mientras tanto en la noche se presente el fenómeno de circulación montaña es decir los vientos bajan a la ciudad es por eso que en las noches hace más frío.

En el **volcán Galeras predominan los vientos que proceden del occidente, suroccidente y sur**, los cuales a su vez son desplazados a mediados del año por los vientos alisios del sureste.

Considerando los valores significativamente altos de velocidad que existen en la estación de Obonuco, el flanco oriental del Galeras esté influenciado por vientos alisios, los cuales una vez que llegan al valle de Atriz cambian su dirección y se encaminan hacia el norte de manera alineada al valle y cañón del río Pasto.

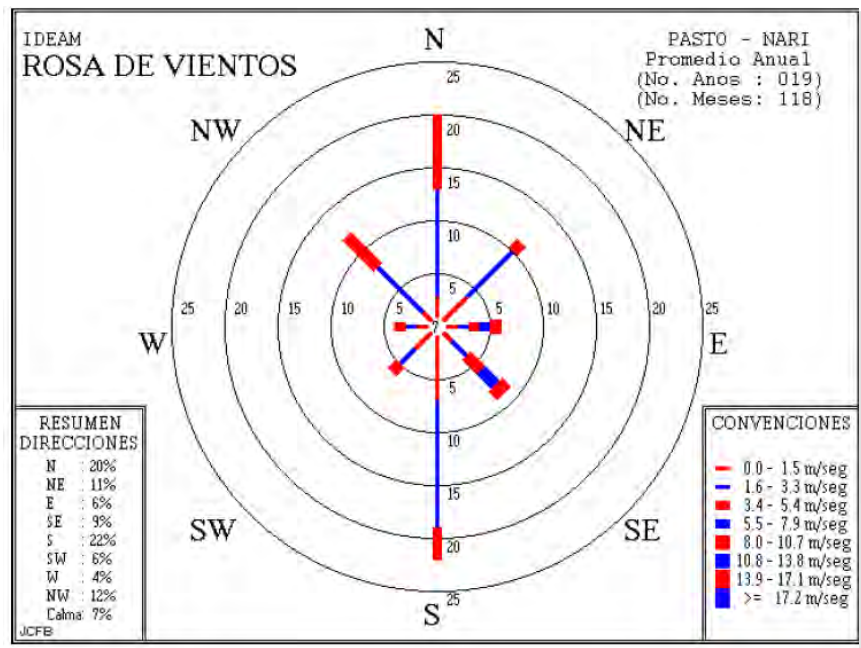
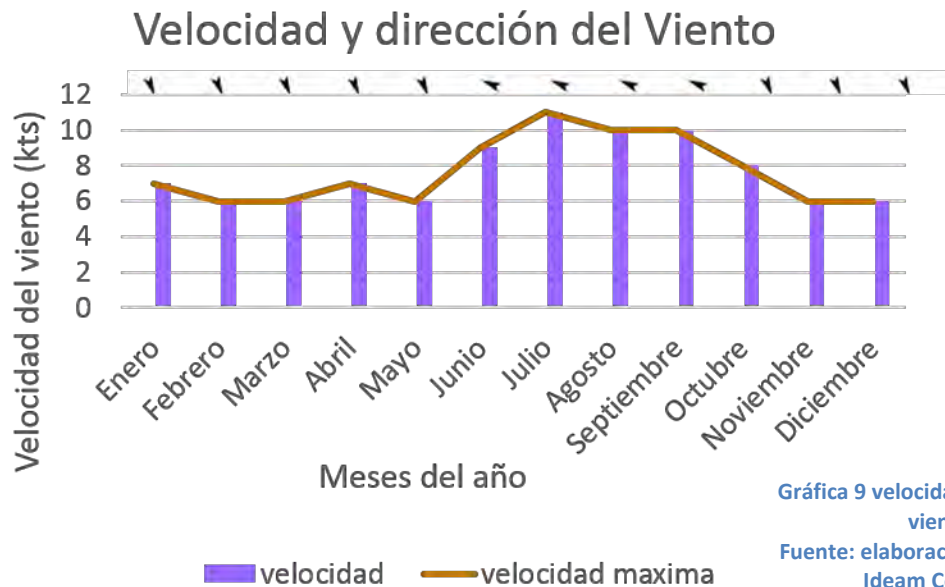


Ilustración 16 Rosa De Vientos Valle de Atriz
Fuente: Ideam Colombia

DIRECCION DEL VIENTO EN EL VALLE DE ATRIZ



RELACIÓN VIENTO – TEMPERATURA:

El hecho que los mayores valores de temperatura máximas no se presenten en la época seca es relacionada con la existencia de mayores velocidades del viento, que tienden a enfriar el aire del valle de Atriz y de los cañones circundantes, a mitad de año cuando cobran fuerza los Vientos del sureste, la insolación es mayor, sin embargo las masas de aire que sobrepasan la divisoria de aguas descienden, por enfriamiento, al valle de Atriz y las cuencas circundantes afectando así a la temperatura del aire.

CONCLUSIONES

- ❖ Es importante conocer la incidencia de los vientos en el valle de Atriz debido a su topografía y relieve que lo bordea para caracterizar y diferenciar las implicaciones arquitectónicas que se genere en el valle de Atriz, el viento afecta de diferente forma de acuerdo al lugar de implantación de la edificación.
- ❖ La velocidad del viento en el Valle de atriz varía de acuerdo al mes, en donde se encuentra que los mayores valores se dan en los meses de Junio a septiembre llegando su máxima velocidad a 5 m/s es decir a 18 km/s y la

mínima de 1 km/s, incidiendo de distinta manera en zonas del Valle de atriz debido a su gran relieve.



Ilustración 17 Perfil vientos
Fuente: elaboración propia

- ❖ A nivel general puede concluirse que los vientos de sureste, cobran mayor fuerza entre los meses de julio y agosto transportando humedad desde la región amazónica y favoreciendo la formación de nubes orográficas en la vertiente oriental.



Ilustración 18 Incidencia de vientos
Fuente: elaboración propia

- ❖ La zona central del Valle de Atriz no tiene tanta precipitación por algunos vientos cálidos que llegan del norte.

- ❖ La dirección secundaria será por el ascenso de masas de aire cálidas desde la parte baja de los cañones.



- ❖ Se produce el desplazamiento del aire desde zonas de alta presión a zonas de baja presión, y los Vientos descienden desde las alturas hasta el fondo del valle.



Las masas de aire circularán condicionadas por su relieve montañoso, es así como por medio del laboratorio de túnel de viento se obtuvieron las siguientes características en el relieve del Valle de Atriz, donde se designaron puntos de estudio en la maqueta para obtener estas características, en las direcciones predominantes del viento designándoles nombres y coordenadas.

VIENTOS PREDOMINANTES NORTE - SUR

La investigación definió nombres por concepto de lugar y las coordenadas geográficas del sistema WGS 84 sistema geodésico mundial.

1. SECTOR SAN ISIDRO $1^{\circ}22'27.93''N$ - $77^{\circ}14'59,77''O$ elevación 1978m

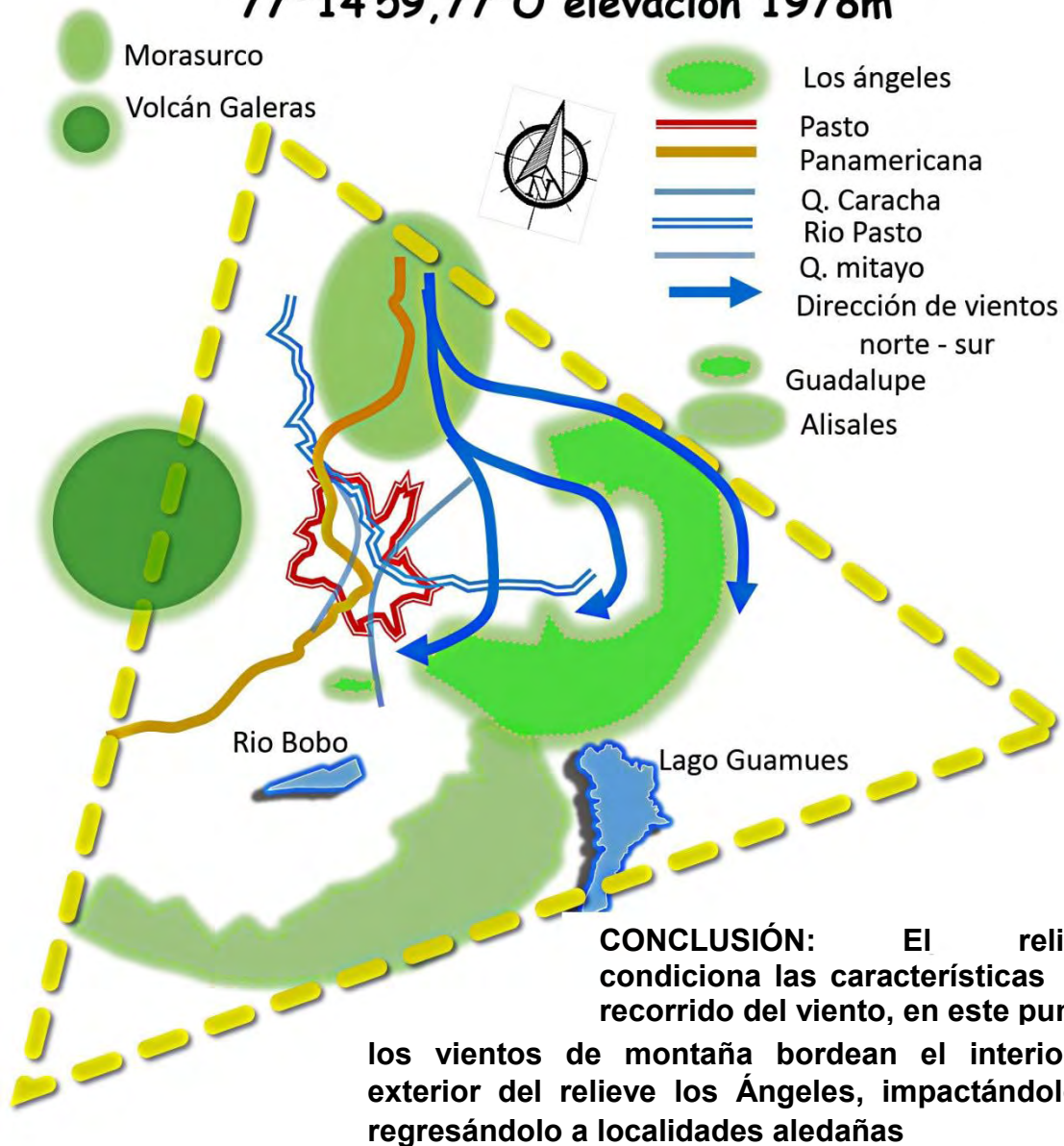
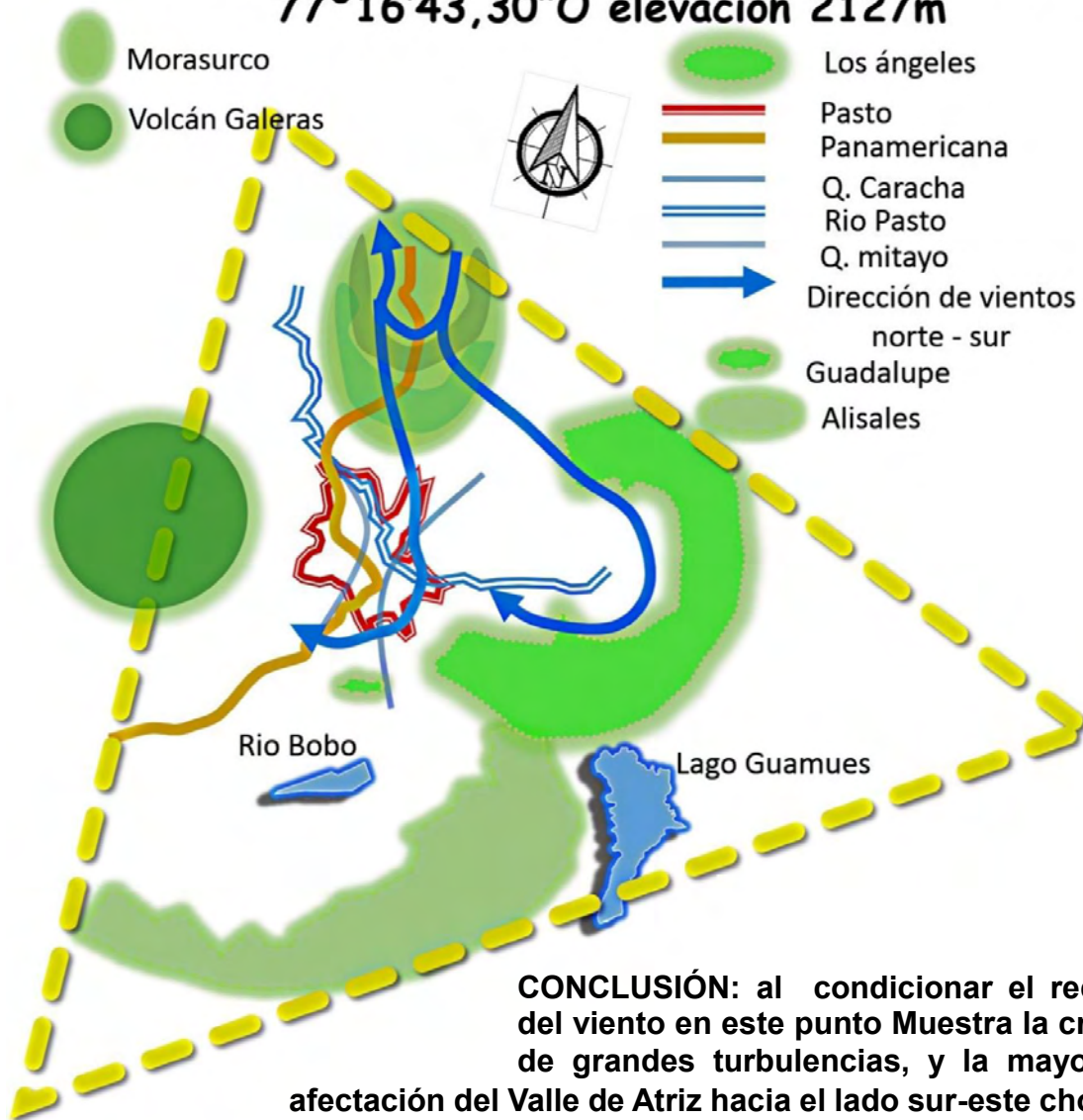


Ilustración 21 Vientos sector san isidro
Fuente: elaboración propia

2. SECTOR LA ESMERALDA 1°21'00.33"N - 77°16'43,30"O elevación 2127m



CONCLUSIÓN: al condicionar el recorrido del viento en este punto Muestra la creación de grandes turbulencias, y la mayor afectación del Valle de Atriz hacia el lado sur-este chocando el viento con el relieve los ángeles y existiendo una gran influencia hacia San Fernando, Cabrera, la Laguna.

Ilustración 22 Vientos la esmeralda
Fuente: elaboración propia

1. SECTOR SAN ISIDRO $1^{\circ}22'27.93''N$ - $77^{\circ}14'59,77''O$ elevación 1978m

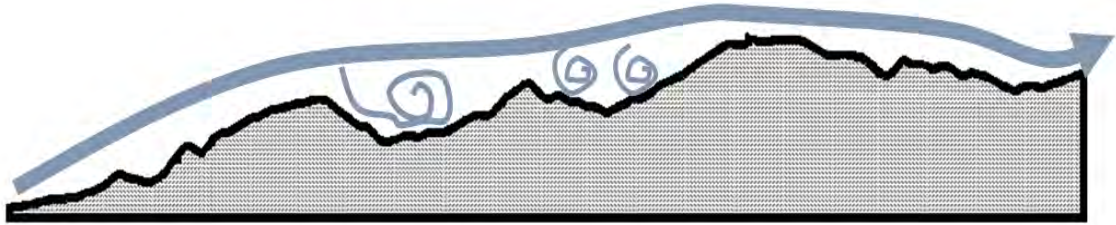
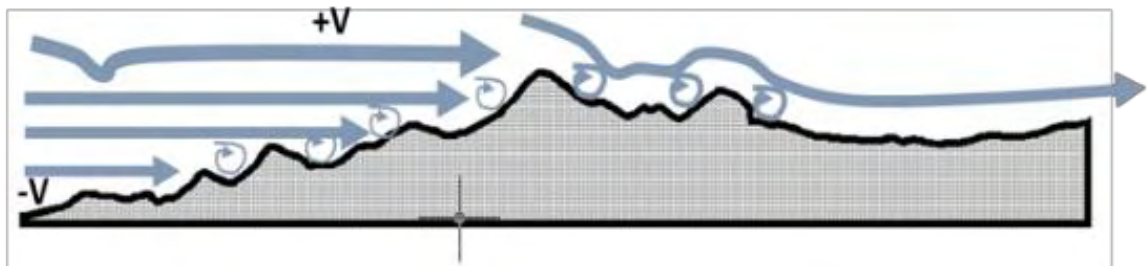


Ilustración 23 Perfil san isidro
Fuente: elaboración propia

Esto genera una sensación térmica de frío, además se presenta incidencias en las edificaciones especialmente en las cubiertas, los sectores como Buesaquillo y barrios cercanos a la salida oriente de Pasto como Pucalpa se verán más afectados.

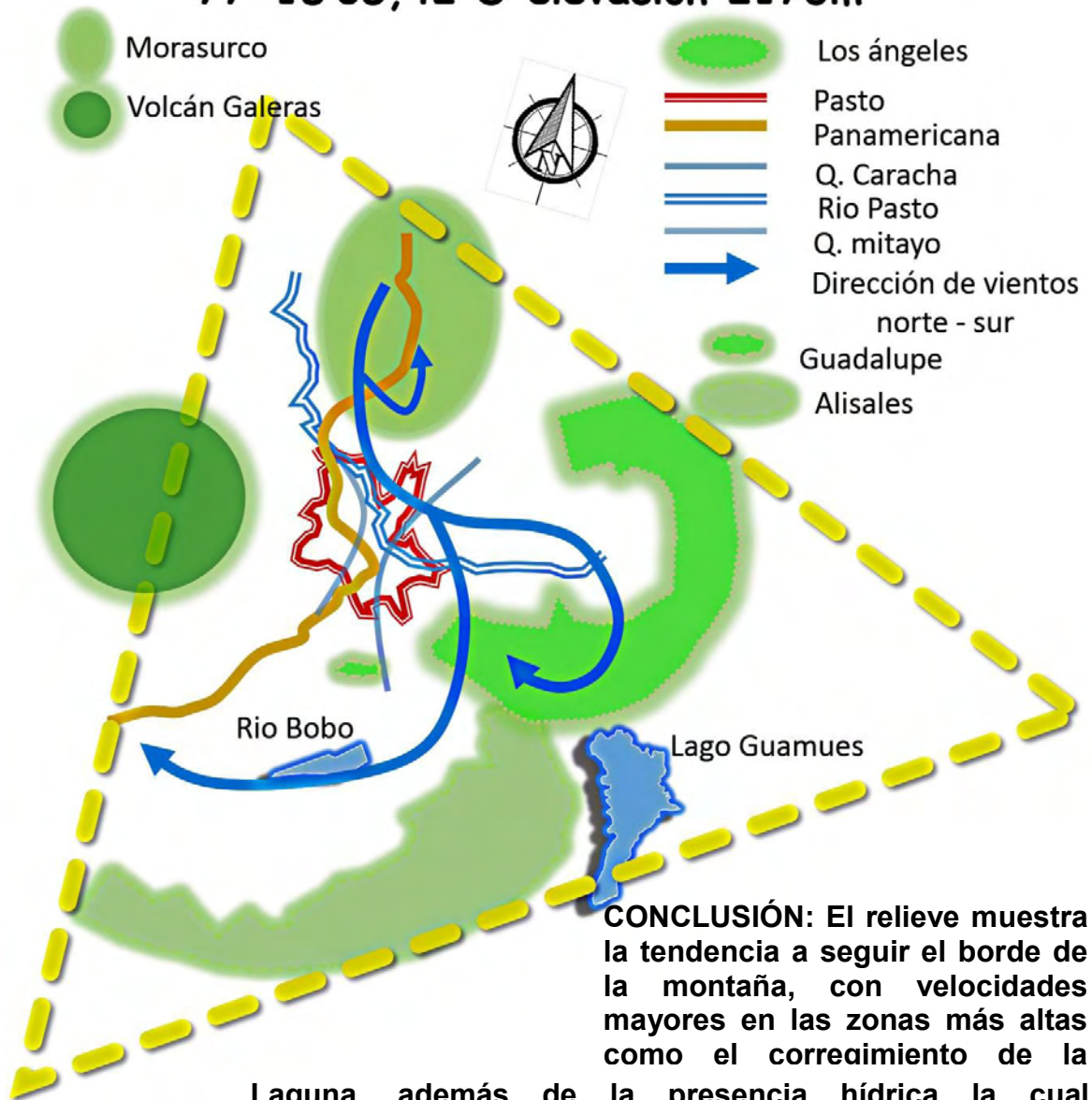
2. SECTOR LA ESMERALDA $1^{\circ}21'00.33''N$ - $77^{\circ}16'43,30''O$ elevación 2127m

Ilustración 24 Perfil sector la esmeralda
Fuente: elaboración propia



Al presentarse turbulencia genera un mayor movimiento en las ramas de los árboles, se producen silbidos y al tener contacto con puertas y ventanas el calor ganado en el día se perderá, especialmente en lugares como Cabrera, la Laguna, San Fernando haciendo que en estos lugares llegue el viento con mayor incidencia a los dos lados de la fachada al generar un impacto con la montaña.

3. SECTOR CUJACAL 1°19' 41.94"N - 77°18'05,42"O elevación 2173m



CONCLUSIÓN: El relieve muestra la tendencia a seguir el borde de la montaña, con velocidades mayores en las zonas más altas como el corredimiento de la

Laguna, además de la presencia hídrica la cual incrementara su sensación de frio, se puede ver afectado los cultivos de esta zona, por la caída de hojas, erosión de suelos, al igual que Mocondino y Jamundino

Ilustración 25 Vientos Cujacal
Fuente: elaboración propia

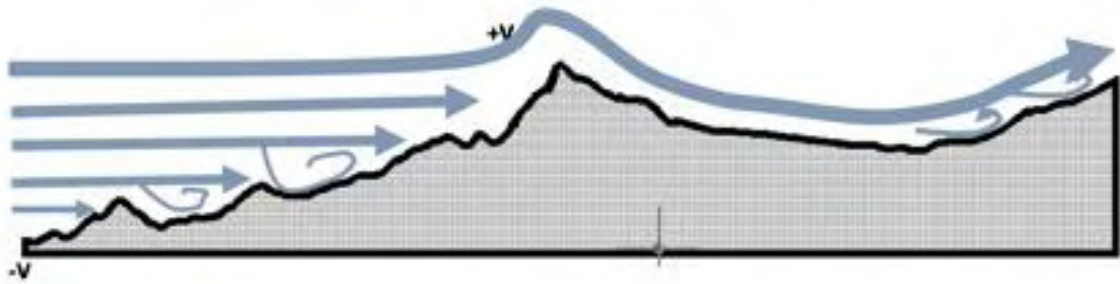
4. SECTOR ARANDA 1°19' 17.02"N - 77°19'18,56"O elevación 2098m



Desde El cañón del río Pasto su mayor incidencia de la dirección de vientos tiende a bordear el volcán Galeras, Es decir que la mayor afectación desde este punto es hacia el oeste del Valle de atriz, al pasar por este cañón el viento pasara con mayor velocidad produciendo el efecto Venturi.

Ilustración 26 Viento Aranda
Fuente: elaboración propia

3. SECTOR CUJACAL $1^{\circ}19'41.94''N$ - $77^{\circ}18'05,42''O$ elevación 2173m



Algunos sectores del norte como Anganoy, Juanoy tienen menor influencia de los vientos por que el relieve disminuye los impactos del viento, ya que choca la montaña y se devuelve, las precipitaciones producidas por los vientos con humedad se generan en Botanilla, Puerres, Buesaquillo.

Ilustración 27 Perfil Cujacal
Fuente: elaboración propia

4. SECTOR ARANDA $1^{\circ}19'17.02''N$ - $77^{\circ}19'18,56''O$ elevación 2098m

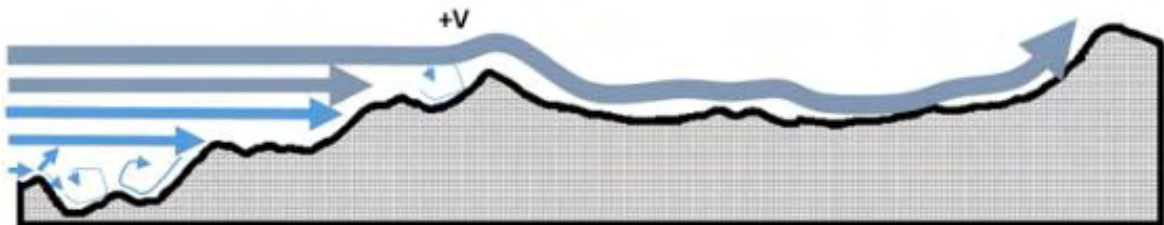


Ilustración 28 Perfil Aranda
Fuente: elaboración propia

En las edificaciones de sectores como Obonuco, Anganoy se genera Vibraciones de viento que afectan el confort de los ocupantes, las cubiertas se alcanzan a mover y generar perdida de calor en el interior, cuando son apartamentos la perdida de calor se genera por medio de las ventanas y materiales como el metal, velocidad del viento por lugares como universidad de Nariño, Briseño, postobon.

5. SECTOR JUANOY 1°18' 08.30"N - 77°20'52,36"O elevación 2290m

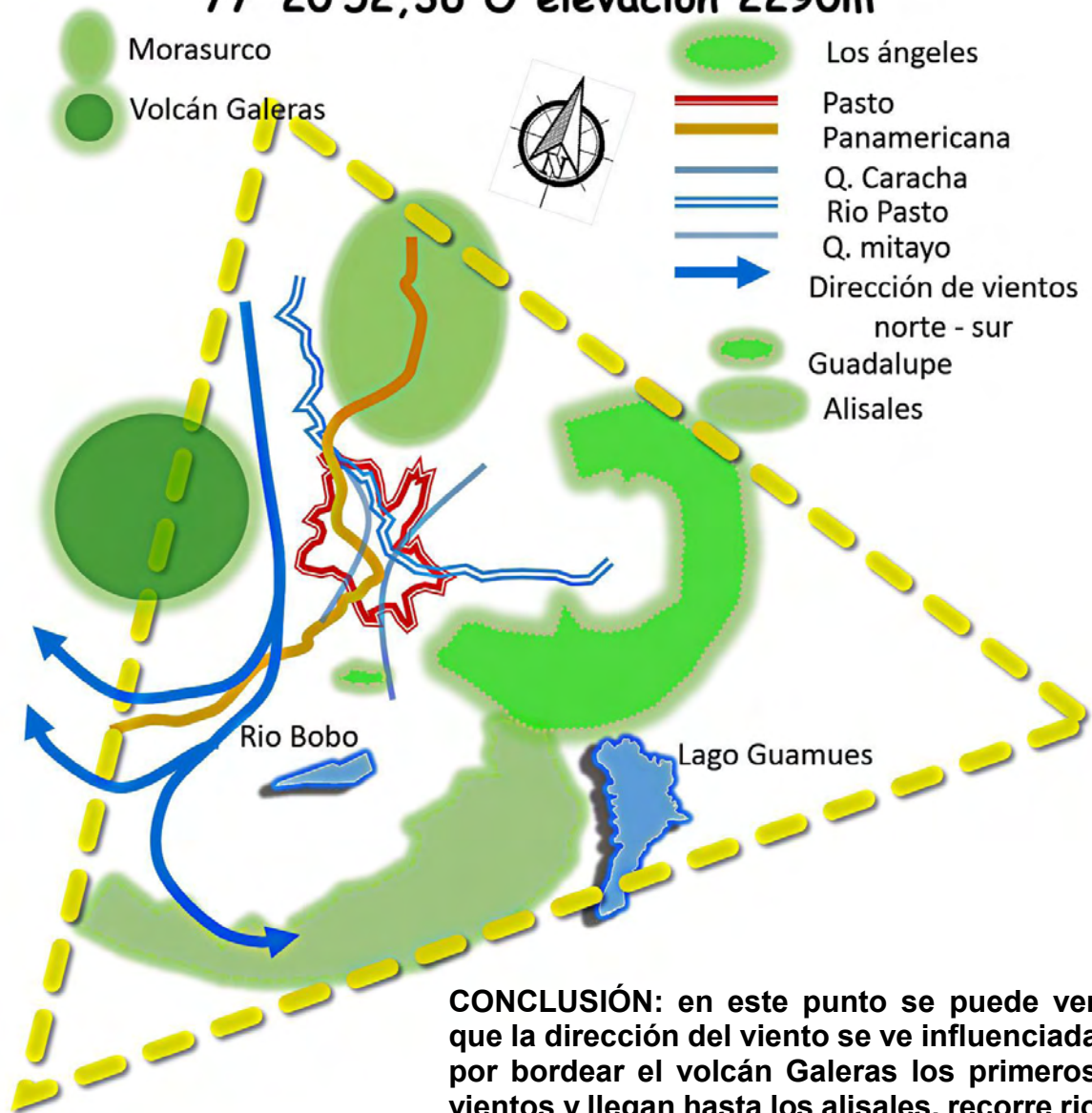


Ilustración 29 Vientos Juanoy
Fuente: elaboración propia

CONCLUSIÓN: en este punto se puede ver que la dirección del viento se ve influenciada por bordear el volcán Galeras los primeros vientos y llegan hasta los alisales, recorre río bobo y se devuelven con humedad, esto genera una mayor precipitación en estos sectores por la lluvia orográfica.

6. SECTOR BRICEÑO 1°17'09.74"N - 77°22'34,56"O elevación 2441m

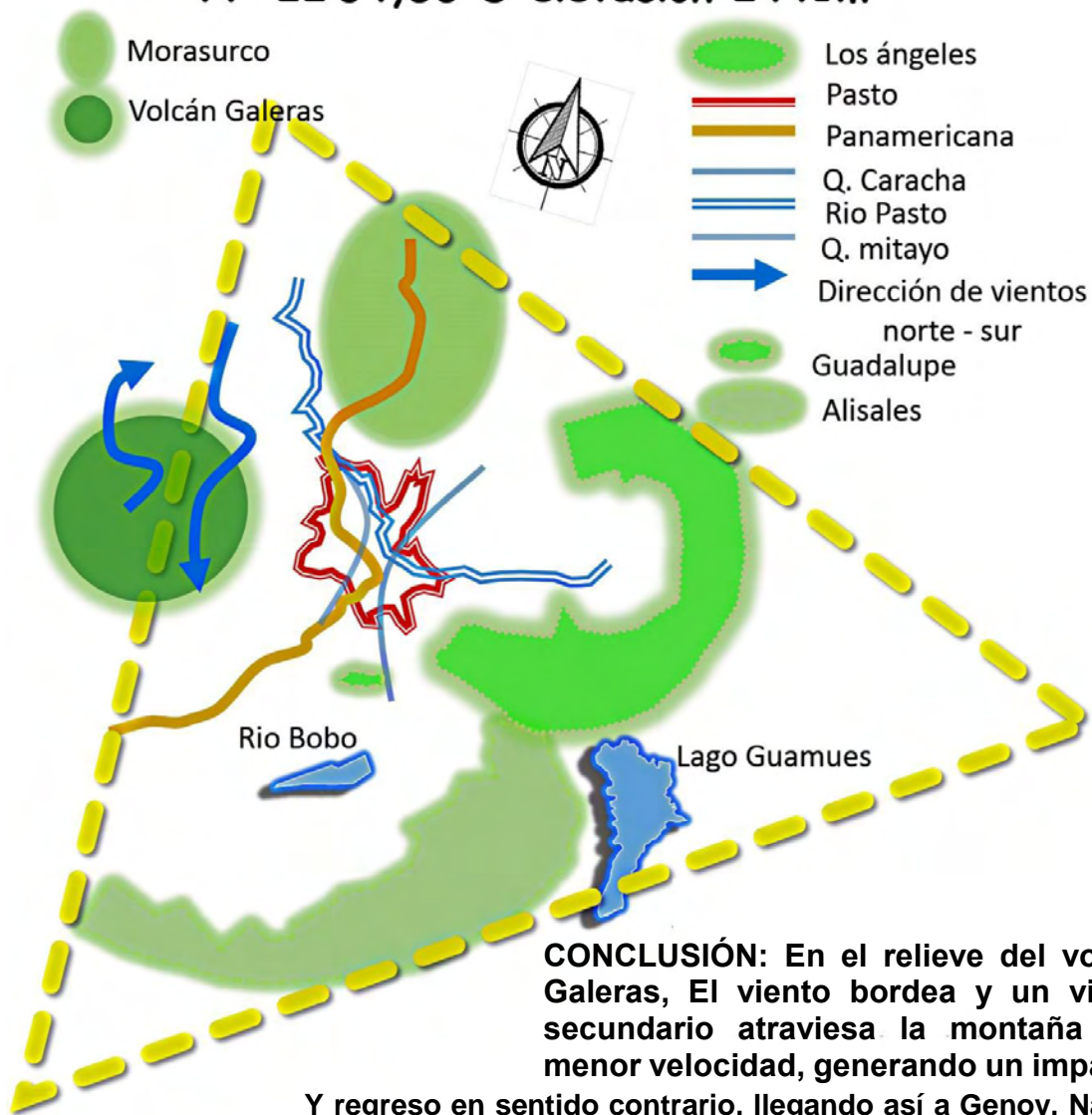


ILUSTRACIÓN 30 Viento Briseño

Fuente: elaboración propia

**5. SECTOR JUANOY 1°18' 08.30"N -
77°20'52,36"O elevación 2290m**



ILUSTRACIÓN 31 Perfil Juanoy
Fuente: elaboración propia

Cuando existen cuerpos de agua en el recorrido del viento estos se cargan con humedad, genera que la sensación térmica de temperatura sea inferior en la población además de generar mayores precipitaciones en estos sectores aledaños al volcán.

**6. SECTOR BRICEÑO 1°17' 09.74"N -
77°22'34,56"O elevación 2441m**

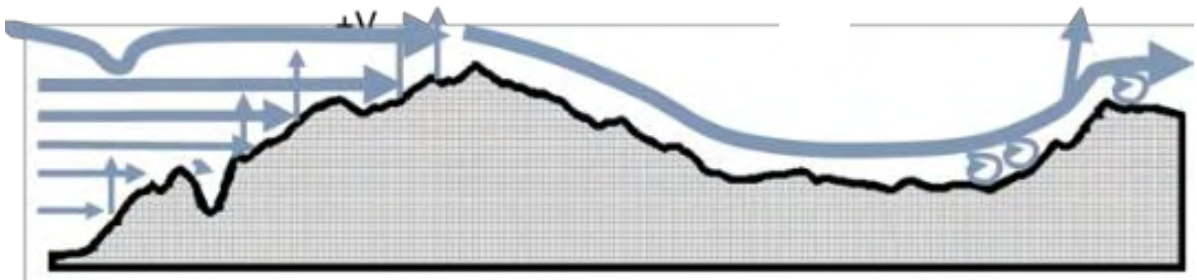


Ilustración 32 Perfil Briceño
Fuente: elaboración propia

El viento puede ser aprovechado para la generación de energía eólica en sectores como Obonuco y Jongovito debido a su gran incidencia a bordear el volcán llegando a velocidades que permiten bioclimáticamente lograr esto.

7. SECTOR FALDAS VOLCAN GALERAS 1°16' 12.65"N - 77°24'16,68"O elevación 2488m

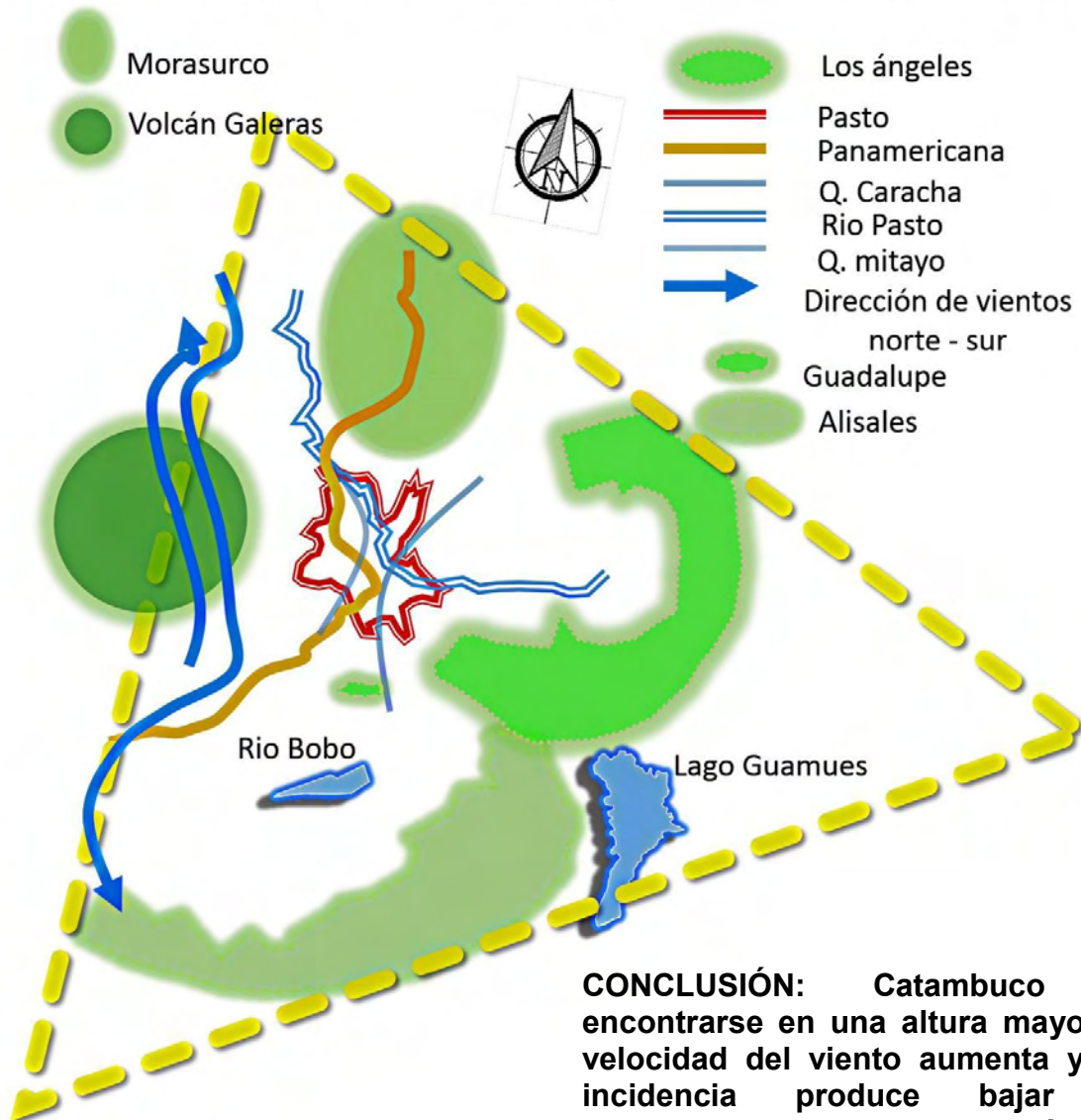


Ilustración 33 Viento faldas Volcán Galeras
Fuente: elaboración propia

CONCLUSIÓN: Catambuco al encontrarse en una altura mayor la velocidad del viento aumenta y su incidencia produce bajar la temperatura durante todo el día y la noche aumentara ya se descenderán desde la altura del volcán galeras, Se presenta el efecto gradiente donde a mayor altura mayor velocidad del viento.

8. SECTOR BOCA VOLCAN GALERAS

1°15' 10.99"N - 77°25'53,25"O elevación 2581m

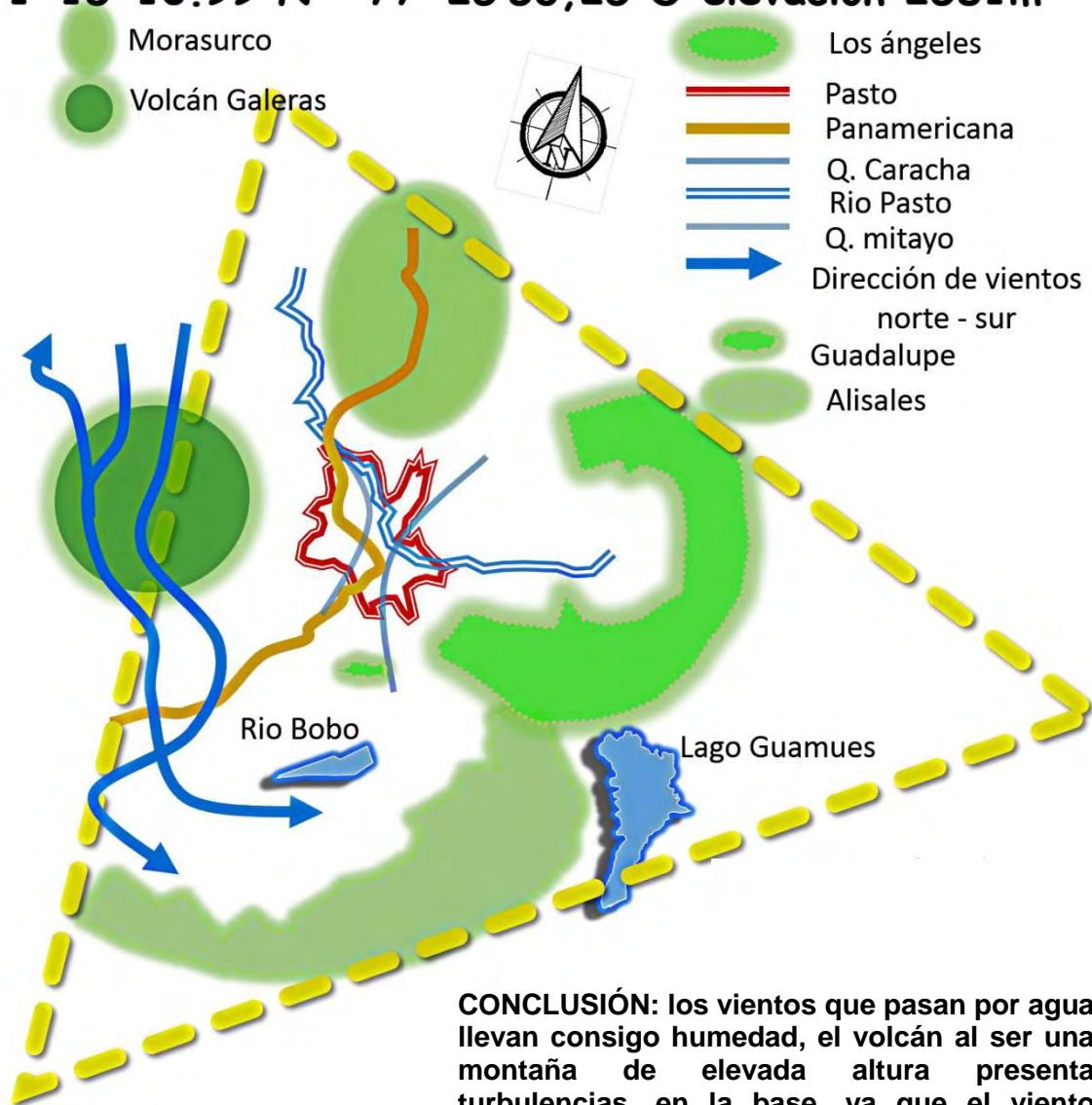


Ilustración 34 Viento Boca volcán Galeras
Fuente: elaboración propia

CONCLUSIÓN: los vientos que pasan por agua llevan consigo humedad, el volcán al ser una montaña de elevada altura presenta turbulencias, en la base, ya que el viento regresa en el otro sentido, incidiendo en Genoy, Mapachico. Presencia de lluvias al tocar el viento húmedo con el volcán Galeras, generación de flora.

7. SECTOR FALDAS VOLCAN GALERAS 1°16' 12.65"N - 77°24'16,68"O elevación 2488m

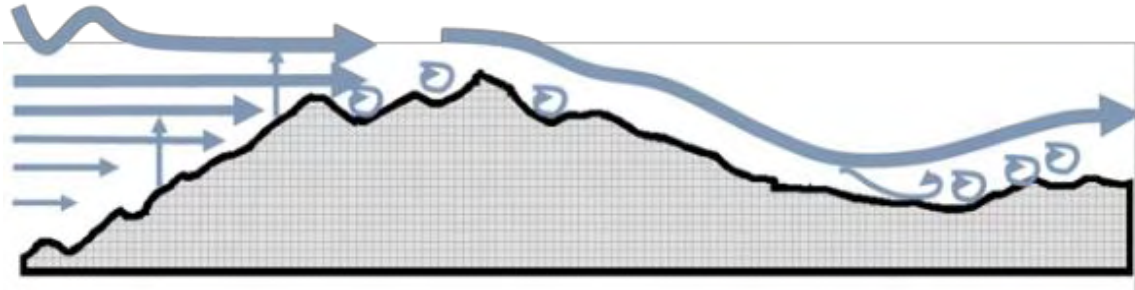


Ilustración 35 Perfil sector faldas volcán Galeras
Fuente: elaboración propia

Catambuco presenta una fuerte incidencia en el confort de las edificaciones especialmente en las noches llegando a generar silbidos y movimientos de la cubierta esto genera un puente térmico que ocasiona la salida del calor captado en horas del día.

8. SECTOR BOCA VOLCAN GALERAS 1°15' 10.99"N - 77°25'53.25"O elevación 2581m

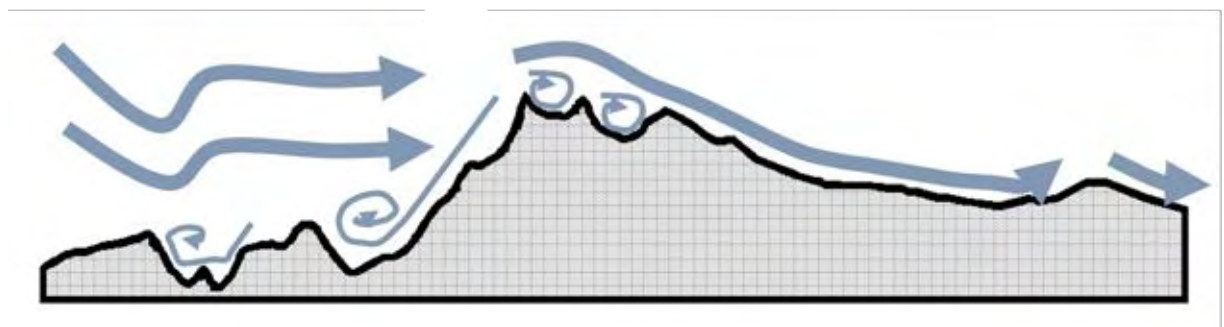


Ilustración 36 Perfil boca volcán Galeras
Fuente: elaboración propia

Al momento de llegar los vientos al volcán y al tener contacto se producen remolinos que hacen que la población sienta mayor frío y las edificaciones produzcan Pérdida de estabilidad y Vibraciones que afectan el confort de los ocupantes.

VIENTOS PREDOMINANTES NORTE DE RELIEVE

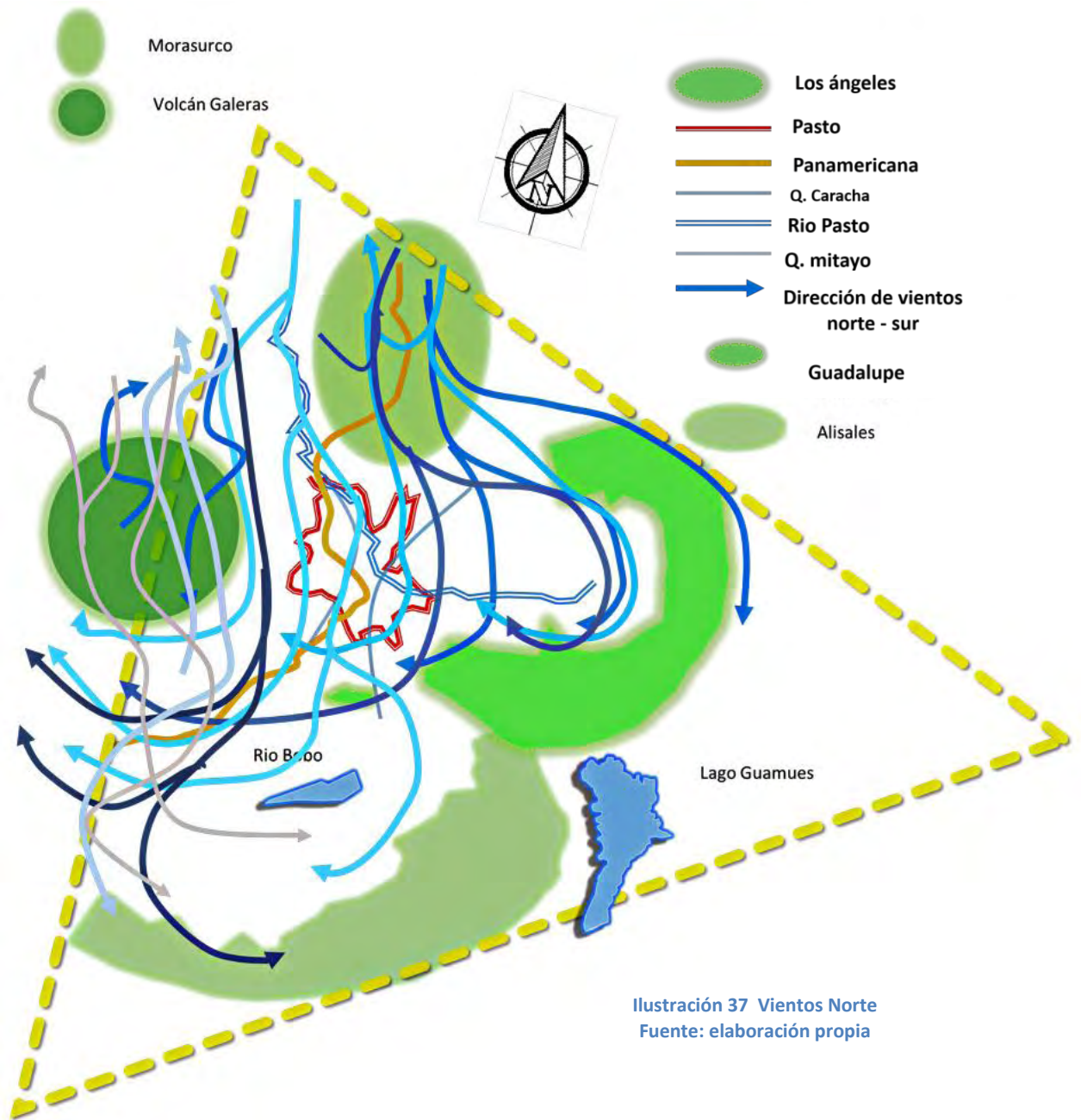
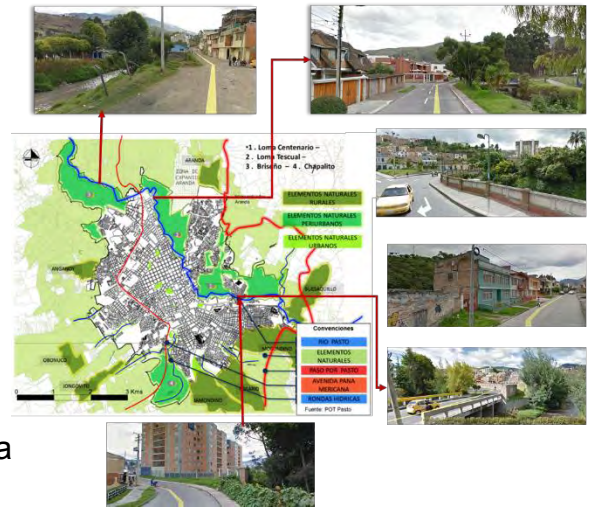


Ilustración 37 Vientos Norte
Fuente: elaboración propia

❖ El relieve condiciona las características climáticas del viento, podemos ver que al realizar las pruebas de viento en el Valle de Atriz en la dirección Norte el viento toma ciertas direcciones principalmente a bordear las cadenas montañosas lo que hace que los sectores aledaños a estas montañas sufran con una incidencia mayor, tanto al peatón como a la edificación.

❖ La dirección de viento norte al tener una gran influencia con el rio Pasto hace que en su transcurso se consiga bajar la temperatura especialmente por el tramo que este conlleva, es decir a la población que habita en sectores cercanos al rio Pasto su sensación térmica disminuirá, haciendo que su cuerpo tenga una mayor sensación de frío y por lo tanto falta de confort, en las edificaciones se genera mayor humedad por lo cual es importante conseguir una protección en los materiales de las edificaciones y evitar la entrada de la humedad.



❖ En el relieve del Valle de Atriz al presentar los vientos de norte predomina el flujo de retorno de vientos es decir que el viento pasa a la ciudad desde el norte y al encontrarse con el relieve montañoso este golpea y hace que regrese el viento en el otro sentido, es decir que en una edificación el viento llegara tanto en su fachada norte como sur y en el peatón la influencia será mayor, esto se genera principalmente en sectores donde quedan al pie de la montaña.

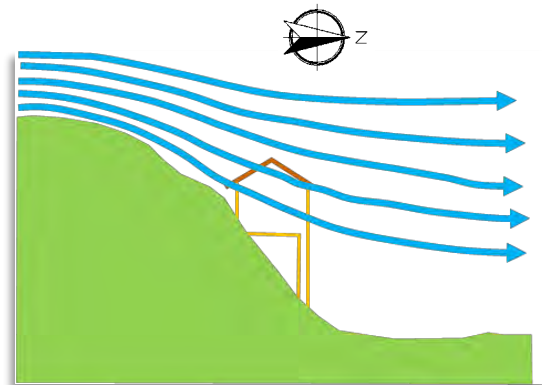


❖ El viento puede optar por bordear y/o escalar la montaña como en el volcán Galeras en el que se da un efecto de gradiente, el cual el efecto del viento a diferentes alturas es diferente, en donde en su base se producen unos remolinos que tendrá mayor incidencia en estas zonas de base del volcán, tanto en edificaciones como en la población generando falta de confort y la



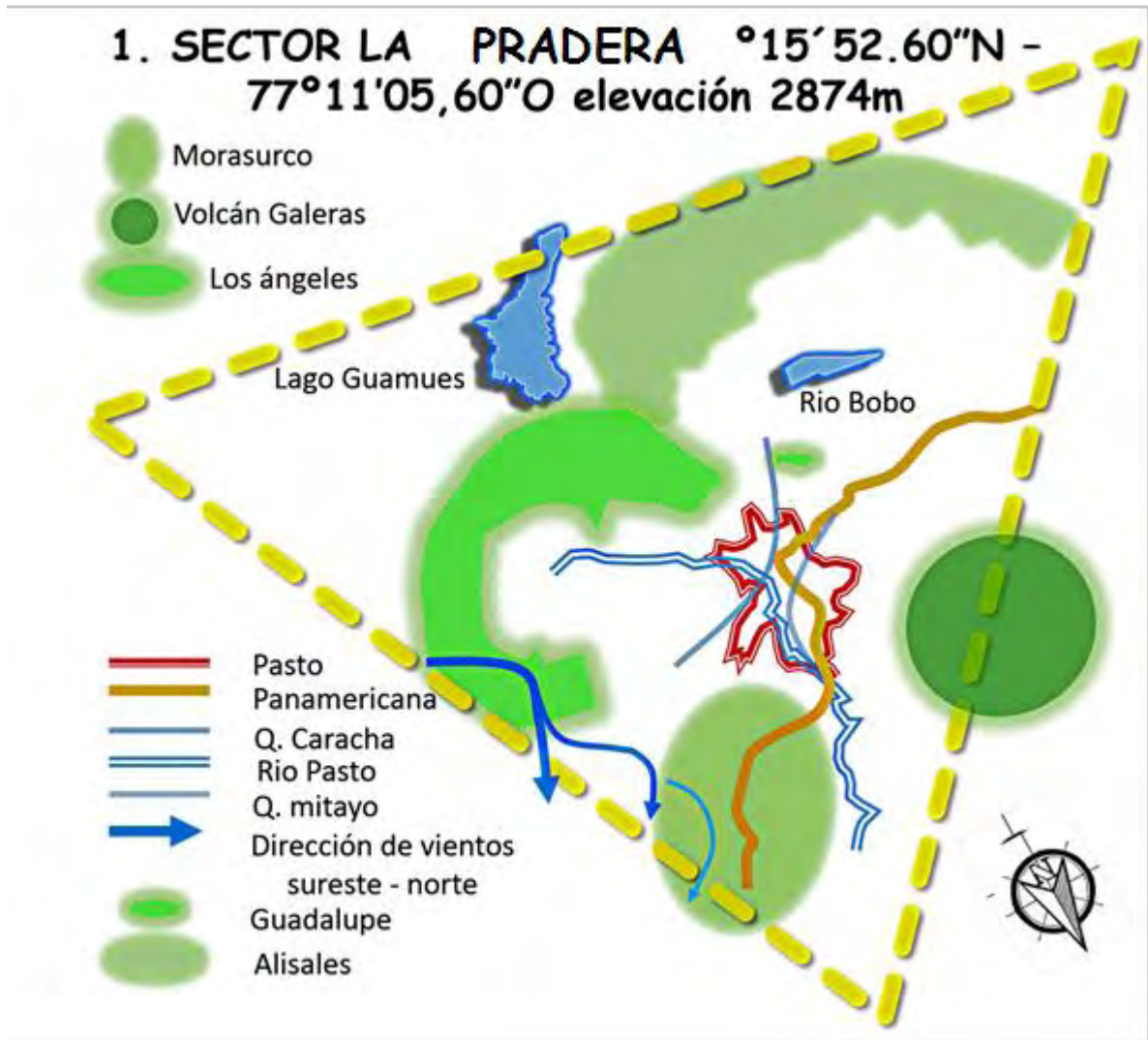
generación de Pérdida de estabilidad, movimientos de cubiertas, Rotura de elementos no estructurales , además el viento llega a bordear el volcán en su flanco oriental, en las montañas al escalar el viento atravesara con menor velocidad.

- ❖ El relieve del Valle de Atriz también permite la protección o la incidencia menor del viento en dirección NORTE, en algunas edificaciones y de la gente que lo habita, en este caso sería sectores al norte de Pasto como Anganoy, los cuales el viento al chocar con el cerro de Morasurco reducirá su incidencia ya que bajara su velocidad y otra parte genera una sombra de viento que lo tomara como obstáculo.



VIENTOS PREDOMINANTES SUR

La investigación definió nombres por concepto de lugar y las coordenadas geográficas del sistema WGS 84 sistema geodésico mundial.



CONCLUSIÓN: El relieve marca las características del recorrido del viento, en este punto de estudio se muestran retrocesos en su recorrido y en su mayoría se desvía por el relieve y por lo tanto turbulencias.

Ilustración 38 Vientos la esmeralda
Fuente: elaboración propia

2. SECTOR SAN JUAN 1°13' 27.60"N - 77°10'20,90"O elevación 3269m



CONCLUSIÓN: el viento llega desde el sur hasta el cañón del río Pasto lo que genera una mayor velocidad por la conformación montañosa, los barrios nororientales y especialmente los que se conforman en el serró Morasurco como Juanoy, Aranda puede presentar inestabilidad en el terreno, inundaciones, daños elementos no estructurales.

Ilustración 39 Sector San Juan
Fuente: elaboración propia

**1. SECTOR LA PRADERA 1°15'52.60"N
77°11'05.60"O elevación 2874m**

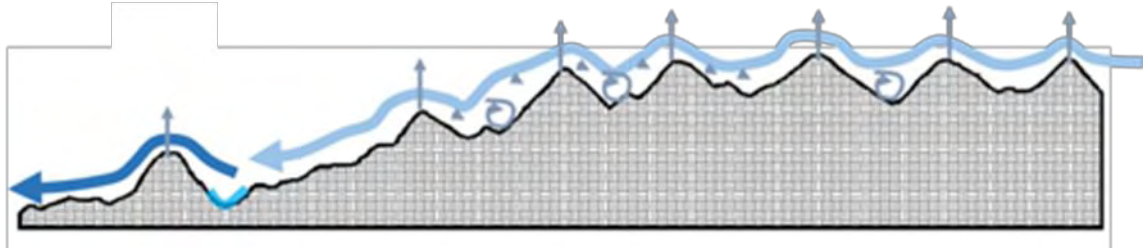


Ilustración 40 Perfil la esmeralda
Fuente: elaboración propia

Sector con relieve montañoso en el cual se generan remolinos en su trayecto, principalmente en este punto su recorrido no es rectilíneo constante ya que bordea los cerros y toma el curso según la altura o la forma que está presente, es así como el viento tiene una media influencia en algunas veredas de Buesaco como la vereda Michin, la vereda San Miguel.

**2. SECTOR SAN JUAN 1°13'27.60"N -
77°10'20,90"O elevación 3269m**

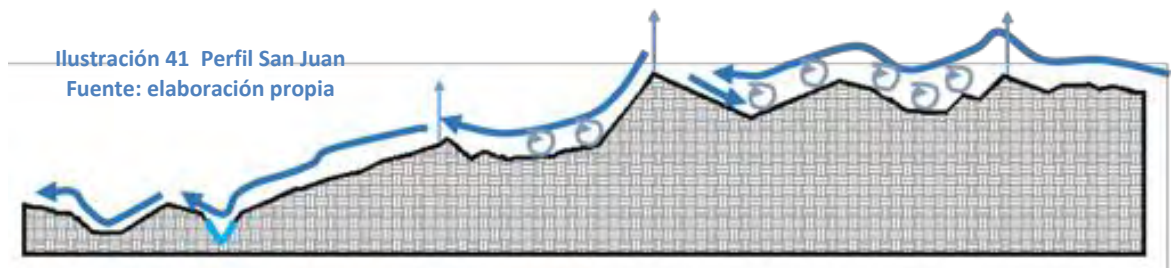


Ilustración 41 Perfil San Juan
Fuente: elaboración propia

Sectores que tenían menor influencia en la dirección de viento Norte – Sur por la protección con el cerro Morasurco como los sectores del Norte, en la dirección Sur tiene una gran afectación en estas localidades llegando el viento directamente, especialmente en las edificaciones que se encuentran en el cerro.

3. SECTOR TESCUAL 1°12'02.48"N - 77°09'52,98"O elevación 3334m



Ilustración 42 Vientos Tescual
Fuente: elaboración propia

CONCLUSIÓN: debido al relieve que presenta el Valle de Atriz se puede notar que el viento al llegar al relieve los ángeles tiene una tendencia a tocar y regresar, el viento que sigue bordea el contorno del relieve adaptándose a la topografía especialmente en el cerro Morasurco y sectores nororiente, la influencia al peatón es alta por lo que las ciclo rutas, deben estar protegidas por árboles para bajar su incidencia.

4. SECTOR PEJENDINO 1°09' 36,85"N - 77°09'07,51"O elevación 2282m

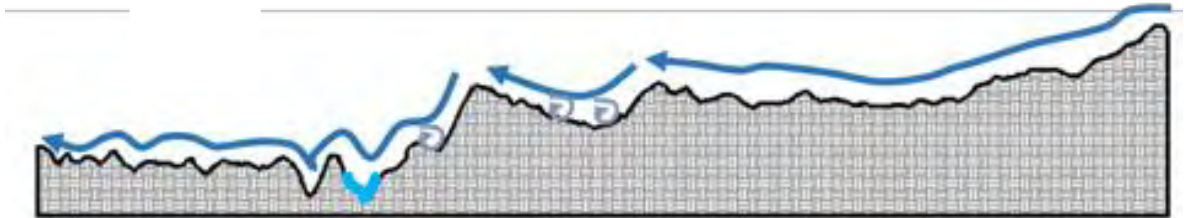


CONCLUSIÓN: los vientos del sur tienen una notable marcación en los lados oeste de la ciudad afectando directamente barrios y peatones al transcurrir por la ciudad, la loma de Aranda también necesita protección contra los vientos en este sentido, el centro de la ciudad al tener su trazado paralelo a la dirección del viento generara una mayor velocidad por sus calles.

Ilustración 43 Viento Pejendino
Fuente: elaboración propia

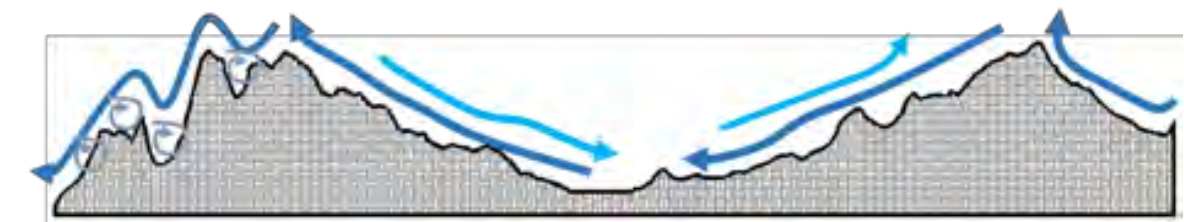
3. SECTOR TESCUAL $1^{\circ}12'02.48''N$ $77^{\circ}09'52,98''O$ elevación 3334m

Ilustración 44 Perfil Tescual
Fuente: elaboración propia



En este sentido la dirección de viento en los sectores de San Fernando, la Laguna, Cabrera al igual que en el sentido Norte - Sur también se encuentran afectados al bordear el relieve los Ángeles produciendo una sensación térmica de menor temperatura además de que los vientos vendrán con humedad desde la Laguna de la Cocha.

4. SECTOR PEJENDINO $1^{\circ}09'36,85''N$ $77^{\circ}09'07,51''O$ elevación 2282m



Las lomas de Aranda, Centenario presentan un gran impacto con relación a los vientos donde se considera que los edificios deben tener una forma compacta para reducir el impacto en las personas que lo habitan los pisos altos generan silbidos y falta de confort por la pérdida de calor que genera la entrada del viento directo en fachadas.

Ilustración 45 PERFIL PEJENDINO
Fuente: elaboración propia

**5. SECTOR EL ENCANTO 1°06' 13.22"N -
77°08'21,60"O elevación 2874m**



CONCLUSIÓN: los vientos predominantes del sur llegan desde la laguna de la cocha, atravesando la ciudad y llevando consigo vientos húmedo que haciende en el día y baja en la noche del relieve circundante, las lomas como Aranda y centenario son puntos donde la velocidad del viento aumentara y se necesita mayor protección por su incidencia directa.

Ilustración 46 Viento el Encanto
Fuente: elaboración propia

6. SECTOR SAN JOSE 1°07' 20.22"N - 77°10'40,32"O elevación 2865m



CONCLUSIÓN:

Los vientos del sur tienen su mayor incidencia en los meses de Julio, Agosto, Septiembre, que son los que ocasionan su mayor influencia en todo el valle de Atriz, es en donde se incrementa la incidencia al peatón en el centro por sus calles, el occidente especialmente noroccidente produce vibraciones en fachadas, movimiento en cubiertas, filtraciones por puertas y ventanas en espacios públicos como privados.

Ilustración 47 Vientos San José
Fuente: elaboración propia

5. SECTOR EL ENCANTO $1^{\circ}06'13.22''N$ - $77^{\circ}08'21,60''O$ elevación 2874m



ILUSTRACIÓN 48 Perfil el encanto
Fuente: elaboración propia

Los sectores aledaños al volcán Galeras o los que se encuentran en la base del volcán como Obonuco, la Colina, Altos Mariluz, hospital san Pedro, especialmente en horas de la noche se producen vibraciones que afectan el confort de los ocupantes, silbidos en fachadas, pérdida de calor, movimiento de los elementos internos de la edificación como cortinas, cuadros, plantas

6. SECTOR SAN JOSE $1^{\circ}07'20.22''N$ - $77^{\circ}10'40,32''O$ elevación 2865m

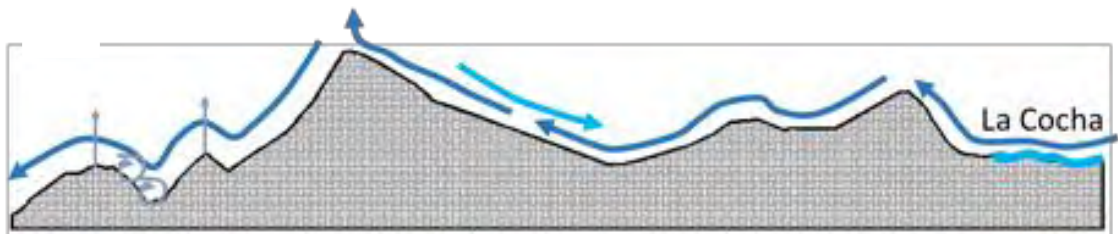


ILUSTRACIÓN 49: PERFIL SAN JOSÉ
Fuente: elaboración propia

Sectores como universidad de Nariño, Torobajo, pandiaco existe una mayor presión en el viento lo que hace aumentar su velocidad al pasar por estos sectores.

7. SECTOR SAN ANTONIO 1°09'59.86"N - 77°10'00,10"O elevación 2800m



CONCLUSIÓN: tanto la dirección norte como sur de dirección de vientos su tendencia a bordear el volcán galeras permite que algunos corregimientos tengan una mayor influencia especialmente los más altos, es así como barrios en su base tendrá las turbulencias causadas por la altura del volcán.

Ilustración 50 Vientos San Antonio
Fuente: elaboración propia

8. SECTOR SIQUITAN 1°09' 59.86"N - 77°10'00,10"O elevación 2800m



CONCLUSIÓN:

Recorrido del viento en el relieve occidental, con generación de algunas turbulencias en el volcán y su base, generación efecto rodillo.

Ilustración 51 Vientos Siquitan

Fuente: elaboración propia

**7. SECTOR SAN ANTONIO 1°09' 59.86"N -
77°10'00,10"O elevación 2800m**

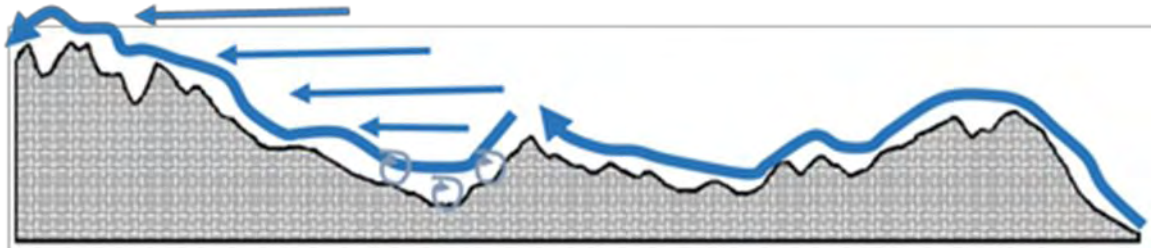


Ilustración 52 Perfil San Antonio
Fuente: elaboración propia

En montañas, cerros la incidencia del viento entre más altura mayor incidencia lo mismo ocurre en los edificios en altura que se ubican en sectores como empopasto, Mijitayo, Jongovito, Alcaldía, provocara falta de confort porque la sensación de frío aumentara.

**8. SECTOR SIQUITAN 1°09' 59.86"N -
77°10'00,10"O elevación 2800m**

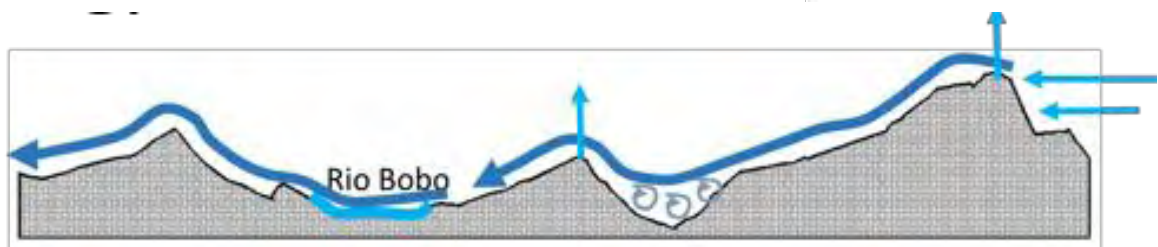
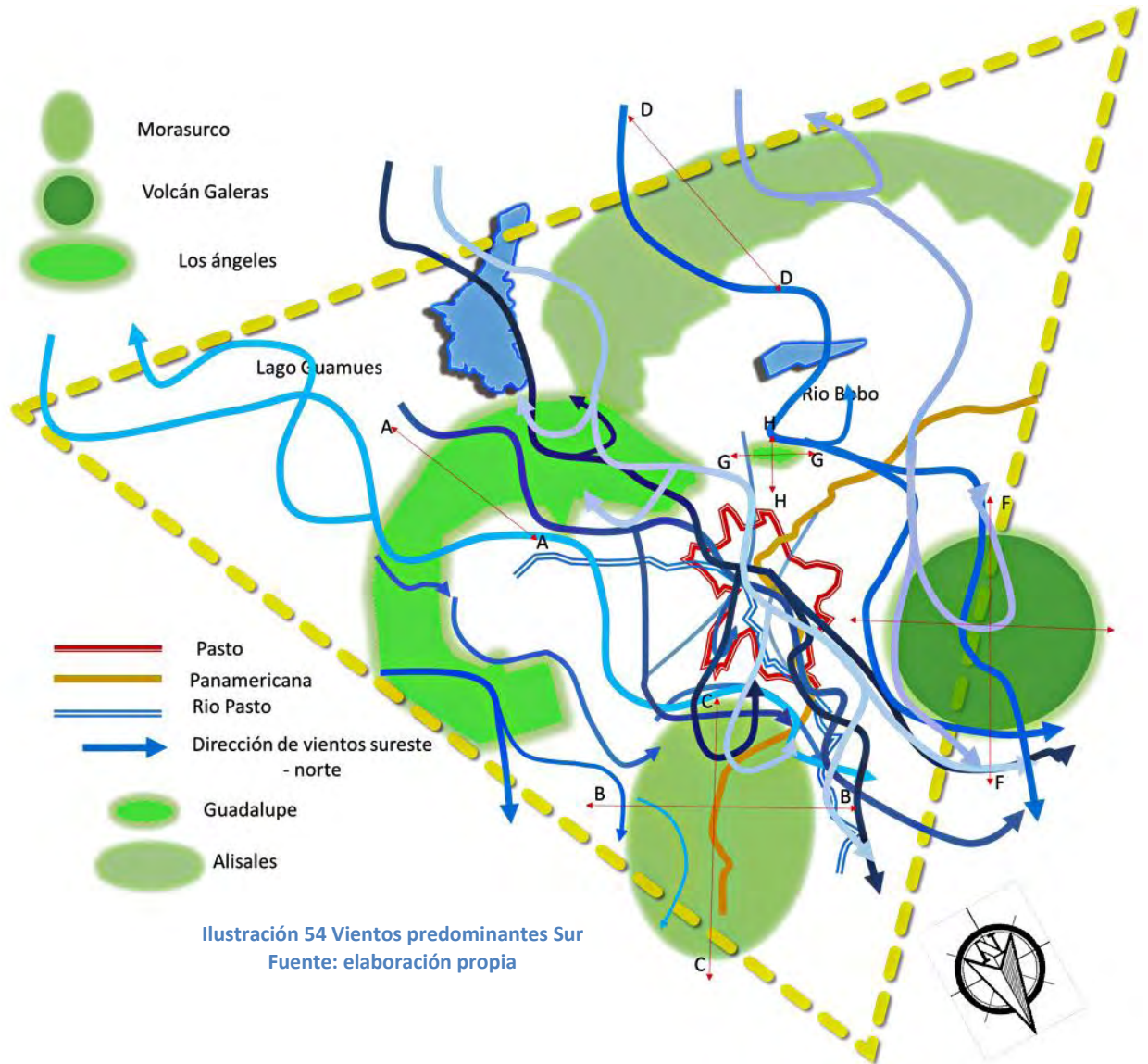


Ilustración 53 Perfil Siquitan
Fuente: elaboración propia

Al igual que los vientos de la laguna de la cocha, al pasar por rio bobo el viento lleva humedad hacia el sur especialmente hacia Catambuco generando mayores nubosidades y precipitación

VIENTOS PREDOMINANTES SUR DE RELIEVE

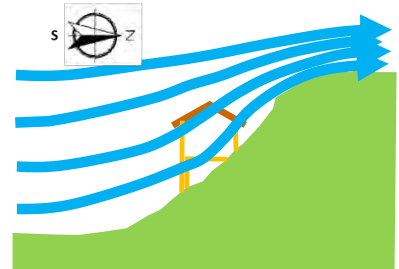


- ❖ El lado oeste del valle de atriz al dirigirse el viento a bordear el volcán galeras tienen una gran influencia en todos estos sectores en el cual las edificaciones de más de cuatro pisos tendrán un mayor impacto en el confort, ya que puede filtrarse por ventanas, y en el peatón en su sensación térmica.

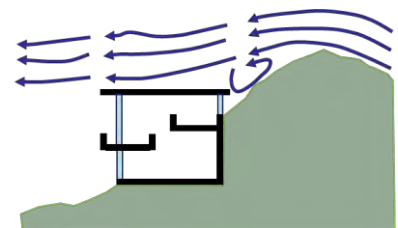
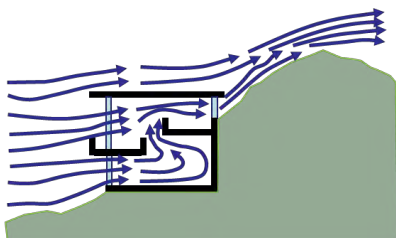
- ❖ El viento en dirección Sur del Valle de Atriz se ve influenciado por cuerpos hídricos como la Laguna de la Cocha, Rio bobo, Rio Pasto primordialmente, que hacen que los vientos lleven humedad generando mayores precipitaciones.
- ❖ En el recorrido del viento se presenta una serie de efectos como el efecto rodillo que se genera especialmente cuando el viento tiene como barrera una montaña, un cerro en que caracteriza ciertos lugares mostrando unos puntos de re direccionamiento del viento en el otro sentido, generando en las edificaciones una afectación en la fachada sur y fachada norte, afectando el confort de sus habitantes.



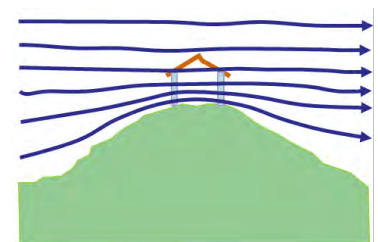
- ❖ Los vientos del sur al pasar por el relieve montañoso crearan ciertas turbulencias especialmente cuando se forman ángulos muy pronunciados entre ellas, se destacan con una gran influencia la loma de Tescual, Aranda, Juanoy, el cual hace que las edificaciones generen pérdida de estabilidad, además por las precipitaciones y la humedad constante.



- ❖ El viento en dirección sur particularmente tiende a bordear los relieves montañosos del lado oeste y este en menor medida, en especial las lomas y en menor medida el centro de la ciudad, llegando al cañón del rio Pasto generando una mayor presión y velocidad.

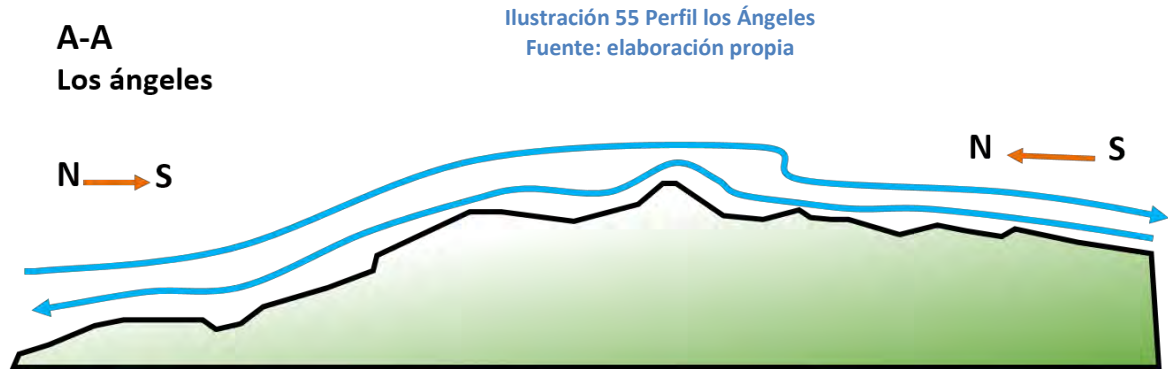


El aire frío y denso se estanca en el fondo del valle



EFFECTOS DEL VIENTO EN RELIEVE DE MONTAÑA PRINCIPALES CIRCUNDANTES

Los perfiles se Realizan para saber el comportamiento Del viento en el relieve que conforma el Valle de Atriz.



El flujo del viento permanece laminar en la montaña y esto genera que los vientos de dirección Sur – Norte lleguen con la misma dirección al descender hacia las edificaciones y la población especialmente de los barrios surorientales de la ciudad de Pasto y algunos corregimientos como Cabrera, la Laguna, San Fernando, con reducción de velocidad al encontrarse algunas masas de árboles.



El relieve Morasurco cuenta con pendientes de hasta 45 grados y cuando debajo del viento tiene mucha pendiente se forman zonas muy turbulentas, existen algunos barrios como Juanoy que se encuentran en esos cerros por lo que la influencia del viento es alta, generando pérdida de estabilidad en el terreno, Rotura de elementos no estructurales.

Ilustración 57 Perfil Morasurco
Fuente: elaboración propia

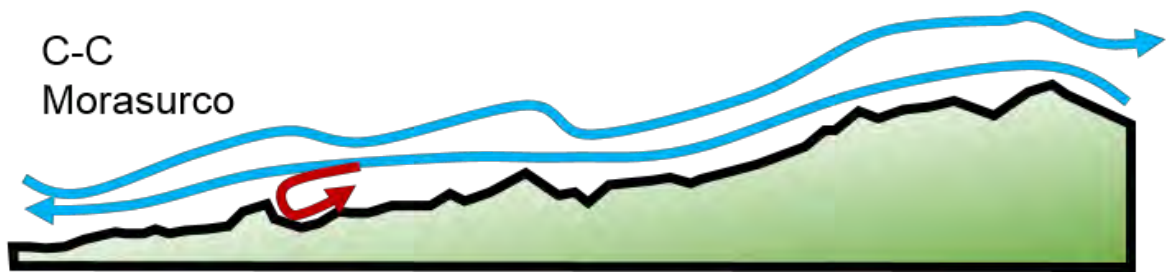
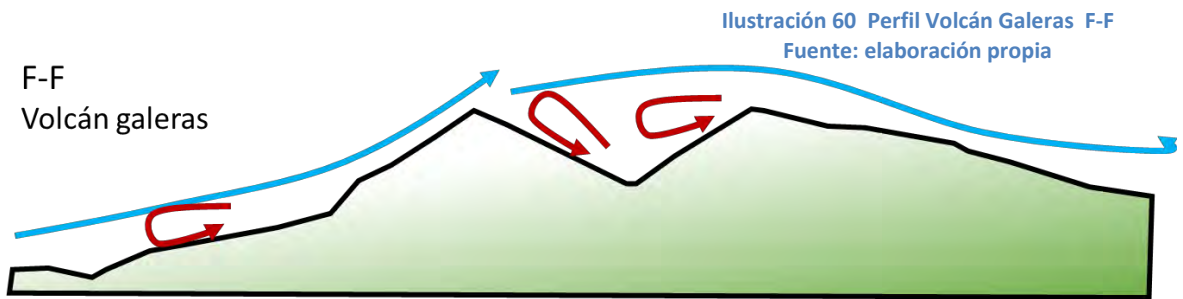


Ilustración 58 Perfil Alisales
Fuente: elaboración propia

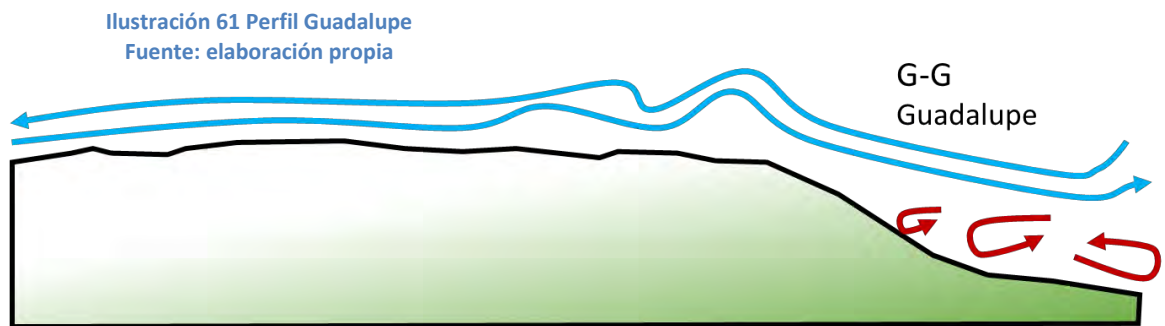
En la dirección Sur – Norte el viento en alisales presenta muchas turbulencias por los ángulos que conforman el relieve, no es recomendable la implantación en estos lugares ya que se generaría un viento húmedo y con turbulencias que si no se realiza con las precauciones necesarias puede generar falta de confort y una afectación al peatón, este sector afecta sectores como Siquitan, Yacuanquer.



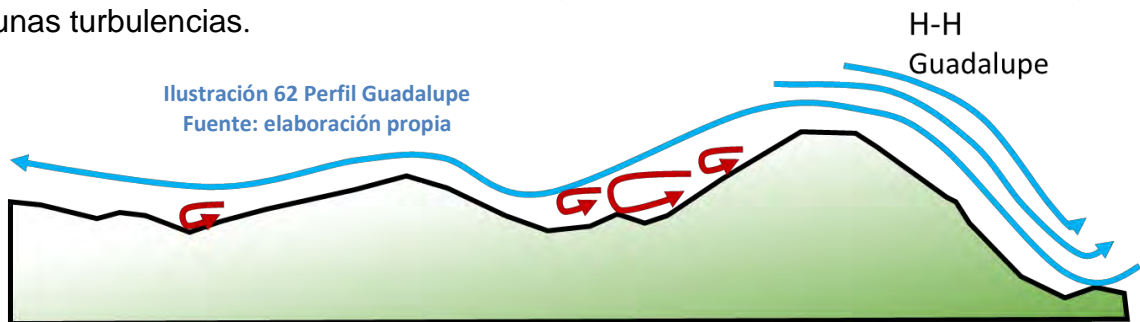
Ilustración 59 Perfil Volcán Galeras
Fuente: elaboración propia



Las edificaciones y sectores que se encuentran en la base del Volcán Galeras como Gualmatan, Obonuco el viento generará turbulencias en las edificaciones y sus habitantes ocasionando vibraciones que afectan el confort de los ocupantes, perdidas de calor, pero además por su gran influencia el viento puede ser aprovechado para implantación de sistemas de energía eólica.



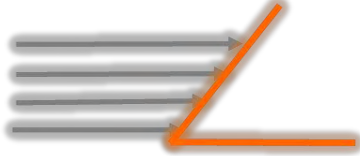
El flujo sube siguiendo la pendiente, existe una aceleración del viento en el borde cuanto más pendiente tenga una mayor velocidad se generará, cuando el viento viene laminar y existe una pendiente se genera una sombra de viento la cual genera unas turbulencias.



Se crea una serie de ondas. Éstas por un lado pueden acelerar el viento hasta una determinada altura, el viento cuando llega al relieve de montaña desviara su recorrido elevándose, en medio de dos pendientes siempre se generara turbulencias y hasta pueden devolverse en el otro sentido es decir ocasionar un efecto rodillo.

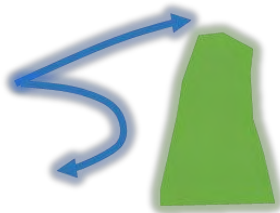
EFFECTOS DEL VIENTO QUE SE GENERAN EN EL VALLE DE ATRIZ

E. GRADIENTE



Cuando el viento llega a la montaña, cerro los efectos serán diferentes de acuerdo a la altura , en donde el viento es más lento entre más abajo se encuentre, es así como en sectores como mijitayo la incidencia del viento es alta pero en Obonuco es aún más alta su incidencia, esto pasa en las edificaciones que además que se encuentran en sectores con gran influencia de viento son con hasta quince pisos de altura donde el confort interno es aún más deficiente, proporcionando sensaciones térmicas de mayor frío.

E. RODILLO



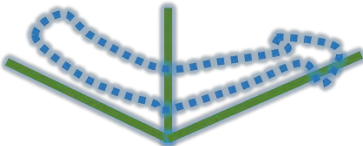
Afecta en la parte descendente flujo que se organiza en rodillo en sentido horizontal golpea la montaña y se devuelve en el otro sentido, de acuerdo al estudio del laboratorio de viento se puede ver la afectación que tienen las construcciones y los peatones especialmente en sectores donde bordea el relieve del Valle de Atriz.

MOVIMIENTO LAMINAR DEL VIENTO



En montañas cuando la pendiente esta suave el movimiento del aire será laminar es así como llega el viento desde el relieve con la misma velocidad y en el mismo sentido a las edificaciones y al peatón.

E. ESQUINA



Las aceleraciones del viento pueden elevarse y cuando golpea una arista de la montaña o una edificación se produce unos cambios generando desviación del viento o perturbaciones en su recorrido el cual genera perturbaciones especialmente al peatón al recorrer estos sectores, esto ocurre en edificaciones como el hotel Agualongo y en relieves como cerro de Morasurco afectando barrios como Juanoy.

MOVIMIENTO TURBULENTO DEL VIENTO



Su movimiento no es rectilíneo o laminar, sino que es en forma de S o turbulento, curvándose, estos vientos se presentan cuando en su trayecto encuentra un obstáculo como árboles, edificios, se presenta cuando en el recorrido del viento encuentra ángulos grandes, especialmente en faldas del volcán Galeras, cerro Morasurco y sus sectores aledaños son los que tienen mayor influencia.

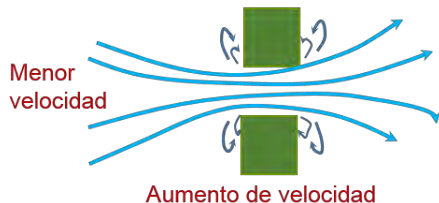
E. MONTAÑA



Cuando el viento llega a montaña es tomado como obstáculo en donde se presentan ciertos efectos que hacen que el viento se regrese, otro forme turbulencias creando en algunos sitios, y creen fuerzas hacia abajo Y/o hacia arriba.

A mayor velocidad del aire, disminuye la presión en su entorno

E. VENTURI



Generación de un colector conformado por montañas que hace acelerar el recorrido del viento el cual al Salir se produce a menor velocidad. Se presenta en algunos cañones primordialmente como el del río Pasto, afectando universidades, Torobajo, Briceño con su mayor incidencia.

Ilustración 63 efectos del viento en el valle de atriz
Fuente: elaboración propia datos, efectos viento en arquitectura

EFECTOS DEL VIENTO QUE SE GENERAN EN EL VALLE DE ATRIZ NORTE-SUR

La investigación definió nombres por concepto de lugar y las coordenadas geográficas del sistema WGS 84 sistema geodésico mundial.

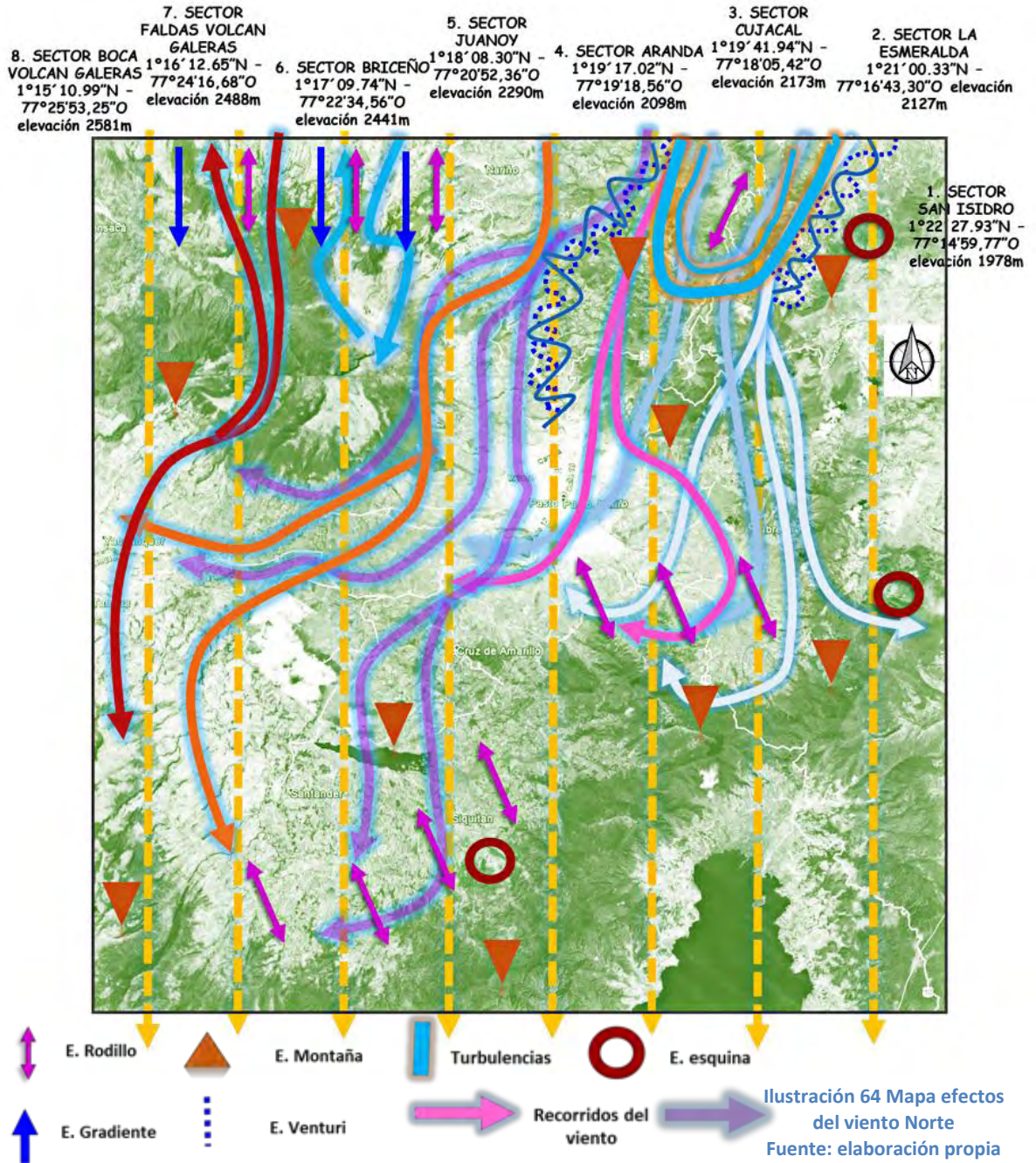




Ilustración 65 Laboratorio Túnel De Viento

Fuente: elaboración propia

Aceleración viento

Venturi



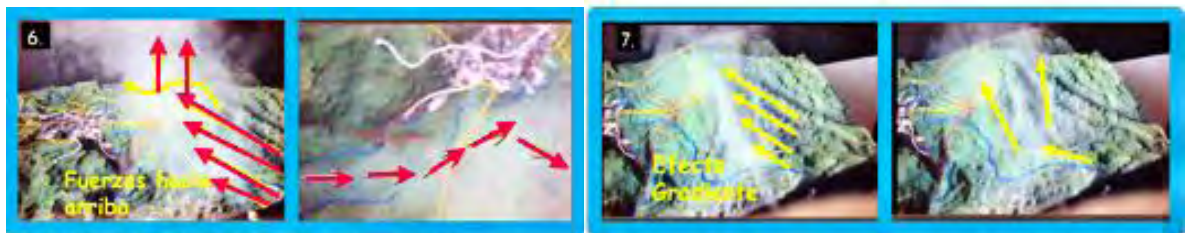
Creación de turbulencias



Efecto montaña

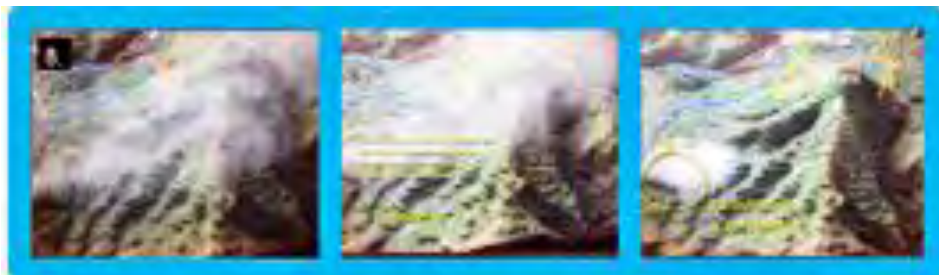
Efecto rodillo

Creacion de turbulencias



Efecto gradiente

fuerzas hacia arriba y dordea volcan



EFECTOS DEL VIENTO QUE SE GENERAN EN EL VALLE DE ATRIZ SUR –NORTE

La investigación definió nombres por concepto de lugar y las coordenadas geográficas del sistema WGS 84 sistema geodésico mundial.

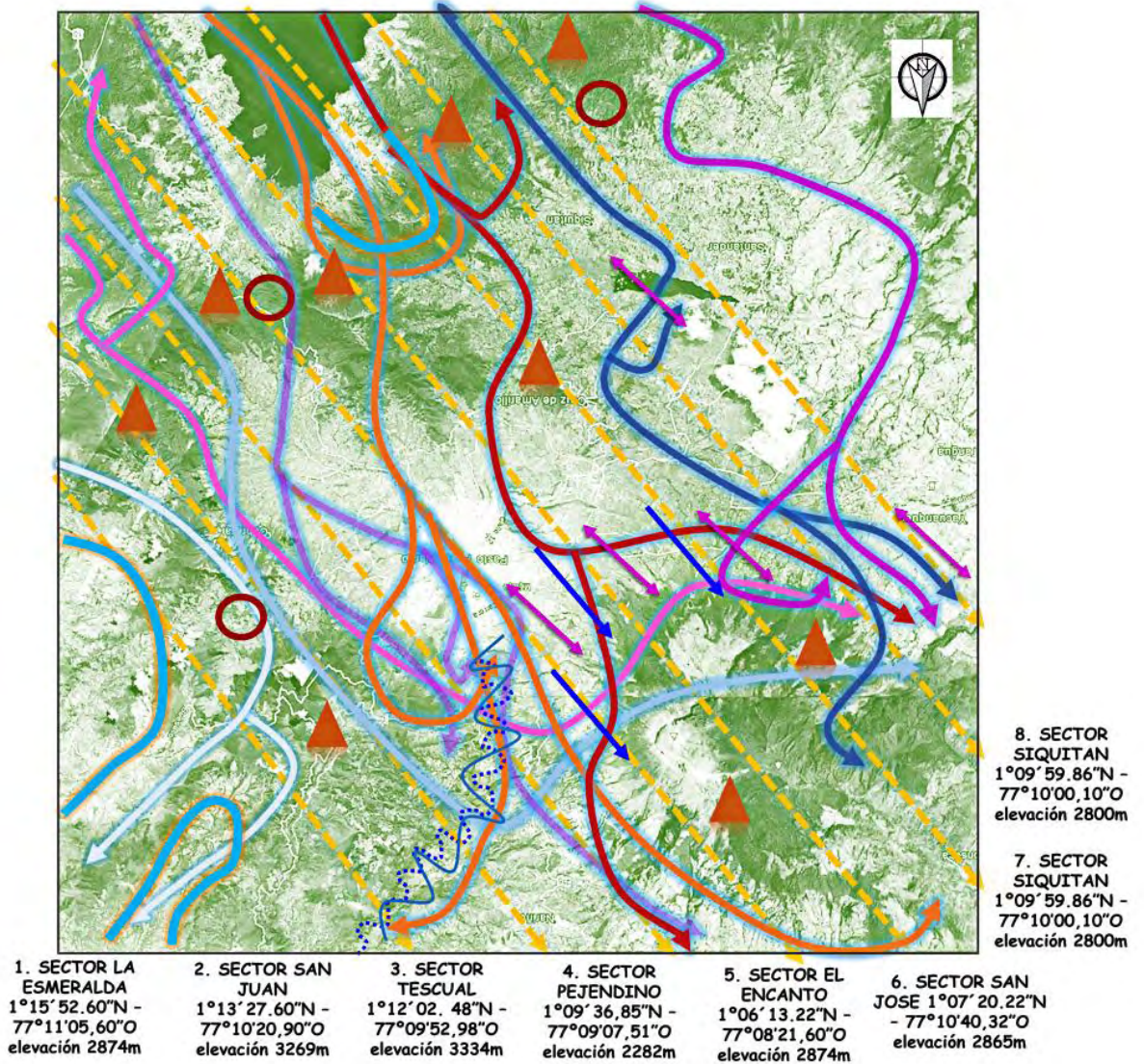
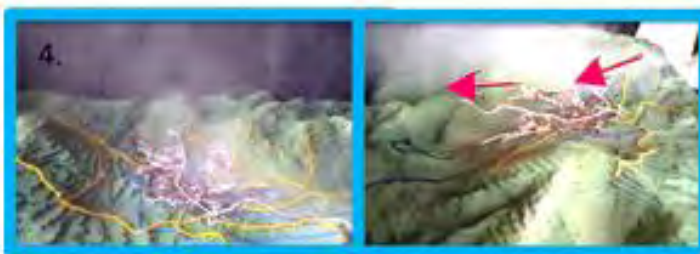
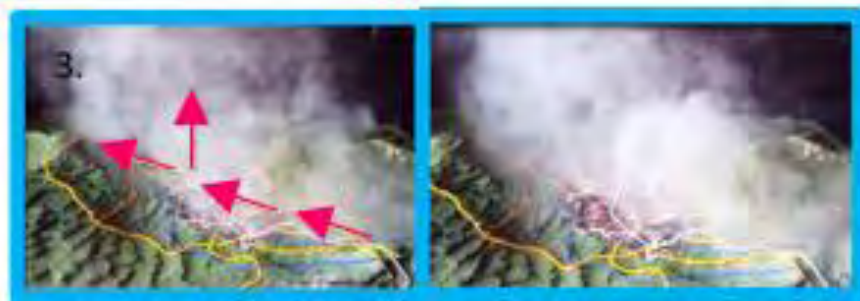
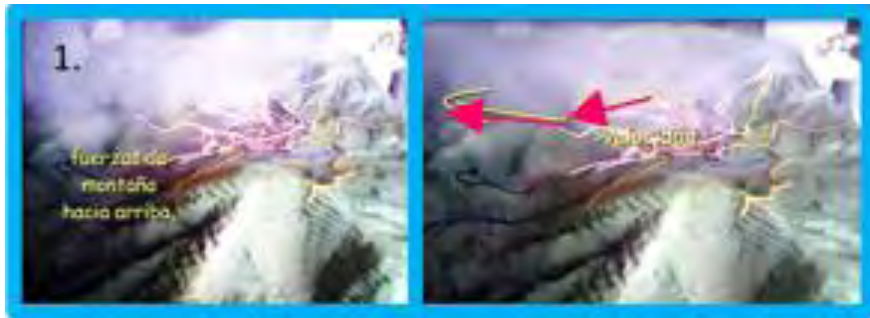


Ilustración 66 Mapa Efectos Del Viento Sur
Fuente: elaboración propia



En esta dirección de viento existe una gran influencia los cuerpos hídricos como la laguna de la cocha, rio bobo, mijitayo que este hace que la temperatura baje estando los vientos más fríos y húmedos, es así como esto afecta el confort y los materiales de las edificaciones.

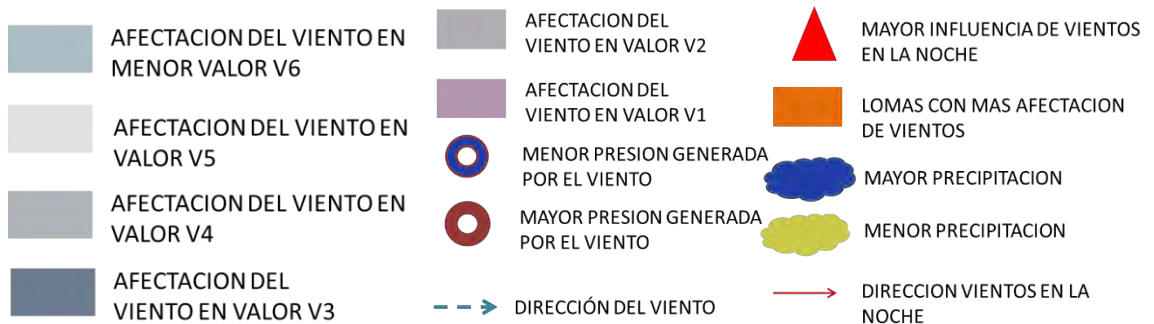
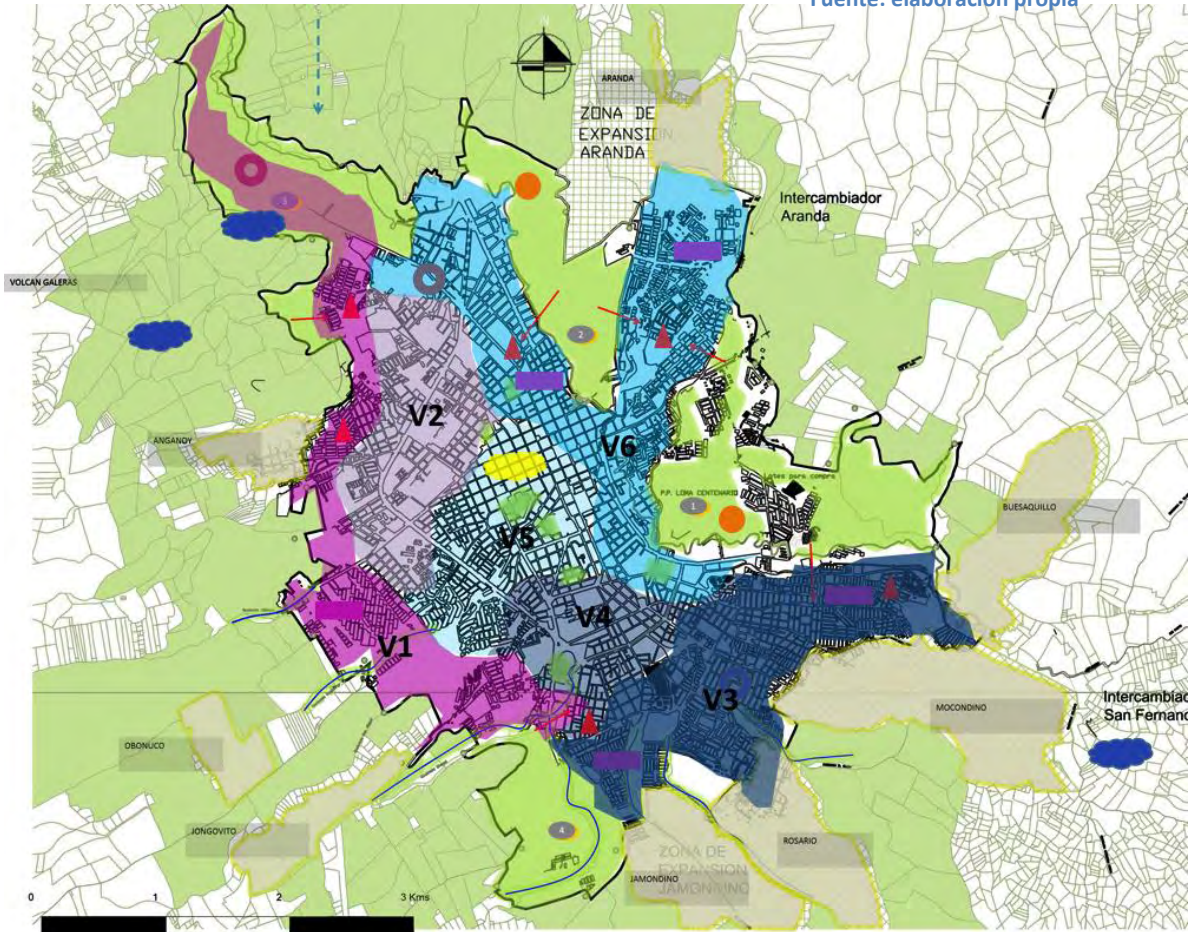
Ilustración 67: Imágenes Túnel de viento sur
Fuente: elaboración propia



VIENTOS NORTE

La investigación definió sectores por afectación del viento teniendo en cuenta laboratorios realizados en recorridos del viento, efectos producidos por el viento, relieve, coordenadas para esto se da como afectación del viento “v” y números descendentes de 6 a 1 a medida que va reduciendo el efecto del viento siendo v 1 el lugar más afectado

Ilustración 68 Mapa Incidencia Vientos Norte
Fuente: elaboración propia



El viento tiende a bordear el relieve del Valle de Atriz afectando prioritariamente zonas de occidente el cual hace referencia a la caracterización V1 y V2 que serían las de mayor influencia desde Briceño, el viento al pasar por este sector genera mayor presión y por lo tanto mayor velocidad del viento, especialmente desde Briceño hacia las universidades y los sectores como la avenida Panamericana, Anganoy, barrios Agualongo, Vergel, Mariluz, Sumatambo y demás alrededores, al encontrarse en la base del Volcán Galeras el viento tiende a bordearlo por lo tanto presenta mayores turbulencias y efectos de rodillo, esto hace que las edificaciones presenten mayor pérdida de calor interno, silbidos, por lo tanto no existe el confort necesario.

Los sectores del sur de la ciudad de Pasto, cuando la dirección de los vientos es de Norte su incidencia es media, siendo en este caso V3 ya que estos sectores al llegar al relieve montañoso hace devolver el viento afectado a la población y las edificaciones ocasionando su incidencia en la fachada norte como en las sur.

En zonas conformadas por v4 y v5 la incidencia de los vientos llega a generar en algunos meses de mayor velocidad, la pérdida de calor interno generado por movimientos en algunas cubiertas, o puentes térmicos, la cual afectará a las personas que la habitan, la influencia al peatón también dependerá de la formación morfológica de las edificaciones.

El relieve del Valle de Atriz genera en algunas partes una desviación en los vientos que es lo que ocurre en V6, donde estos sectores se encuentran bordeados por cerros y montañas generando así de alguna manera que su incidencia en este sentido Norte sea menor.

En la dirección de viento Norte, se puede decir que para vivir los sectores más afectados sería el lado occidente y se requiere de medidas para evitar esta incidencia, ya que últimamente se realizan edificaciones con hasta catorce pisos los cuales su incidencia aumentaría en los últimos pisos, permitiendo vientos que afectan notablemente la edificación y el confort de las personas que lo habitan ya que su sensación térmica de menores temperaturas será aún más alta y constante, siendo así pertinente tomar unas medidas básicas necesarias para su mejoramiento.



VIENTOS SUR – NORTE

La investigación definió sectores por afectación del viento teniendo en cuenta laboratorios realizados en recorridos del viento, efectos producidos por el viento, relieve, coordenadas para esto se da como afectación del viento “v” y números descendentes de 4 a 1 a medida que va reduciendo el efecto del viento siendo v 1 el lugar más afectado.

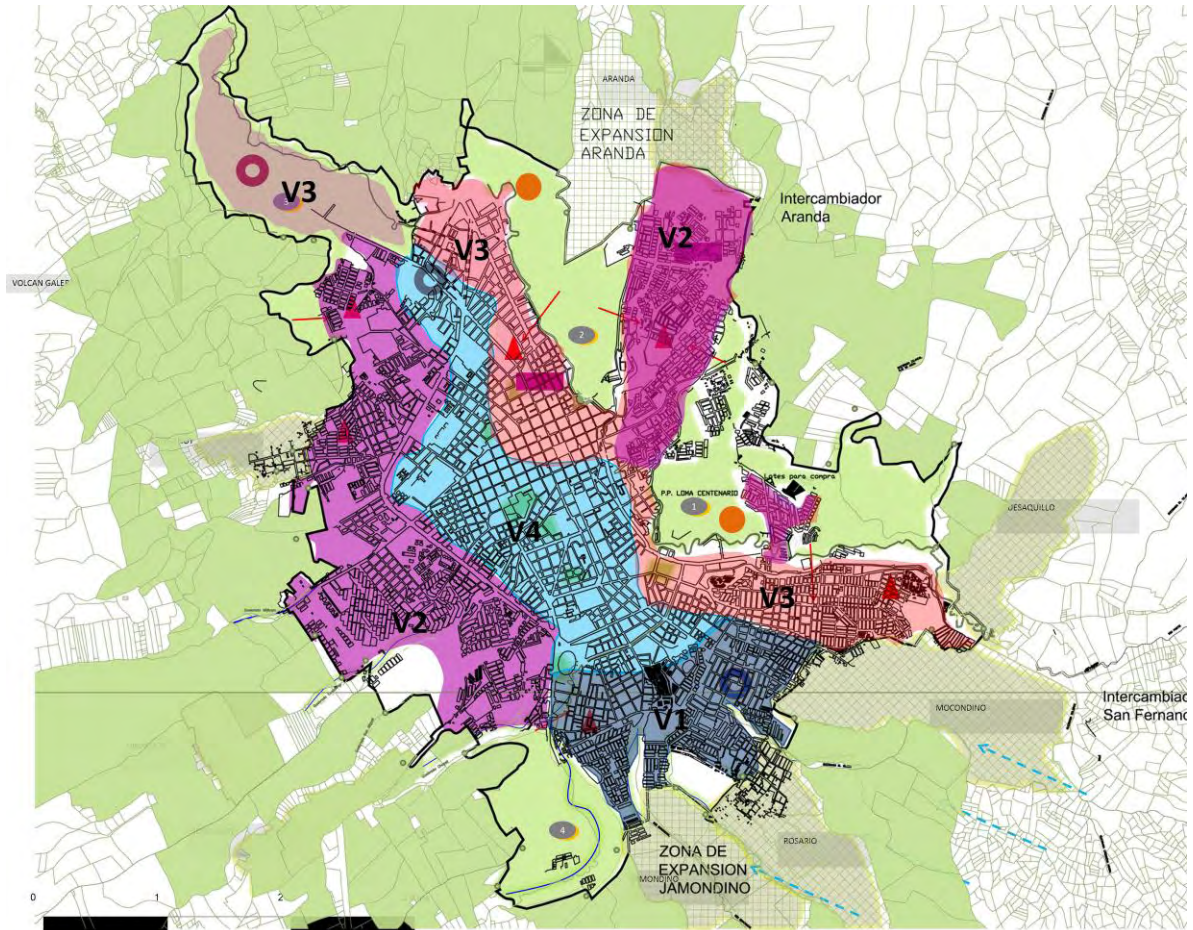
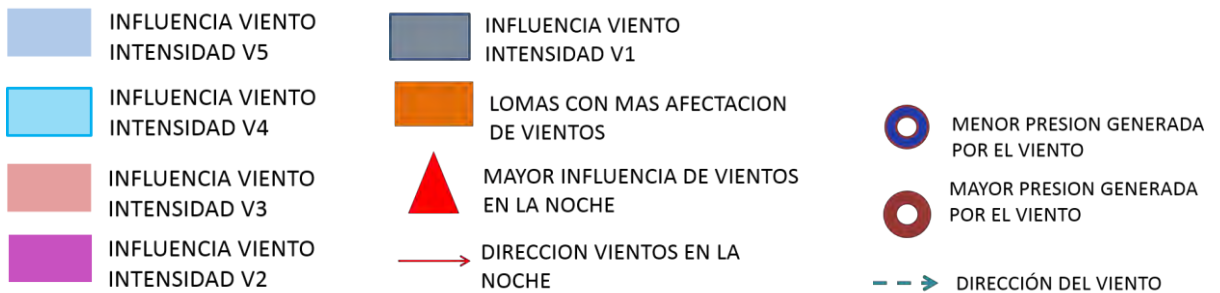


Ilustración 69: mapa incidencia de vientos sur norte
Fuente: elaboración propia

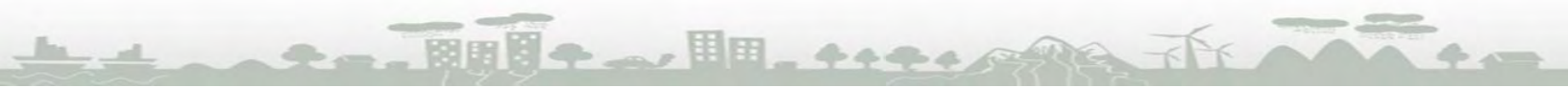


La ciudad de Pasto tiene una gran influencia por los vientos principalmente del Sur, la mayor afectación en el sentido del viento es el sector V 1, el cual llagan de la laguna de Cocha con humedad haciendo que la sensación térmica de temperatura sea menor, además de las precipitaciones que se generan.

Al igual que el viento en dirección norte, en dirección sur la zona V 2 del occidente recibe una gran influencia del viento en las edificaciones y el peatón especialmente en los meses de Julio, agosto llegando a producir rotura de elementos no estructurales, vibraciones que afectan el confort de los ocupantes.

Se genera mayor nubosidad sector Briceño universidades, en las noches el viento baja hacia el Valle esto hace que las noches bajen la temperatura por el viento.

Cuando el viento choca con el relieve este hace que se regrese y afecte las edificaciones y la población, es lo que ocurre al norte con el cerro de Morasurco el cual su incidencia será mayor, haciendo que las familias que las habitan tengan inconvenientes en sus edificaciones que son realizadas sin las condiciones necesarias para que permitan tener estabilidad.



VIENTOS EN LA CIUDAD DE PASTO

ANÁLISIS DE VIENTOS EN EDIFICIOS EN ALTURA

Análisis y efectos del viento hotel agualongo y aledaños

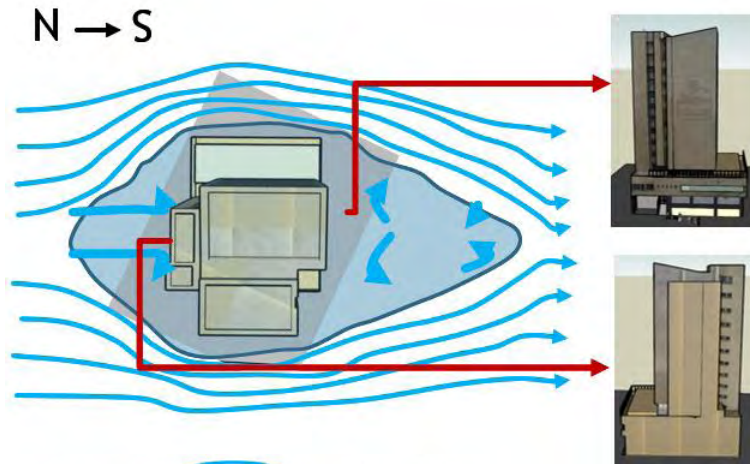


Ilustración 70 Viento En Edificaciones En Altura
Fuente: elaboración propia

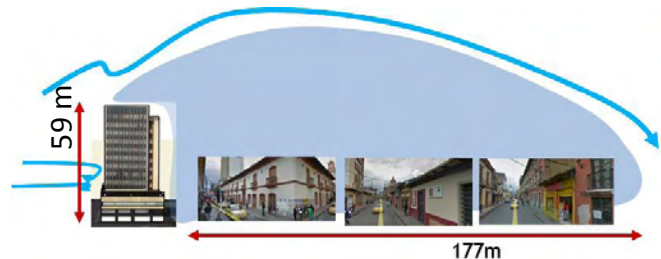


de grandes sombras que forman turbulencias

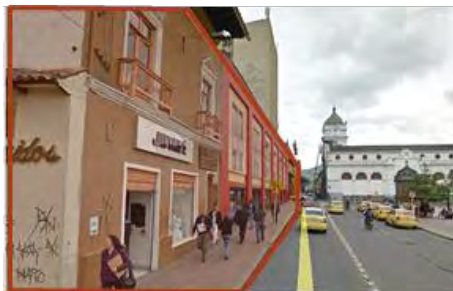
La influencia del viento en las edificaciones altas como el Hotel Agualongo tiene una afectación directamente sobre el peatón al recorrer estos lugares y la generación



S → N

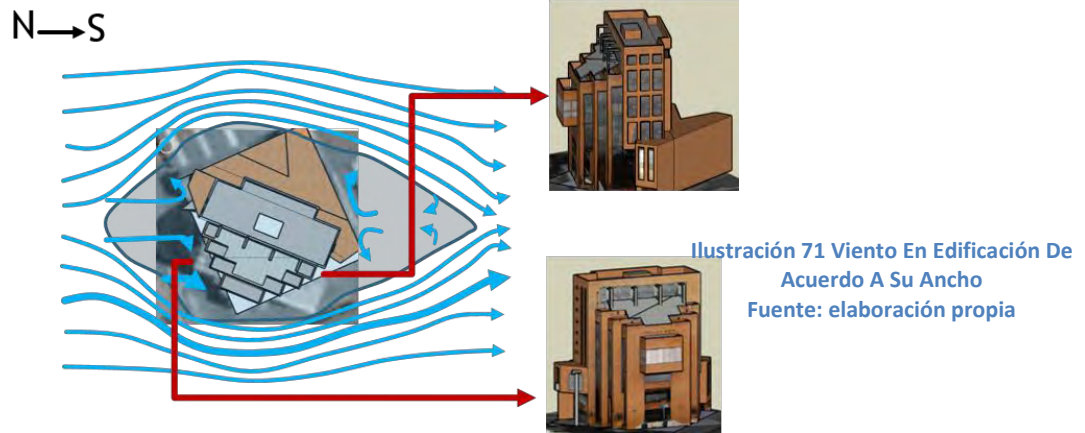


La sombra de viento se triplica en horizontal

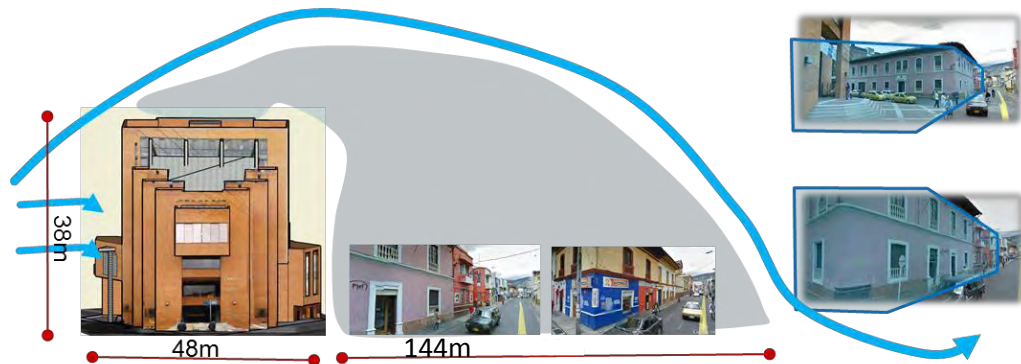


ANÁLISIS DE VIENTOS EN EDIFICIOS EN ALTURA

ANÁLISIS Y EFECTOS DEL VIENTO CAMARA DE COMERCIO Y ALEDAÑOS



SOMBRA DEL VIENTO TENIENDO EN CUENTA EL ANCHO DE LAS EDIFICACIONES



Cuando la edificación es casi similar de ancha que alta la distancia se triplica



Ilustración 72 Viento En Pasto De Acuerdo A Su Altura Fuente: elaboración propia

Generación de sombra casi tres a cuatro veces la altura de las edificaciones además de la afectación del viento al chocar y regresarse en el otro sentido.

SOMBRAS DEL VIENTO TENIENDO EN CUENTA LA **ALTURA** Y EL **ANCHO** DE LAS EDIFICACIONES

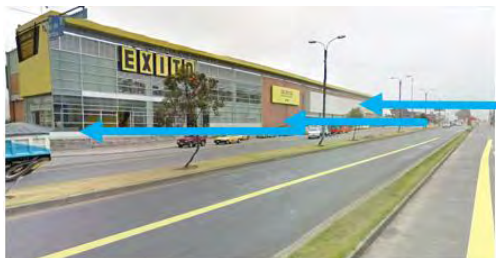
N ← S



La relación de las edificaciones ancho y alto en la que si la altura es mayor que el ancho la sombra se cuadruplica, pero si es más ancha que alta la distancia se triplica.

SOMBRAS DEL VIENTO TENIENDO EN CUENTA LA **LONGITUD** DE LAS EDIFICACIONES

A medida que se incrementa la longitud de una edificación, se aumenta la profundidad de la sombra.



El viento al incidir sobre la fachada de un edificio relativamente largo divide su flujo en dos partes provocándose una aceleración de su velocidad en las esquinas del edificio.

Ilustración 73 Vientos En Edificaciones De Acuerdo A Su Longitud
Fuente: elaboración propia

SOMBRAS DEL VIENTO TENIENDO EN CUENTA LA **CERCANÍA** DE LAS EDIFICACIONES



En caso de existir dos edificios relativamente cercanos se produce ráfagas de una velocidad aún mayor en la zona entre ambos edificios, es por eso que al dirigirse por pasajes el peatón sufrirá más turbulencias al pasar.

Ilustración 74 Vientos En Edificaciones Cercanas
Fuente: elaboración propia



Mayor influencia del viento en edificios cercanos que se pueden observar en diferentes sectores de Pasto.

SOMBRAS DEL VIENTO TENIENDO EN CUENTA LA **ORIENTACION** DE LAS EDIFICACIONES



La distancia de sombra será el mismo valor que el ancho de la edificación en su cara frontal

SOMBRA DEL VIENTO TENIENDO EN CUENTA LA **UBICACIÓN SUPERPOCION EN FILA DE LAS EDIFICACIONES**

La Sombra se superpone con la edificación de atrás, produciendo estancamiento de aire



La sombra de cada construcción se superpone con la siguiente, trayendo como consecuencia que los edificios quedan sumergidos en una zona de estancamiento del aire, impidiendo su adecuada ventilación.

RELACION DE EDIFICIOS **ALTOS JUNTO A BAJOS EN LA SOMBRA DE VIENTO Y ALTURA CONSTANTE**

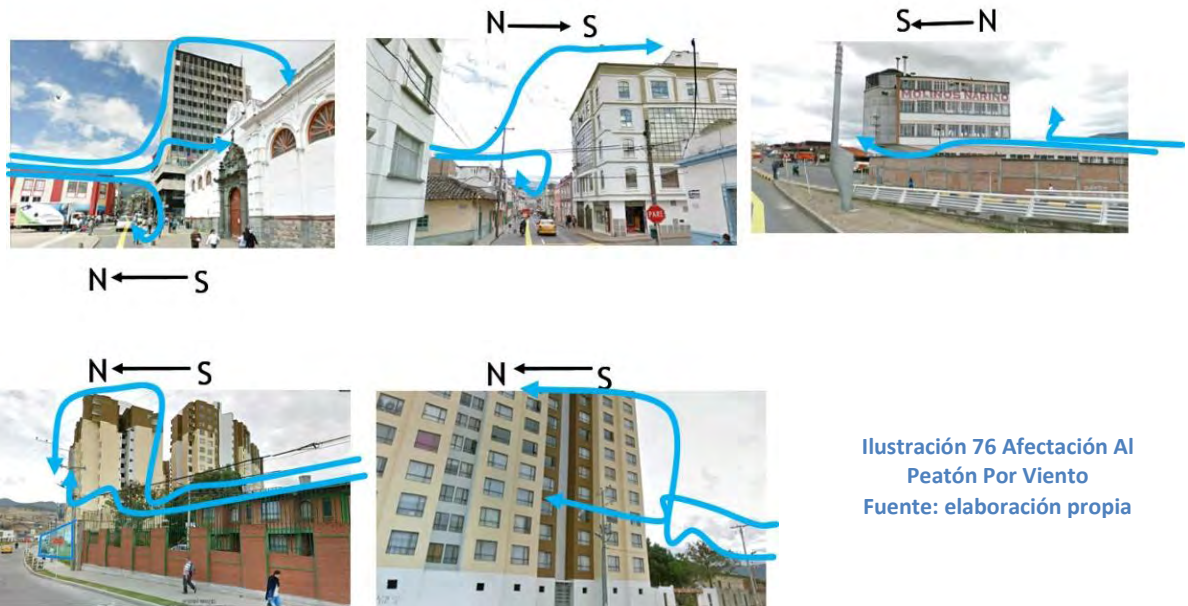


Si un edificio bajo se ubica dentro de la sombra de un edificio considerablemente más alto, este incremento en la altura puede llegar a generar una corriente de aire en el edificio más bajo, pero de sentido inverso al del viento del lugar.

Ilustración 75 Viento En Edificaciones Altas Y Bajas
Fuente: elaboración propia

SOMBRAS DEL VIENTO TENIENDO EN CUENTA LA AFECTACION AL PEATON EN LAS EDIFICACIONES

Los edificios altos producen un gran incremento de la velocidad del aire al nivel del peatón, lo cual puede resultar muy molesto, tanto por su efecto mecánico como térmico.

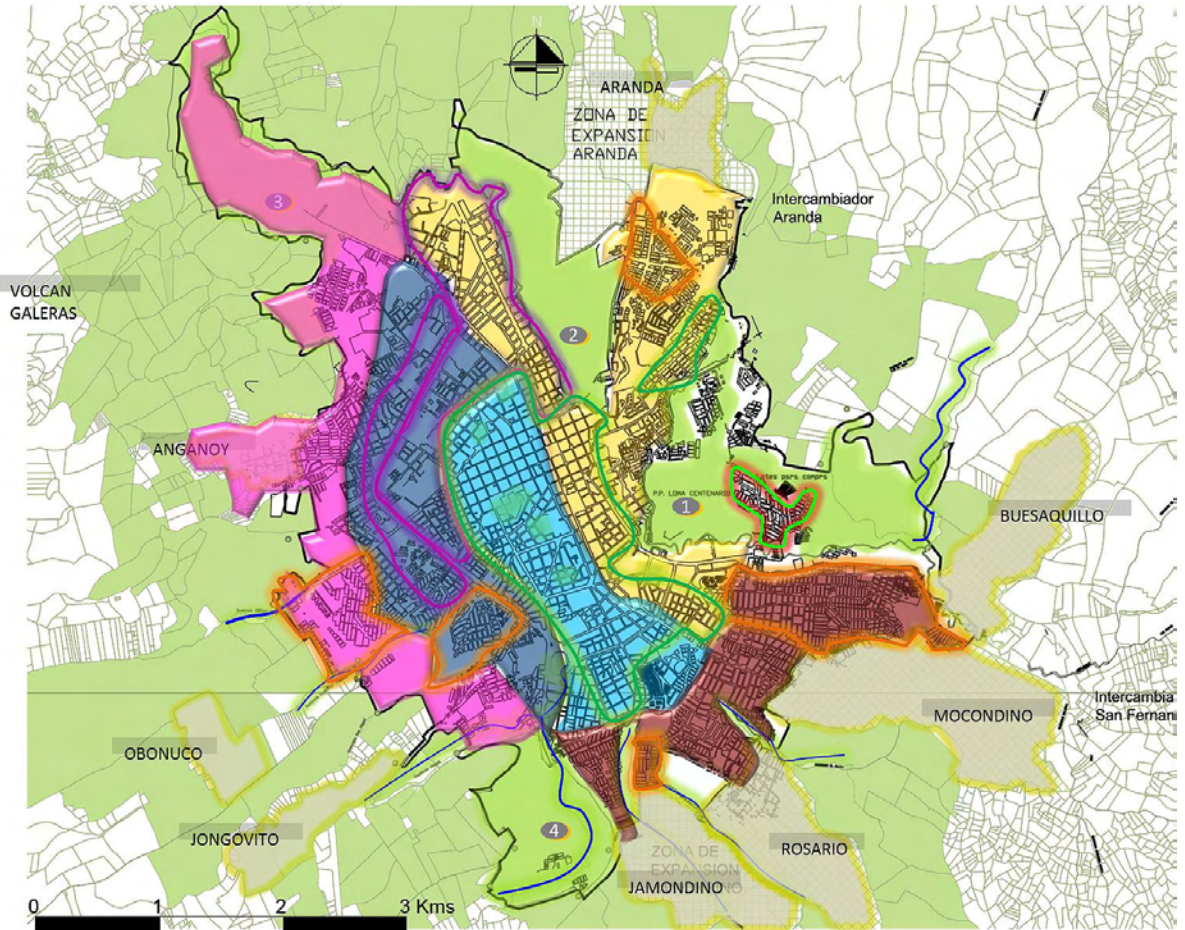






SOMBRAS DEL VIENTO TENIENDO EN CUENTA LA UBICACIÓN SUPERPOCION ALTERNA DE LAS EDIFICACIONES



Las edificaciones alternas permiten una mayor circulación del aire, haciéndolo más uniforme, reduciendo las zonas de estancamiento, se recomienda al momento de edificar mirar la altura de las construcciones adyacentes entre más uniformes las alturas existe menos alteraciones al peatón.

CONCLUSIONES VIENTO VALLE DE ATRIZ



-  Viento 1 La influencia es mayor en este sector.
-  Viento 2 La influencia es menor que v1
-  Viento 3 La influencia es menor que v2
-  Viento 4 La influencia es menor que v3





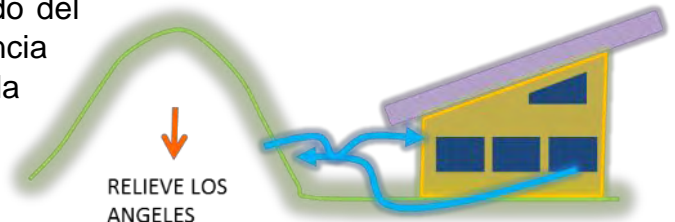
-  Cuando existen edificaciones altas al lado de pequeñas se produce una influencia en las sombra que genera.
-  Mayor influencia por la dirección de las edificaciones hacia norte o sur afectando el peatón.
-  Mayor influencia por la dirección de las edificaciones hacia norte o sur afectando el peatón.
-  La forma de las edificaciones alteran el movimiento del viento

Ilustración 78 Conclusión Vientos Valle De Atriz
Fuente: elaboración propia

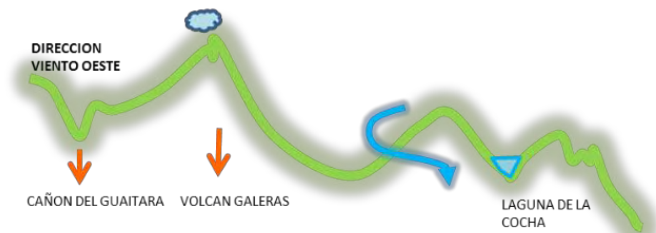
1. El relieve al condicionar el recorrido del viento, muestra una gran influencia que se genera hacia el lado sur de la ciudad de Pasto, generando el efecto rodillo en el relieve los Ángeles formando turbulencias haciendo que exista filtración de vientos por fachadas norte y sur convirtiendo la edificación en un lugar sin confort por la pérdida de calor.



2. Al pasar el viento por el cañón del río Pasto, la presión del viento aumenta y por lo tanto su velocidad es mayor, esto hace que al peatón le resulte molesto para su efecto mecánico como térmico, y en las edificaciones existe la filtración por puentes térmicos.

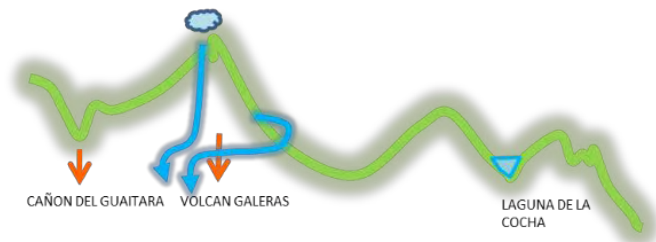


3. Tendencia del viento a bordear el relieve montañoso como el de los ángeles influyendo prioritariamente lugares como Cabrera, La Laguna, Pejendino, Mocondino, esto puede generar movimiento en los aboles circundante, silbidos, reducción de temperatura además se puede tomar como oportunidad para producción de energía eólica por sus velocidades.

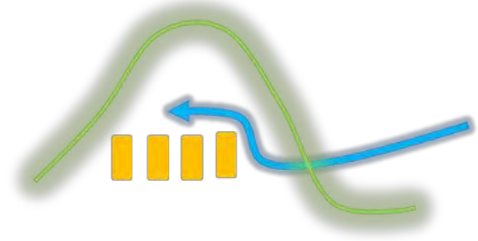


4. Los vientos pasan por Río Bobo y la laguna de la cocha principalmente en la dirección sur, haciendo que conduzcan humedad en ellos, y la sensación térmica en las personas disminuya, además producirán mayor nubosidad y precipitaciones.

5. Al llegar el viento al Volcán Galeras sube, otro se devuelve y otro atraviesa el volcán, es así como existe una tendencia a vientos aún mayores en sectores como Navarrete, Catambuco, Yacuanquer.



6. El viento en dirección sur al estar en contacto con las montañas como el cerro de Morasurco creara unas turbulencias las cuales afectaran barrios como Morasurco, Juanoy, Anganoy, en la estabilidad de las construcciones.



7. Los vientos que pasan por agua como el rio pasto hace que el viento produzca una disminución de temperatura convirtiendo los lugares aledaños como Palermo, Morasurco, av. Estudiantes en sitios más fríos.

8. Los vientos en el valle de Atriz influyen durante el año más en sectores este, oeste, considerándose una alta afectación en la construcción en sectores como mijitayo, altos de San Pedro, Mariluz, son sectores donde están realizando más proyectos de vivienda sin contar con los requerimientos básicos para generar el confort a la comunidad.

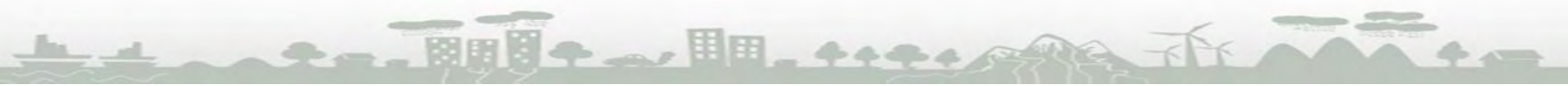


9. Los edificios en altura si no poseen una misma altura en su sector puede ser considerado como una gran influencia de turbulencias al peatón.
10. La incidencia del viento entre más su Angulo sea igual a 90° más será su sombra como en el caso del centro de Pasto.

Ilustración 79 Gráficos Conclusiones Vientos
Fuente: elaboración propia

Asoleacion en el Valle de Atriz

Capítulo 4



ASOLEACION EN EL VALLE DE ATRIZ

El conocimiento de la disponibilidad de la energía solar es indispensable porque puede facilitar el aprovechamiento adecuado de este recurso energético mediante el uso de sistemas y tecnologías que lo transforman en diversas formas de energía útil; sistemas fotovoltaicos o térmicos para la producción de electricidad, climatización de edificaciones y aprovechamiento de este recurso en iluminaciones como tecnología fuente de confort.

RADIACION SOLAR: es la energía emitida por el sol, que se propaga en todas las direcciones a través del espacio mediante ondas electromagnéticas. Esta energía es el motor que determina la dinámica de los procesos atmosféricos y el clima. Medida Watt, Watt-hora y kilowatt-hora.

BRILLO SOLAR: La duración del brillo solar en horas, representa el tiempo total durante el cual incide luz solar directa sobre alguna localidad, entre el alba y el atardecer.

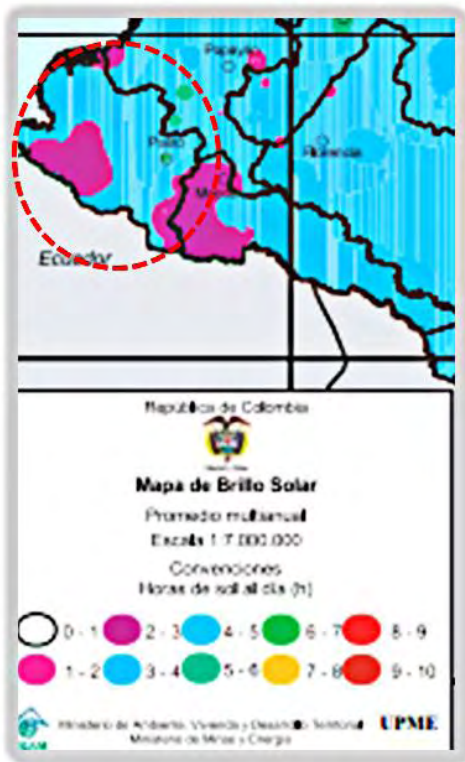


Ilustración 80 Mapa Brillo Solar
Fuente: ideam Colombia

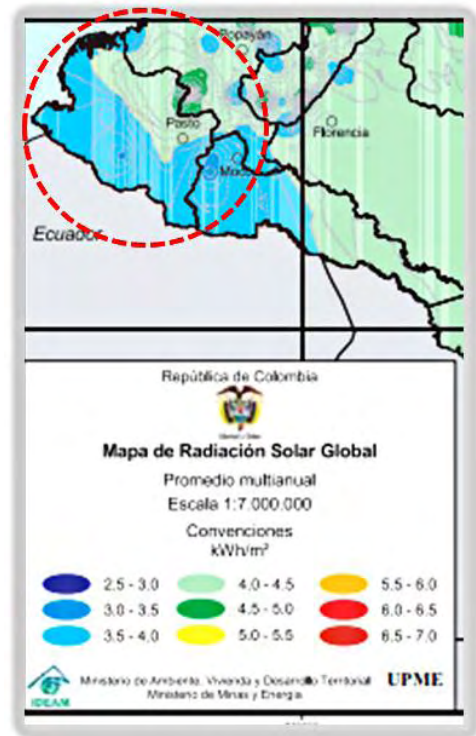
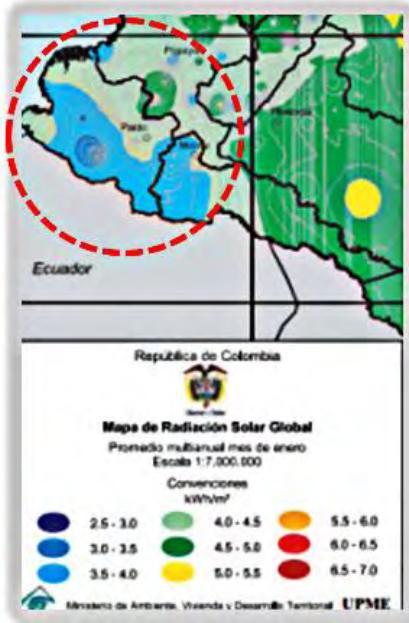


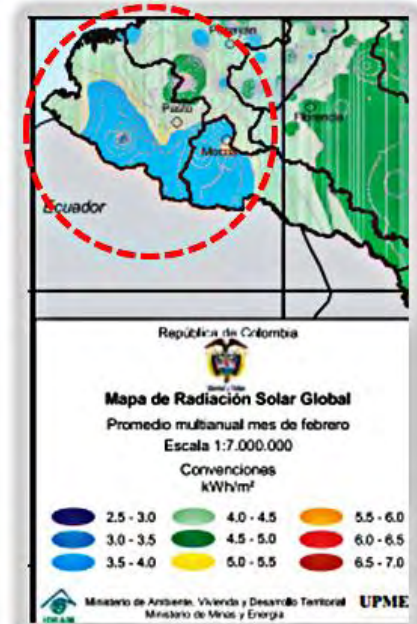
Ilustración 81 Mapa Radiación Solar
Fuente: ideam Colombia

RADIACION SOLAR EN EL VALLE DE ATRIZ

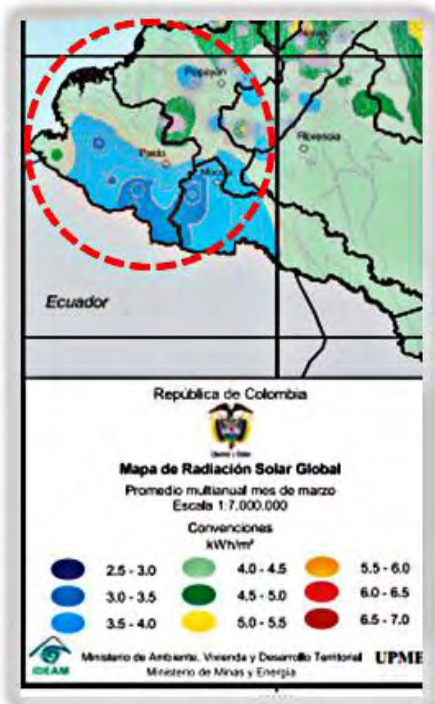
ENERO



FEBRERO



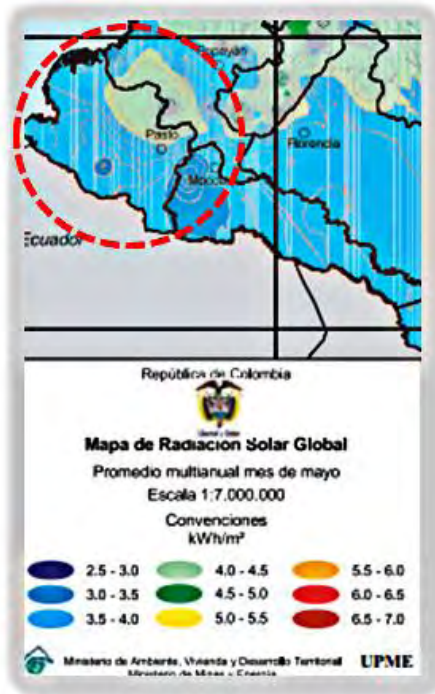
MARZO



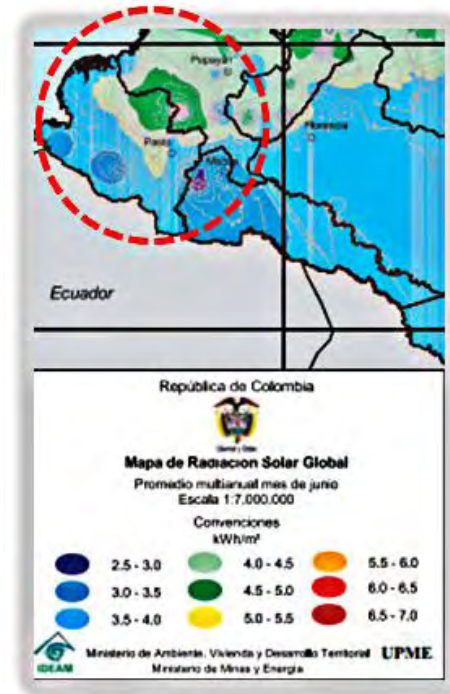
ABRIL



MAYO



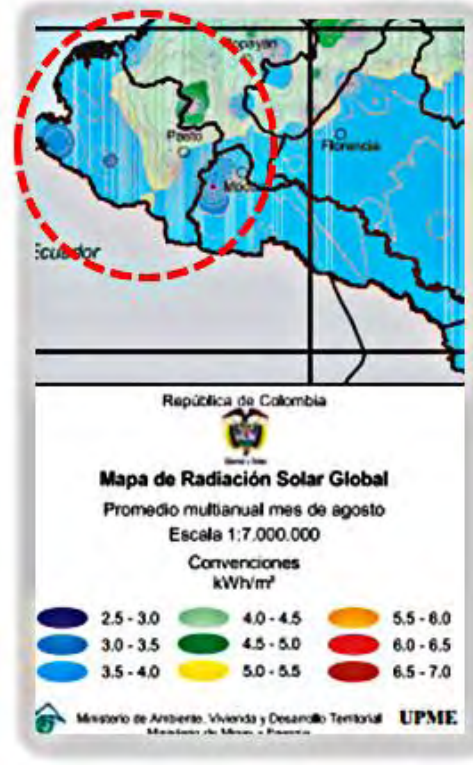
JUNIO



JULIO



AGOSTO



SEPTIEMBRE



OCTUBRE

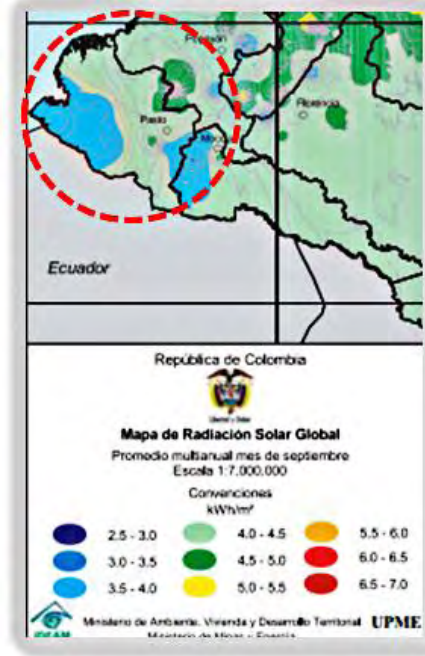
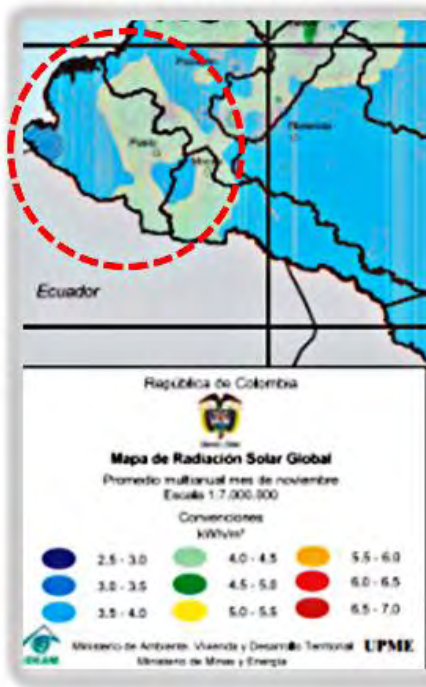


Ilustración 82 Mapas Radiación Solar de Enero a Diciembre
Fuente: ideam Colombia

NOVIEMBRE



DICIEMBRE



CONCLUSIONES

Saber sobre la asoleación y los factores climáticos que intervienen en el valle de atriz es de gran importancia, para caracterizar y entender el aprovechamiento adecuado de este recurso energético, para la captación necesaria y la implementación en nuestras edificaciones y el entorno al cual pertenecen para generar un confort.

- ❖ Se debe caracterizar la incidencia solar, para la determinación de la radiación solar en distintas partes del Valle de atriz donde la Radiación se encuentra en un rango bajo y carece de brillo solar durante el año.
- ❖ Los rayos solares del Valle de Atriz son perpendiculares a la línea ecuatorial ya que nos encontramos entre el trópico de cáncer y el trópico de capricornio.
- ❖ Se puede por medio de laboratorios de heliodon caracterizar algunas zonas con mayor o menor incidencia de radiación solar presentes en el valle de atriz, ya que su relieve permite estas variaciones.
- ❖ Al saber que el brillo solar representa el tiempo total durante el cual incide luz solar directa sobre alguna localidad se dice que en algunas zonas con mayor nubosidad puede variar, como sectores aledaños al río Pasto.
- ❖ algunos software como biosol permiten obtener algunas características de un lugar preciso para saber su comportamiento en una localidad.
- ❖ Existen algunos sectores con mayor asoleación que facilitara la ubicación de las edificaciones, teniendo en cuenta la topografía, el relieve del Valle de Atriz y la trayectoria solar se puede decir que la incidencia del sol variara de un lugar a otro lugar generando ciertas características.

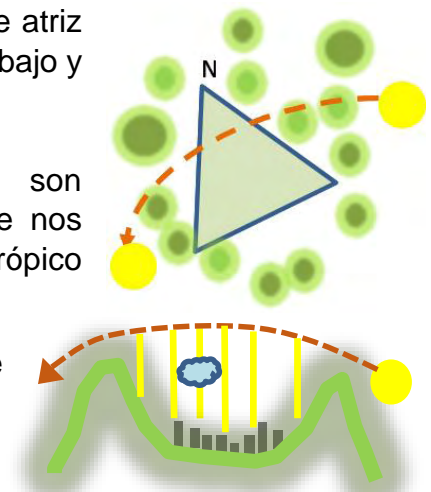
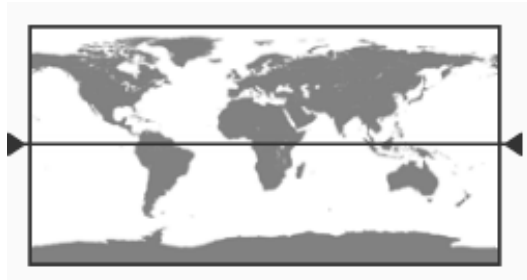


Ilustración 83 Conclusiones Asoleacion
Fuente: elaboración propia

RECORRIDO DEL SOL EN EL VALLE DE ATRIZ

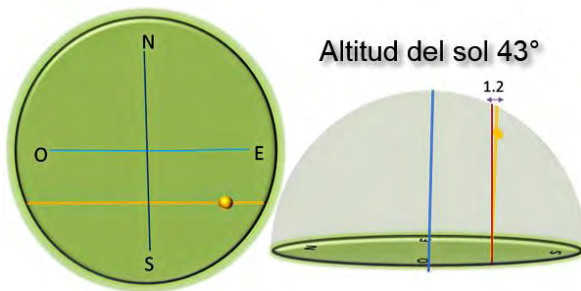
Latitud: 1.2, Longitud: -77.267

1° 12' 0" Norte, 77° 16' 1" Oeste



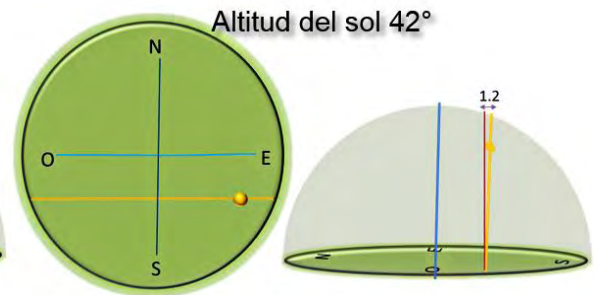
DIRECCION DE SOL

DICIEMBRE - Hora 9.15Am



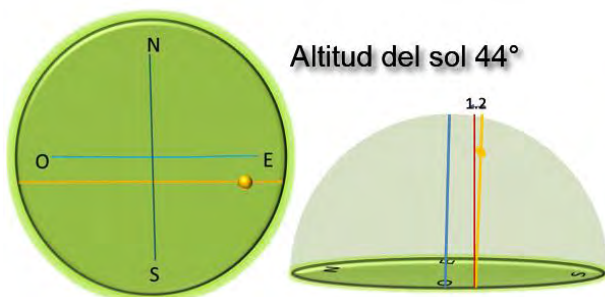
DIRECCION DE SOL

ENERO Y NOVIEMBRE - Hora 9.15Am



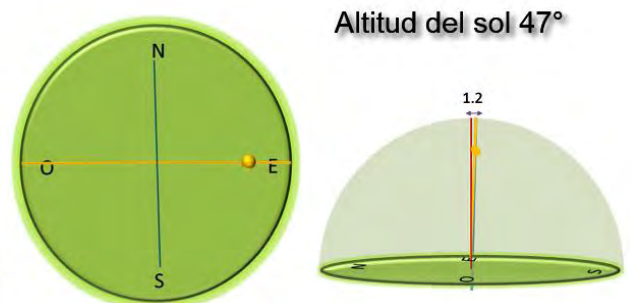
DIRECCION DE SOL

FEBRERO Y OCTUBRE - Hora 9.15Am



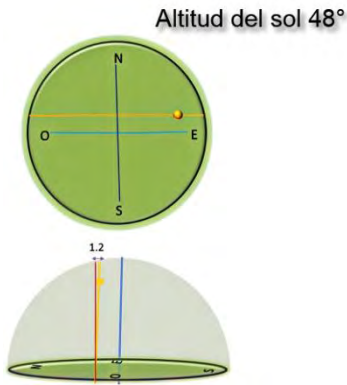
DIRECCION DE SOL

MARZO Y SEPTIEMBRE - Hora 9.15Am



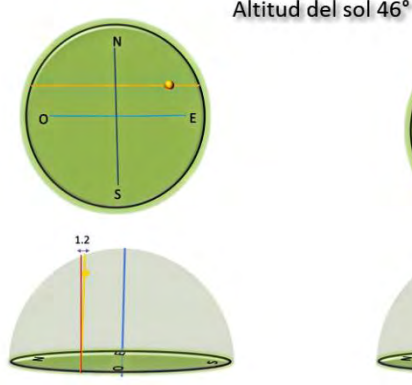
DIRECCION DE SOL

ABRIL Y AGOSTO - Hora 9.15Am



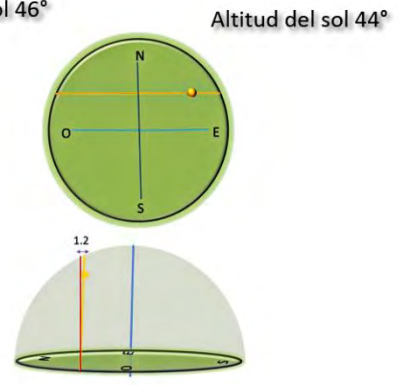
DIRECCION DE SOL

MAYO Y JULIO - Hora 9.15Am



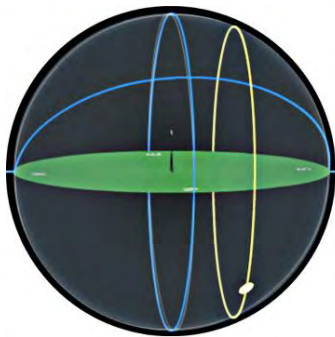
DIRECCION DE SOL

JUNIO - Hora 9.15Am



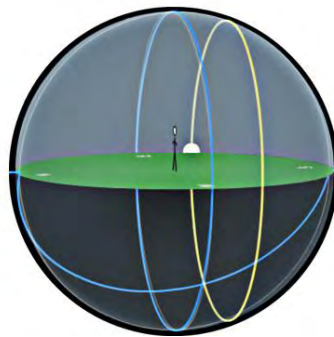
DIRECCION DE SOL

DICIEMBRE Hora 9:00Pm



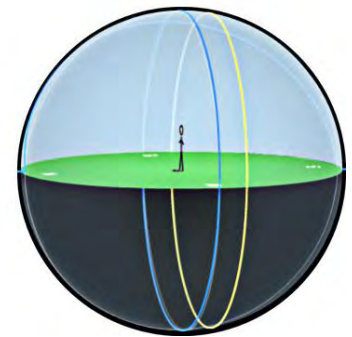
DIRECCION DE SOL

ENERO-NOVIEMBRE Hora 6:00Am



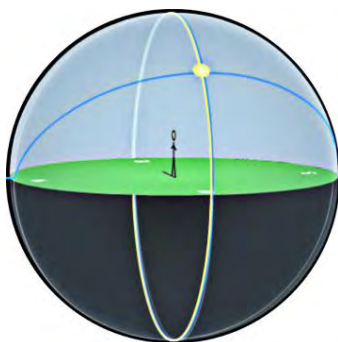
DIRECCION DE SOL

FEBRERO -OCTUBRE Hora 12:00Am



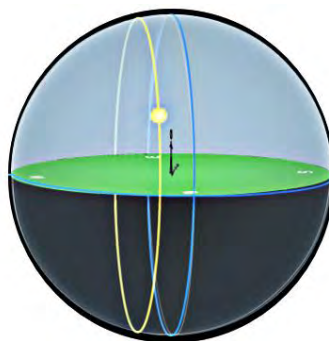
DIRECCION DE SOL

MARZO-SEPTIEMBRE Hora 3:00Pm



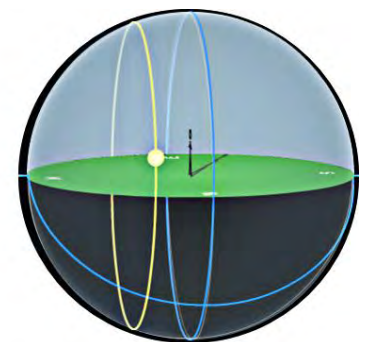
DIRECCION DE SOL

ABRIL-AGOSTO Hora 4:00Pm

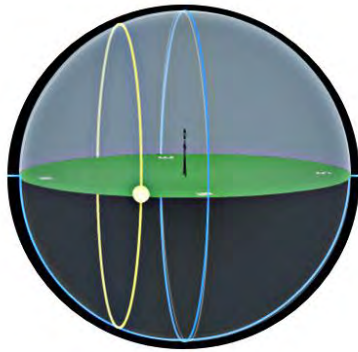


DIRECCION DE SOL

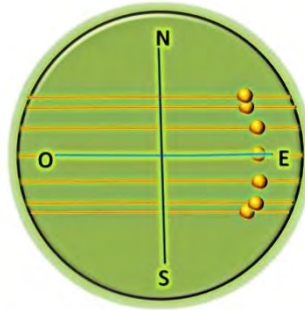
MAYO-JULIO Hora 5:00Pm



DIRECCION DE SOL
JUNIO Hora 6:00Pm



Comportamiento del sol en el valle de atriz, durante el año a las 9.15 am



Comportamiento del sol en el valle de atriz, durante el año a las 9.15 am

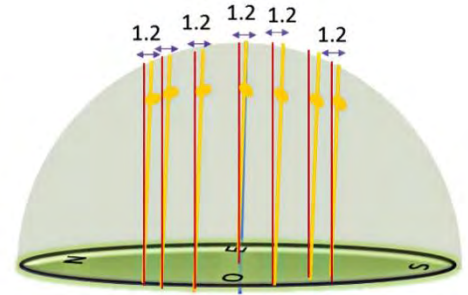


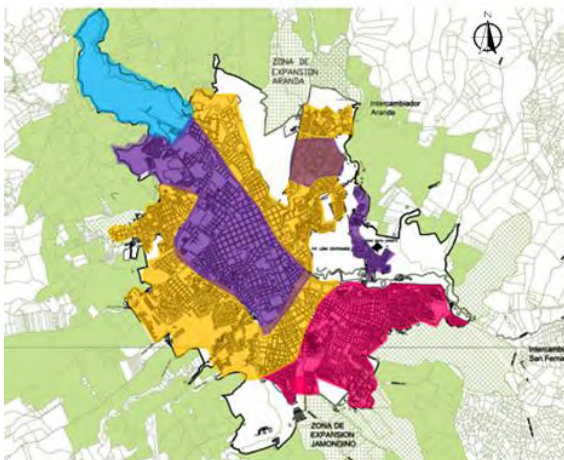
Ilustración 84 Comportamiento Del Sol En El Año
 Fuente: elaboración propia

Los gráficos demuestran el trayecto del sol en diferentes meses en el Valle de Atriz, el cual vemos que el sol en cada mes sale por diferentes partes y esto genera unas variaciones en su trayecto que son indispensables para el planteamiento de nuevas edificaciones.

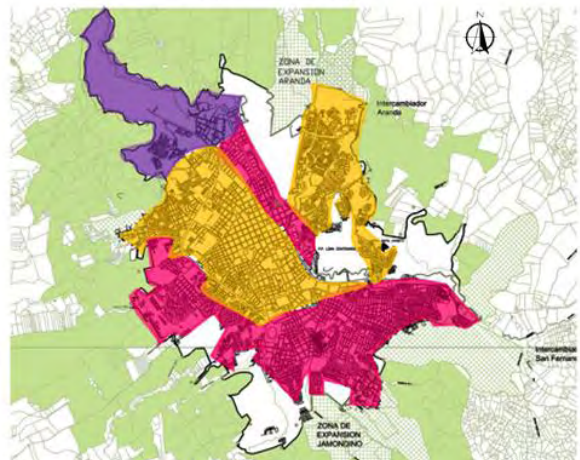
COMPORTAMIENTO DEL SOL EN EL VALLE DE ATRIZ POR MESES DURANTE EL AÑO

ENERO – NOVIEMBRE 110° - 249°

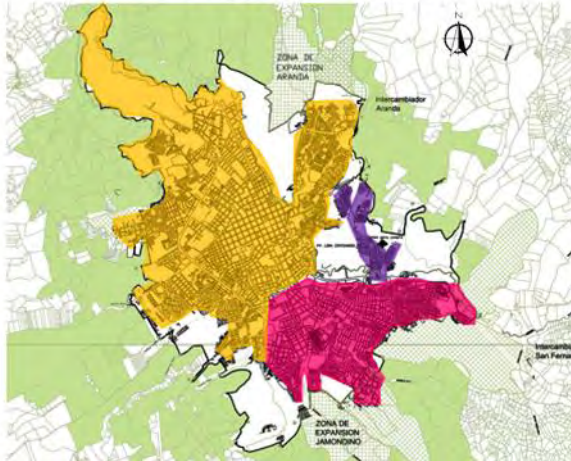
6am – 7am



8am – 9am



10am – 11am



12am – 1pm

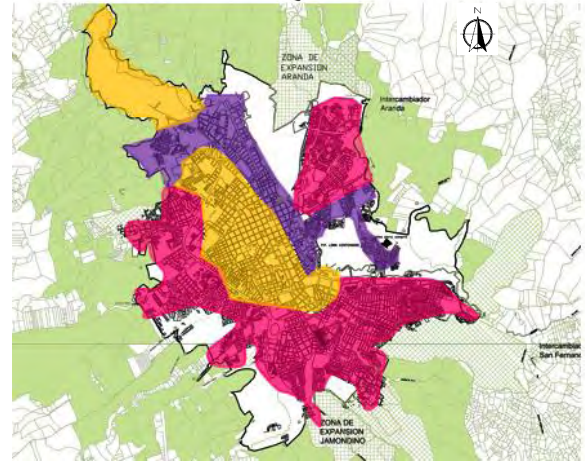
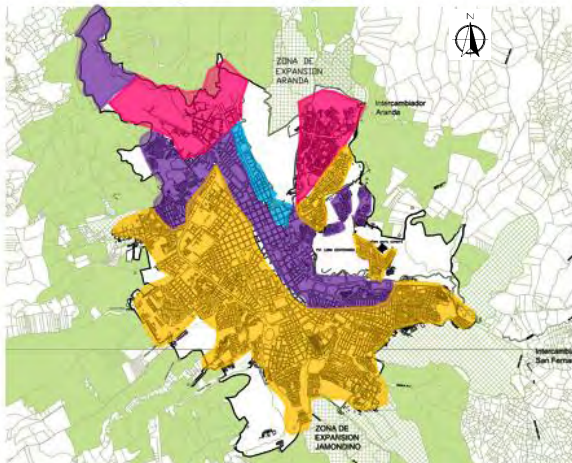


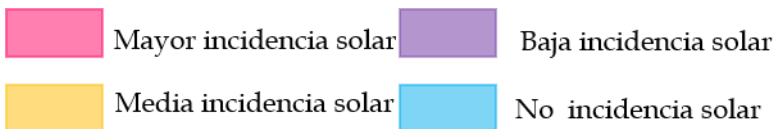
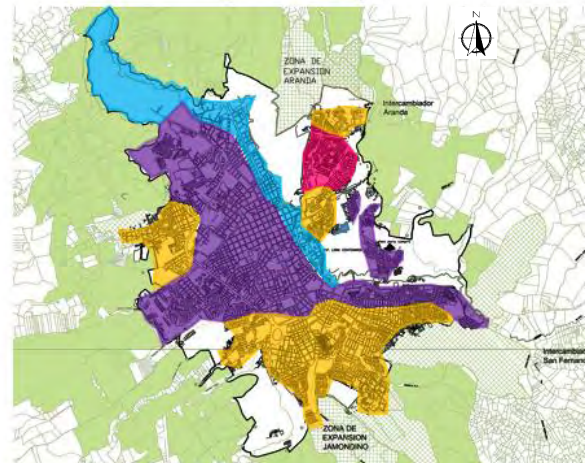
Ilustración 85 Asoleacion Enero-Noviembre

Fuente: elaboración propia

2pm – 3pm



4pm – 6pm



En estos meses la mayor incidencia en horas de la mañana y tarde principalmente prevalece al sur de Pasto, en horas de la tarde especialmente la loma nororiente de

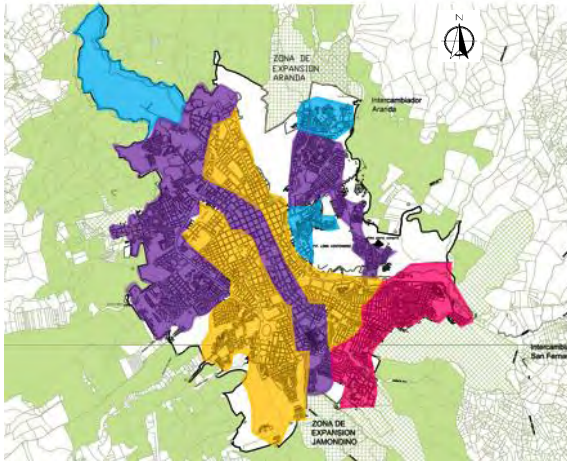
Aranda, desde tempranas horas barrios como morasurco, aledaños al rio reciben la menor cantidad de radiación solar en horas de la tarde a partir de la una pm, generando que estos sectores las edificaciones se vuelvan más



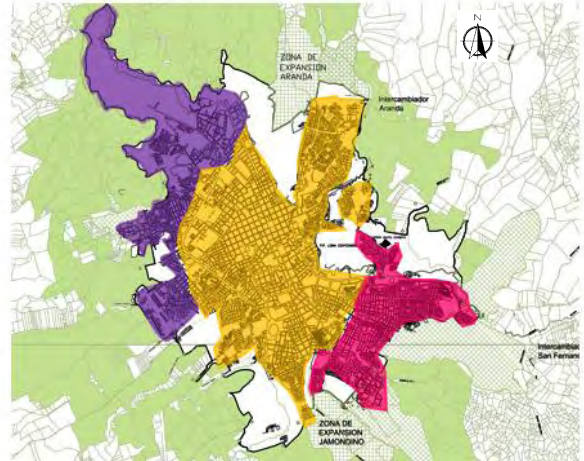
fríos y generen mayores pérdidas de calor por el viento y la iluminación en ciertas zonas de la edificación sean más escasas.

FEBRERO - OCTUBRE 102° - 258°

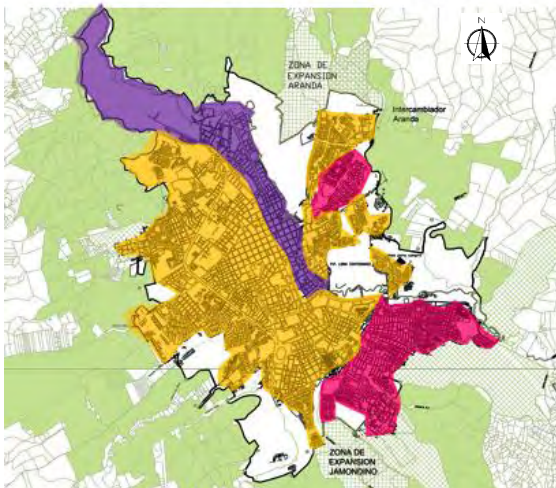
6am – 7am



8am – 9am



10am – 11am



12pm – 1pm

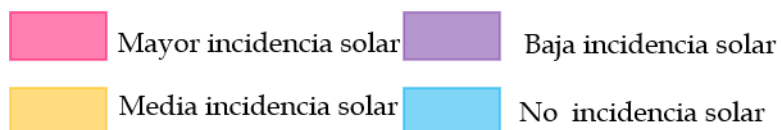
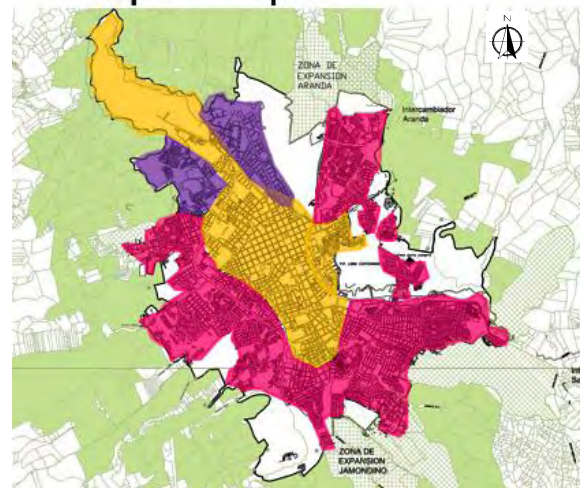
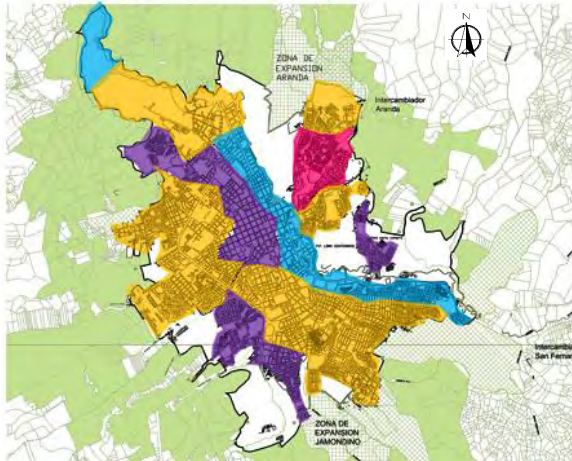
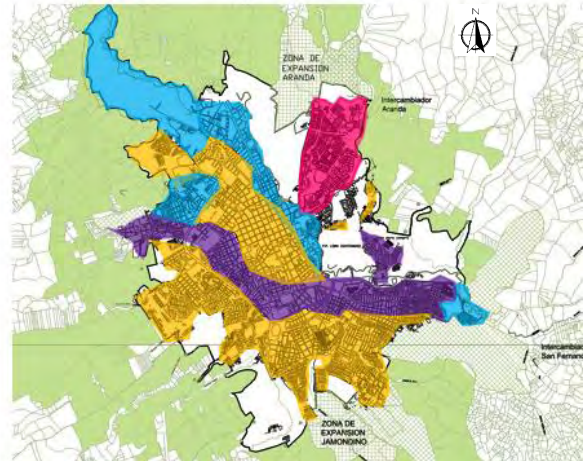


Ilustración 86 Asoleacion Febrero- Octubre
Fuente: elaboración propia

2pm – 3pm



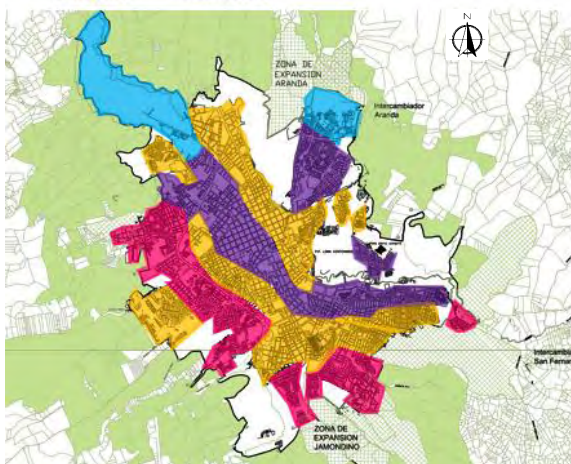
4pm – 6pm



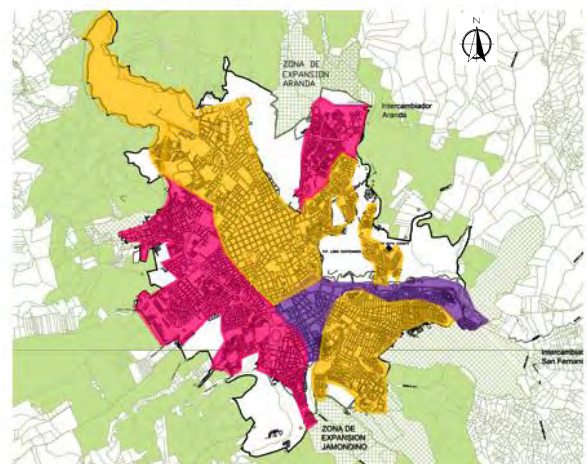
En horas de la mañana y de la tarde la ciudad de Pasto mantiene una incidencia del sol especialmente en la zona sur y la loma de Aranda, que podría ser aprovechada para la acumulación de calor, la incidencia solar muestra que en horas de la tarde el centro de la ciudad tiene una mínima radiación solar, y mantiene una escasa incidencia la zona oriental en donde en horas de la tarde se generara mayor sensación de frio tanto por iluminación como por ventilación.

MARZO – SEPTIEMBRE 90.05° - 270.05°

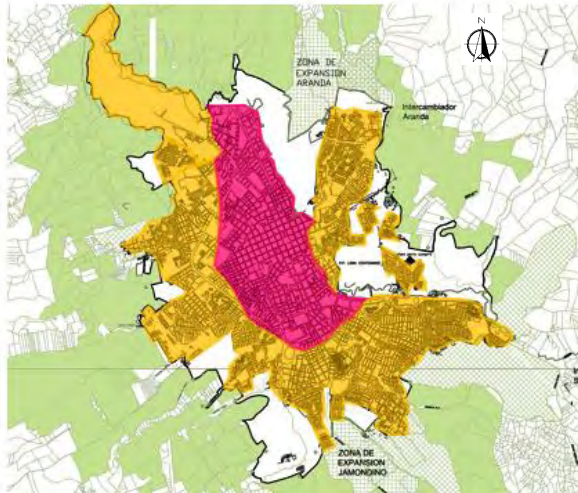
6am – 6am



8am – 9am



10am – 11am



12Pm – 1Pm

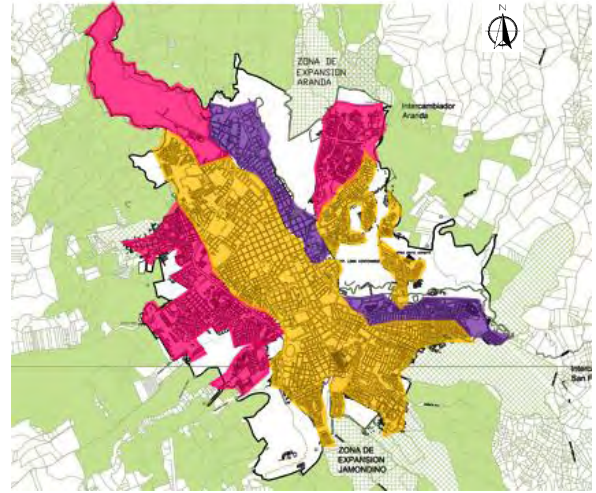
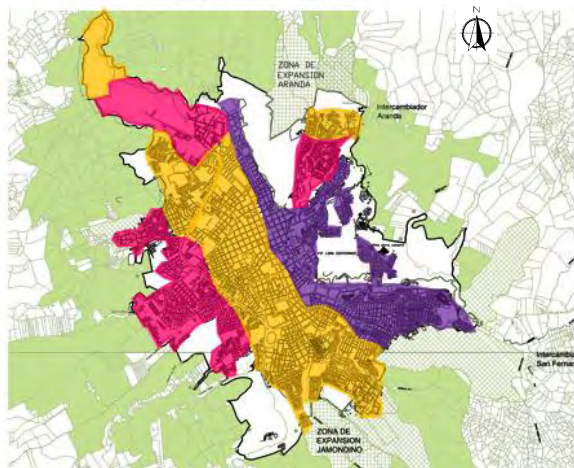
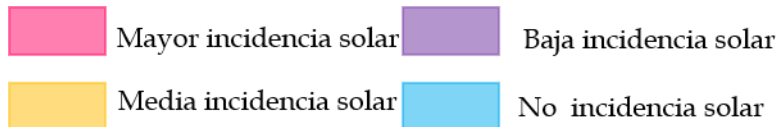
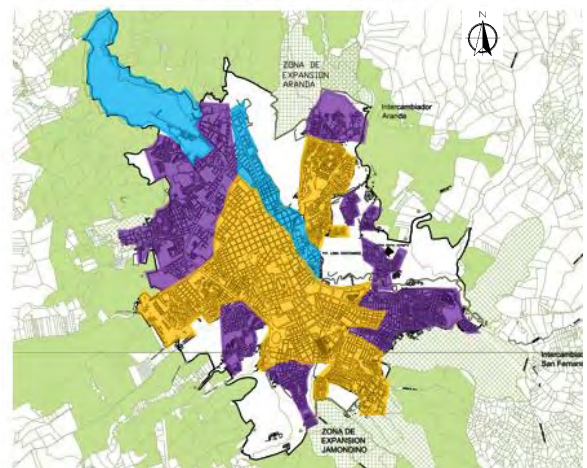


Ilustración 87 Asoleacion Marzo -Septiembre
Fuente: elaboración propia

2am – 3am



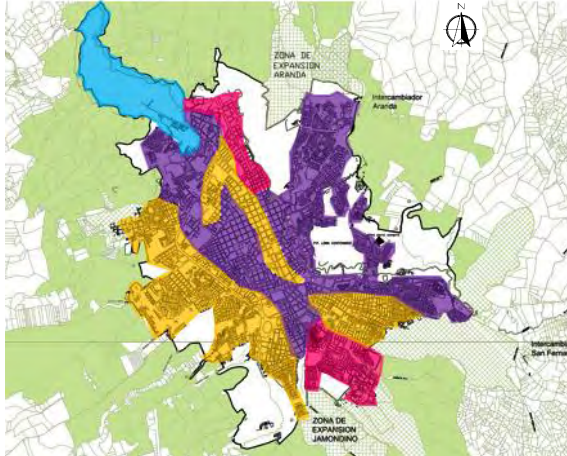
4am – 6am



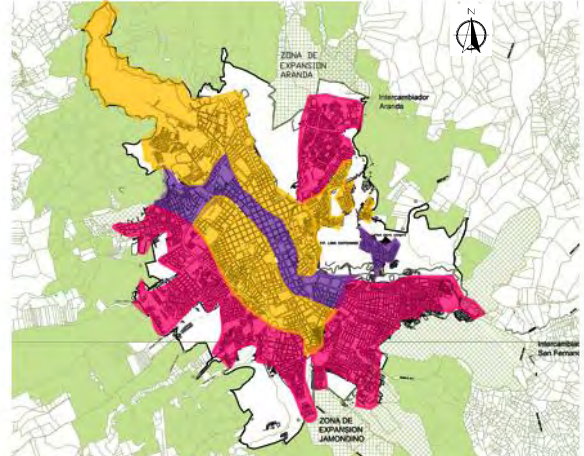
El lado sur y oriente en las mañanas presenta una mayor influencia en estos sectores y en los lados del oriente en horas de la tarde tienen menor incidencia en barrios como las Cuadras, Aquines, esto afectará estos sectores debido a que la asoleación que se debe captar es la generada en horas de la tarde para su mayor aprovechamiento.

ABRIL – AGOSTO 80° - 280°

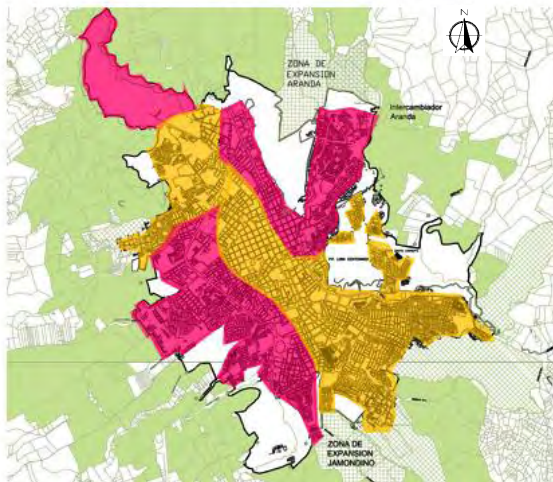
6am – 6am



8am – 9am



10am – 11am



12Pm – 1Pm

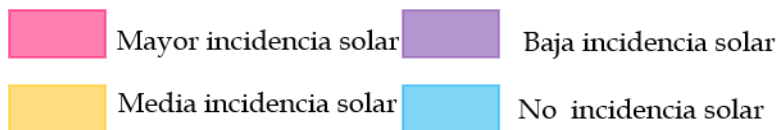
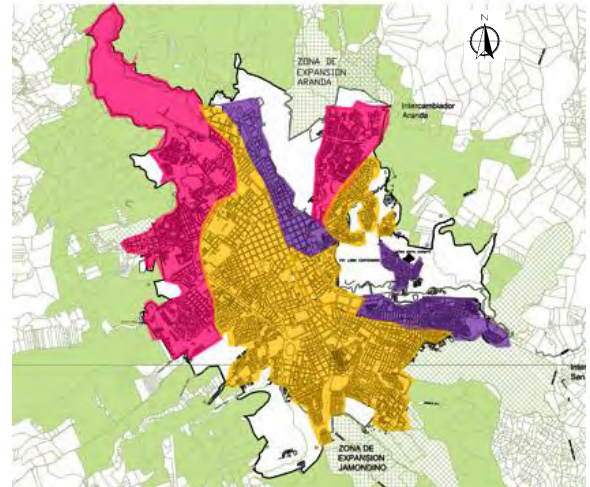
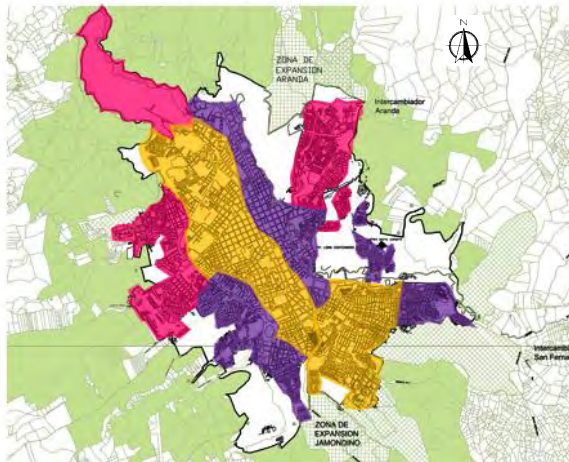
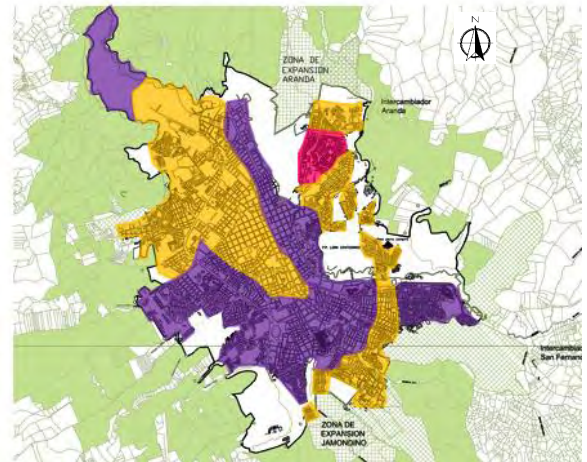


Ilustración 88 Asoleación Abril-Agosto
Fuente: elaboración propia

2am – 3am



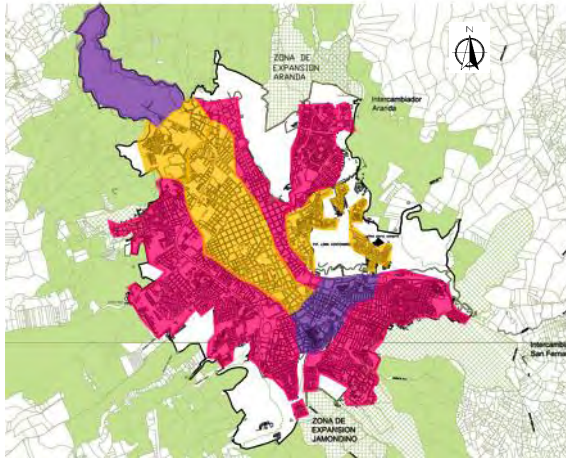
4am – 6am



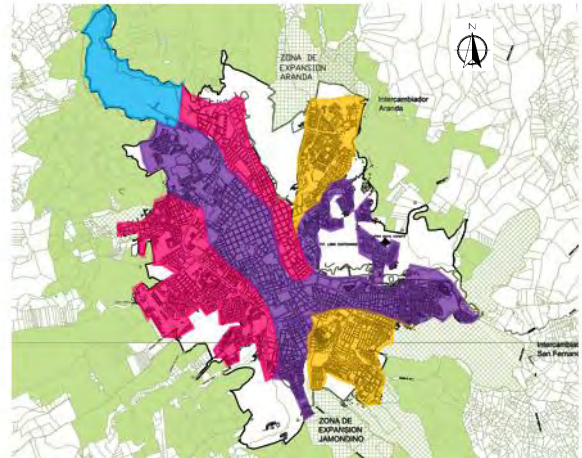
En estos meses la zona noroccidente perteneciente a universidades, Briseño presenta una mayor incidencia tanto en la mañana como en la tarde, la zona oriente y el sur oriente presenta escasas de incidencia en horas de la tarde que es cuando más se debe aprovechar el sol por su mayor intensidad, el norte recibe más captación solar esto hace que podamos aprovecharlo bioclimáticamente para generar ahorro energético y confort, en el centro de la ciudad la nubosidad hace que exista una media intensidad luminosa que dificultaría procesos de aprovechamiento solar.

MAYO – JULIO 71° - 89°

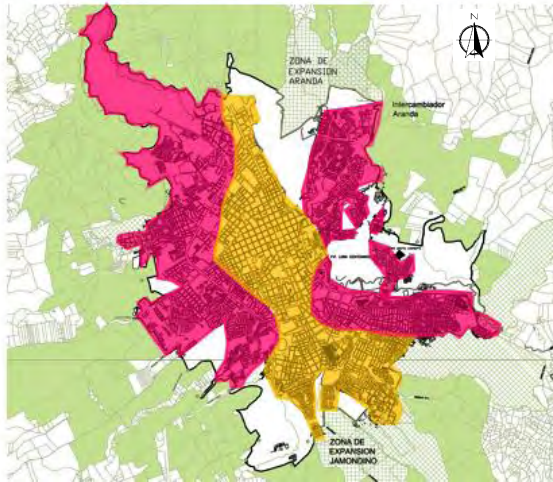
6am – 7am



8am – 9am



10am – 11am



12Pm – 1Pm

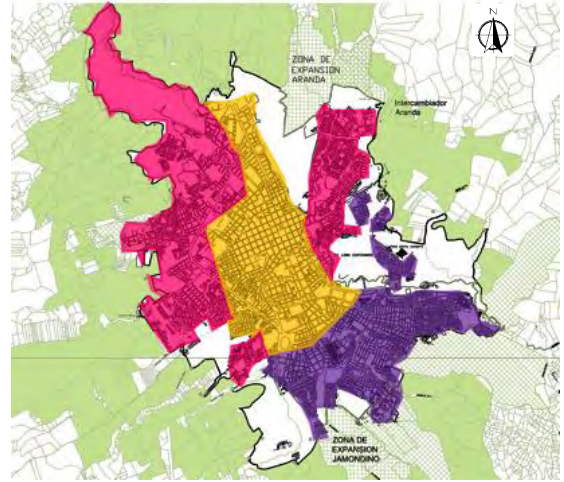
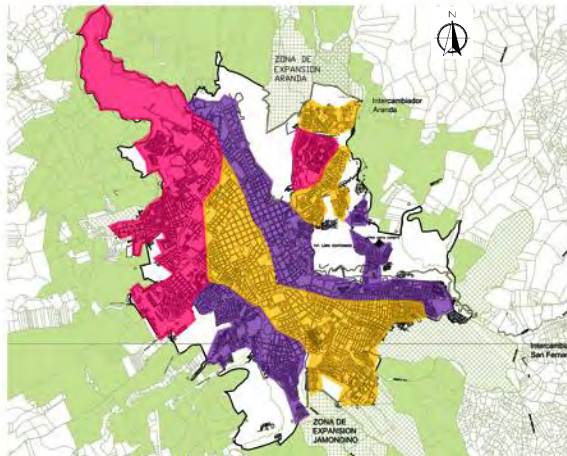
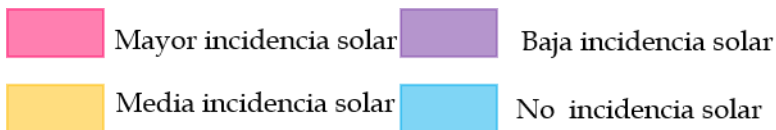
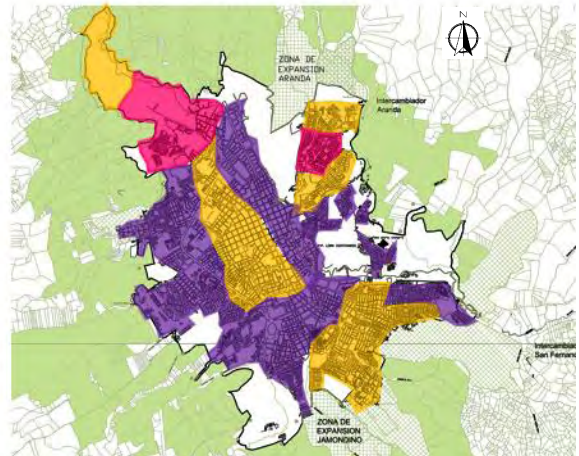


Ilustración 89 Asoleacion Mayo-Julio
Fuente: elaboración propia

2am – 3am



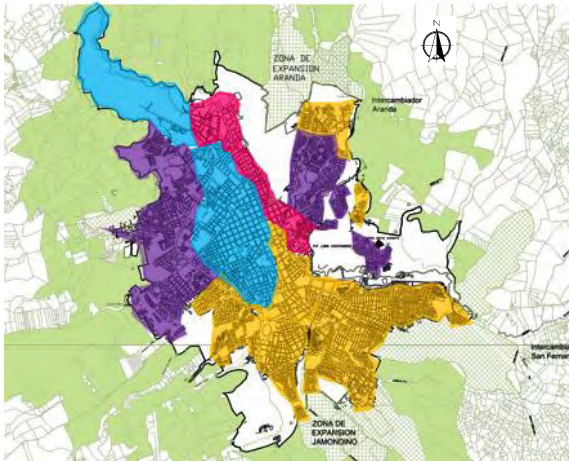
4am – 6am



Sectores noroccidente y nororiente cuentan en horas de la mañana con media incidencia del sol, pero mayor que en los demás sectores, esto genera una iluminación y captación de calor media, permanece la incidencia a baja captación en horas de la tarde el lado oriental dificultando su captación solar para desarrollo energético interno.

JUNIO 67.5° - 292°

6am – 7am



8am – 9am

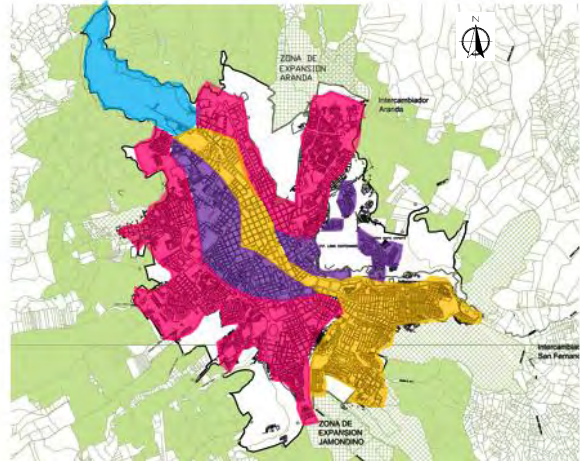
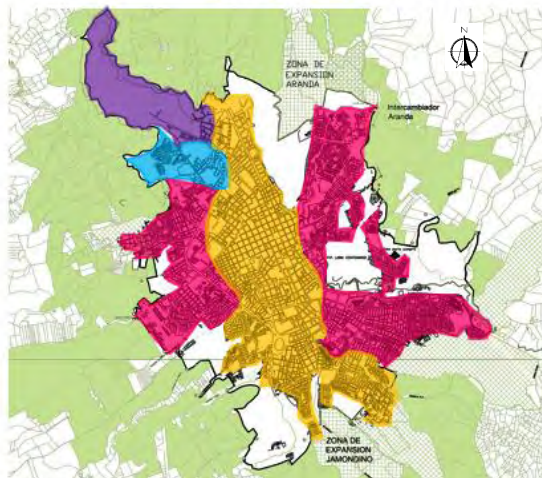
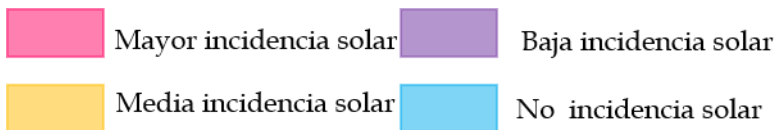
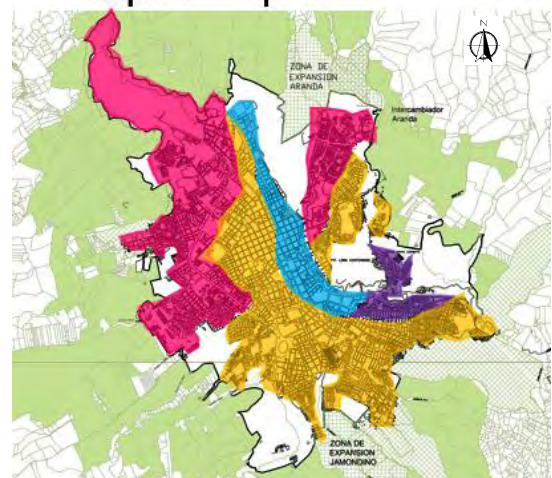


Ilustración 90 Asoleación Junio
Fuente: elaboración propia

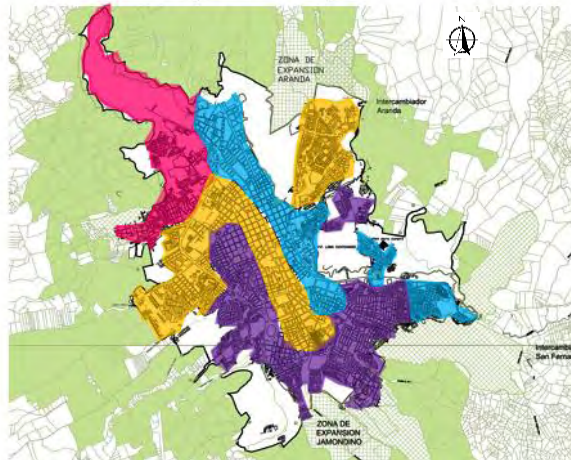
10am – 11am



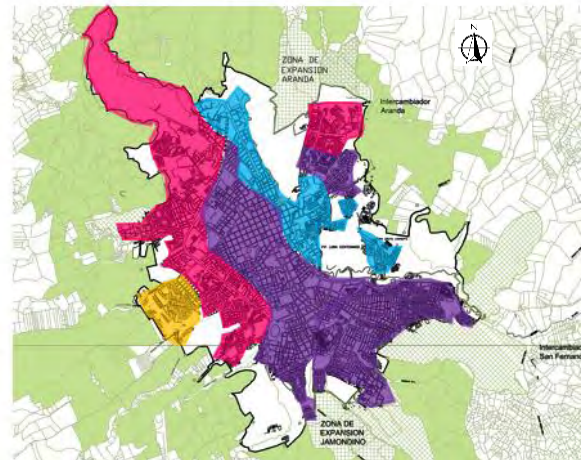
12pm – 1pm



2pm – 3pm



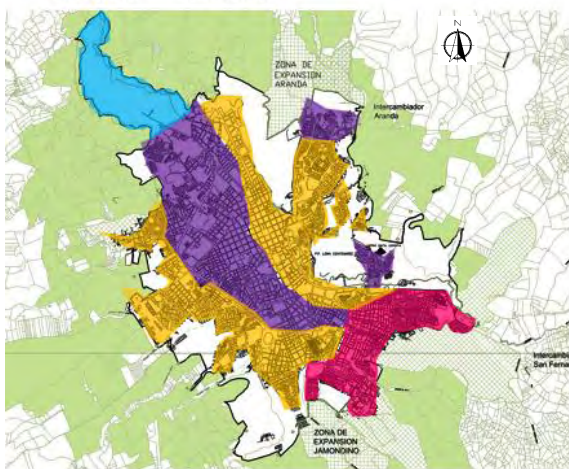
4Pm – 6Pm



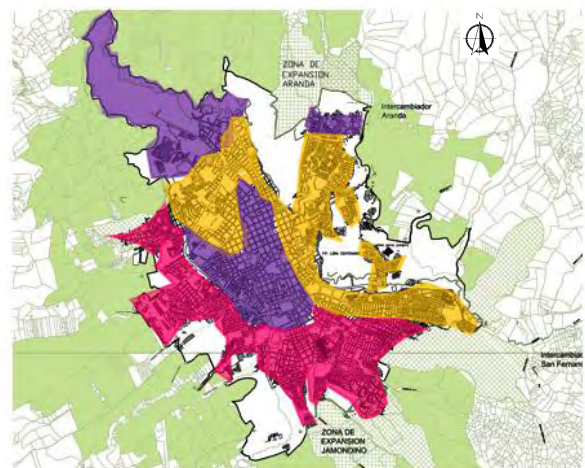
En este mes el sur de la ciudad en la tarde tiene una baja incidencia, haciendo que las edificaciones carezcan de iluminación, además de generar una temperatura térmica menor, de acuerdo a la incidencia del viento y al no contar con radiación solar su confort disminuye, En estos meses el centro de la ciudad presente mayor incidencia solar en horas de la mañana, la loma de Aranda puede aprovechar al momento de la implantación y desarrollo de sus espacios por su mayor incidencia.

DICIEMBRE 115° - 245°

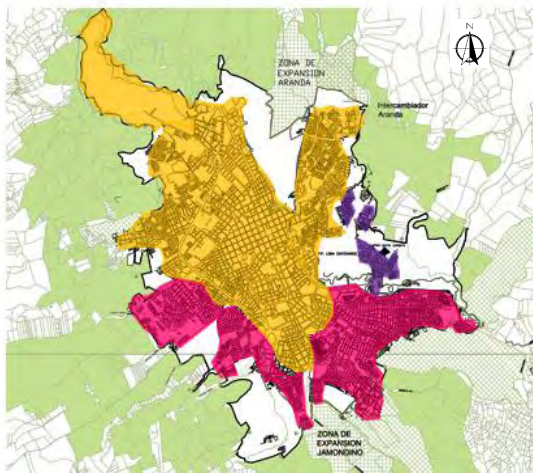
6am – 7am



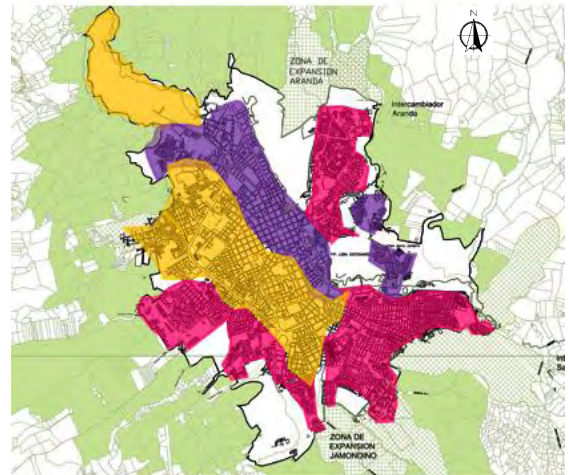
8am – 9am



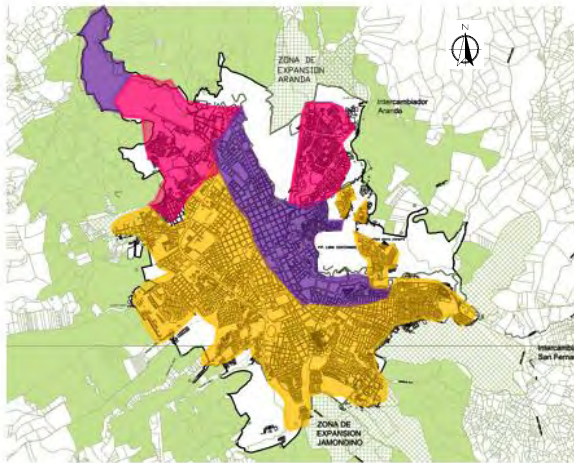
10am – 11am



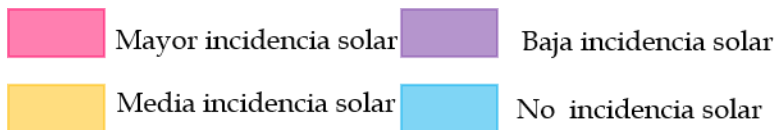
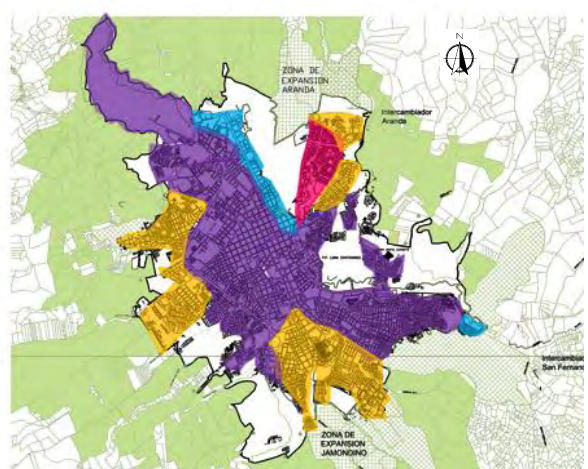
12am – 1m



2am – 3am



4am – 6am



Son meses no muy favorables para el centro de Pasto, el norte y el suroriente de Pasto en horas de la tarde.

Ilustración 91 Asoleacion Diciembre
Fuente: elaboración propia

ASOLEACION VALLE DE ATRIZ

AM

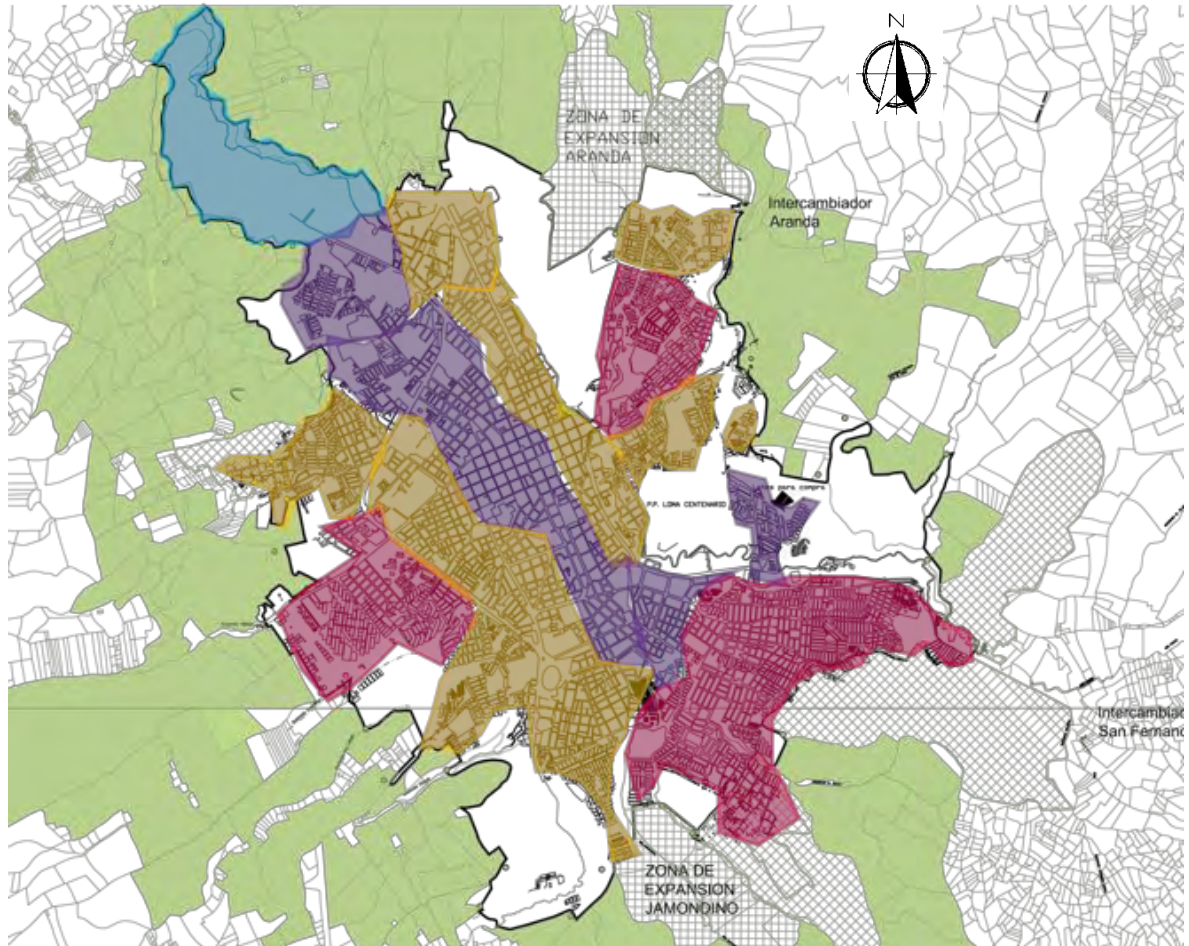
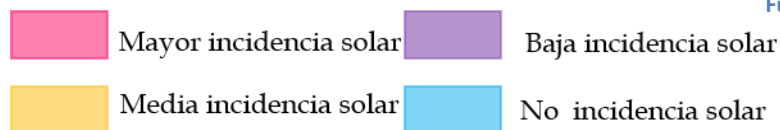


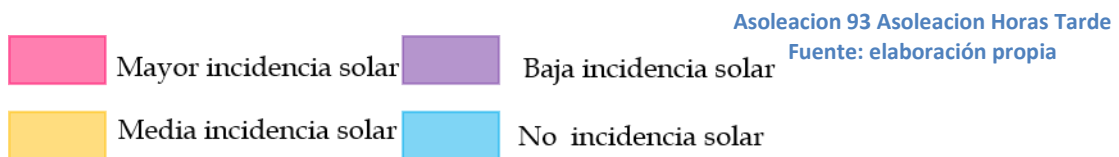
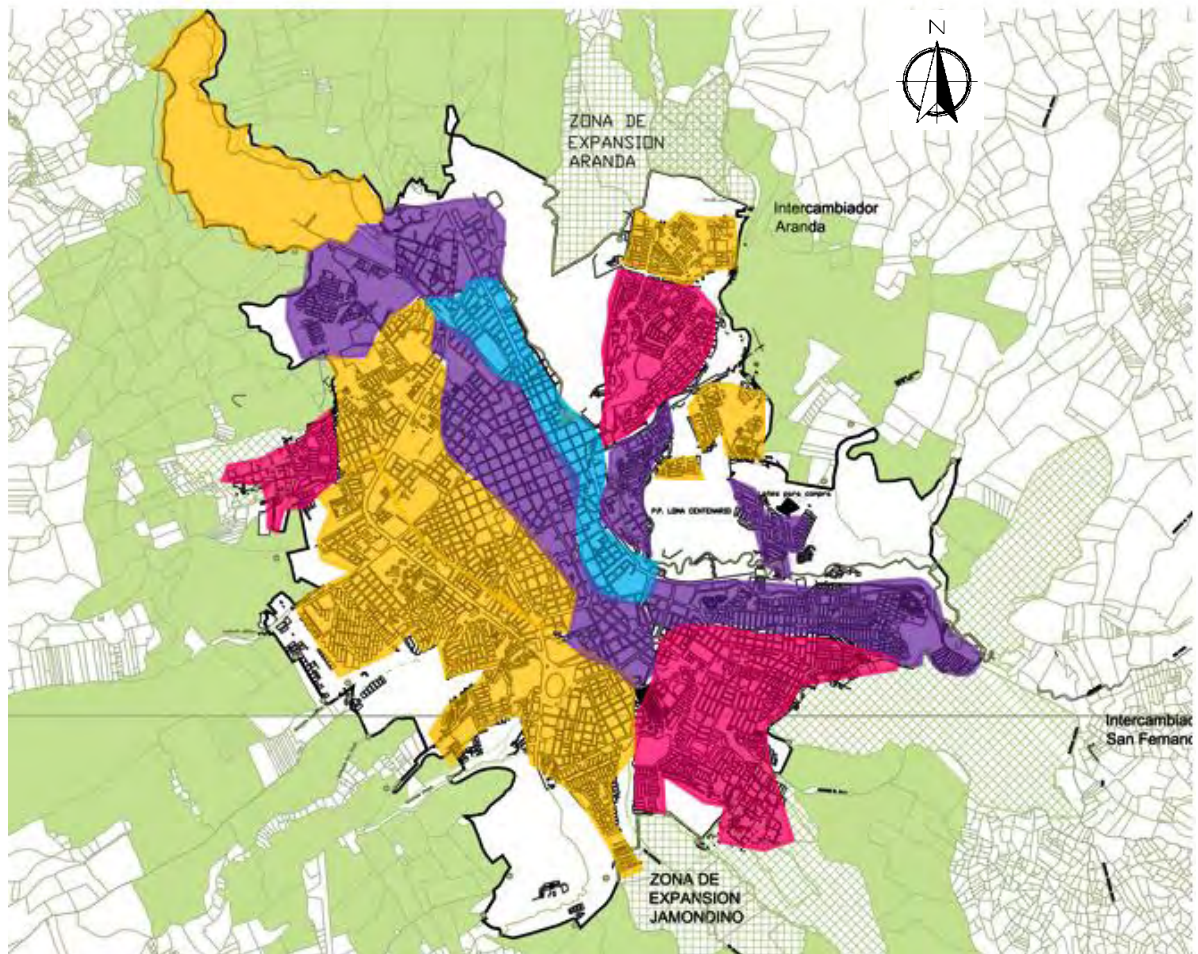
Ilustración 92 Asoleacion Horas Mañana

Fuente: elaboración propia



En el Valle de Atriz podemos destacar lugares con mayor incidencia solar, el sur de Pasto y el lado occidente, encontrando que en horas de la mañana el centro de la ciudad no presenta mayor incidencia solar, la parte noroccidente como Briseño y universidades su incidencia solar es mínima, además de la presencia de bastante nubosidad.

PM



En horas de la tarde el suroccidente y el occidente presentan mayor incidencia solar aunque varía de acuerdo al mes, el Nororiente de pasto presenta menor incidencia solar en lugares como borde del rio, Morasurco, Palermo, Aquines donde en horas de la tarde es muy escasa.

Se puede decir que el aprovechamiento de la iluminación en las construcciones se debe generar en horas de la tarde ya que el cuándo el sol presenta mayor radiación, es por esto que debemos procurar capturar el sol de la tarde por fachadas principales.

APLICACIÓN ASOLEACION CIUDAD DE PASTO

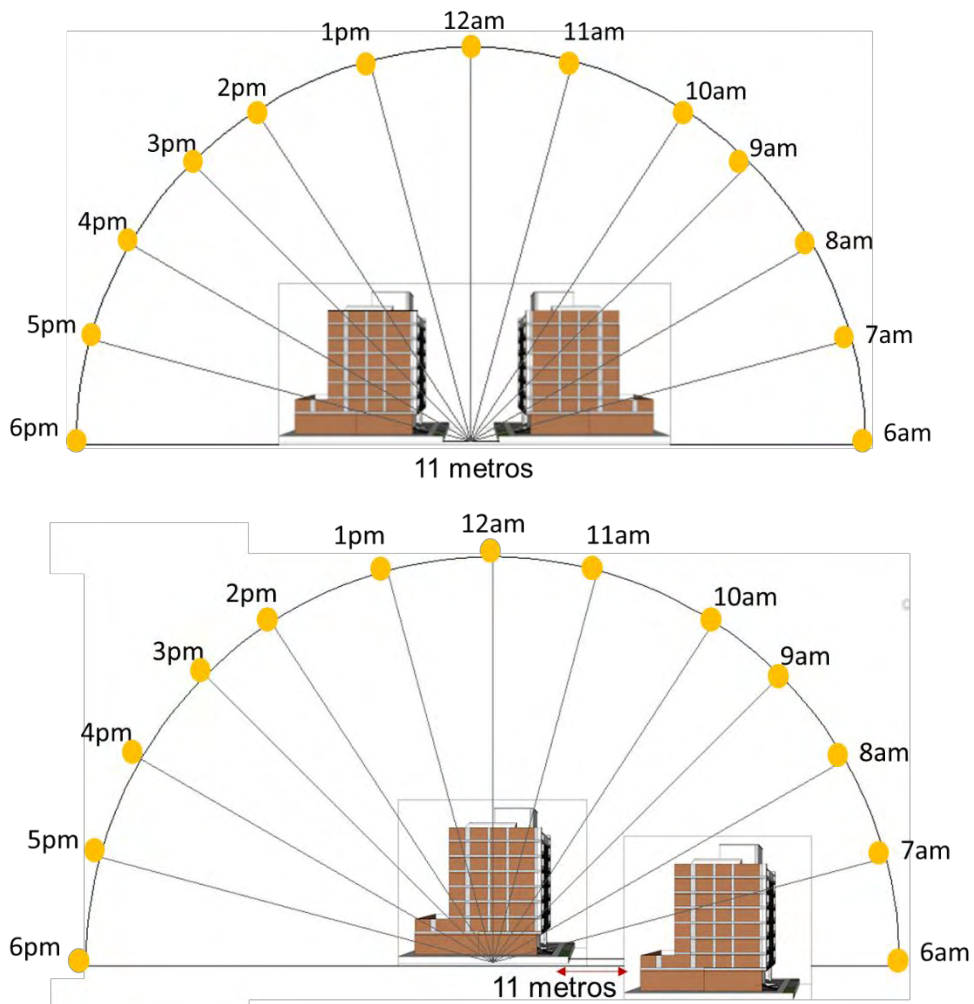
De acuerdo al P.o.t vigente se establecen ciertas distancias de aislamientos posteriores, frontales, laterales entre edificaciones, tanto en edificaciones aisladas como continuas, existiendo en algunas edificaciones especialmente los primeros pisos falta de iluminación.

Según p.o.t Aislamiento para edificación aislada **De 6 a 10 pisos**

Aislamiento mínimo entre bloques de un mismo conjunto **11 (metros)**

FEBRERO – OCTUBRE

Según la carta solar de la ciudad de Pasto.



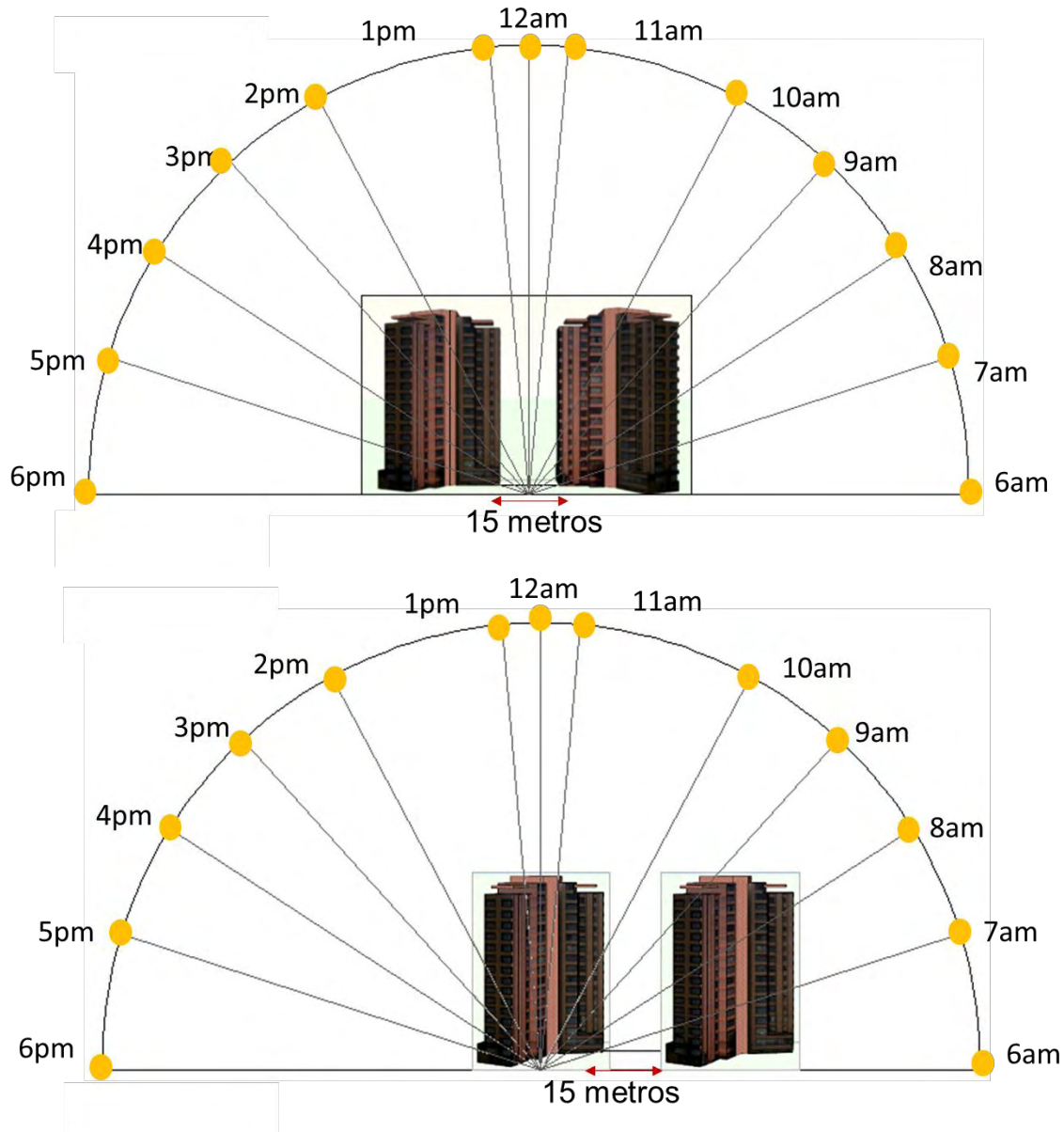
Para que exista iluminación en los primeros pisos debe existir un desnivel en el terreno de tres a cuatro metros, o proponer bajar la altura del edificio anterior.

Aislamiento para edificación aislada
De 10 a 15 pisos

MARZO – SEPTIEMBRE

Según la carta solar de la ciudad de Pasto

Aislamiento mínimo según P.O.T entre bloques de un mismo conjunto **15 (metros)**



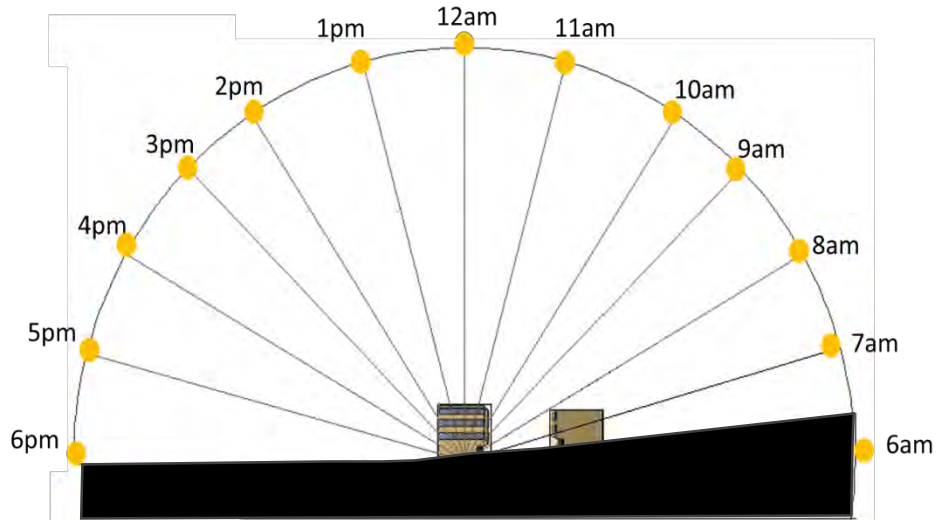
Los edificios con formas irregulares, y con esa distancia mínima la incidencia solar en los cinco primeros pisos serán de diez a una de la tarde.

Modelo morfológico de alturas P.o.t de Pasto.

FEBRERO – OCTUBRE

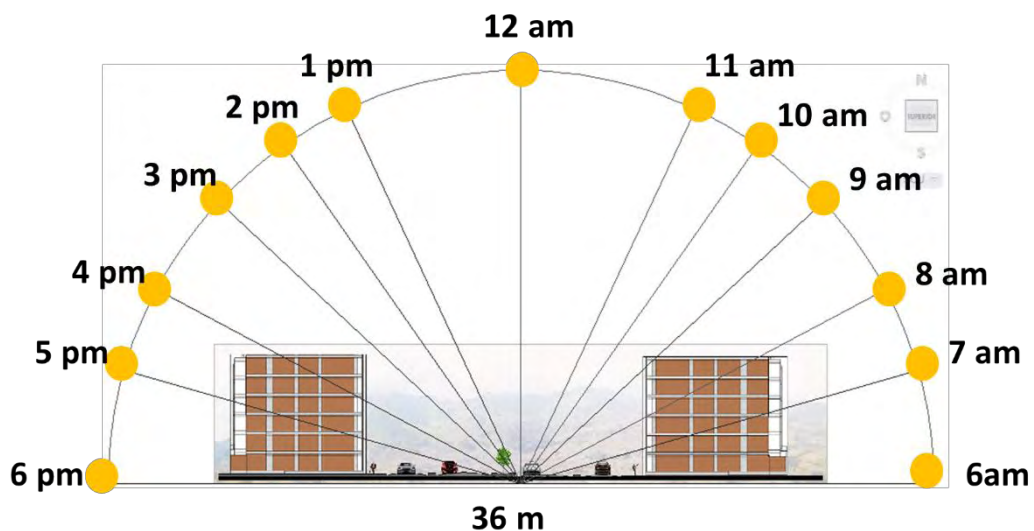
Según la carta solar de la ciudad de Pasto

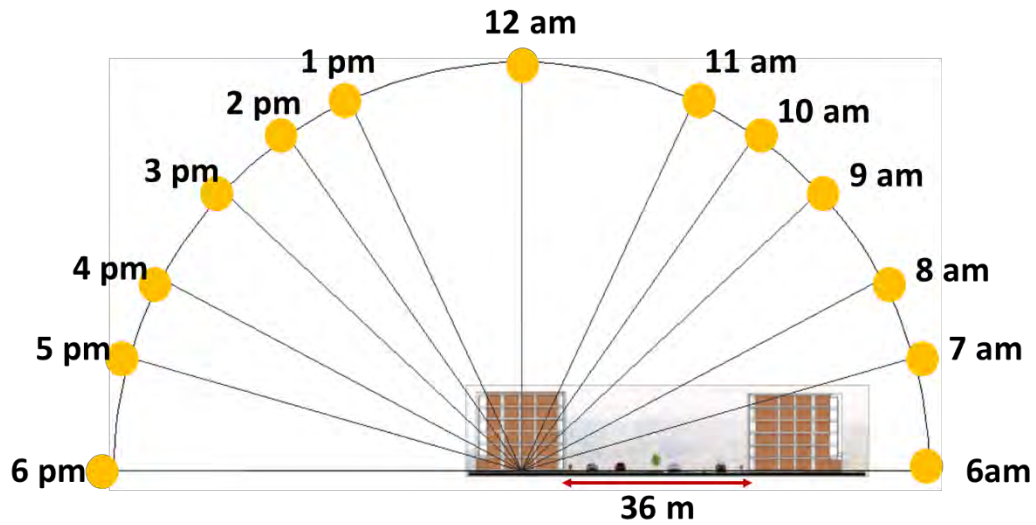
Según el P.o.t se plantean en algunas zonas del sur de la ciudad alturas de cuatro y tres pisos, lo cual según su altura y el terreno las edificaciones tendrían una buena radiación solar desde las ocho y media am.



JUNIO

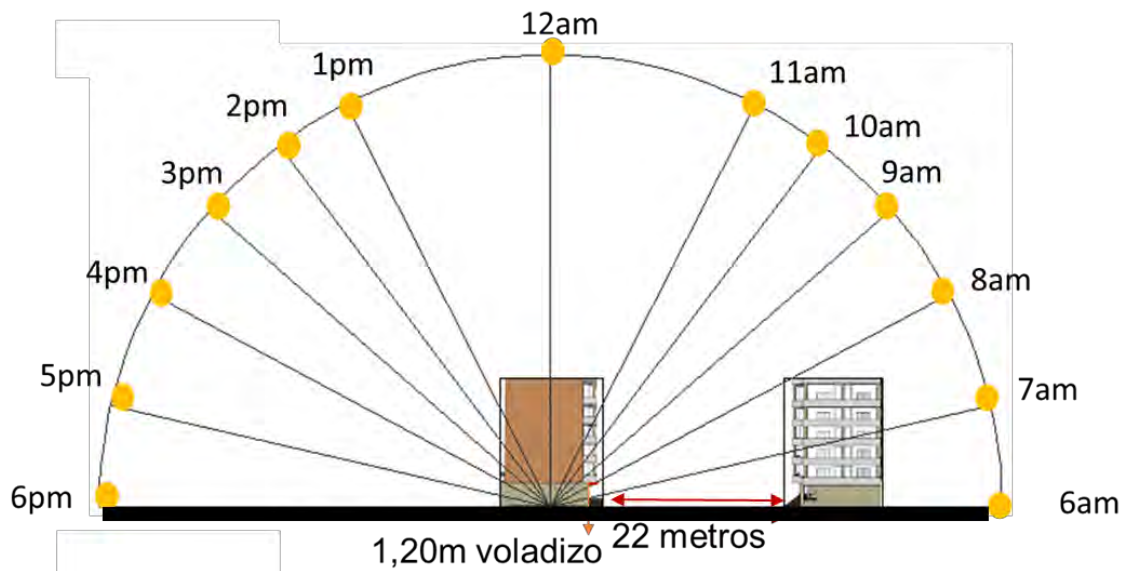
Según el P.o.t se plantean en la avenida panamericana alturas de tres, cuatro, cinco y seis pisos en el norte, lo cual según el mes y su altura se muestra su influencia como en Junio de 9 am a 3 pm.





DICIEMBRE

Según el P.o.t se plantean voladizos teniendo en cuenta la Vía de la red arterial sobre la cual se localizaran, según las vías de red arterial (A1, A2,) conformadas por A1 vía ejes arteriales, A2 anillo arterial paisajístico, anillo arterial central, anillo arterial fundacional, para estos la dimensión máxima será de 1.20m siempre y cuando el ancho entre paramentos sea superior a 22 m

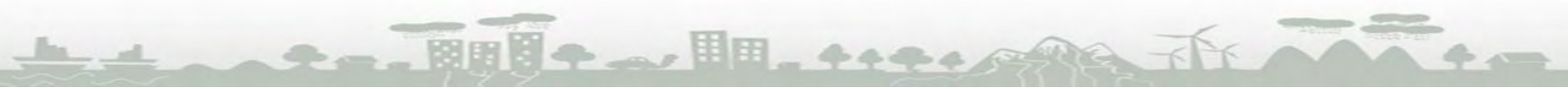


Asoleacion En La Ciudad
Fuente: elaboración propia

Recomendaciones Bioclimaticas



Capítulo 5



RECOMENDACIONES BIOCLIMATICAS

Para iniciar un análisis bioclimático debemos observar varios elementos que tienen gran importancia a la hora de construir un edificio asociado con el entorno que ofrece el Valle de Atriz

Límites:

Mirar Los límites del lugar a edificar, construcciones aledañas, vías, contornos, acometida de instalaciones y vamos tomando apuntes, o realizando bocetos para entender más el lugar.

Orientación:

Aquí se determinará la orientación de la edificación a fin de conseguir un buen confort.

El Sol:

La radiación solar puede ser aprovechada de varias formas: calentamiento pasivo, calentamiento activo y obtención de electricidad fotovoltaica.

Seleccionamos los lugares donde no haya árboles ni obstáculos que den sombra en la edificación que realizaremos debido a que se debe captar mayor cantidad solar, En cuanto a la posible ubicación de la vivienda hay que tener en cuenta que el Sol es deseable en todo el año, debemos anotar la trayectoria del sol, punto de amanecer y atardecer.

El viento:

En nuestra latitud se hace necesario proteger la vivienda de los vientos dominantes evitar las turbulencias, especialmente en zonas oriente, occidente.

Se anotará en la dirección de vientos para diseñar pantallas o elementos cortavientos como arbarización baja si es necesario.



La Topografía:

Se aconseja tener en cuenta las pendientes del terreno y la dirección de sus inclinaciones ya que pueden afectar directamente al curso de los vientos que incidirán sobre la edificación. También influyen sobre el curso de las aguas de lluvia y nos indicarán zonas en que puede ser necesario realizar drenajes.

Las vistas:

Debemos resaltar las vistas para generar varias en la edificación teniendo en cuenta la dirección principal de vientos.

Vegetación:

Es importante en la arquitectura bioclimática, las plantas nos permiten protegernos de los vientos fríos, aislarnos de los ruidos, controlar la erosión y proporcionarnos belleza paisajística, realizamos esquemas para anotar la ubicación de los árboles y sus proximidades así como el tipo de vegetación autóctona que permita bloquear el viento pero ganar sol por lo tanto con las distancias pertinentes.

El agua:

El agua de lluvia puede ser almacenada y empleada para utilización, conviene realizar algún estudio para conocer la presencia de agua subterránea que pueda sernos de utilidad, así como la existencia de capas freáticas que puedan afectar al diseño estructural, la presencia cercana del río Pasto, influye sobre el clima, atrayendo masas de aire frío.

Las construcciones adyacentes:

Tendremos en cuenta la altura, posición relativa, su grado de agrupación y la organización del entramado urbano que nos rodea.

Las radiaciones electromagnéticas:

Estudio de la presencia de cables de alta tensión, transformadores de electricidad y antenas de telefonía con la mayor incidencia de ciertas enfermedades, especialmente se puede decir que sectores aledaños a



Cedenar se debe tener precaución en las edificaciones ya que existen varios casos de enfermedades de dolores de cabeza en las personas que habitan este sector.

PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

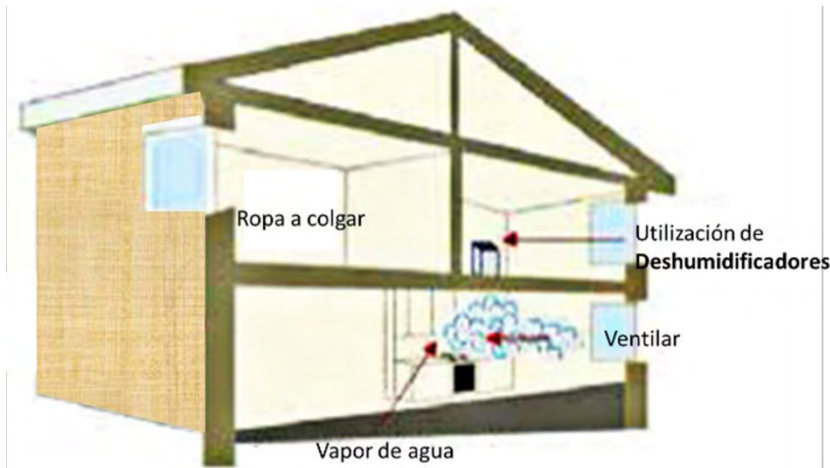
El Valle de Atriz presenta durante todo el año alta humedad en el cual altera los materiales de las edificaciones y la sensación de frio en las personas aumenta generando falta de confort, la humedad en los edificios se produce por:



Infiltración del agua procedente del exterior: agua de lluvia o filtraciones de la humedad del terreno, por cercanía a ríos como el río Pasto, Mijitayo o procedentes con el transporte en los vientos de la Laguna de la Cocha, Rio bobo es decir en los sectores aledaños al río Pasto, Mijitayo, sectores cercanos al volcán Galeras, para la protección se plantea:

Generar algunos voladizos y cornisas de longitud correspondiente al P.o.t de acuerdo a la vía, que permitan alejar la lluvia de los materiales de la edificación de fachada no se debe exceder su longitud para permitir el ingreso solar.

Ilustración 94 Protección Humedad Por Volados
Fuente: elaboración propia fuente Arq.
Bioclimática



Para tener un confort en el Valle de Atriz con relación a la humedad esta debe estar en un 45% al 55% pero nos encontramos con humedades superiores a los 60% durante todo el año se recomienda no colgar ropa en el interior de la edificación y esto es lo

que se logra al encontrarnos con apartamentos pequeños que no cuentan con los espacios requeridos para su confort, se debe ventilar cuando se hierve agua, se puede optar por elementos como Deshumidificadores, que permitirán sacar la humedad del aire y apartar las partículas de agua.



Ilustración 95 Protección Humedad Interior
Fuente: elaboración propia fuente Arq. Bioclimática

Ilustración 96 Protección Humedad Por Aislamiento
Fuente: elaboración propia

Se debe realizar un aislante para la humedad en las edificaciones esto ayudara a prevenir la filtración de agua, se puede utilizar grava como aislante.

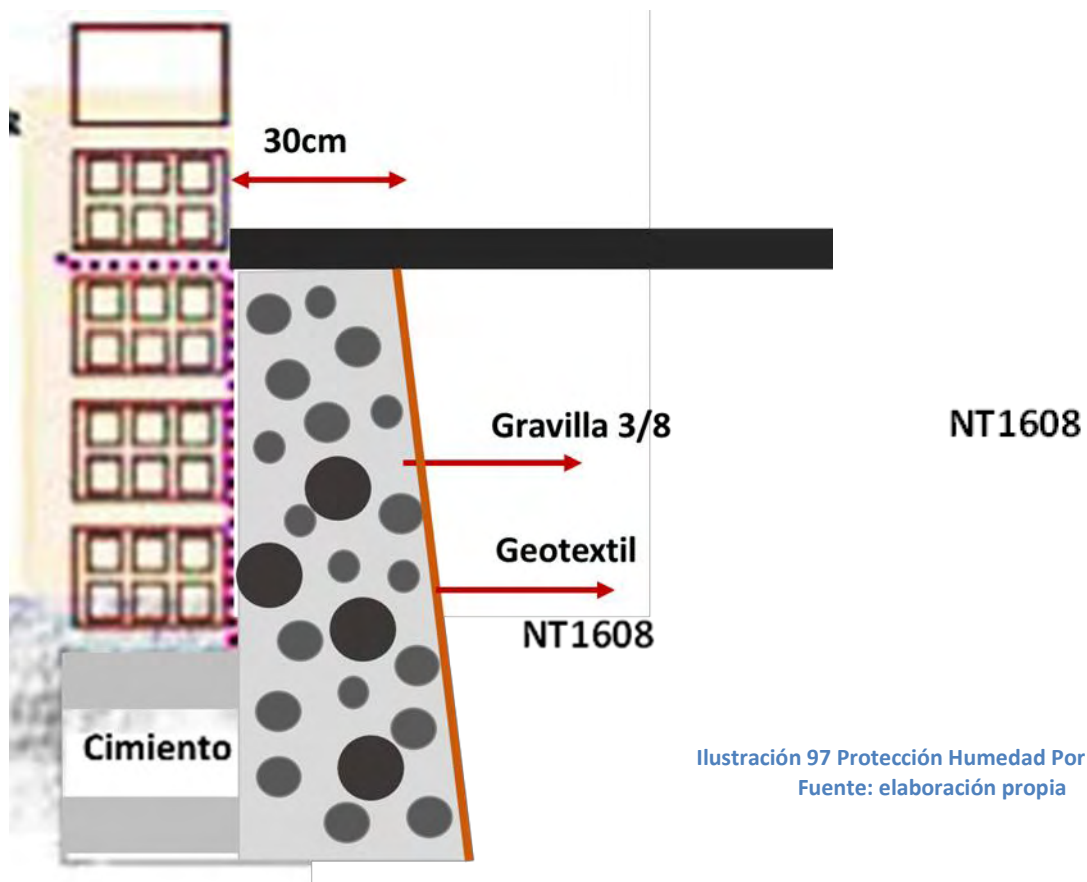


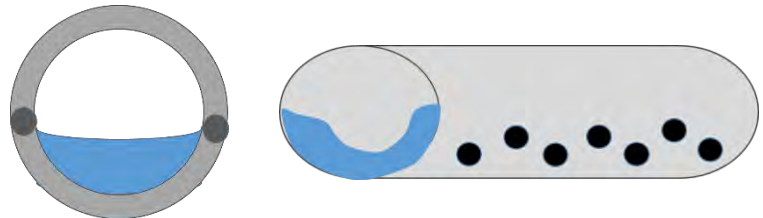
Ilustración 97 Protección Humedad Por Gravilla
Fuente: elaboración propia

Se realiza un aislamiento de 30 cm con gravilla de 3/8 y geotextil Nt 1608 esto evitara la filtración de la humedad, ya que es problema constante en el Valle de Atriz.

Otra opción para evitar la humedad son las cajas que recogen humedad por medio del viento, el cual permite su entrada por un orificio que lo recorre y recibe el agua.



Ilustración 98 Protección Humedad Por Caja De Viento
Fuente: elaboración propia



Utilización de goterones para que recorra el agua lluvia y la podamos almacenar, es un elemento constructivo que tiene como misión impedir la escorrentía del agua de lluvia por una determinada superficie, para que el agua no escurra por las fachadas provocando reacciones.

Pueden hacerse de dos maneras fundamentales: mediante rebaje en otro elemento constructivo e interponiendo un elemento intermedio, como por ejemplo una pletina metálica.

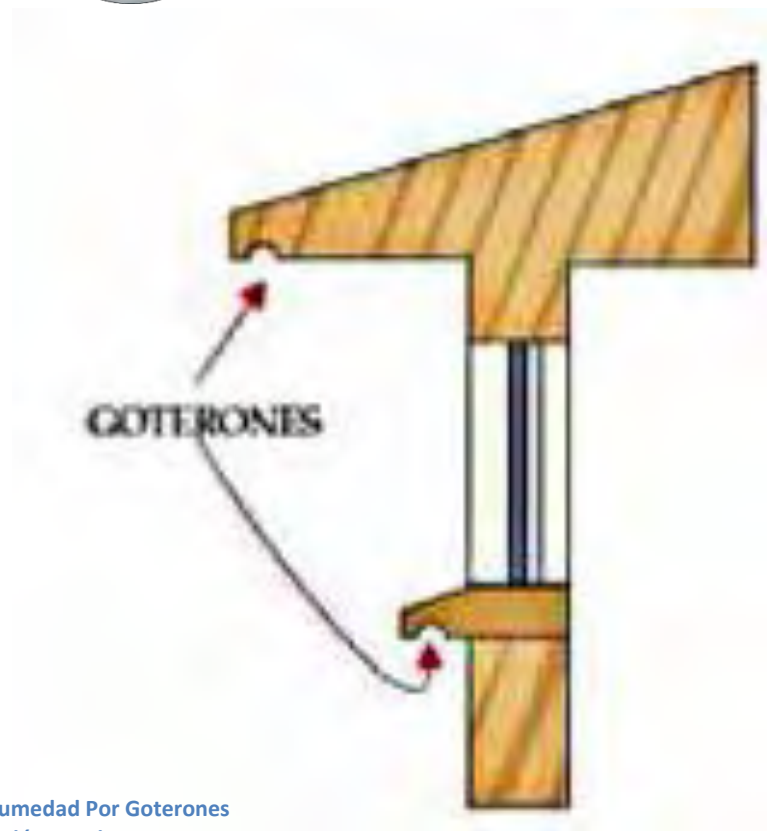


Ilustración 99 Protección Humedad Por Goterones
Fuente: elaboración propia

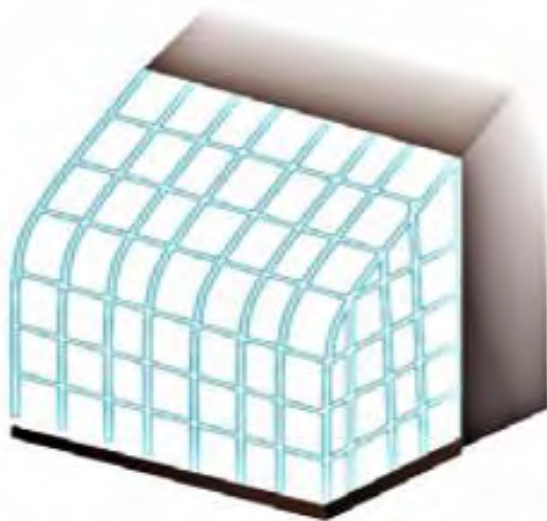
BIOCLIMÁTICAMENTE SE DEBE GANAR CALOR EN LAS EDIFICACIONES DEL VALLE DE ATRIZ

De acuerdo al estudio realizado nos damos cuenta que debemos ganar calor para que exista confort en el valle de Atriz estas ganancias de calor debemos conseguir en sectores como Morasurco, Palermo las cuadras, aledaños al rio Pasto ya que es el sector con menos incidencia de radiación solar en el Valle de Atriz:



Ilustración 100 Ganancia De Calor Por Ventanas
Fuente: elaboración propia

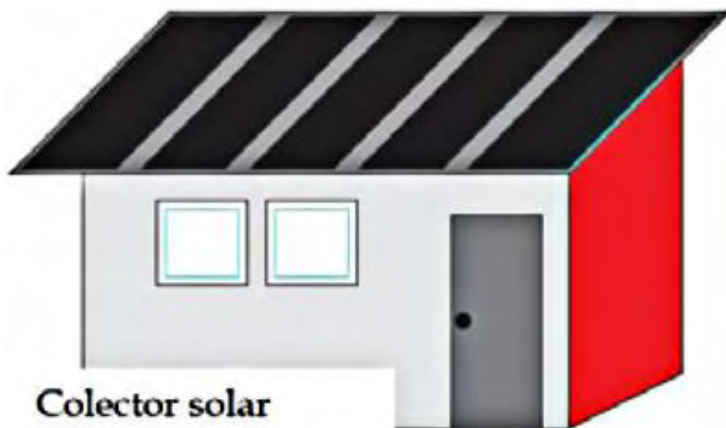
❖ Captación solar de la radiación solar a través de los vidrios de las ventanas y de elementos constructivos, como invernaderos, galerías o muros Trombe, que bioclimáticamente podemos implementar en las construcciones del Valle de Atriz.



Invernadero

Ilustración 101 Ganancia De Calor Por Invernadero
Fuente: elaboración propia

❖ Para no perder el calor de la edificación, se debe evitar los cerramientos opacos o ventanas vidrio espejos que hacen que la radiación solar no entre en la edificación o se reflejan y se devuelven, estos vidrios opacos los vemos en varios edificios nuevos que se realizan especialmente en clínicas, hoteles que son los espacios en que la gente necesita un buen confort interno de la edificación.



❖ La captación activa de energía solar utilizando mecanismos artificiales como colectores solares, son de difícil manejo en el Valle de Atriz ya que se necesita una intensidad constante de radiación solar y por la cantidad de nubosidad es difícil mantenerlo, aunque sistemas con mayor rendimiento se pueden

optar en algunos sectores como el sur, algunas zonas de occidente y la loma de Aranda ya que su incidencia es mayor.

Ilustración 102 Ganancia De Calor Por Colector Solar
Fuente: elaboración propia

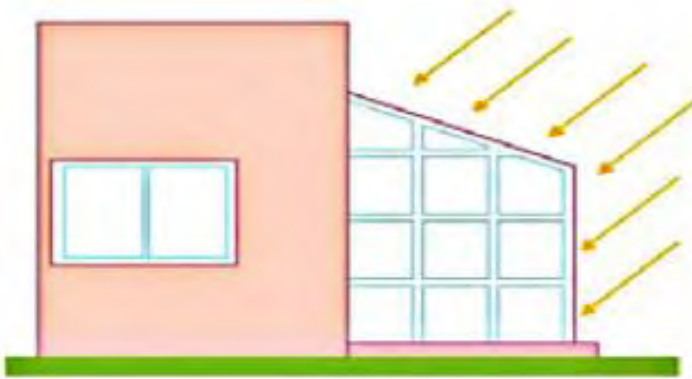
La energía del sol, puede ser utilizada para calentar agua, a temperaturas inferiores a los 100° o para calefacción de ambiente. Está compuesta por:

- uno o más colectores para capturar la energía del sol.
- Un tanque de almacenamiento
- Un sistema de circulación para mover el fluido, entre los colectores y el tanque de almacenamiento.
- Un sistema de calefacción auxiliar
- Sistema de control para regular el sistema.



Los más efectivos para el Valle de Atriz, son los **COLECTORES DE TUBO DE VACÍO**, capturar la radiación, que esta sellado al vacío dentro de un tubo, las pérdidas térmicas son muy bajas, su costo es de los más altos.

Los tanques de almacenamiento son montados junto con los colectores, se recomienda los de almacenamiento de 150 y 180 litros.



❖ Durante el día, el aire que se calienta se distribuye por toda la casa, Por la noche se puede colocar persianas, para guardar el calor y permanezca el calor captado en el día.

❖ Colector solar se pueden implementar en sectores como el sur del Valle de atriz o las edificaciones en la loma oriente del valle de Atriz, que son los sectores con más incidencia solar anual, debido a la alta nubosidad es difícil su implementación en todo el valle de atriz.

Ilustración 103 Ganancia De Calor Por Galerías
Fuente: elaboración propia

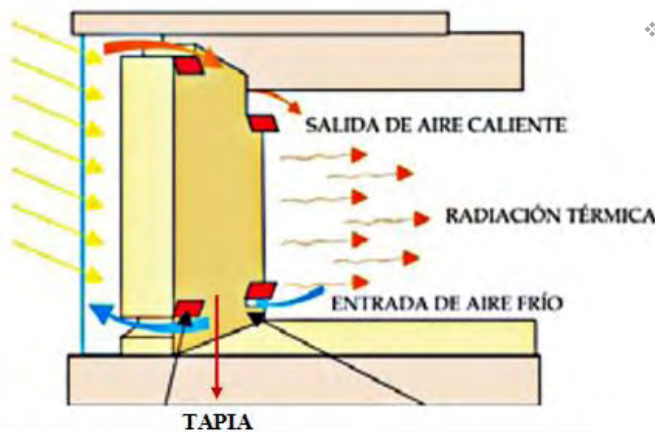
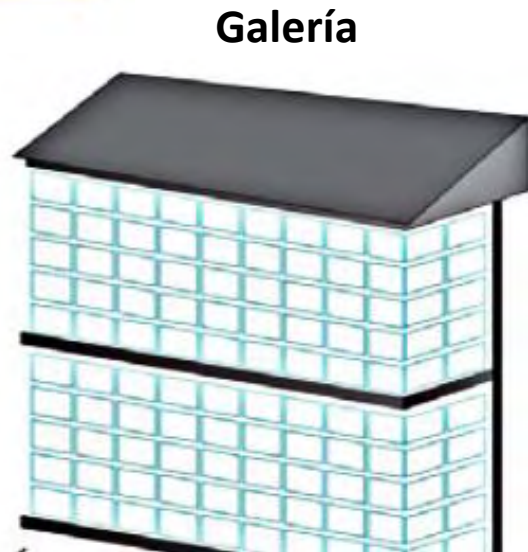


Ilustración 104 Ganancia De Calor Por Muro Captador De Calor
Fuente: elaboración propia

❖ El muro captador de calor un muro o pared orientada al sol, una construcción para mantener calor lo podemos realizar con tapia que es un buen conductor de calor y vidrio para su captación, En el extremo superior e inferior está formado por trampillas que permiten la entrada y salida del aire estas abren y cierran, en el interior de la edificación como tiene aire frío y tiende a estar abajo este pasara entre el muro de tapia y vidrio y subira con calor por la parte superior.

- ❖ Ubicación de Fachada acristalada, para la captación de sol en el Valle de Atriz se debe implementar en sectores orientales que capte el sol en horas de la mañana que es

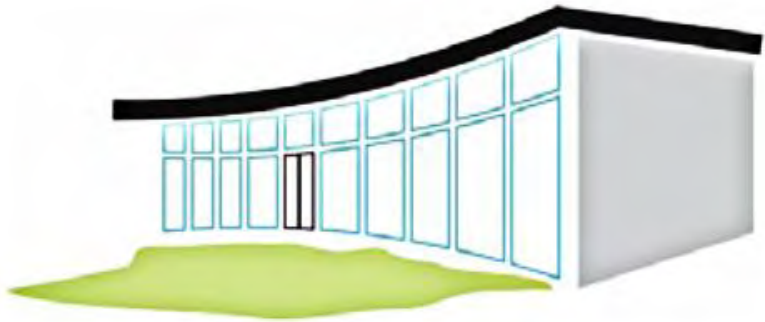
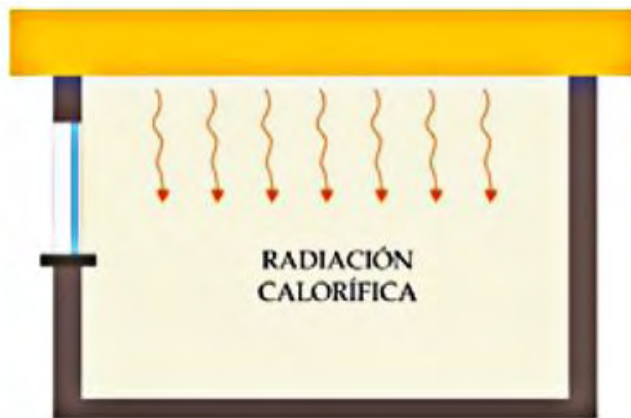


Ilustración 105 Captación Solar Por Ventanales
Fuente: elaboración propia

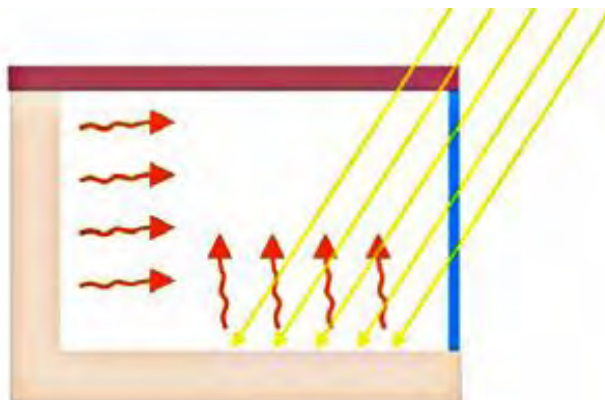
cuando más llega su incidencia solar para que acumule el calor, los sectores sur, oriente, se puede orientar para captación en horas de la tarde.

- ❖ Captación de otros tipos de energías renovables como energía eólica, geotérmica, etc. que puedan utilizarse para calentar el edificio especialmente en sectores como Obonuco, Catambuco, alcaldía, los rosales, san Fernando que permita espacio para la ubicación de generadores eólicos.



El techo de una edificación puede ser una buena captadora de calor materiales como el eternit guardan más calor, o por medio de vidrio la energía almacenada se conduce al interior del edificio, por radiación.

Ilustración 106 Muros Captadores Calor
Fuente: elaboración propia



- ❖ Al tener ventanales, invernaderos permite la entrada de la radiación solar que hace que se acumulen en paredes y suelos del interior del edificio grandes masas

Ilustración 107 Captación Solar Por Vidrio Y Tapias
Fuente: elaboración propia



térmicas que capten y acumulen la radiación solar, como la tapia. Deben situarse en lugares donde puedan captar la energía, cerca de ventanales, invernaderos, etc. Deben repartirse lo más posible por todo el edificio.

- ❖ Pavimentos y muros de color oscuro situados en el exterior de la vivienda, absorberán y almacenarán el calor del sol, especialmente si están protegidos del viento.
- ❖ Cabe resaltar la importancia de las piedras en culturas como Japon o nativos Americanos, ellos crearon el Inipi o cabaña de sudación en la cual en el centro llevaban piedras calientes para calentar el interior de su cabaña, En los jardines zen es muy frecuente disponer un espacio de piedra muy cerca del edificio, este espacio tiene la doble finalidad de crear un entorno meditativo y a la vez atraer la radiación solar.



- ❖ En el Valle de Atriz ya que es escasa la radiación solar por su nubosidad, se puede aprovechar la luz solar reflejada haciendo que la luz que incide en los alrededores

de la vivienda se refleje hacia ella, preferiblemente en parques se puede implementar para que se irradie hacia las edificaciones.

Ilustración 108 Captación Solar Por Grava
Fuente: elaboración propia

La luz solar se refleja muy bien en superficies claras, podemos realizarlo con grava blanca, en el agua a pesar de que se refleja bien no debemos utilizarla ya que generaría creación de un microclima y mayor humedad.

MODIFICADORES DEL CURSO DEL VIENTO EN EL VALLE DE ATRIZ

De acuerdo al estudio de tunnel de viento el Valle de Atriz presenta una gran influencia de vientos en sectores mas que en otros comola zona nor occidente, occidente nor oriente es asi como se pueden diseñarse barreras cortavientos para proporcionar a la edificación un entorno en calma y minimizar las pérdidas de calor y las infiltraciones de aire.



Ilustración 109 Protección De Vientos
Fuente: elaboración propia

La vegetación y muros pueden ser utilizados como barreras, además permite crear barreras visuales con vistas que no se desee, cuando se emplean muros sólidos como pantallas cortavientos hay que tener en cuenta que

originan turbulencias tras ellos, así es mejor poner vegetación

Adelante pero teniendo en cuenta la distancia adecuada ya que puede bloquear la entrada de sol.

La vegetación en el Valle de Atriz podrá implementarse para:

Controlar la erosión, afirmar y consolidar taludes, especialmente en zonas como loma Morasurco, Juanoy, Obonuco, que cuentan con pendientes hasta 45 grados.

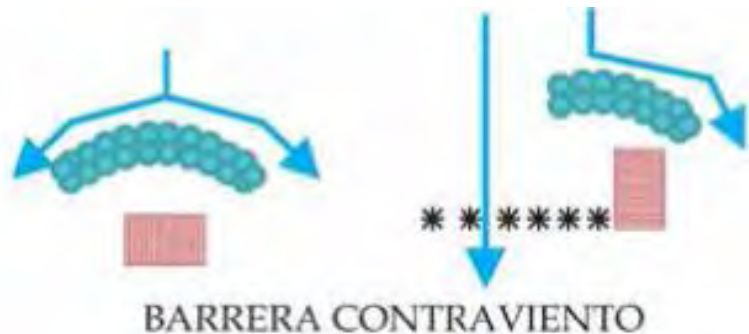


Ilustración 110 Barrera Contra Viento
Fuente: elaboración propia

de

- Crear barreras visuales
- Crear barreras acústicas especialmente en zonas cercanas a carreteras como Catambuco, Obonuco.



- Crear microclimas, sectores aledaños al río Pasto.
- conviene poner plantas de hojas delgadas que dejen pasar la luz a las edificaciones.
- No utilizar plantas trepadoras directamente en el muro ya que capturan el calor y se vuelve fría la edificación
- Los techos verdes también ayudan a que capturen la luz y pierda calor la edificación.



- Escoger el tipo de planta y la función que tendrán es decir, si se desea hacer una barrera frente al viento, los ruidos o crear un determinado microclima.

Ilustración 112 Barrera Acústica
Fuente: elaboración propia

MODIFICADORES DE VEGETACIÓN EN EL VALLE DE ATRIZ

Se puede utilizar trepadoras de hoja perenne sobre la fachada para aislarla del frío, como las hiedras, ya que crean una cámara de aire detrás de las hojas, no debe crecer la planta directamente sobre la pared, sino crear un enrejado a unos 10 cm de distancia para que trepe por él, deben podarse y no emplearlas sobre muros de ladrillo porque las raíces pueden penetrar en las juntas y dañar la pared.



Se debe utilizar vegetación perennifolia es decir de hoja delgada para permitir el ingreso de la luz solar



Ilustración 113 Vegetación Valle De Atriz
Fuente: elaboración propia

❖ Vegetación aislante y estabilización de Talud en zonas no tan húmedas



Pino
colombiano
H Max 25 m



Eucalipto
H Max 25 m -60 m

❖ Vegetación barrera de vientos



Quillotoco
H Max 4-5 m

Ilustración 114 Barreras Naturales
Fuente: elaboración propia

❖ Creacion de microclima de menor tamaño

Croto



Cayeno



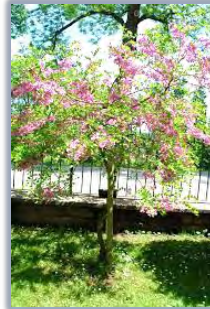
Bailarina



❖ Vegetación barrera ruidos y microclimas



Acacia H Max 3-5m



Acacia Morada H Max 7m



Mimosa H Max 8m

COMO EVITAR PERDER EL CALOR QUE SE CAPTE EN LAS EDIFICACIONES DEL VALLE DE ATRIZ

Las mayores pérdidas a través de los cerramientos se producen en ventanas, cubiertas por medio de los puentes térmicos.





Los puentes térmicos son un material buen conductor del calor pueden ser elementos estructurales como pilares, vigas, forjados, marquesinas, en contacto con el exterior, pueden ser metálicas y cualquier otro elemento buen conductor del calor, que genera la pérdida de calor de la edificación.

Ilustración 115 Panel Corcho
Fuente: elaboración propia

Se puede aislar los cerramientos para mantener el calor además de generar una barrera acústica.

Las ventanas cuando cuentan con cerramientos metálicos se produce una gran pérdida de calor se aconseja poner doble vidrio para evitar las infiltraciones de aire.

Se deben utilizar materiales con rotura de puente térmico que separan la parte exterior e interior de la misma mediante barras o piezas de material aislante.

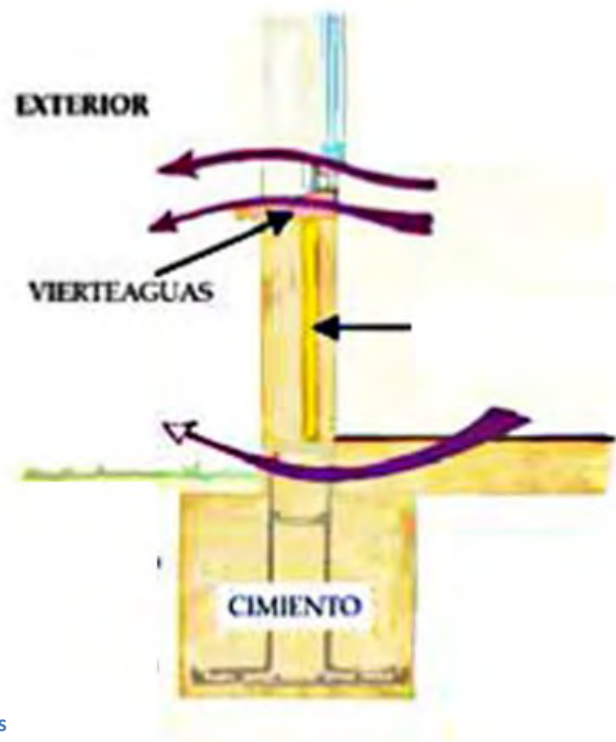


Ilustración 116 Puentes Térmicos
Fuente: elaboración propia



Se debe realizar la edificación con la mínima superficie expuesta al viento, permitiendo que el aire sea desviado.

Ilustración 117 Barreras De Viento
Fuente: elaboración propia

Cuando la incidencia del viento se genera especialmente en donde bordea el relieve del Valle de Atriz, el viento llegara directo a las fachadas donde aran que por medio de ventanas, cubiertas se filtre el viento, haciendo reducir el confort interno una solución es la doble ventana que permite quedar el aire en medio de los dos vidrios y no permite las infiltraciones de aire.

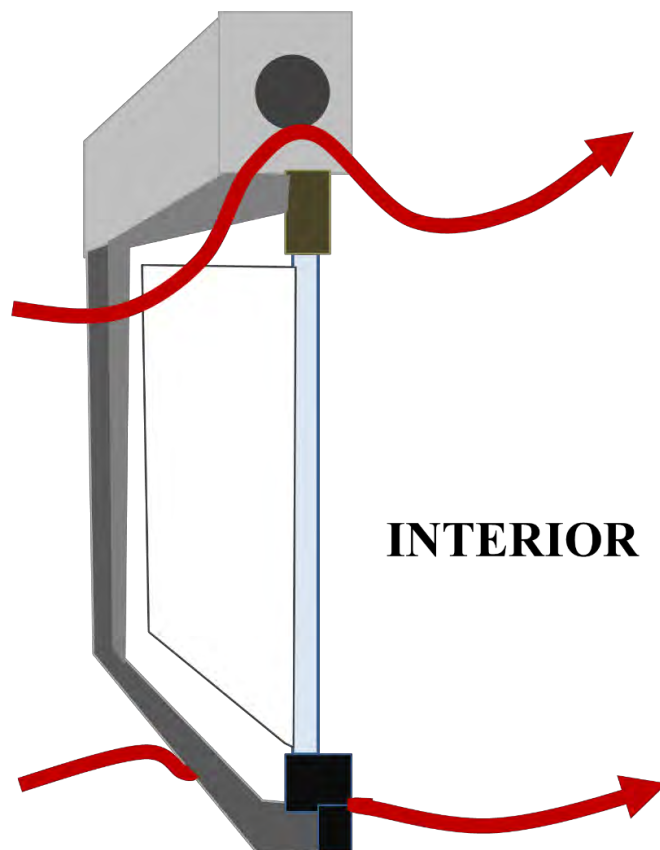


Ilustración 118 Filtración Viento
Fuente: elaboración propia

PROTECCIÓN FRENTE AL VIENTO

El viento en el Valle de Atriz presenta una mayor afectación en el contorno del relieve siendo prioritario en el lado oeste y este, sur de la ciudad, algunas soluciones arquitectónicas a aplicarse son:

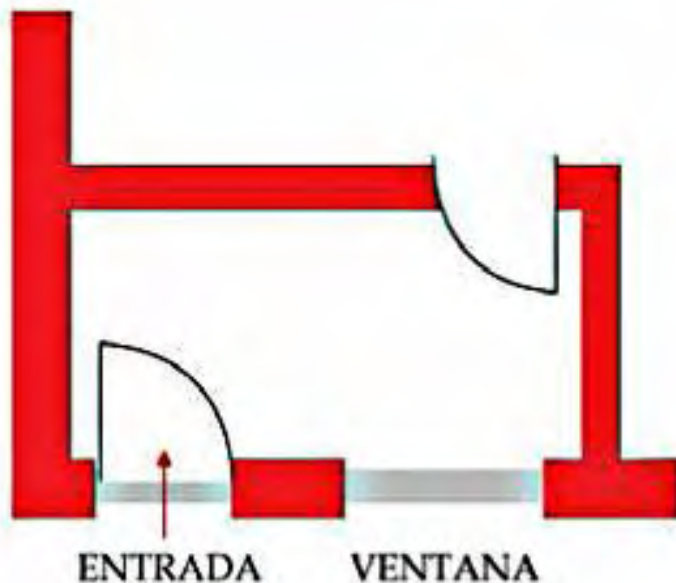


Ilustración 119 Protección Frente Viento
Fuente: elaboración propia

Entrada a través de un vestíbulo, las puertas no se enfrentan para evitar las corrientes que puede generar el viento.

Debemos recordar que es necesario la ventilación para renovación del aire, si no podremos presentar problemas de salud, pero se pueden optar medidas para mantener un confort interno.

La generación de una entrada a través de una galería o invernadero, para generar un microclima intermedio puede ser una buena opción al momento de ingresar a las edificaciones, principalmente ahora que se realizan apartamentos en sectores occidentales como por el hospital san Pedro el cual genera a su ingreso mucho viento.

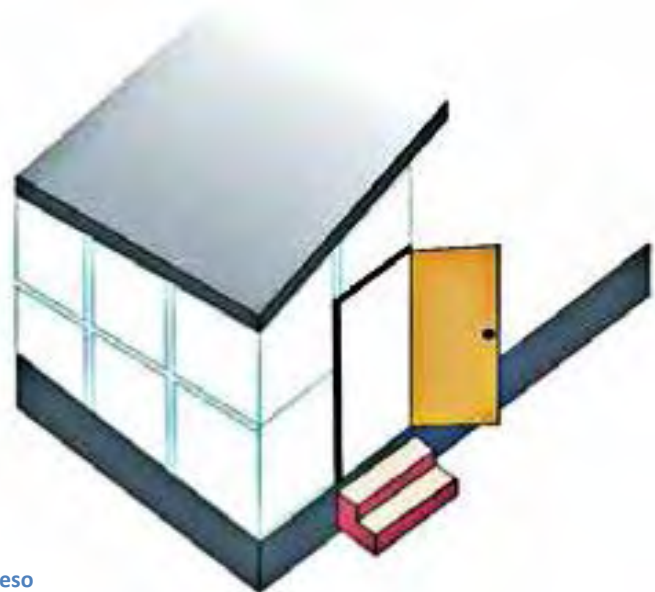


Ilustración 120 Galería Acceso
Fuente: elaboración propia

En centros comerciales o almacenes nos damos cuenta al momento de entrar o salir se presentan unas grandes ráfagas de aire e inmediatamente cambia la sensación a mayor frío, esto lo podemos ver en centros comerciales como Unicentro en el que se recomienda las puertas giratorias que permitirán bloquear las corrientes de aire o entradas con galerías acristaladas.



Ilustración 121 Puertas Rompe Vientos
Fuente: elaboración propia

Para evitar los vientos directos puede inclinarse la cubierta para que los vientos se desplacen por encima de ésta, la vegetación es importante.

Se debe despejar la zona de vegetación en fachadas captadoras de sol para no generar sombras y permitir el mayor aprovechamiento en el día.



Ilustración 122 Vegetación Y Viento
Fuente: elaboración propia



Aerogenerador, para manejo de energía eólica se puede implementar en sectores como Obonuco, San Fernando, Cabrera, la Laguna que se encuentran en la base de sistemas de montañas que los bordean.

Ilustración 123 Aerogenerador
Fuente: elaboración propia



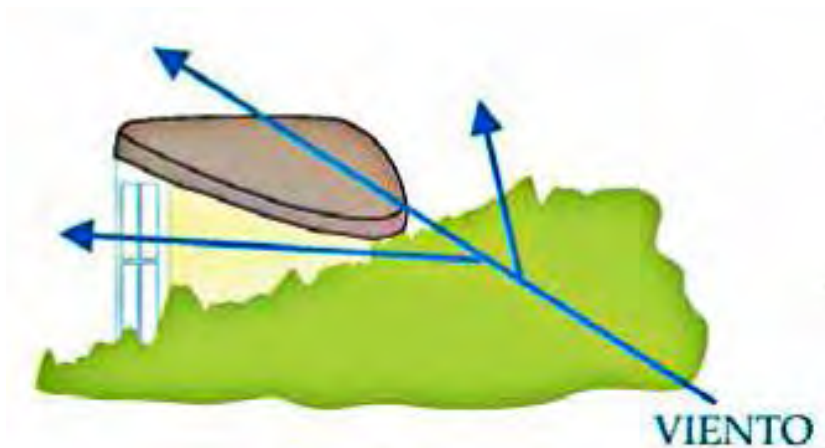


Ilustración 124 Barreras Vientos
Fuente: elaboración propia

Por medio de la desviación de los vientos, se puede evitar la filtración por elementos constructivos.

Son importante las alturas de entrepiso bajas para aprovechar el calor del espacio interior.

DISEÑO URBANO VALLE DE ATRIZ

- ❖ Agrupación de viviendas no en fila, para evitar pérdidas de calor y protegerse de vientos cuidando al mismo tiempo la incidencia de sombras proyectadas de unos edificios sobre otros, manteniendo una altura constante en sentido norte – sur para no generar afectaciones a la población y la distancia mínima de la altura.

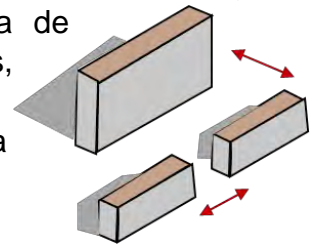
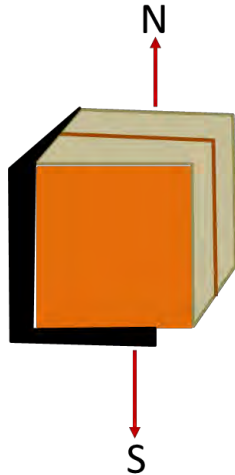


Ilustración 125 Organización Vivienda
Fuente: elaboración propia

- ❖ Las distancias entre edificios de conjuntos de apartamentos si no se cuenta con un terreno inclinado se debe variar la altura en pisos para permitir el Angulo de radiación correcta de captación desde el primer piso
- ❖ Las plazas deben ser espacios con barreras vegetales aleatorios que permite la entrada de la luz solar.
- ❖ El centro de la ciudad de Pasto presenta su trama de edificaciones perpendicular al recorrido del viento afectando al peatón se recomienda en las nuevas

construcciones de vías ubicación de plantas bajas, para desviar y disminuir su influencia.

DISEÑO ARQUITECTÓNICO VALLE DE ATRIZ



Las Formas Compactas, Como El Cubo Es Una Forma Buena Para Guardar Calor.

La orientación de la fachada más larga oriente – occidente para que el sol tenga mayor posibilidad de incidir en la edificación.

Ilustración 126 Forma Edificación
Fuente: elaboración propia

- ❖ La localización de los espacios en el Valle de Atriz, la parte oriente como recibe más radiación solar en las mañanas se aconseja ubicar habitaciones, comedor, sala oriente, igual que el sector universidades, Briceño.

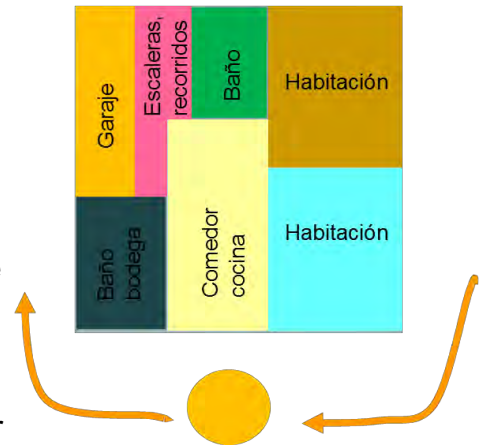


Ilustración 127 Orientación Vivienda Oriente Pasto
Fuente: elaboración propia

- ❖ Los sectores sur, occidente, loma Aranda, centro la ubicación de las habitaciones, se captara el sol de la tarde ya que su radiación es más fuerte y mantendrán más calor durante todo día.

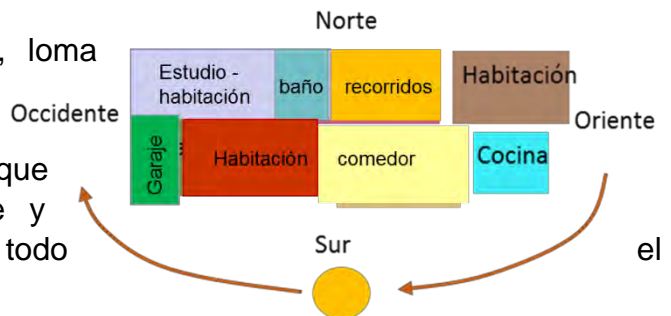
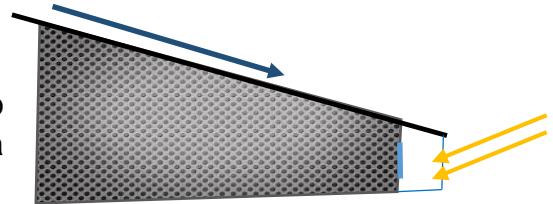


Ilustración 128: Orientación Vivienda Occidente
Fuente: elaboración propia

- ❖ El tipo de techo debe ser inclinado debido a su gran precipitación y la oportunidad de recolectores de agua lluvia, especialmente alrededores del volcán galeras y rio Pasto y sur de Pasto

- ❖ Se debe evitar remetimientos en ventanas y salientes en fachadas que evitara la entrada de luz solar.

- ❖ Se puede optar por Invernaderos en orientaciones oriente-occidente, junto a espacios que se habitaran para generar calor en la edificación.

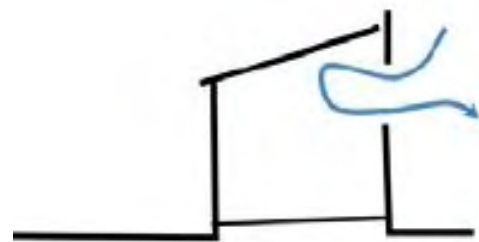


- ❖ Cuando hay jardines internos de las edificaciones puede generarse humedad interna, de esta manera no son apropiados los jardines que generaran otro microclima produciendo sensación térmica de menor temperatura.

- ❖ Los materiales deben ser resistentes a la humedad e impermeables, especialmente en zonas aledañas a ríos, cañones, zona aledaña al volcán galeras como alcaldía, Briceño.



- ❖ En edificios públicos del valle de Atriz La ubicación de las ventanas puede ser en la parte alta para que el aire pase por encima de las personas.



- ❖ Los colores oscuros del techo, baja reflexión que pueda tener el techo para mantener el calor son indispensables, se pueden proyectar en el centro de la ciudad para su mayor captación de radiación y en la zona oriental como Aquines, Palermo.

- ❖ Las zonas más lluviosas del Valle de atriz pueden aprovechar para la generación de recolección de agua, para el funcionamiento de la edificación como agua de consumo, también se la puede utilizar para métodos de control solar como panel solar fotovoltaico.

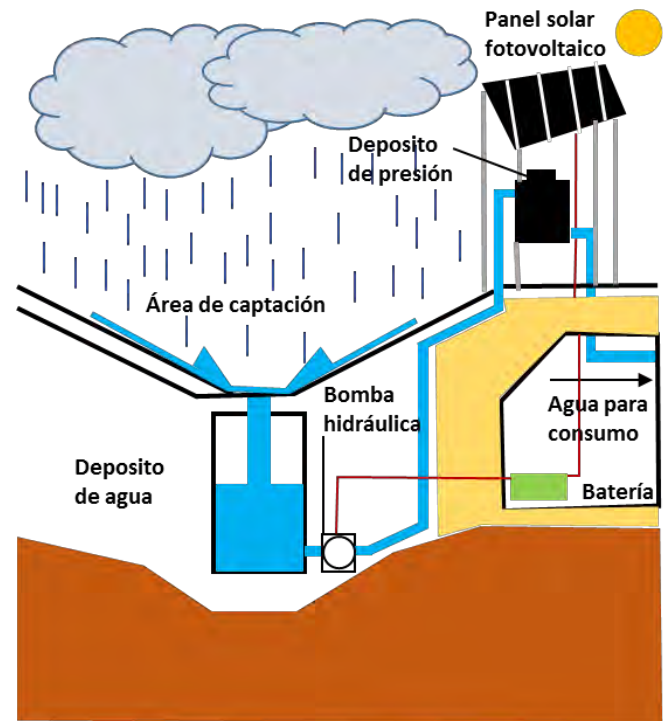


Ilustración 130 Recoge Agua Lluvia
Fuente: elaboración propia

- ❖ En el Valle de Atriz lo primordial es protegerse de los vientos sur - norte y las bajas temperaturas, donde se evitarán edificios demasiado expuestos, y podemos evitar los vientos predominantes mediante el trazado irregular de calles y la disposición de árboles con ramas que permitan la entrada de luz solar que actúen de pantalla frente a éstos sin que generen sombra en fachadas.



Laboratorio Tunel de Viento



Capítulo 6



LABORATORIO TUNEL DE VIENTO

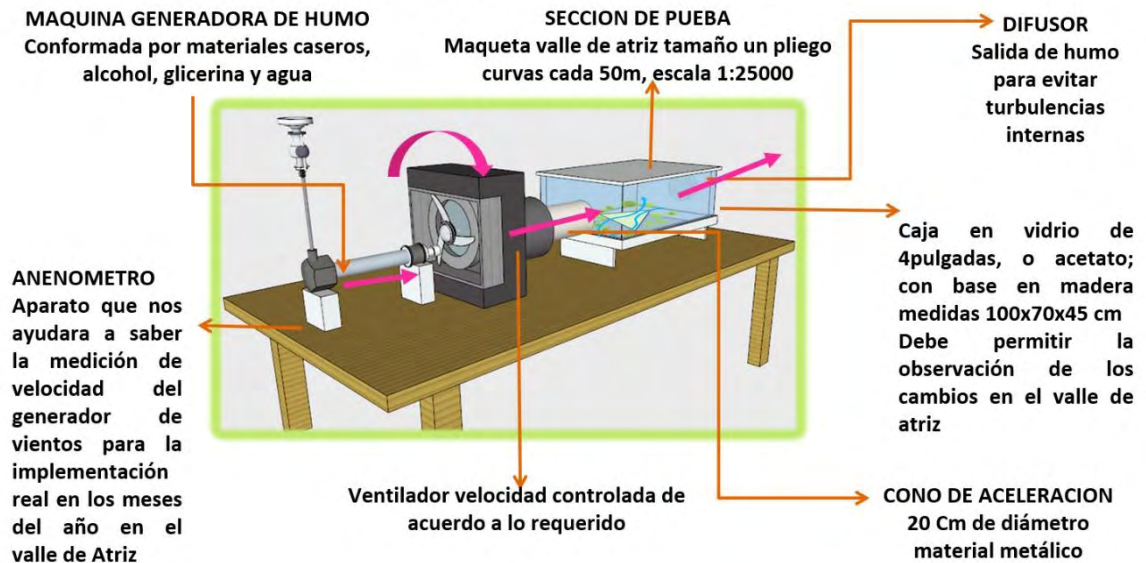


Ilustración 131 Túnel De Viento
Fuente: elaboración propia

QUE ES EL TÚNEL DE VIENTO

Es una herramienta de investigación desarrollada para ayudar en el estudio de los efectos del movimiento del aire alrededor de objetos sólidos. Con esta herramienta se simulan las condiciones que experimentará el objeto de la investigación en una situación real.

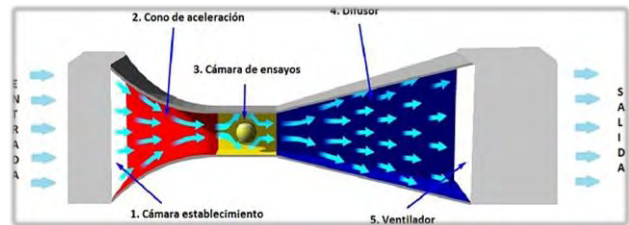
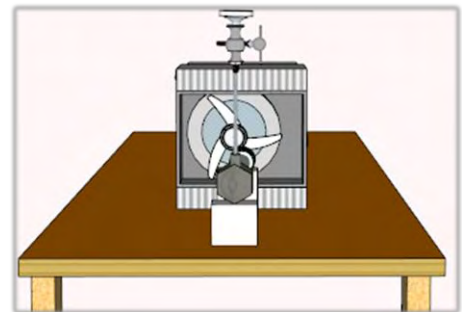


Ilustración 132 Túnel De Viento
Fuente: Conformación Túnel De Viento

MATERIALES REQUERIDOS

VENTILADOR:

Produce la corriente de aire del circuito en el que se desarrolla la circulación de aire. Debe ser la velocidad adecuada para que la medición sea exacta Teniendo en cuenta la del valle de atriz por mes y su dirección.



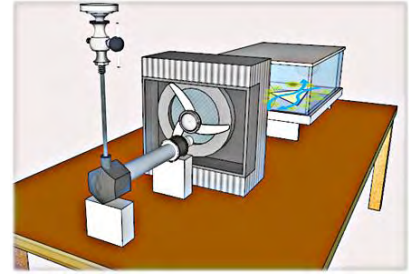
SECCIÓN DE PRUEBA

En la que se sitúa el modelo experimental a probar. El tamaño de la cámara de ensayo es

una de las características más importante de un túnel, ya que una de grandes dimensiones permite probar modelos sin gran reducción de escala con respecto al original.

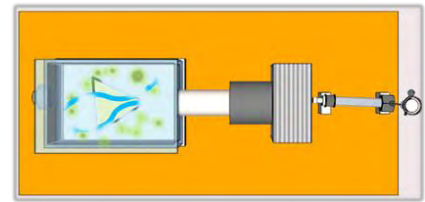
CONO DE CONTRACCIÓN

Toma un volumen grande de aire de baja velocidad y lo reduce a un volumen pequeño de aire de alta velocidad sin crear turbulencia



CAJA DE VIDRIO O ACETATO

Caja en vidrio o acetato con base en madera para generación de la sección de prueba donde se inserta la maqueta para el estudio.



Debe permitir la observación de las tomas de muestra del estudio.

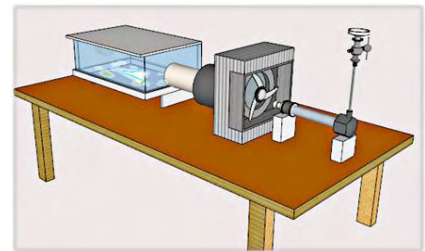
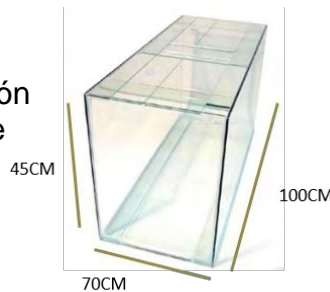


Ilustración 133 Materiales Túnel De Viento
Fuente: elaboración propia

MAQUINA DE HUMO

Se usa comúnmente para crear una atmósfera humeante o niebla generando un vapor denso, produce el humo vaporizando agua mezclada con un fluido como la glicerina.

Para generar el humo de esta manera se inyecta el fluido sobre una base caliente que hace que se evapore

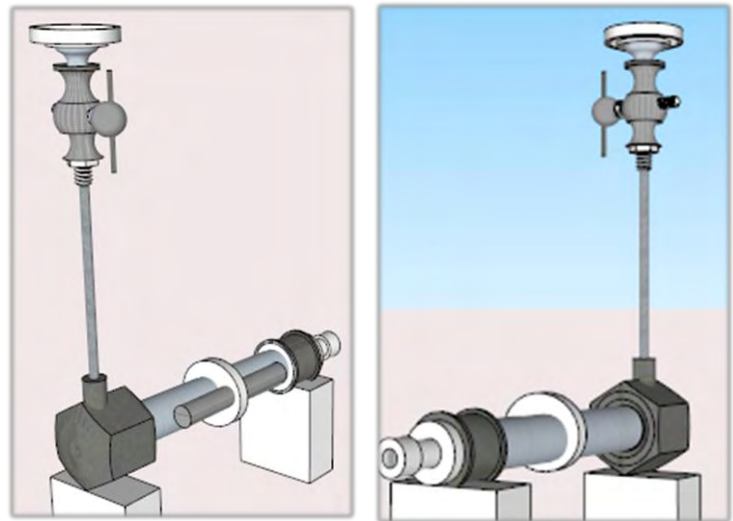


ILUSTRACIÓN 134: MAQUINA DE HUMO
Fuente: elaboración propia

rápidamente. Cuando el vapor resultante entra en contacto con el aire exterior frío se genera la niebla artificial.

ANEMÓMETRO

Elemento que nos permite medir la velocidad del viento proveniente del generador de viento, y graduarlo a la velocidad requerida

Ilustración 135 Anemómetro
Fuente: elaboración propia



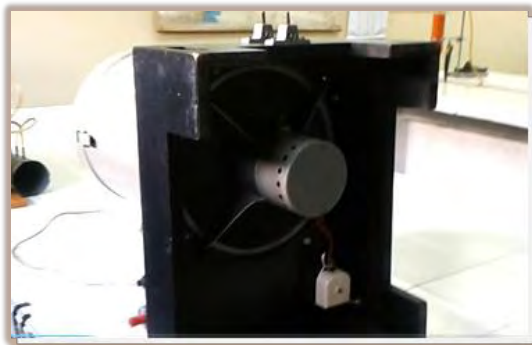
MATERIALES OBTENIDOS



GENERADOR DE VIENTO
eléctrico con varias velocidades

VENTILADOR:

De 79 K/s velocidad máxima 22 m/s el cual se puede cuadrar la velocidad real por mes y su dirección para experimentar su influencia.



Se logra la facilitación por medio de la universidad de Nariño en laboratorios de física



Anemómetro digital: nos permite calcular la velocidad de vientos y la temperatura

SECCIÓN DE PRUEBA

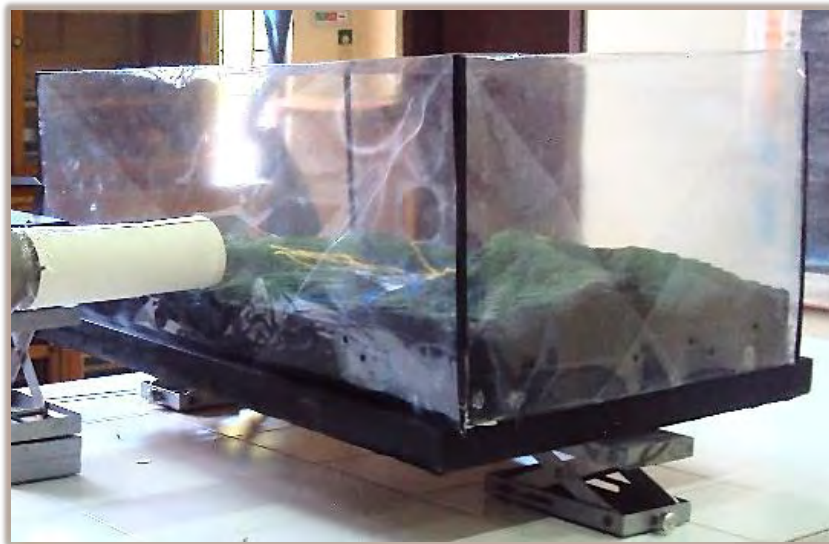
Formada por la caja transparente realizada con acetato de 80 gramos para su mayor resistencia.

Soportes para permitir la regulación de altura hacia la entrada de viento al que se estudiara.



GENERADOR DE HUMO eléctrico realizado para el estudio del túnel de viento.

Ilustración 136 Materiales Obtenidos Túnel De Viento
Fuente: elaboración propia



Maqueta que abarca todo el relieve del valle de atriz para su estudio en el túnel de viento realizada a escala 1:25000 con curvas cada 50 m.

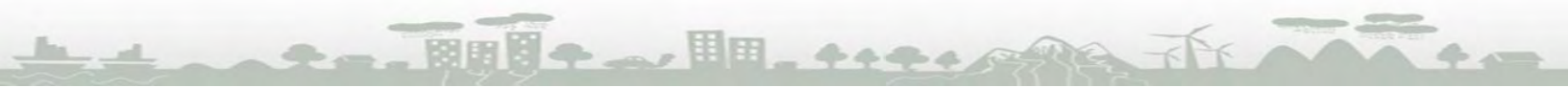
El difusor que será el que conecte el generador de viento con la maqueta, en la sección de prueba.

FOTOS TÚNEL DE VIENTO

Laboratorio Manejo y Calibración de Equipos



Capítulo 7



LABORATORIO MANEJO Y CALIBRACION DE EQUIPOS

¿Para qué se realiza este laboratorio?

El laboratorio de manejo y calibración del equipo es importante para conocer el manejo y el alcance que tiene el generador de viento que es un elemento importante en la elaboración del túnel de viento.

Es necesario conocer la distancia y posiciones pertinentes para generar el viento en la maqueta del Valle de Atriz, y conocer los demás elementos como es el anemómetro que nos mostrara velocidades adecuadas que después se generaran en el túnel de viento, es decir es indispensable conocer el funcionamiento y el manejo de los elementos a emplearse en el túnel de viento.

¿Que se espera del laboratorio?

Del laboratorio de manejo y calibración de equipos se espera aprender el manejo de los elementos de laboratorio como el anemómetro y el generador de viento, además se espera obtener unos valores de distintas velocidades que produce el generador de viento que se localizaran a diferentes distancias y se podrán obtener con la ayuda del anemómetro.

MATERIALES:

- BANCO ÓPTICO
- PINZA
- JINETILLO



- REÓSTATO
- ANEMÓMETRO
- GENERADOR DE VIENTO

MANEJO Y CALIBRACION DE EQUIPOS

BANCO ÓPTICO: Permite armar sistemas de jinetillos, lentes y demás instrumentos que nos permitan generar efectos de distancia en luz, viento y demás.

JINETILLO: sirve para la colocación de componentes ópticos sobre su mango de precisión, para experimentos en investigación y demostración en los cuales se exige la máxima exactitud, gracias a un orificio y una marca se puede ver el centro en el banco óptico, se fijan por medio de un racor montado en el banco óptico, antes que el tornillo de fijación haya sido apretado.

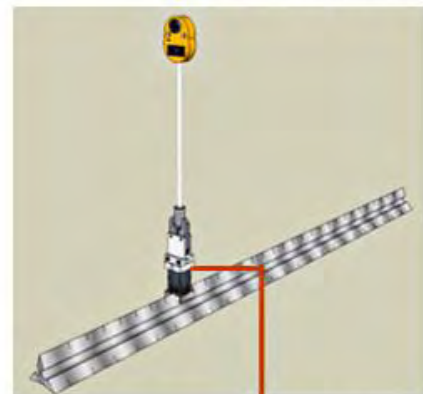
REÓSTATO: denominado resistencia variable, resistor variable o ajustable, su función consiste en la regulación de la intensidad de la corriente a través de la carga, de forma que se controla la cantidad de energía que fluye.

PINZA: son un tipo de sujeción ajustable, generalmente de metal que forma parte del laboratorio mediante la cual se pueden sujetar diferentes objetos.

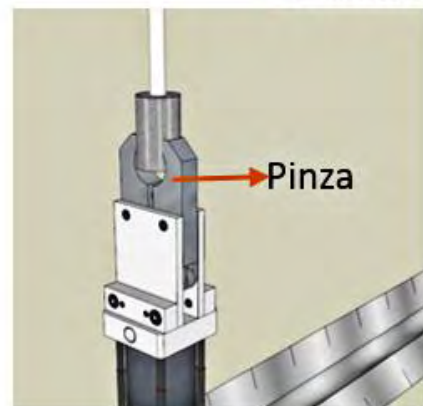
ANEMÓMETRO: es un aparato meteorológico que se usa para la predicción del clima y específicamente para medir la velocidad del viento.



↓ Banco óptico



↓ Jinetillo



→ Pinza

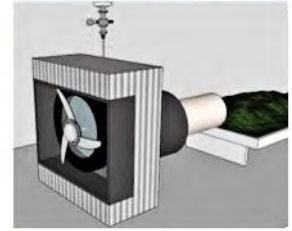
GENERADOR DE VIENTO: está conformado por un ventilador eléctrico y genera viento a diferentes velocidades.

Ilustración 138 Materiales Túnel De Viento
Fuente: elaboración propia

anemómetro



G. De viento



PROCEDIMIENTO

1. Ubicar el banco óptico en forma perpendicular al generador de viento.
2. ajustar y cuadrar el jinetillo al banco óptico
3. Ubicar la pinza en el jinetillo a la altura del centro de la boca de salida del generador de viento para ubicar el anemómetro.
4. ubicar el anemómetro en la pinza de tal manera que coincida con el generador de viento para dar lectura a la velocidad producida.
5. conectar el generador de viento y encender el anemómetro
6. desplazar el jinetillo por el banco óptico que tiene establecido en centímetros la distancia a evaluar la velocidad del viento.

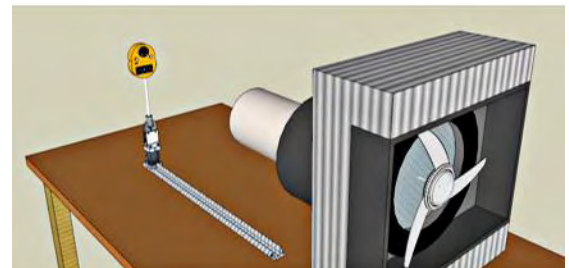
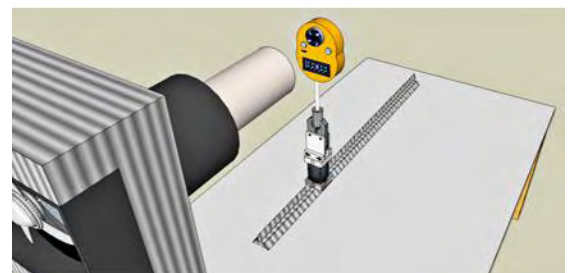
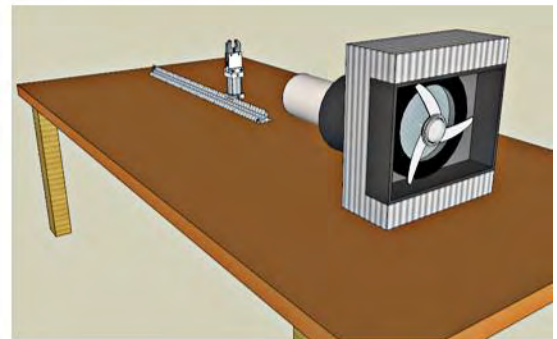
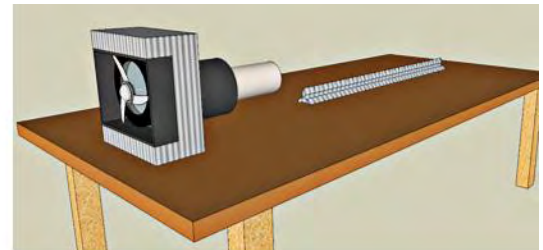
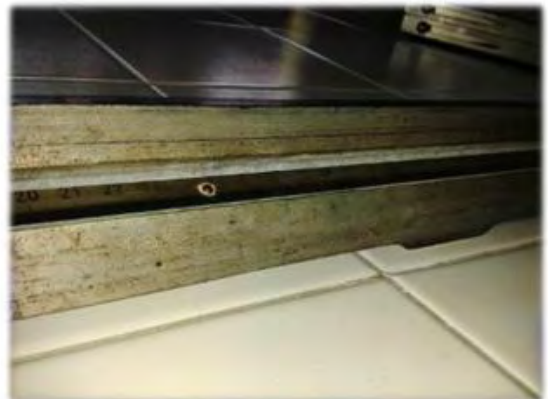


Ilustración 139 Procedimiento Calibración Equipos
Fuente: elaboración propia

DATOS Y OBSERVACIONES

Se realiza la toma de datos mediante todo el procedimiento anterior, teniendo en cuenta que el banco óptico cuenta con distancias en cm, se empieza con una distancia en 0 y se va aumentando cada 10 cm en diferentes velocidades.

El reóstato tiene una medida de 30 cm el cual produce diferentes velocidades a medida que aumentan los centímetros, para el laboratorio se toma distancia 0 cm la primera toma de muestra de velocidades, la segunda se toma en la mitad del reóstato es decir 15 cm de velocidad y la ultima la más fuerte a una distancia de 30 cm se realiza la toma de muestra 3.



IMÁGENES LABORATORIO CALIBRACIÓN EQUIPOS

CONCLUSIONES

- El generador de viento cuenta con diferentes magnitudes de velocidades que se las pudo comprobar por medio del anemómetro, a medida que aumenta la distancia en el reóstato aumenta la velocidad de viento de salida.
- A medida que aumenta la distancia desde el generador de viento cada 10 cm el anemómetro muestra que la velocidad va disminuyendo.
- La toma de lectura desde el generador de viento hacia el anemómetro debe estar centrado en la mitad de la boca de salida de aire ya que si se desplaza hacia arriba, abajo o los lados baja totalmente su velocidad y puede alterar los resultados.
- Al momento de tomar mediciones con el anemómetro se lo debe ubicar en un soporte estable ya que al momento de realizar la muestra con la mano variara demasiado y no se consigue un resultado estable en sus resultados de velocidad.
- Se pudo entender cómo se puede realizar la calibración de la velocidad real presente en el Valle de atriz y el manejo de su espacialidad para obtener una velocidad precisa generada en cada mes del valle de atriz para implementarla en el túnel de vientos a generarse.
- Si a la salida del viento en el generador de vientos se le reduce su área de salida con una tobera la velocidad del viento se reducirá.



RESULTADOS

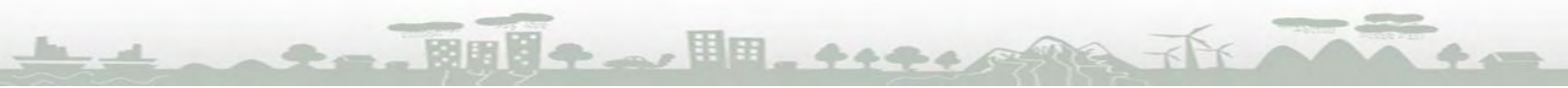
MANEJO GENERADOR DE VIENTO				
DISTANCIA MINIMA 0 REOSTATO				
DISTANCIA EN CM	VALOR VELOVIDAD GENERADA	m/sg	VALOR VELOVIDAD GENERADA	kph
0 cm	11,8	m/sg	42,48	kph
10 cm	12,2	m/sg	43,92	kph
20 cm	12,1	m/sg	43,56	kph
30 cm	11,5	m/sg	41,4	kph
40 cm	10,8	m/sg	38,88	kph
50 cm	9,9	m/sg	35,64	kph
60 cm	9	m/sg	32,4	kph
70 cm	8	m/sg	28,8	kph
80 cm	7,3	m/sg	26,28	kph
90 cm	6,7	m/sg	24,12	kph
100 cm	6,2	m/sg	22,32	kph
Total	105,5			
DISTANCIA MITAD DE REOSTATO 15CM				
0 cm	17,2	m/sg	61,92	kph
10 cm	17,1	m/sg	61,56	kph
20 cm	17	m/sg	61,2	kph
30 cm	16,9	m/sg	60,84	kph
40 cm	16	m/sg	57,6	kph
50 cm	14,5	m/sg	52,2	kph
60 cm	13,2	m/sg	47,52	kph
70 cm	11,9	m/sg	42,84	kph
80 cm	10,1	m/sg	36,36	kph
90 cm	9,6	m/sg	34,56	kph
100 cm	9,2	m/sg	33,12	kph
total	152,7			
DISTANCIA MAYOR POTENCIA DE REOSTATO 30CM				
0 cm	28	m/sg	100,8	kph
10 cm	27,7	m/sg	99,72	kph
20 cm	27,3	m/sg	98,28	kph
30 cm	26,1	m/sg	93,96	kph
40 cm	23,5	m/sg	84,6	kph
50 cm	21,6	m/sg	77,76	kph
60 cm	19,5	m/sg	70,2	kph
70 cm	17,6	m/sg	63,36	kph
80 cm	16,8	m/sg	60,48	kph
90 cm	14,2	m/sg	51,12	kph
100 cm	12,6	m/sg	45,36	kph
total	234,9			

Gráfica 10 VELOCIDADES GENERADAS
Fuente: elaboración propia

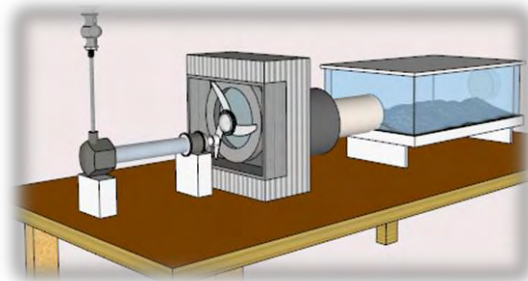
Realizacion Laboratorio Tunel de Viento



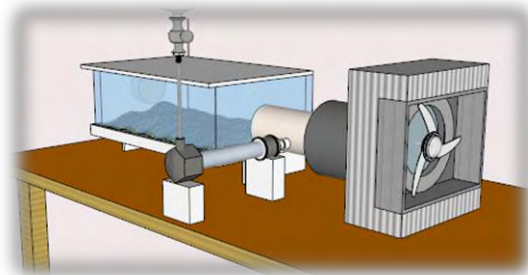
Capítulo 8



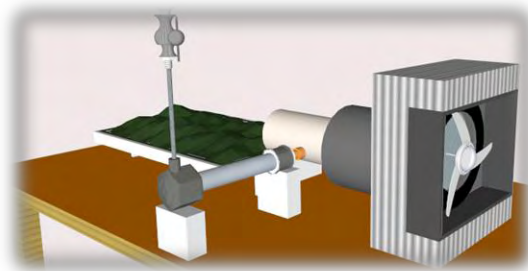
REALIZACIÓN LABORATORIO TÚNEL DE VIENTO



Después de saber lo que necesitamos para la realización del túnel de viento y haber realizado laboratorios podemos hacer el túnel de viento que nos arrojará unos resultados.



- Por medio del túnel de viento se podrán obtener algunas características relacionadas con los vientos en el valle de Atriz que podrán ayudarnos a tomar ciertas decisiones para implementarlas en proyectos de propuestas arquitectónicas.



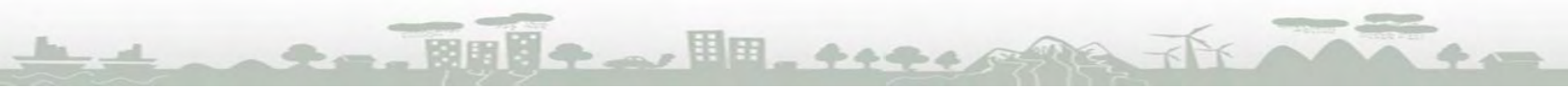
- De acuerdo a la topografía, el relieve el viento en el valle de atriz adquirirá unas características en diferentes lugares.
- El túnel de viento es una gran herramienta arquitectónica que nos posibilita entender más a fondo las influencias de los vientos en sectores, edificaciones, terrenos y demás.

Ilustración 140 Realización Túnel De Viento

Fuente: elaboración propia

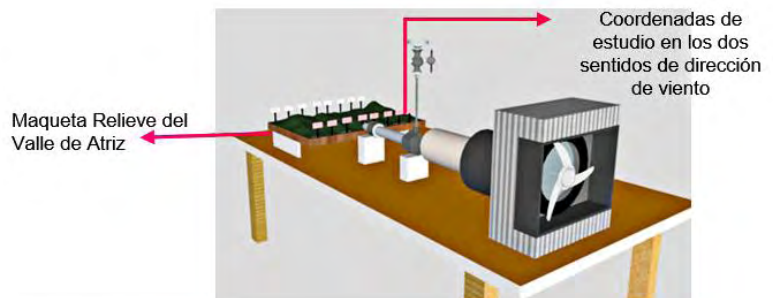
RECOMENDACIONES PARA LA REALIZACIÓN DEL TÚNEL DE VIENTO

- ❖ Conseguir un anemómetro, y un generador de viento que cumpla con la velocidad que nosotros requerimos para ello debemos experimentar sus velocidades y distancias a la cual debe estar ubicado de la maqueta por medio del anemómetro.
- ❖ Si se realiza el túnel de viento en un lugar donde exista corrientes de aire se debe realizar para la sección de prueba la caja transparente con un difusor que permita la salida del viento.
Si se cuenta con un espacio cerrado, sin corrientes de aire se puede realizar el túnel de viento en la sección de prueba sin la caja transparente.
- ❖ Se debe escoger el lugar adecuado para la realización del túnel de viento, en un lugar amplio y un soporte plano, como una mesa, un laboratorio.
- ❖ El generador de humo se lo puede ubicar atrás o adelante con una conexión al ventilador.
- ❖ Se organiza todo en la zona de prueba, se ubica la maqueta teniendo en cuenta la dirección que tendrán los vientos para ubicarla en un lugar que alcance todo el montaje del túnel de viento.
- ❖ Se organiza todo en la zona de prueba, se ubica la maqueta teniendo en cuenta la dirección que tendrán los vientos para ubicarla en un lugar que alcance todo el montaje del túnel de viento.
- ❖ se recomienda usar una boquilla pequeña si es una maqueta en escala pequeña para que alcance todos los lugares de estudio, o la implementación de una manguera pequeña en la conexión para su estudio.
- ❖ Después de los estudios de velocidad del generador de viento y las distancias a las cuales debe ir ubicados para que genere la velocidad del valle de atriz, se ubica el generador de viento con la velocidad requerida y la dirección en que toman los vientos el Valle de atriz.

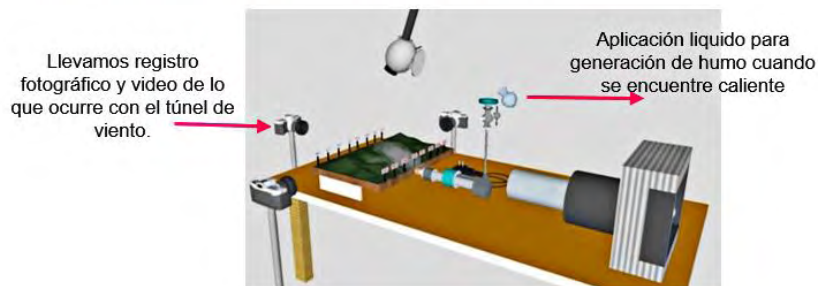
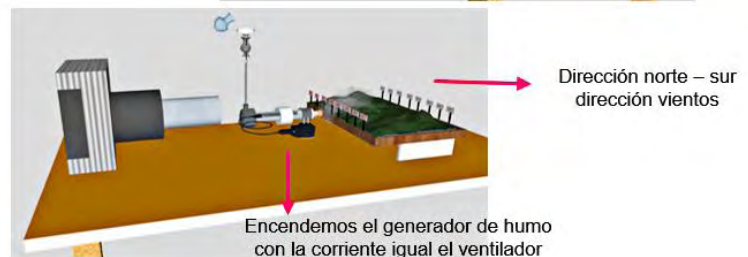


PROCEDIMIENTO

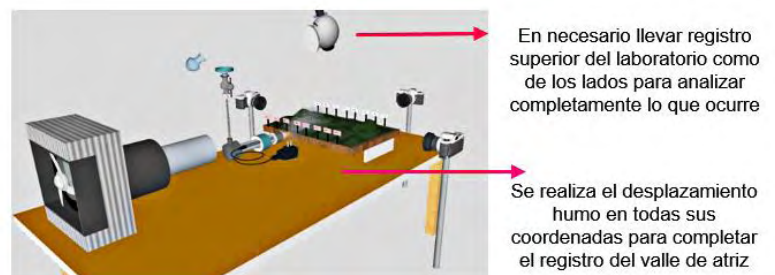
1. Realizar la maqueta donde se experimentara el túnel de viento, en un tamaño pertinente que abarque todo lo que queramos estudiar, ya sea urbano o arquitectónico.



2. Teniendo la maqueta vamos a tomar puntos claves y característicos del relieve de referencia con coordenadas geodésicas donde se realizara el estudio, en este caso se realiza en la dirección norte – sur y sureste - noroeste en los sentidos de la dirección del viento en el Valle de Atriz.



3. Ubicamos el generador de viento y la máquina de humo en la dirección del viento a estudiar en el Valle de atriz.



4. Se conecta el generador de humo para irlo accionando, después de 5 a 10 minutos se adiciona el líquido conformado por glicerina, alcohol, agua y se gradúa la velocidad de salida.

5. Encendemos el generador de viento y lo graduamos a la velocidad requerida.

6. Para llevar los registros del movimiento del viento se deben tener cámaras en los cuatro extremos de la maqueta y una encima para que quede registrado lo que va ocurriendo.

7. Se enciende la máquina de humo y el generador de viento y se realiza el laboratorio punto por punto de referencia en los dos sentidos de dirección del viento en el Valle de Atriz.

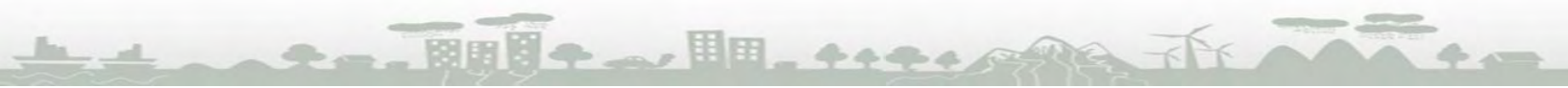
Ilustración 141: Procedimiento Túnel De Viento
Fuente: elaboración propia



Manejo de la carta solar

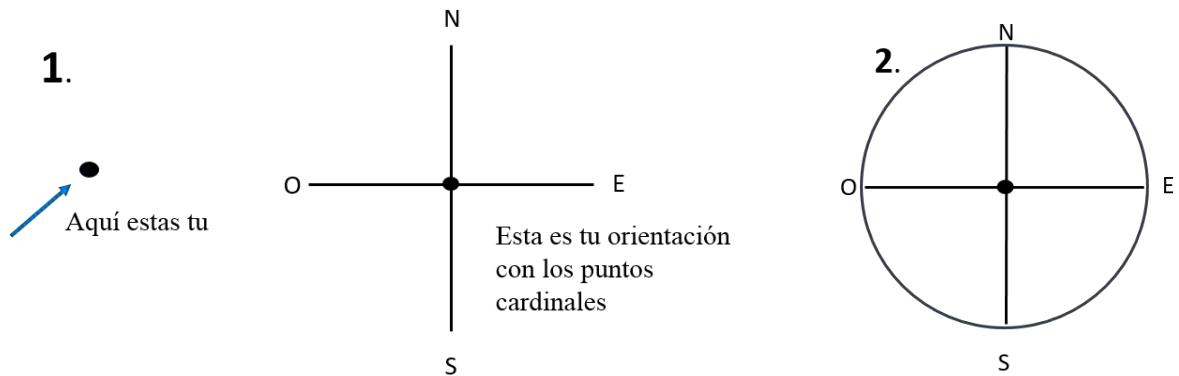


Capítulo 9



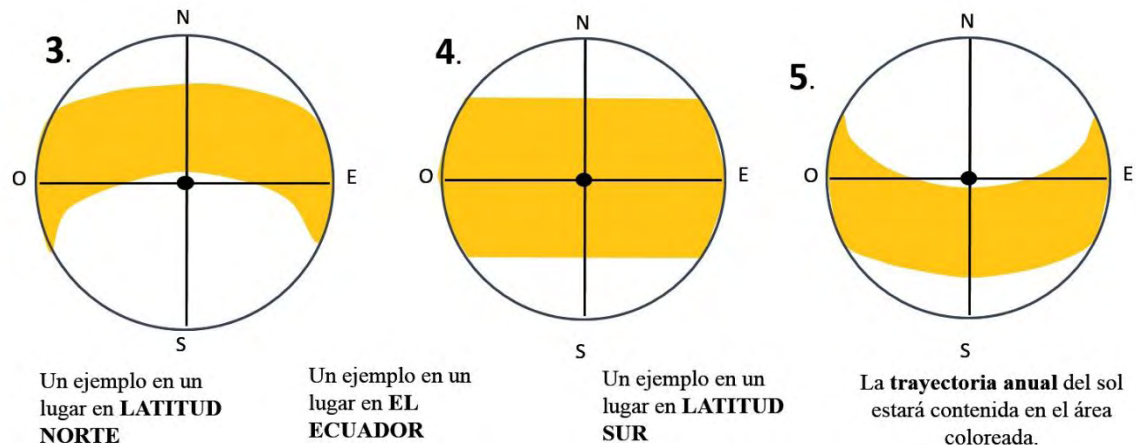
MANEJO DE LA CARTAS SOLAR

Se puede conocer el número de horas de sol (con cielo despejado) que **reciben las diferentes fachadas** de un edificio **o laderas de una montaña** dependiendo de la latitud que tengamos y el sitio a estudiar



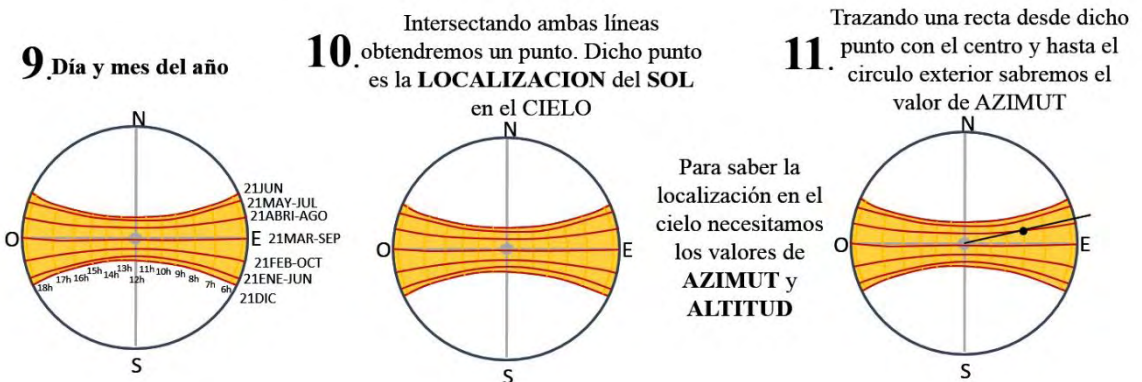
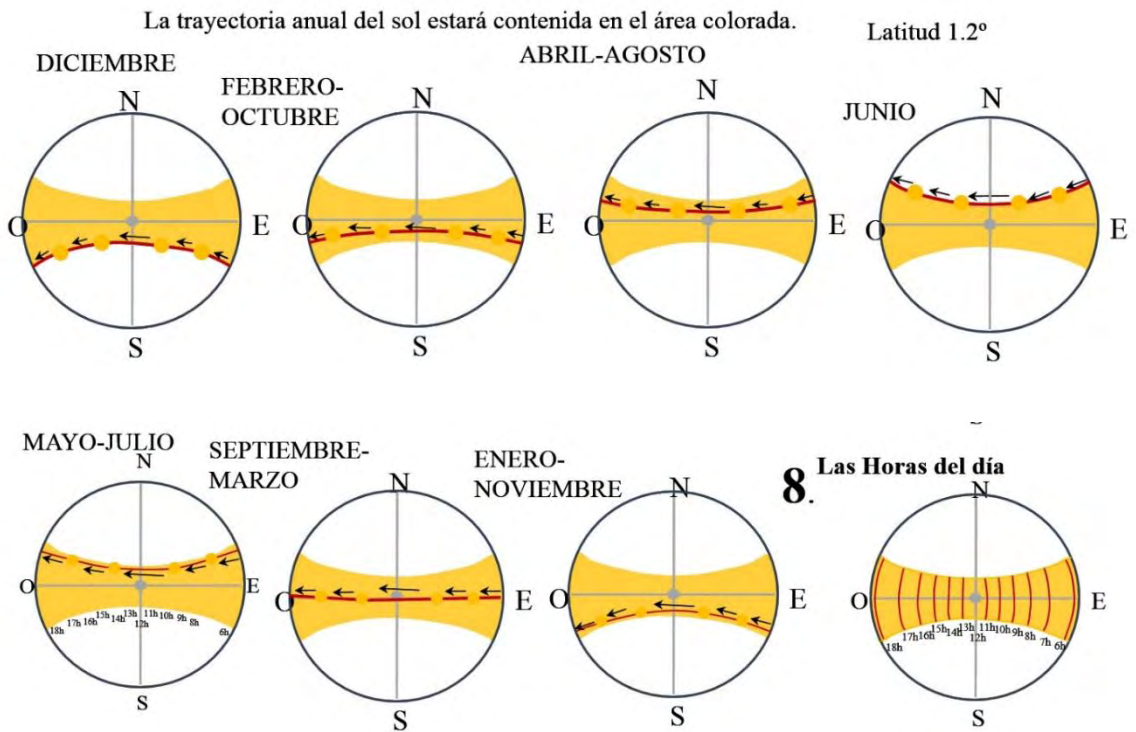
Este **círculo exterior** representa el límite en el horizonte en el que el sol **sale** y se **pone**

Por lo tanto, toda el área interior del círculo es la **Porción de cielo** visible desde nuestra posición

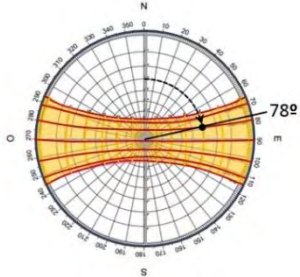


7. La trayectoria anual del sol estará contenida en el área coloreada.

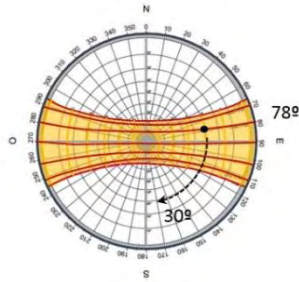
Dependiendo de en que **LATITUD** nos encontremos la **variación anual** de las trayectorias del sol será diferente.



12. El valor del Angulo se mide con respecto al NORTE en sentido de las AGUJAS DEL RELOJ.



13. El valor de la ALTITUD se obtiene trazando un círculo con el compas hasta intersectar con la LINEA VERTICAL de la carta solar.



14. Finalmente, los datos de azimut y ALTITUD son de 78° y 30° respectivamente

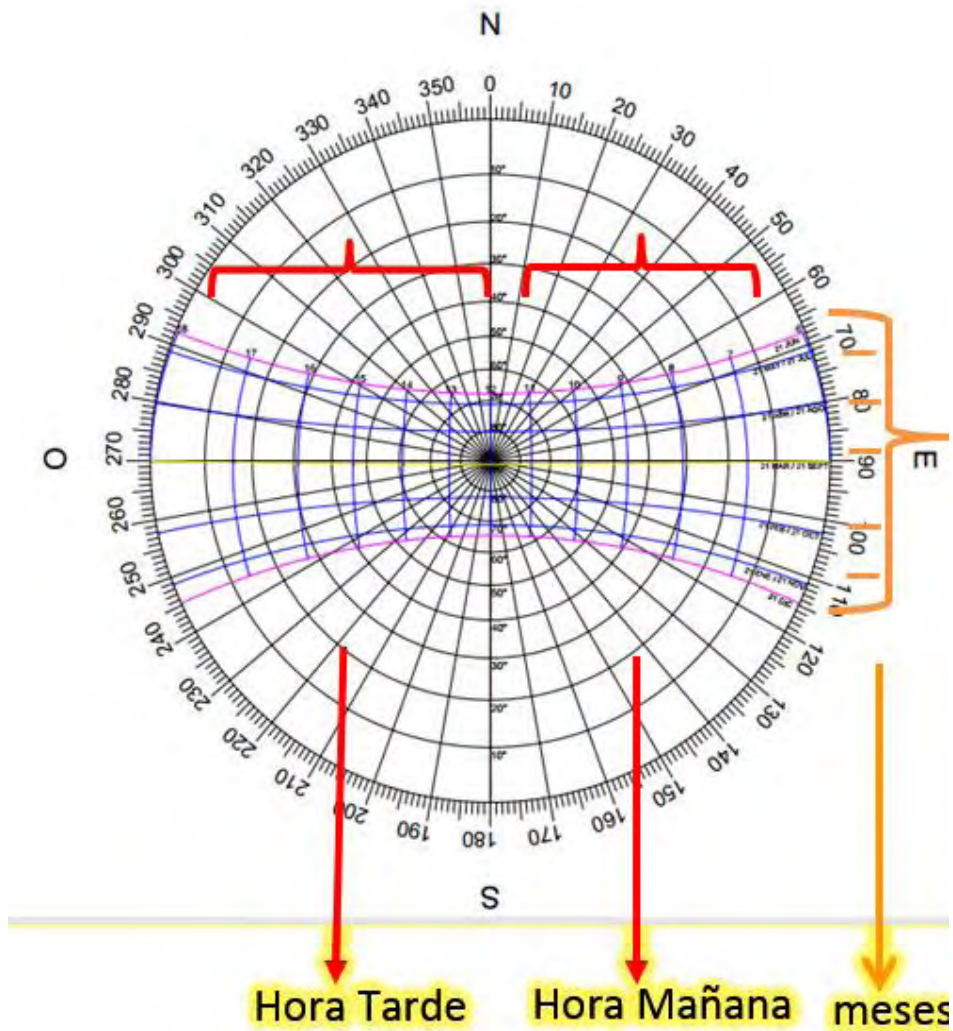
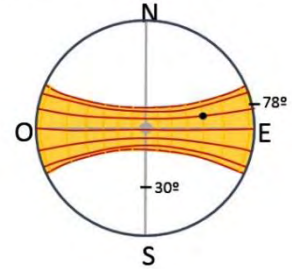
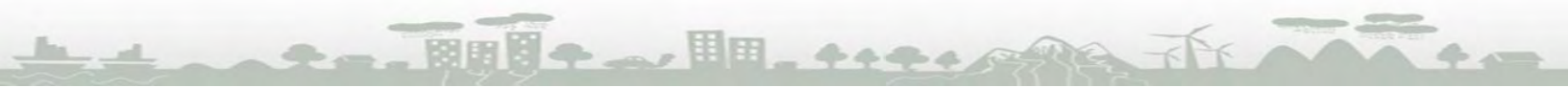


ILUSTRACIÓN 142: FUNCIONAMIENTO CARTA SOLAR
Fuente: elaboración propia

Manejo del Heliodon



Capítulo 10



MANEJO DEL HELIODON



Ilustración 143 Heliodon
Fuente: Elaboración Propia

HELIODON

El **heliodón** es un instrumento que sirve para simular la trayectoria del sol en la bóveda celeste. La utilidad principal reside en el **ESTUDIO DEL ASOLEAMIENTO** de un edificio o área urbana por medio de modelos o maquetas

FUNCIONAMIENTO

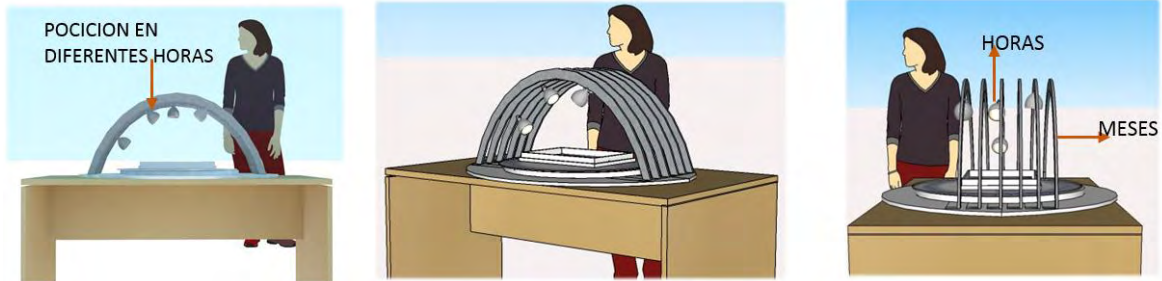
Está compuesto de una lámpara móvil que recorre una estructura en forma de arco que simula el recorrido del sol desde su salida hasta su puesta, en todos los días del año.

IMÁGENES ALGUNOS HELIODON



UTILIDAD

La utilidad principal del Heliodón reside en el **ESTUDIO DEL ASOLEAMIENTO DE UN EDIFICIO O ÁREA URBANA POR MEDIO DE MODELOS O MAQUETAS**, es muy práctico para ensayar distintas orientaciones y disposiciones durante la etapa de proyecto

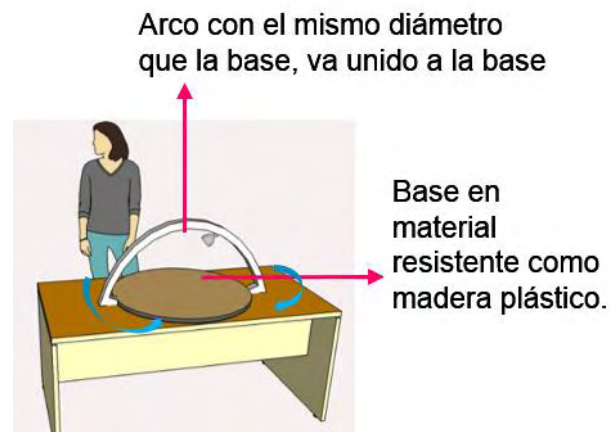


Por medio de una maqueta en el heliodón, un diseño puede ser verificado, modificado y vuelto a comprobar en la etapa temprana del diseño, permitiendo así estudiar detalles, envolventes y formas que respondan a las condiciones de radiación e iluminación del lugar, consiguiéndose de manera fácil un diseño bioclimático y sustentable.

ILUSTRACIÓN 144: UTILIDAD HELIODON
Fuente: elaboración propia

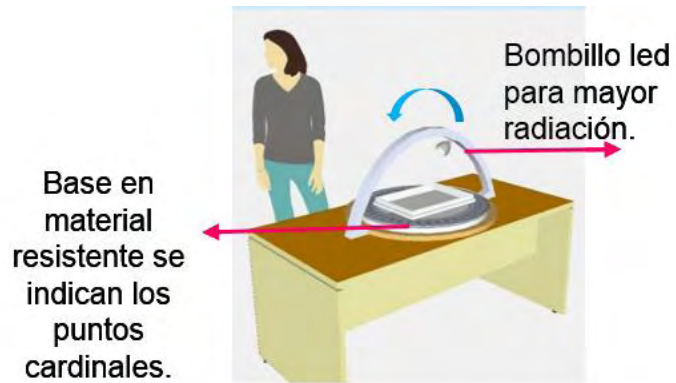
MATERIALES ELABORACIÓN DEL HELIODON

- ❖ Base circular realizada en Plástico, madera liviana, cartón industrial o un material resistente que soporte la maqueta el ancho varía de acuerdo al tamaño de la maqueta, el grosor depende del material a emplear puede ser de 2 cm en adelante.
- ❖ arco debe tener de altura el mismo valor del diámetro, el espesor varía de acuerdo al tamaño puede ser de 2 cm en adelante de acuerdo al material que se emplee, debe estar marcado las horas



desde un extremo al otro empezando desde la hora 6 am a p.m., quedando el mediodía en la mitad del arco.

- ❖ Circulo de menor diámetro que la base realizada en Plástico, madera liviana, cartón industrial o un material resistente que soporte la maqueta el ancho varía de acuerdo al tamaño de la maqueta, el grosor depende del material a emplear puede ser de 2 cm en adelante, donde irán los grados azimut del 0 al 360° del recorrido del sol, y los puntos cardinales



- ❖ Bombillos led puede ser de 8 w o 12 w.

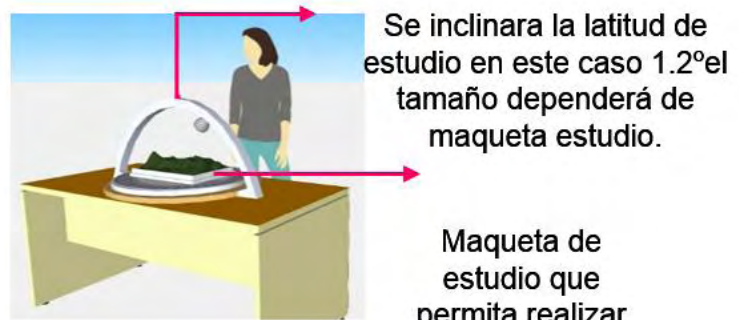


Ilustración 145 Materiales Elaboración Heliodon
Fuente: elaboración propia

- ❖ Soporte o soportes móviles que cargan el bombillo y permite dirigir la lámpara led por todo el brazo horario, en este laboratorio se realizó en madera.
- ❖ Maqueta de estudio urbana, arquitectónica
- ❖ Puede llevar un graduador en el brazo para ubicar la latitud dependiendo del estudio del lugar a realizar.
- ❖ Si vamos a realizar el heliodon de siete arcos donde se ubicarán los meses debemos cuadrar la longitud de cada arco y sus lámparas móviles.

PROCEDIMIENTO Y MANEJO DEL HELIODON

Conocer y tener presente el recorrido solar en la latitud de estudio

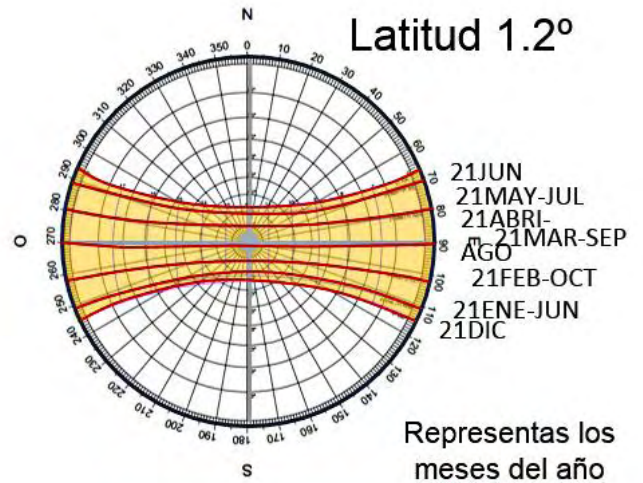
1. Debemos tener en cuenta el tamaño de la maqueta a estudiar para realizar el círculo base que permita girar en su eje, en esta investigación será de 1,35m de diámetro, la altura puede variar de acuerdo al material si es madera puede ser de 0,5cm en adelante.

2. Ubicamos encima del círculo base el círculo con los grados por lo que se guiará el arco, lo aseguramos con un tornillo

3. Colocamos el arco y lo sujetamos con el círculo base para que giren en su eje, teniendo en cuenta los grados del recorrido que deben seguir según su latitud.

4. Giramos el arco teniendo en cuenta la latitud de estudio en este caso será de 1.2° N, desde el centro del ecuador latitud 0.0

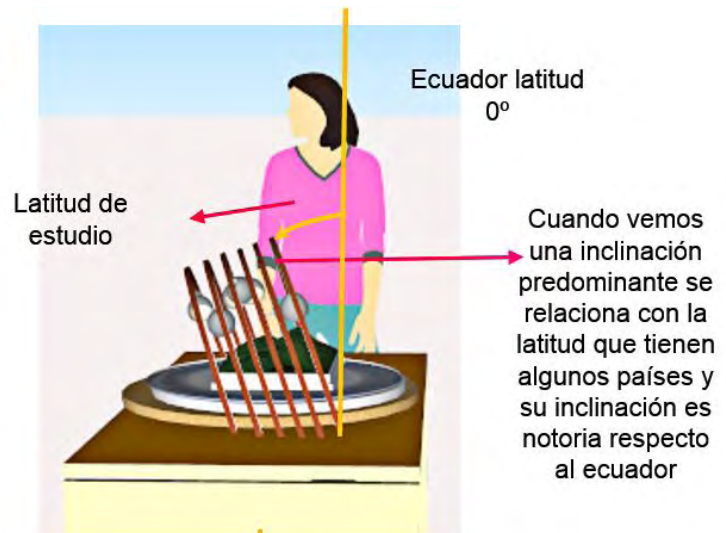
5. Situamos la lámpara led con su soporte para que se desplace por el arco de acuerdo a la hora.



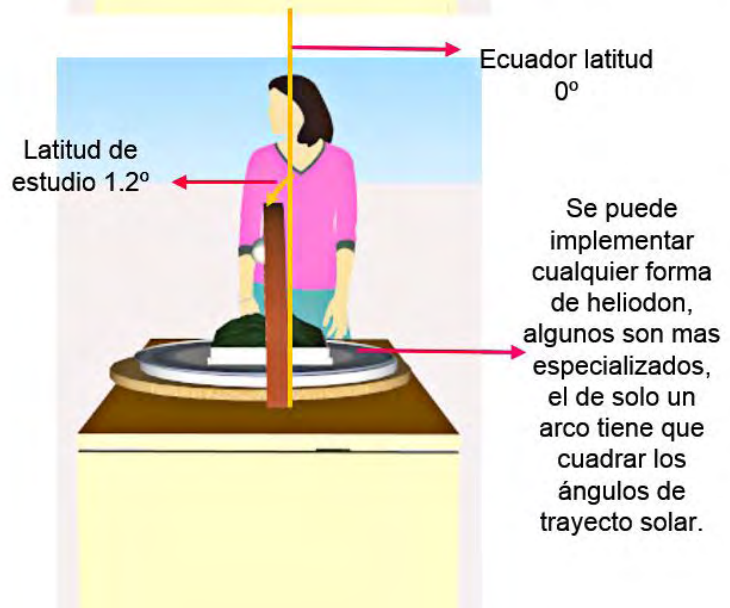
6. Ubicamos la maqueta teniendo en cuenta que los puntos cardinales coincidan con el círculo que soporta la maqueta.

7. Sabiendo el recorrido que tendrá el sol en la latitud de estudio ubicamos el arco en los grados del recorrido.

8. Encendemos la lámpara led en un lugar oscuro para obtener mejores resultados y realizamos el estudio en cada mes según su grado, además en cada hora desde las 6am a p.m. 9. Registramos los datos por medio de fotografías, videos para hallar conclusiones de la maqueta estudio.



10. Se puede realizar el heliodon con los 7 arcos que representaran los meses sin necesidad de ir girando el círculo del azimut como con un arco, estos siete arcos irán de acuerdo a la carta solar y a los grados de cada latitud

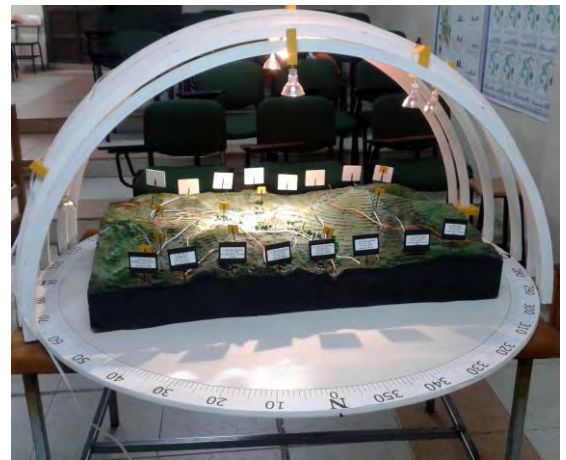


11. En un lugar oscuro encendemos el heliodon y podremos ir registrando el movimiento del sol mes a mes y hora a hora.

12. Debe quedar registrado por medio de videos, fotos para después hacer el análisis pertinente del recorrido solar en el Valle de Atriz.

Ilustración 146 Manejo Heliodon
Fuente: Elaboración Propia

IMÁGENES LABORATORIO



IMÁGENES HELIODON REALIZADO



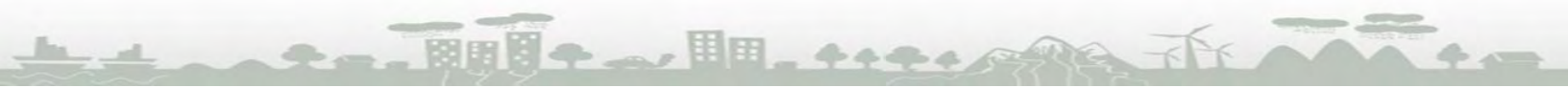
Capítulo 11

Conclusiones



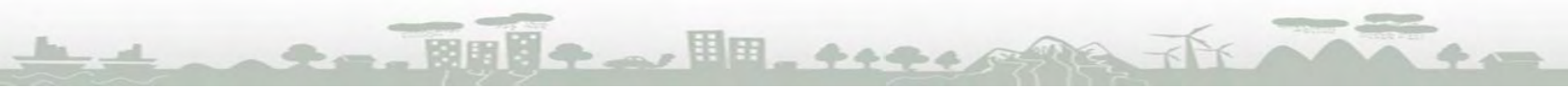
Conclusiones

- ❖ La información bioclimática en el Valle de Atriz es muy escasa, no se encuentra con una descripción clara de la influencia del viento y el sol, sabiendo que en cada lugar se generan unas características particulares, por lo cual se implementa laboratorios como el heliodon, y el túnel de viento necesarios para tener unas características particulares del lugar, los cuales se consiguieron con muchas pruebas.
- ❖ La incidencia solar del valle de Atriz es restringida por su gran nubosidad pero se pueden implementar mecanismos de aprovechamiento de radiación solar captados en el día para generar un mayor confort en las edificaciones, mecanismos como implementación de materiales de gran capacidad de masa térmica.
- ❖ La morfología de las edificaciones tienen una gran incidencia en los vientos del Valle de Atriz, demostrando que las edificaciones con alturas constantes influyen menos sobre el peatón sin la generación de sombras de viento, además de la dirección de calles paralelas a la dirección del viento tienen mayor influencia en el peatón.
- ❖ En edificios en altura la velocidad del viento aumenta y tendrá más afectación en los pisos superiores.
- ❖ La principal forma de pérdida de calor en las edificaciones es por las ventanas, para esto se debe incorporar un material de poca transferencia térmica como plástico para evitar la pérdida de calor, o la utilización de doble ventana.
- ❖ Los sectores con mayor incidencia de viento en dirección norte es la zona noroccidente, en donde más se debe realizar una protección tecnológica en las edificaciones, y en cuanto a morfología más se debe implementar una altura constante en las edificaciones para evitar la influencia en los peatones.
- ❖ El laboratorio de túnel de viento y heliodon es una buena herramienta para implementarse en la universidad de Nariño en los proyectos particulares para saber las direcciones de las fachadas.
- ❖ De acuerdo a las lluvias locales o lluvias orográficas se puede establecer que los sectores con mayor incidencia de precipitación son los sectores del sur oriente y sector universidad de Nariño, y cañón río Pasto los cuales podemos



implementar sistemas de recolección de aguas y funcionamiento panel solar por agua.

- ❖ En el relieve del Valle de Atriz por sus relieves montañosos, los sectores que quedan en las faldas reciben una influencia tanto en fachadas norte como sur, ya que el viento tiende a chocar y devolverse hacia la población y las edificaciones.



BIBLIOGRAFIA

- Mariano Bueno
“El gran libro de la casa sana”
Barcelona. Ediciones Martínez Roca. 2002
- Ideam Colombia
“atlas de viento y energía eólica”
Colombia, 2006
- Ideam Colombia
“atlas Radiación Solar Colombia”
Colombia, 2006
- Ken Kern
“La casa autoconstruida”
Barcelona. GG. 1982
- M^a Dolores García
“Vivienda Bioclimática en Galicia”
- Arq. Sergio Pérez
“Carta Solar”
2015
- Varios autores
“Evolución. Enciclopedia de la nueva tecnología”
Madrid. Sarpe, 1981
- Francisco Javier Neila González.
Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible
Editorial Munilla-Leria. Madrid.
- Tablas y datos ambientales
Ideam Colombia
- Guía Conafobi
Uso eficiente de la energía en la vivienda
México
 - Características biofísicas
Corponariño
 - Manual de Diseño Bioclimático Urbano
Manual de recomendaciones para la elaboración de normativas urbanísticas