

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Arquitectura y Diseño Interior

Hotel en Playa Rosada, Provincia de Santa Elena:

Energías pasivas aplicadas al diseño

Luis Felipe Goñi

Iñigo Uriza, Arq., Director de Tesis

**Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de
Arquitecto**

Quito, enero de 2014

Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Arquitectura y Diseño Interior

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

**Hotel en Playa Rosada, Provincia de Santa Elena:
Energías pasivas aplicadas al diseño**

Luis Felipe Goñi

Iñigo Uriza, Arquitecto
Director de Tesis

.....

Diego Oleas, Arquitecto
Miembro de Comité de Tesis

.....

Pablo Dávalos, Arquitecto
Miembro de Comité de Tesis

.....

Diego Oleas, Arquitecto
Decano del Colegio de Arquitectura

.....

Quito, enero de 2014

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

Nombre: Luis Felipe Goñi

C. I.: 1710675230

Fecha: Quito, enero de 2014

Resumen

La aplicación de las energías pasivas al diseño arquitectónico ha sido un tema analizado y utilizado a lo largo de la historia del ser humano, su aplicación busca disminuir el impacto ambiental causado por la implementación de edificaciones al medio ambiente, mediante la aplicación de estrategias que integran la naturaleza hacia la edificación para de este modo reducir la cantidad de energía requerida durante el periodo de vida de la obra.

El Ecuador por su condición geográfica al encontrarse en la mitad del mundo, crea situaciones específicas para la aplicación de un diseño arquitectónico basado en energías pasivas, a lo largo del país podemos afirmar que las temperaturas máximas y mínimas se encuentran no muy lejos de la línea donde el ser humano encuentra el confort térmico, por lo tanto esta investigación busca generar una exploración en la integración de estrategias pasivas para la aplicación de un hotel en las costas ecuatorianas, región del Ecuador que conocemos que llega a utilizar mayor cantidad de energía para la búsqueda del confort térmico gracias a sus altas temperaturas.

Abstract

The application of passive energy on architectural design has been a topic discussed and used throughout the history of mankind. Its application seeks to reduce the environmental impact caused by the implementation of buildings on the environment, by applying strategies, such as integrate nature into the building. In that way, reduce the amount of energy required during the life of the edification. Geographically Ecuador is located in the Ecuadorian line, creating a perfect environment for the application of an architectural design based on passive energy. Across the country, we can affirm, that the maximum and minimum temperatures are not far from the line where man has a thermal comfort, therefore this research aims to generate a scan on the integration of passive strategies for the implementation of a hotel in the coast of Ecuador, which is the region that we know who gets to use more energy for search thermal comfort due to its high temperature.

Índice

1. Resumen.....	Pag.4
2. Abstract.....	Pag.5
3. Hipótesis.....	Pág. 8
4. Premisas.....	Pág. 8
5. Objetivos.....	Pág.8
6. Justificación.....	Pág. 9
7. Energías pasivas y Arquitectura sostenible.....	Pág.10-12
8. Diseño Solar pasivo.....	Pág. 12-14
9. El sol.....	Pág. 14- 16
10. El Confort térmico.....	Pág. 16 -18
11. Transferencia de calor – fundamentos y aplicaciones.....	Pág.18 - 20
11.1 convección	
11.2 conducción	
11.3 radiación	
12. Estrategias y sus aplicaciones.....	Pág.20 - 27
12.1 ventilación	
12.2 iluminación	
12.3 Calefacción	
13. Referentes.....	Pág. 28-34
14. Programa.....	Pág. 35-38
15. Lugar.....	Pág. 39- 45
16. Memoria arquitectónica	Pág. 46 – 47

17. Implantación.....	Pág. 48
18. Plantas.....	Pág. 49
19. Cortes.....	Pág. 50
20. Vistas.....	Pág. 51
21. Bibliografía.....	Pág. 52-56

1. Hipótesis

La aplicación de estrategias de energías pasivas dentro de un diseño arquitectónico mejora notablemente las condiciones de vida del proyecto y su interior, la implementación de estrategias enfocadas en la una correcta ventilación, iluminación, calefacción y refrigeración mediante el uso del sol y la termodinámica permiten una considerable disminución de la energía necesaria para su funcionamiento.

2. Premisas

“La industria de la construcción juega un papel importante en el desarrollo económico mundial. Sin embargo, esta consume el 32% del total de los recursos naturales, el 12% de agua dulce, el 40% de la electricidad y la energía; produce el 40% de la basura que se encuentra en los rellenos sanitarios, el 38% de las emisiones de carbono y el 36% de los gases de invernadero.” (Naranjo A., Pag.63)

“El diseño solar pasivo representa una de las estrategias más importantes para reemplazar los combustibles fósiles convencionales y reducir la contaminación ambiental en el sector de la construcción.” (OSE, Pág. 3)

3 Objetivos.

Demostrar cómo funcionan las diferentes estrategias que se pueden tomar para utilizar la fuente de energía más importante y limpia de nuestro planeta, el sol.

Estudiar, analizar y determinar-recomendar sistemas de energía pasiva justificando porque serían más convenientes que los sistemas convencionales.

Aplicar los sistemas de energía pasivas al diseño de un hotel en las costas Playa Rosada, ubicada en la provincia de Santa Elena, un importante atractivo turístico el cual todavía no ha sido promovido hacia el turismo en general.

4. Justificación

El Sol es capaz de satisfacer todas nuestras necesidades energéticas, es importante conocer y aprovechar su carácter para nuestro beneficio.

El Ecuador se proyecta hacia el futuro promoviendo el turismo interno e internacional, por lo tanto es importante generar una concientización hacia el emplazamiento de proyectos dirigidos a este propósito.

“Ecuador lanzó su Plan de Desarrollo del Turismo Sustentable durante la feria de Turismo World Travel Market en Londres, enfocado a duplicar el número de visitantes internacionales al Ecuador para el año 2020, llamado Plandetur 2020.” (*Plandetur 2020*)

Dentro de nuestro país donde solo existen 2 estaciones, la construcción en la costa y en los andes gracias a sus climas intensos es la más beneficiada de una aplicación de energías pasivas en el desarrollo de proyectos para la obtención de confort térmico, disminuyendo notablemente la necesidad de calefacción, ventilación, iluminación y refrigeración artificial.

Marco teórico.

5.- Arquitectura sostenible y energías pasivas.

La Arquitectura sostenible o ecológica ha sobresalido como un tema de interés dentro del mundo de la arquitectura durante los últimos 10 años, marcando una tendencia hacia el futuro del diseño y la construcción, la arquitectura sostenible o ecología parte del planteamiento de la naciones unidas dictado en 1987 sobre el desarrollo sostenible.

Desarrollo sostenible:

“Aquel que garantiza las Necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Gudynas, E).

El concepto de sostenibilidad nace de la idea de la apropiación de los recursos naturales por parte de los seres humanos de una manera perdurable, lo que quiere decir que tenemos la libertad de utilizar lo que nos entrega la naturaleza pero de una manera productiva y responsable asegurando que las siguientes generaciones puedan satisfacer sus necesidades.

“La industria de la construcción juega un papel importante en el desarrollo económico mundial. Sin embargo, esta consume el 32% del total de los recursos naturales, el 12% de agua dulce, el 40% de la electricidad y la energía; produce el 40% de la basura que se encuentra en los rellenos sanitarios, el 38% de las emisiones de carbono y el 36% de los gases de invernadero.”

(Naranjo A., Pag.63)

El planteamiento plasmado por la Naciones Unidas, más la adecuada investigación de la utilización de nuestros recursos , abre los ojos a la comunidad involucrada en el diseño y construcción de los edificios del futuro, creando una concientización de el gran cambio que

puede hacer el diseño arquitectónico para alcanzar un adecuado método de desarrollo hacia el futuro, sin la necesidad de utilizar los recursos naturales de la manera que han sido utilizados y explotados durante los últimos 50 años.

La arquitectura sostenible, se centra en la utilización de tácticas o estrategias en el proceso de diseño, construcción y funcionamiento permanente o temporal de la edificación, la arquitectura sostenible o ecológica de esta manera abre ramas de investigación hacia todos los aspectos posibles abarcables dentro del diseño y la construcción, para de esta manera generar la edificación más limpia y amigable con la naturaleza.

El diseño en energías pasivas parte de una aplicación de la arquitectura sostenible, la cual basa su planteamiento estratégico en las etapas de diseño del proyecto arquitectónico, buscando el manejo de energías sostenibles dentro de la vida diaria del proyecto, integrando elementos de la naturaleza, los cuales en algún momento de la historia fueron substituidos por elementos artificiales los cuales parten su funcionamiento en energía comprada al país, la cual es muchas veces generadas por la quema de combustibles fósiles.

“El diseño solar pasivo representa una de las estrategias más importantes para reemplazar los combustibles fósiles convencionales y reducir la contaminación ambiental en el sector de la construcción.” (Consuegra,F)

El consumo de combustibles fósiles a lo largo de los últimos 40 años para la producción de energía a afectado notablemente a nuestro planeta, presentándonos como ejemplo más claro el del calentamiento global, el diseño arquitectónico basado en energías pasivas parte de un diseño enfocado en aprovechar al máximo la gran cantidad de energía otorgada por

el sol, una fuente inagotable y de cero emisión de residuos , para de esta manera reducir la necesidad de la utilización de energía sucia y contaminante en el día a día.

6. El diseño solar pasivo

La Arquitectura desde sus inicios ha buscado fórmulas de generar confort al ser humano, generando estrategias para integrar elementos naturales al proyecto arquitectónico y al proceso de diseño. En la actualidad conocemos estos procesos y conocemos nuevas tecnologías que nos permiten estudiarlos de mejor manera para una superior aplicación. El diseño solar pasivo está enfocado en el diseño de una edificación que permita al usuario alcanzar su zona de confort (término utilizado para una situación donde el ser humano necesita de la menor cantidad de energía para adaptarse a su entorno), utilizando la menor cantidad de energía posible.

“Un buen proyecto debería explotar o manipular las características del solar para reducir el consumo de energía en los edificios. El objetivo es crear las mejores condiciones posibles para que el edificio y sus ocupantes, y una interacción más positiva con el entorno más amplio” (McNicholl,A).

El diseño solar pasivo parte su teoría, del aprovechamiento máximo de la energía otorgada por el sol, el estudio de transferencias de calor y el entendimiento de la influencia del sol en la atmosfera terrestre permiten que esta rama de la arquitectura genere cada vez mejores resultados.

Para la correcta aplicación de un diseño solar pasivo cualquier proyecto tiene que tomar como punto de partida un completo análisis del lugar y su entorno inmediato, para de esta manera generar un correcto análisis hacia el clima y sitio donde se realiza el proyecto. En este proceso de investigación necesitamos entender claramente los siguientes puntos.

Ubicación del predio en la geografía global: a gran escala el entender donde se encuentra el terreno nos permite analizar el clima por región donde se puede determinar algunas características como la temperatura, la humedad, la pluviosidad, la nubosidad, la velocidad y dirección del viento y la trayectoria solar.

Ubicación topográfica; La ubicación topográfica del terreno nos permite buscar diferentes estrategias para para la aplicación a nuestro proyecto, tenemos que entender que las condiciones de clima y asoleamiento cambian influenciados directamente por la topografía y vegetación del sitio, creando un micro clima más específico para el lugar.

Ubicación dentro del contexto inmediato: El contexto inmediato urbano es el causante de cambios específicos en el terreno, es necesario estudiarlo detenidamente para determinar si es que el microclima se encuentra afectado por edificaciones, vías o estructuras urbanas.

El uso inteligente del terreno para reducir la demanda de energía utilizada en calefacción, refrigeración e iluminación del edificio es una de las oportunidades más sustanciales dentro del proyecto, es el momento en que podemos elegir las estrategias de diseño más adecuadas para un aprovechamiento al máximo de la intención generada.

“As a fundamental law, heat moves from warmer materials to cooler ones until there is no longer a temperature difference between the two. A passive solar building makes use of this

law through three heat-movements mechanisms, conduction, convection, and radiation.”

(Bainbridge D)

La aplicación de energías pasivas para el diseño arquitectónico parte de la energía obtenida por el sol y como esta se transporta y transforma basada en las leyes de termodinámica para una adecuada obtención de confort dentro de las edificaciones diseñadas o a diseñar, la idea principal parte de que el calor tiende a moverse de materiales cálidos a los fríos hasta el momento en que no se perciba ninguna diferencia entre los dos, generando un balance llamado equilibrio térmico.

7. El Sol

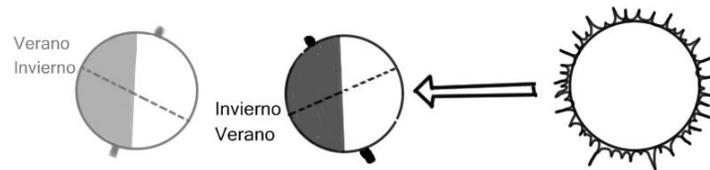
Para una correcta aplicación del uso de cualquier tipo de energía tenemos que empezar por entender a la fuente, de qué manera nos entrega la energía y como esta llega a nosotros, para de esta manera generar estrategias que nos permitan aprovecharla al máximo. Cuando hablamos de energías pasivas tomamos al sol como la gran fuente que ha sido encargada de mandar energía a la tierra durante toda su existencia.

El sol como todos conocemos es la estrella más grande de nuestra galaxia, la vida del ser humano y su existencia siempre ha sido dependiente de esta gran masa de hidrogeno en el espacio. El sol produce energía mediante un proceso de auto combustión, donde según lo que llegamos a entender se trata de una fusión termonuclear constante en su núcleo, la energía es expulsada como altas frecuencias electromagnéticas de radiación a las cuales llamamos fotones. El planeta tierra y el sol mantienen una distancia de diferencia de 149.597.870.700 metros así como una proporción en tamaño de 1 a 109, por lo tanto

sabemos que la energía proveniente del sol llega a la tierra en línea recta y de manera de rayos paralelos.

“At a distance of 93 million miles from the sun, the earth intercepts approximately 2 billionths of the sun radiant output or the equivalent of about 35,000 times the total energy used by all people in one year. “(Mazria, E.)

La forma de el planeta tierra (elíptica) y la inclinación de su eje de rotación (23.5 grados) son las causantes principales de las diferentes variaciones climáticas que suceden a lo largo del año, el cambio es constante mientras orbitamos alrededor del sol, en los meses de verano el hemisferio norte es el que recibe más horas de luz y radiación solar mientras que en los meses de invierno la situación es lo opuesto.



1) Influencia solar hemisferio norte/sur causada por los 23.5 grados de inclinación terrestre

Toda esta energía otorgada por el sol, es la causante de algunos fenómenos climatológicos, el sol calienta la atmosfera dentro de nuestro planeta, donde el aire cambia su temperatura dependiendo su ubicación geográfica y altura en la que se encuentra, el viento se originan como consecuencia de las diferencias de presión atmosféricas, esta diferenciación se producen por las distintas temperaturas del aire. El aire frío busca desplazarse hacia abajo mientras que el aire caliente se desplaza hacia arriba. De la misma manera el sol calienta de diferente manera el agua que se encuentra sobre la superficie terrestre, evaporándola y generando precipitaciones. El movimiento de grandes masas de agua y aire causadas

gracias la energía producida por el sol han sido utilizadas para generar energía limpia desde la creación del molino de viento.

8. El confort térmico y visual.

La creación de un edificio dentro del entorno natural parte del principio de moderar el clima y proporcionar protección y abrigo, generando una relación directa entre el clima exterior el edificio y el ser humano.

“El confort térmico puede definirse como una sensación de bienestar en lo que se refiere a la temperatura. Se basa en conseguir el equilibrio entre el calor producido por el cuerpo y su disipación con el ambiente” (Hernández, C.)

El confort térmico como su nombre lo dice, es la búsqueda de comodidad termal para el ser humano, este varía dependiendo de la actividad a realizarse pero se estipula que este se encuentra entre los 37° C, entendiéndose que ésta es la temperatura interior del cuerpo humano por lo tanto la más conveniente para mantenerse con vida, esta temperatura puede variar ligeramente unas décimas arriba o abajo, sabiendo que si nos encontramos en la intemperie, la búsqueda del confort térmico es controlada por el tipo de ropa que utilizamos, mientras que dentro de un espacio interior construido se buscan métodos para encontrar un equilibrio entre la temperatura ambiente y del cuerpo humano, este equilibrio parte de siete parámetros divididos en dos categorías, el humano: metabolismo, temperatura de piel y ropa; y el entorno: temperatura del aire, humedad relativa, temperatura superficial, velocidad del aire y confort visual. Nosotros como diseñadores buscamos enfocarnos en los últimos 5, en la creación de un espacio donde el entorno sea adecuado para que el ser humano encuentre un espacio adecuado y saludable para su sobrevivencia.

La temperatura del aire: tomamos como temperatura del aire a la temperatura que existe en el microclima donde se implanta el proyecto, tenemos que tener en cuenta los diferentes cambios en la temperatura que existen a lo largo del día y a lo largo del año, tomando las máximas y mínimas temperaturas que podemos encontrar dependiendo de las diferentes estaciones.

Humedad relativa: La humedad relativa viene a ser la cantidad de agua que existe en el aire, esta influye directamente en la pérdida de calor de los usuarios que se encuentran en el proyecto ya que esta permite un mayor o menor grado de evaporación. Un aumento en la humedad relativa de un 40% facilita reducir la temperatura en 1 grado centígrado, el reducir o aumentar un grado centígrado no causa mayor efecto en la búsqueda del confort térmico, por lo tanto la aplicación de estrategias para aumentar o disminuir la humedad relativa son usados en casos extremos.

Temperatura superficial: la temperatura superficial o también llamada temperatura radiante es la temperatura que encontramos almacenada en los objetos que nos rodean, muchas veces esta también es causada por elementos mecánicos dentro del entorno que generan calor, esta afecta directamente al humano ya que por conducción o por contacto altera la temperatura de este. El aislamiento térmico del edificio se presenta como una solución a esta ganancia o pérdida de energía en el proyecto.

“The ideal system for human comfort is one with radiant temperature in the comfort range on all surfaces. This has been known for a very long time and was practiced by the Romans and Chinese in buildings with radiant walls, floors and ceilings heated by air. “ (Bainbridge

Sabemos que la integración de estrategias que manejan la energía superficial o radiante son las estrategias más exitosas hasta el momento en el manejo del confort térmico.

Velocidad del aire: La velocidad del aire dentro de una edificación se la calcula en una medida inferior a los 2 metros por segundo, esta es producida por el movimiento humano dentro de la edificación así como por los diferentes cambios de temperatura presentes en esta. La velocidad del aire genera una pérdida de calor por convección.

Confort visual: El confort visual no maneja situaciones de temperatura dentro de la edificación, pero se lo toma como un aspecto importante dentro del confort humano para la generación de un buen espacio que colabore con la búsqueda de espacios cómodos y saludables.

“Una mala iluminación puede producir fatiga visual, dolores de cabeza, irritabilidad, errores y accidentes. La iluminación confortable de un espacio depende de la cantidad, distribución y calidad de la luz” *(Hernández, C.)*

Cada actividad humana necesita de un mínimo y un máximo de iluminación para que esta no afecte ni estorbe en nuestro comportamiento, así como una adecuada distribución de esta. Una buena distribución de luz en cuarto nos permite tener claridad y uniformidad en lo que estamos viendo, esta percepción de distribución de luz se define entre contraste y deslumbramiento, buscando un equilibrio que nos permita observar toda la habitación sin un cambio drástico en la intensidad de la luz.

9. Transferencia de calor – fundamentos y aplicaciones

Como ya sabemos el diseño solar pasivo se concentra en utilizar la mayor cantidad de energía obtenida por el sol para de esta manera generar confort térmico dentro de la edificación, para un adecuado diseño basado en la energía solar tenemos que entender de qué manera el calor es transportado entre elementos para obtener una ganancia o una pérdida de este dentro del proyecto. Tres principios básicos de la termodinámica administran la forma en que la transferencia de calor se produce en el entorno construido: convección, conducción y radiación térmica.

Llamamos conducción a la transferencia directa de calor entre la materia, esto se da debido a una diferencia de calor entre dos elementos, cuando un líquido, gas o sólido se encuentra en contacto directo con otro elemento que se encuentre a diferente temple, el calor se transfiere de lo caliente a lo frío hasta encontrar un punto de equilibrio donde los dos lleguen a una misma temperatura. Dentro del diseño arquitectónico pasivo el ejemplo más relevante es el del uso de las ventanas para generar ganancia de calor ya que al encontrarse ubicadas separando el exterior del interior y ser elementos de poca masa son los principales causantes de pérdida o ganancia de calor hacia el interior del proyecto, el principio nos dice que si existen temperaturas muy diferentes entre el exterior y el interior al encontrarse separados por un elemento de tan poca masa se van a encontrar en una búsqueda constante de equilibrio térmico.

La convección parte del flujo de calor dentro de elementos líquidos o gaseosos, cuando hablamos de convección hablamos de movimiento de masas, cuando un fluido se llega a calentarse lo suficiente al estar en contacto con una superficie caliente, sus moléculas

empiezan a dispersarse dando como resultado que la masa del fluido sea menos densa, cuando el fluido empieza a perder densidad este empieza a generar un movimiento horizontal hacia arriba donde se encuentra la región fría, creando de esta manera diferentes ciclos donde el fluido más denso va a caer y el menos denso va a subir. El ejemplo más claro de este fenómeno lo podemos encontrar en cuando ponemos una olla de agua en la cocina prendida, el volumen de agua que se encuentra al fondo va a ganar calor por conducción y gracias a la convección generara un movimiento vertical y desplazara el agua menos caliente hacia el inferior de esta. Dentro del diseño arquitectónico se utiliza el principio de convección para generar corrientes de aire, es de aquí de donde parte el principio de ventilación cruzada.

La radiación es la transferencia de calor mediante ondas electromagnéticas, esta no necesita de un medio para su propagación, por lo tanto este realiza una transición directa de energía, desde el elemento que la produce hasta el elemento que la recibe, la energía recibida por el sol en la tierra se intercambia directamente desde la superficie del sol a la superficie de la tierra si calentar el espacio por donde viaja.

10. Estrategias y sus aplicaciones

Después de conocer y entender cómo el sol entrega energía permanentemente a nuestro planeta y como esta se moviliza generando diferentes efectos en el habitat terrestre, podemos encontrar diferentes estrategias de diseño para la generación de un proyecto arquitectónico en el cual sus espacios mantenga un constante confort térmico durante todo el año, permitiendo así un espacio más amigable y de poco o cero impacto ambiental.

1.1 Iluminación

“La iluminación artificial es responsable de un 50 % del consumo de energía de los edificios de oficina, y de una parte considerable de la energía en otros edificios no residenciales. En la actualidad, el uso de la luz natural combinada con sistemas de iluminación de alta eficiencia permite ahorrar fácilmente un 30-50 % y, en algunos casos, es posible alcanzar niveles de ahorro del 60 -70%.” (Hernández,C. pag 83)

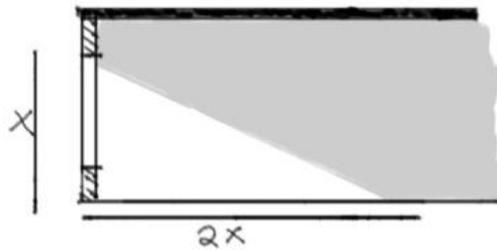
Un buen uso de la iluminación generada por el sol, nos permite un gran ahorro energético en la utilización de energía eléctrica durante el día, la iluminación natural es un punto importante a tomar ya que de esta depende la creación de espacios eficientes para manejar mejores condiciones de vida, Los requisitos de luz natural varían dependiendo de las funciones programáticas del proyecto arquitectónico.

La generación de vanos en la fachada y cubierta del edificio es la forma más adecuada para la integración de iluminación natural, tenemos que tomar en cuenta algunos aspectos con referencia a la utilización de ventanas y luz cenital como son: tamaño y orientación de la ventanas, tipo de vidrio que vamos a utilizar, tipo de perfilera así como medidas de control para una excesiva exposición solar. Para obtener una adecuada iluminación es necesaria conocer los siguientes pasos estratégicos: captación, transmisión, distribución y protección.

Captación: Captar la luz parte de la idea de integrar la luz natural de forma directa al interior de nuestra edificación, utilizando conceptos de geometría, emplazamiento y principios de diseño.

Transmisión: la transmisión se enfoca en favorecer al máximo posible la penetración de la luz solar al interior del espacio a través de elementos arquitectónicos. El principal elemento a tomar en cuenta es la ventana o el vano.

Las ventanas proporcionan una luz natural eficaz solo al doble de distancia de la altura de esta misma, por lo tanto los edificios con menos profundidad son edificios que van a recibir una mejor iluminación, de la misma manera las ventanas altas van a proporcionar una mejor luz, ya que mientras mayor porcentaje podemos observar del cielo desde el interior de la habitación mayor cantidad de luz va a ser percibida en el interior.



2) Diagrama que demuestra hasta qué punto podemos obtener una iluminación óptima dentro del proyecto

Distribución: La forma en que la luz se reparte dentro de nuestro proyecto es un factor clave para asegurar una buena iluminación, dirigir o transportar los rayos de luz provenientes del sol nos permiten crear una buena repartición de la luz en su interior. Existen diferentes maneras de dirigir los rayos de luz hacia donde queremos, partiendo de los principios de luz indirecta y reflexión.

Elementos arquitectónicos para dirección de luz indirecta:

Repisa de luz; La repisa de luz es un elemento colocado horizontalmente en la ventana a un nivel entre 1,6m o 2m cuando hablamos de espacios de una sola altura, este elemento horizontal nos permite que la luz del cielo se refleje sobre la repisa hacia la cubierta interior iluminando el espacio a mayor profundidad y con una mejor iluminación.



4)

Repisa de luz y su funcionamiento

Atrio y túneles solares; los atrios y los túneles solares nos permiten la distribución de luz a espacios que se encuentra en el interior de la edificación sin acceso directo a luz natural.

Los túneles solares transportan la luz difusa del cielo desde la cubierta o fachada, mediante efectos de reflexión en su interior.

Después de analizar y buscar las mejores soluciones para generar una iluminación natural directa hacia nuestro proyecto, es necesario tomar en cuenta la iluminancia y la reflexión de los materiales que van a ser utilizados, la iluminancia depende directamente de la cantidad de luz que entra al espacio, y los diferentes colores de los materiales utilizados. El momento en que la luz entra a un espacio, el color de las paredes, piso, techo, etc. cambia la cantidad y la calidad de la luz, si es que manejamos pisos y paredes de colores claros, la luz reflejada será de mayor calidad ayudando a que el espacio se ilumine de manera óptima,

mientras que las superficies oscuras van a observar la luz dejando espacios oscuros e inapropiados.

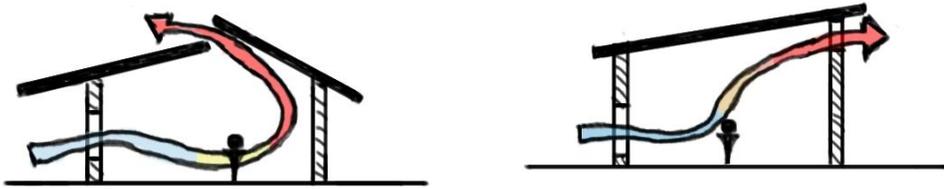
Protección: Es importante tener en cuenta que de la misma manera que la luz directa llega desde el sol existen ondas electromagnéticas que viajan junto a esta, las cuales nos van a generar un calentamiento por radiación, por lo tanto es importante buscar un equilibrio entre confort térmico y confort visual, juntando estrategias de iluminación con estrategias para un control de ganancia solar.

1.2 Refrigeración

La orientación del proyecto arquitectónico así como la ubicación de los respectivos vanos son importantes para la reducción y prevención del sobrecalentamiento solar, al igual que el aprovechamiento de sombras existentes en el predio tomando en cuenta siempre que es necesario un nivel adecuado de luz natural. Tenemos que tomar en cuenta siempre que al buscar el confort visual tenemos que encontrar un equilibrio con la cantidad de energía solar que va a recibir el edificio en su interior, la primera estrategia para una correcta refrigeración parte de la idea de reducir notablemente la ganancia solar, mediante un adecuado análisis del sitio para la ubicación de vanos o espacios que puedan atrapar calor dentro de la edificación, es de aquí de donde parte las estrategias de control de ganancia solar.

La utilización del viento y el aprovechamiento de los cambios de densidad en el aire son factores que tienen que ser aprovechados al máximo, una de las estrategias más utilizadas para la una adecuada refrigeración es la ventilación cruzada, la cual parte del principio,

cuando dos masas de aire mantienen temperaturas diferentes, sus densidades y presiones también son diferentes por lo tanto se genera un movimiento de aire en la zona con menor densidad la cual busca elevarse, el cual es aprovechado mediante la utilización de vanos en la parte superior del edificio donde este escapa, generando un continuo movimiento de masas de aires llevando el calor al exterior de la edificación.

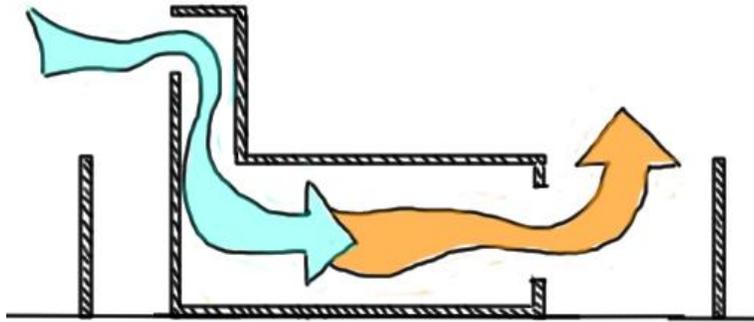


5) Diagrama que demuestra diferentes aplicaciones de ventilación cruzada.

Existen casos donde ya sea por el contexto o por el microclima de lugar donde el concepto básico de ventilación cruzada no funciona, por lo tanto mediante la utilización de la misma regla de convección del aire se genera otros métodos de ventilación.

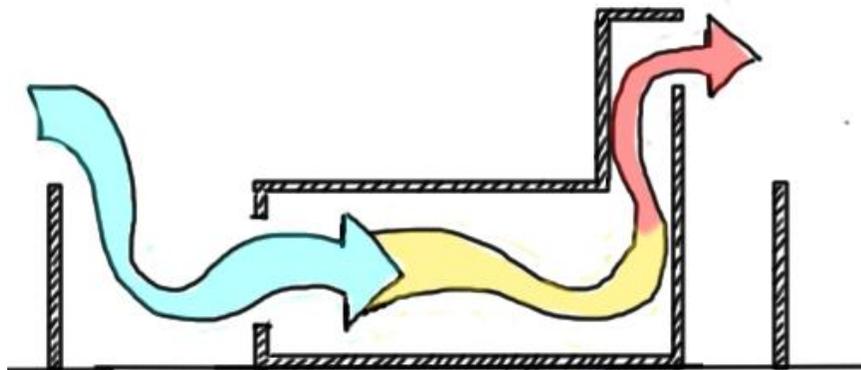
Ventilación Vertical: La característica más importante dentro de los sistemas de ventilación vertical es la altura utilizada, generalmente mucho más alta que la de los espacios anexos para las que esta funciona, se busca la altura ya que esta genera la posibilidad de encontrar vientos directos, y la creación de espacios de gran altura de la misma manera permiten al aire cambiar más fácilmente su temperatura y generar flujos de aire por convección. Dentro del planeamiento de ventilación vertical encontramos 2 diferentes estrategias, torres captadoras y torres de extracción.

Torres captadoras: Su principal función es captar los flujos elevados de movimientos de aire para conducirlos al interior, este método se utiliza cuando se tiene flujos de aire constantes y se busca altura ya que a mayor altura mayor es la presión del viento.



6) Torre de captación y funcionamiento de flujos de aire.

Torres de extracción: la torre de extracción funciona con el proceso contrario al de las torres captadoras, el largo camino hacia la chimenea de extracción permite que el aire se modifique por convección y salga por la parte superior, creando un vacío en el espacio es ocupado por aire fresco del exterior.



7) Torre de extracción y funcionamiento de flujos de aire.

1.3 Calefacción

Para la generación de calor dentro de una edificación tenemos que tomar en cuenta la principal fuente de energía limpia que tenemos que es el sol, el planteamiento estratégico dentro del diseño solar pasivo parte de captar toda la energía calorífica del sol y mantenerla dentro de nuestra edificación, es importante tomar en cuenta el emplazamiento del proyecto para poder aprovechar al máximo la entrada de esta energía, teniendo en cuenta la sombra total o parcial producida por los árboles y el contexto inmediato así como la radiación térmica procedente de edificios, muros y superficies adyacentes.

La velocidad y dirección del viento tiene que también ser tomada en cuenta, el proyecto debería intentar desviarlo o reducir su intensidad para que toda la energía del sol pueda ser recibida y aprovechada, es posible la creación de medidas de abrigo en el diseño del proyecto afectando la velocidad o dirección del viento mediante formaciones de tierra, estructuras o vegetación, la utilización de estas medidas pueden reducir la pérdida de calor hasta en un 20 por ciento.



8) Estrategias volumétricas para disminuir la pérdida de calor.

11. Referentes

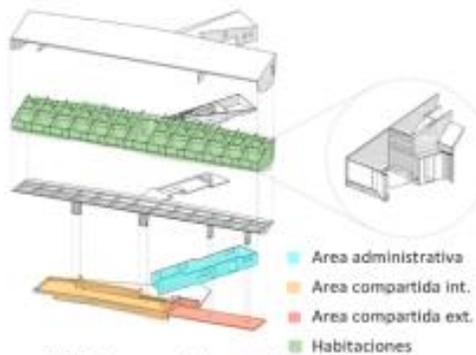
Refugia Hotel / Mobil Arquitectos

Precedente programático - Integración con el sitio

El hotel se encuentra emplazado buscando la manera de alterar lo menos posible la topografía del paisaje, solucionándolo con la creación de un puente habitable que se eleva sobre los espacios de uso comunal, el clima de la isla se lo describe como extremo y cambiante, por lo tanto la idea del proyecto es generar la mayor cantidad de vistas hacia el entorno, entregando protagonismo al sitio que vamos a visitar gracias a la planificación del hotel.



9) Vista trasera Hotel y contexto

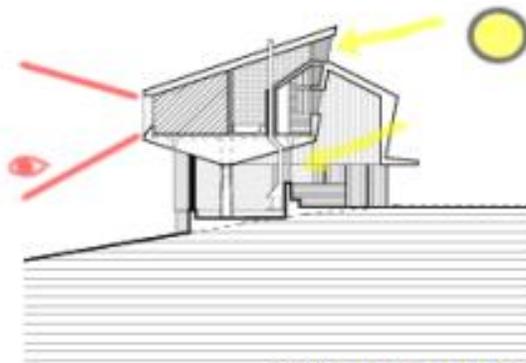


10) Axonometría explotada

En esta axonometría explotada podemos observar fácilmente cómo funciona el hotel, generando un gran puente que contiene 12 habitaciones y utilizando la parte baja de este para el funcionamiento del espacio compartido exterior e interior del proyecto.



11) Implantación

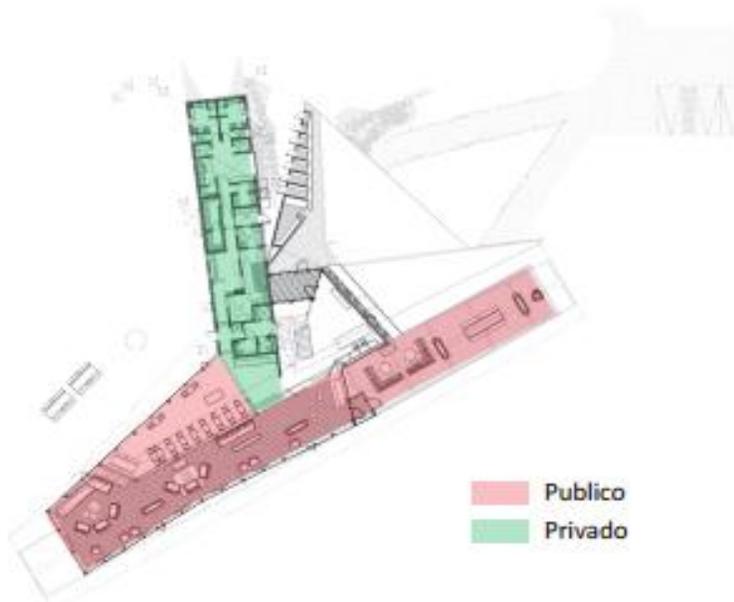


12) Corte diagramatico



13) Vista interior

Ya en el corte podemos observar dos intenciones importantes de este proyecto, la integración con la vista directa desde los espacios compartidos y habitaciones, así como la experimentación con el asoleamiento para obtener espacios iluminados durante todo el día.



14) Planta programatica

En la primera planta, podemos ver como los espacios privados de administración y funcionamiento del hotel y los espacios destinados al público se encuentran separados geoméricamente y programáticamente, permitiendo que los espacios públicos y de hospedaje sean los más beneficiados de la iluminación natural y relación con el paisaje.

Uluwatu, Bali Villa Hotel / Woha architects

Precedente - Estrategias sostenibles serca a la linea

Al encontrarse a solo 6 grados de separación de la línea ecuatorial, es un precedente importante que maneja condiciones climáticas parecidas al ecuador y un asoleamiento diferenciado por estos 6 grados de rotación, este hotel y villa está diseñado y construido para cumplir con los estándares más altos del diseño sostenible, partiendo desde la selección de materiales vernaculares hasta la adecuada integración de estrategias pasivas para la generación de confort térmico.



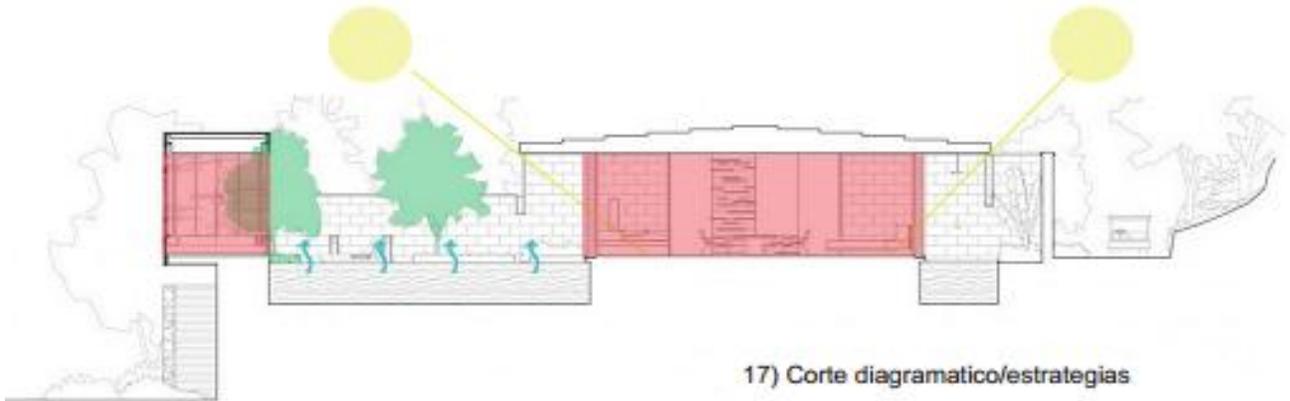
15) Vista Frontal

Estrategias sustentables

- El diseño respeta el contorno natural del terreno
- Grandes voladizos permiten un enfriamiento natural
- Materiales locales o de la zona
- Piscinas de agua sal para evitar utilizar cloro
- Áreas públicas ventiladas naturalmente
- Iluminación nocturna de bajo consumo
- Recolección de aguas lluvias para jardines y enfriamiento por evaporación



16) Ubicacion/Contexto



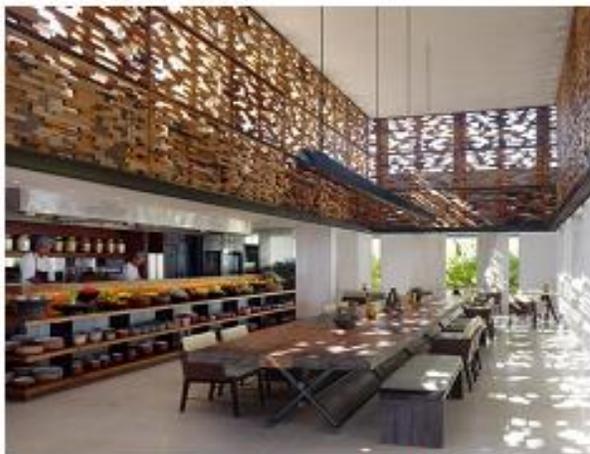
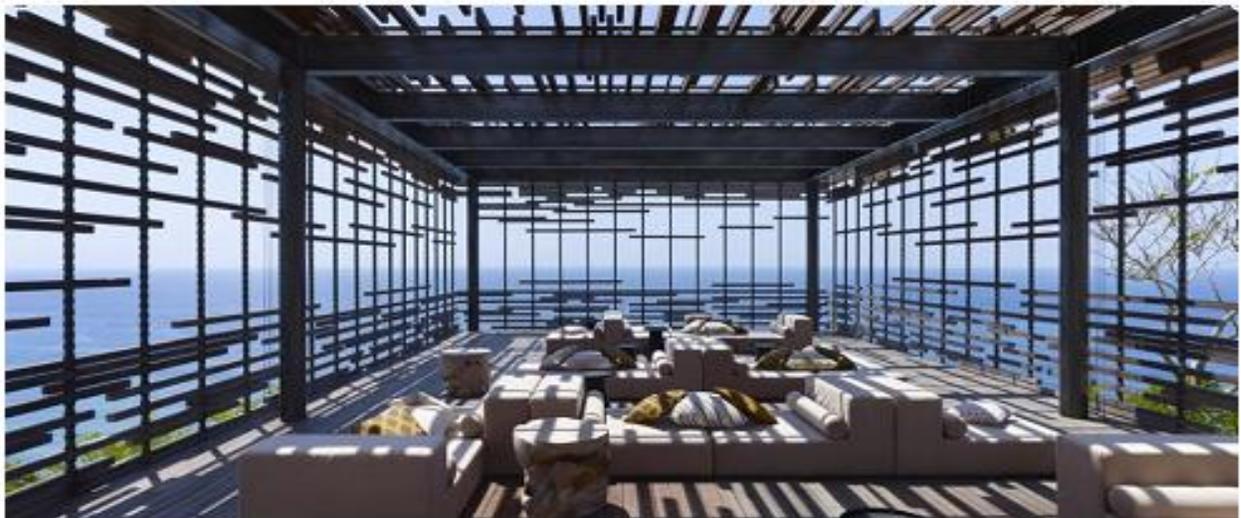
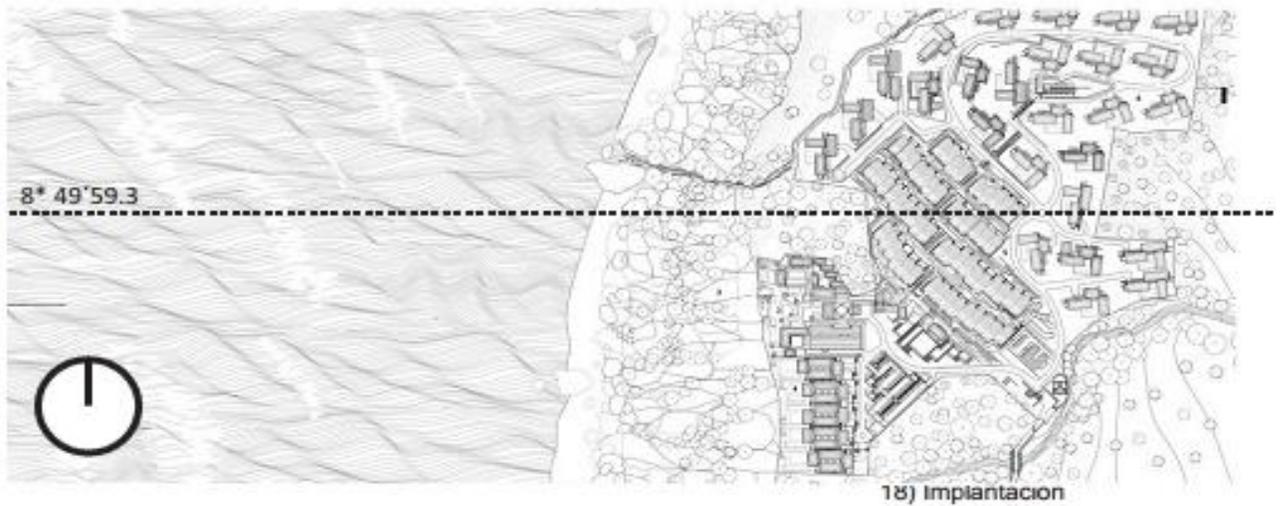
17) Corte diagramatico/estrategias

En este corte podemos observar con claridad las diferentes estrategias pasivas utilizadas en el proyecto, en este caso enfocadas en ventilación y refrigeración. Los voladizos laterales de la cubierta en la cabaña no permiten que el sol entre durante las horas de mayor intensidad, encontrando de esta manera un equilibrio encontrando un óptimo nivel de confort visual manteniendo la ganancia de energía calorífica al mínimo. La creación de espejos de agua en los jardines permite la generación de un enfriamiento por evaporación.



17) Fotografía repisa de luz

La utilización de repisas de luz en los espacios de uso general permite una entrada de luz indirecta y difusa, y de la misma manera evita el deslumbramiento causado por exceso de luz directa.



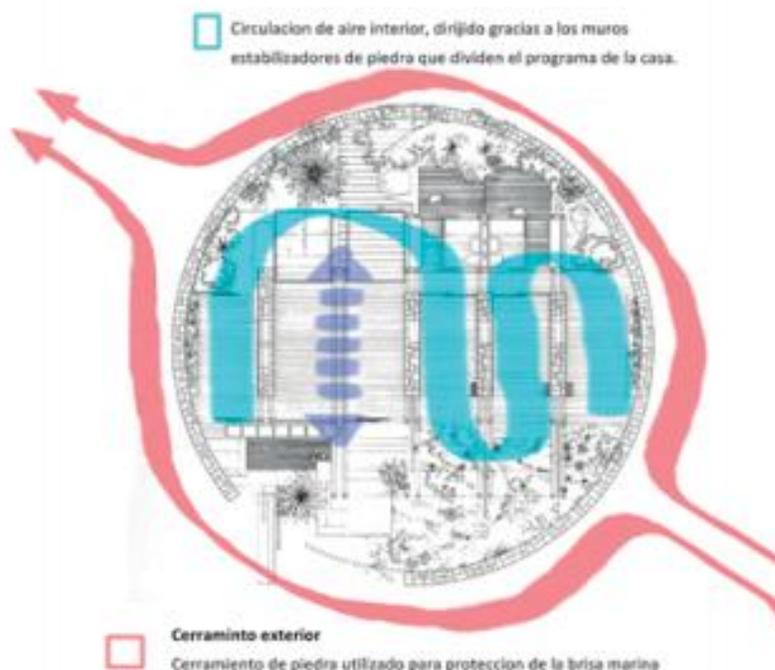
Los diferentes vanos o aperturas de gran tamaño, utilizan materiales reciclados de la zona para generar patrones de sombras que nos permiten ver a través de ellos para no perder la conexión con el entorno y de la misma manera protegen el edificio de ganancias caloríficas.

Vivienda Bioclimática en Tenerife / Ruiz Larrea y Asociados
Precedente energías pasivas.



21) Fotografía Proyecto/Contexto

Vivienda unifamiliar diseñada por Ruiz Larrea y Asociados, esta vivienda se encuentra dentro del conjunto de prototipos que se han realizado en la urbanización del parque eólico de Granadilla en España. El prototipo parte de la aplicación de energías pasivas.



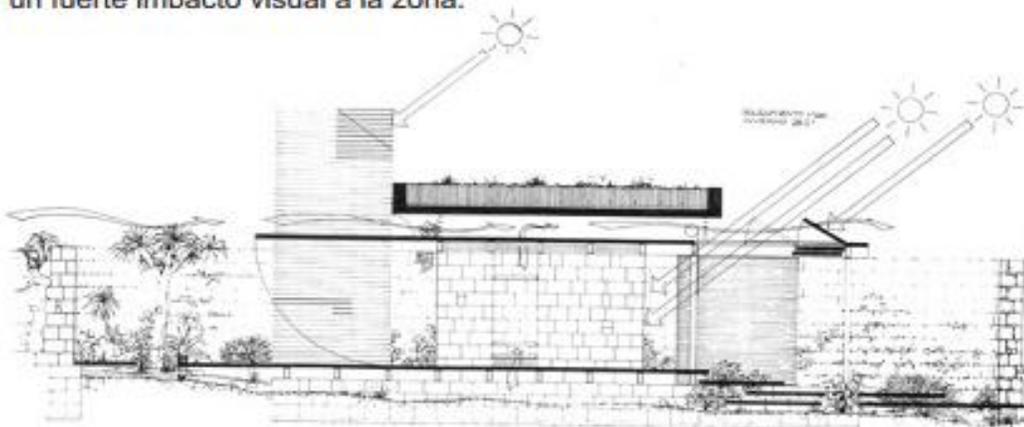
22) Planta/ Vientos

La óptima orientación del edificio permite que este parte de la utilización del viento de una manera controlada para una adecuada refrigeración y ventilación, así como adecuado uso del sol para una proporcionada iluminación evitando captar calor en su interior.



23) Proyecto/Contexto

En esta casa en particular el arquitecto utiliza como prioridad el resguardo de la casa a los fuertes vientos sobre la vinculación de la casa con el mar, el gesto de enterrar la casa además de buscar la protección de esta misma se busca que esta desaparezca en su entorno, evitando generar un fuerte impacto visual a la zona.



24) Corte diagramatico

Corte transversal que nos muestra cómo funcionan los sistemas pasivos de la casa, observamos que hay un control de ganancia solar, un sistema de ventilación cruzada que se maneja en el interior de la estructura de cerramiento exterior, y la utilización de una cubierta verde para la casa que permite un aislamiento térmico y reduce la ganancia solar por conducción.



12 Programa

El diseño del programa arquitectónico para el hotel, sigue el planteamiento de diseño para un proyecto sostenible, al tratarse de un contexto prácticamente natural es importante tomar conciencia de la cantidad de gente personas que van a acudir a este y el impacto que estas van a generar en un sitio de este tipo.

Tomando como referencia al Hotel Finch Bay en las islas Galápagos, el primer hotel enfocado en el turismo sostenible, y la nueva propuesta por parte de la comuna en Tunas Ecuador sobre la nueva construcción hotelera y de vivienda, El programa para el proyecto arquitectónico se plantea para un máximo de 80 personas, incluyendo personal de servicio y administrativo, una construcción de máximo 7 metros de altura partiendo del nivel natural del terreno, además de la implementación programática de espacios dedicados al manejo de aguas y a la generación de productos naturales mediante la creación de huertos.

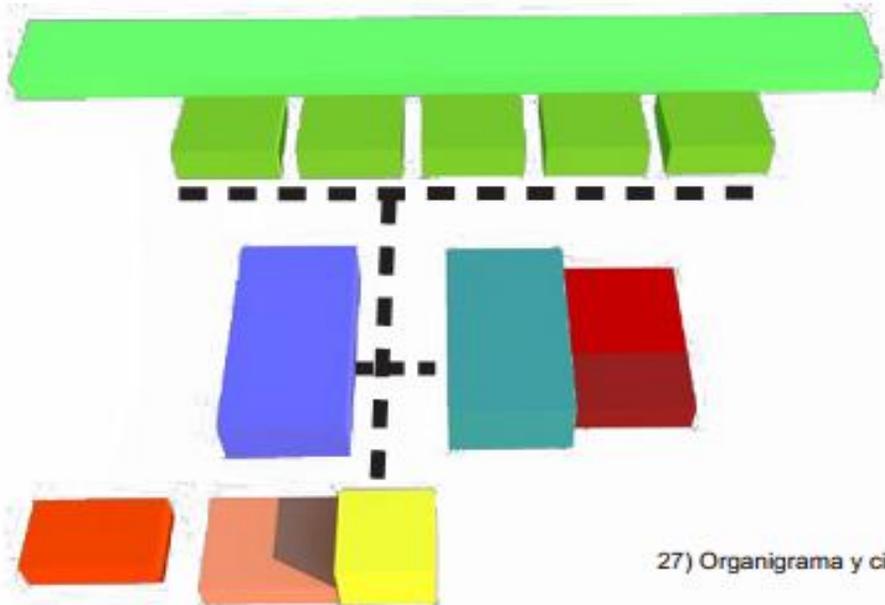
(Referencias: <http://www.youtube.com/watch?v=IxuuffLGtbQ>, <http://www.finchbayhotel.com/>)

El planteamiento del hotel se presenta hacia la categoría de Eco Hotel, apuntando hacia un público general el hotel se desarrolla buscando flexibilidad dentro de sus clientes, dirigiéndose hacia un sitio de estadía para Familias, grupos e individuos interesados en conocer las costas Ecuatorianas, funcionando de la misma manera de apoyo para el flujo turístico hacia la Ruta del Spondylus o Ruta del sol. El proyecto además de basar su diseño en la integración de energías pasivas y el planteamiento de sostenibilidad, basa su programa arquitectónico en los requisitos necesarios para la creación de un diseño hotelero de 3 estrellas, número de estrellas que permite mantener una flexibilidad en referencia a sus usuarios y a la variación del programa en ciertos aspectos.

Requisitos Programáticos Hotel 3 Estrellas:

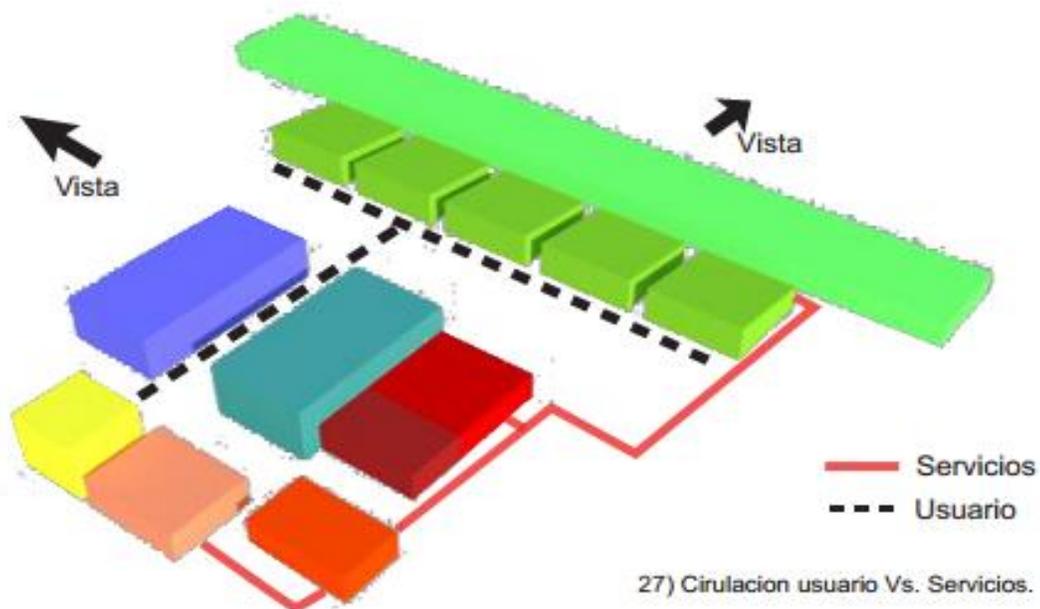
		★★★★★	★★★★	★★★
Accesos				
Circulacion	Diferenciado usuarios y servicios	✓	✓	✗
	Ancho mínimo pasillos	1,6 m	1,5 m	1,3 m
Escaleras				
	Ancho mínimo Usuarios	1,4 m	1,3 m	1,2 m
	Ancho mínimo Servicios	1,1 m	1,1 m	✗
Unidades de Alojamiento				
	Tamaño mínimo Individuales	9 m ²	8 m ²	7 m ²
	Tamaño mínimo Dobles	16 m ²	15 m ²	14 m ²
	Tamaño mínimo Suites	26 m ²	25 m ²	23 m ²
	Tamaño mínimo cama doble	1,90 x 1,5	1,90 x 1,35	1,90 x 1,35
	Tamaño mínimo cama individual	1,90 x 1	1,90 x 1	1,90 x 0,9
Baños				
	Baño	4,5 m ²	4 m ²	3,5 m ²
	Aseo	4 m ²	4 m ²	3 m ²
	Longitud bañera	1.6 m	1.6 m	✗
Comedor				
	Area Social	✓	✓	✓
	Comedor	✓	✓	✗
	Area Social minima por unidad de alojamiento	3,2 m ²	3 m ²	2 m ²
Servicio				
	Cocina	✓	✓	✓
	Cámara frigorífica	✓	✓	✗
	Bodega	✓	✓	✓

25) Requerimiento hoteles por número de estrellas.



El programa y su funcionamiento tienen que ir directamente dirigidos al servicio del usuario, la circulación del usuario tiene que mantener una directa relación entre las habitaciones, el área social, el comedor, el hall de ingreso y en este caso el atractivo turístico que pasa a ser la playa.

De la misma manera para entrar en la categoría de 3 estrellas es necesario crear circulaciones imperceptibles por el usuario para el funcionamiento de los servicios del hotel, por lo tanto se tiene que tomar en cuenta durante el planteamiento del programa la búsqueda de puntos estratégicos programáticos de fácil conectividad.



Analisis del sitio

Playa Rosada/Ecuador



28) Acercamiento al terreno

Playa rosada se encuentra en la provincia de Santa Elena Ecuador, a 150 km de la ciudad de Guayaquil, este balneario y atractivo turístico se encuentra ubicado entre Palmar y Ayangué,

“Ubicada al norte de Punta Gruesa bajando los cerros de Engamel Grande, la playa tiene una pendiente pronunciada por lo que se recomienda como playa de buceo, geológicamente es una playa joven poco desarrollada de extensión y amplitud restringida.” (<http://www.visitaecuador.com/ve/mostrarRegistro.php?idRegistro=21892>)

Al encontrarse en la ruta del spondylus o ruta del sol, Ruta conocida a nivel nacional e internacional por recorrer las costas ecuatorianas, dando inicio en la provincia de esmeraldas, la ruta del spondylus recorre importantes ciudades, pueblos pequeños, áreas preservadas y playas de la costa del pacifico, alargándose hacia el sur hasta las costas de nuestro país vecino Perú.



29) Playa Rosada

El origen del nombre de esta playa se debe al color rosado que adopta la playa debido a los diferentes minerales que conforman su arena.

Vías/ Acceso



30) Playa Rosada

— Ruta del Sol/ Ruta del Spondylus

— Vías de Acceso a Playa Rosada

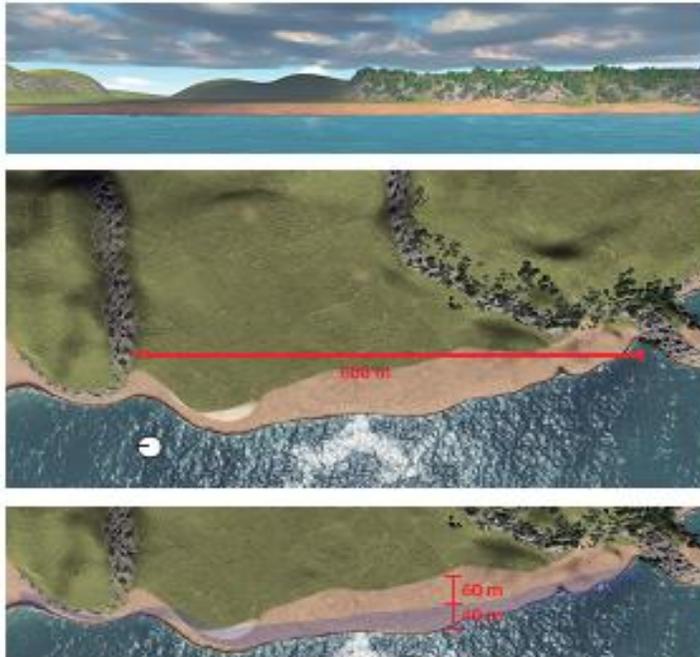
En esta imagen podemos ver las vías de acceso hacia el balneario, tomando en cuenta como ruta principal a la carretera E15, vía principal donde se desarrolla el viaje de la ruta del sol o ruta del spondylus, como rutas de acceso hacia la playa existen 3, una vía que pasa por Ayangue, una vía desarrollada sobre la loma sur, destinada a una intervención hotelera cercana a la playa y una vía directa construida en el 2005 para la generación de un acceso directo a la playa, las 3 vías están construidas sobre tierra y se recomienda a los turistas visitar esta playa con automóviles 4x4 por el desgaste del camino.

Mapa de atractivos turísticos cercanos



30) Atractivos turísticos cercanos

Situación Geográfica



31) Análisis gráfico del terreno

Cuando analizamos la situación geográfica del sitio a analizar, podemos observar como el balneario se encuentra prácticamente encerrado entre dos cerros, dándole un sentido de privacidad, la playa entre los cerros tiene una distancia de 600 metros.

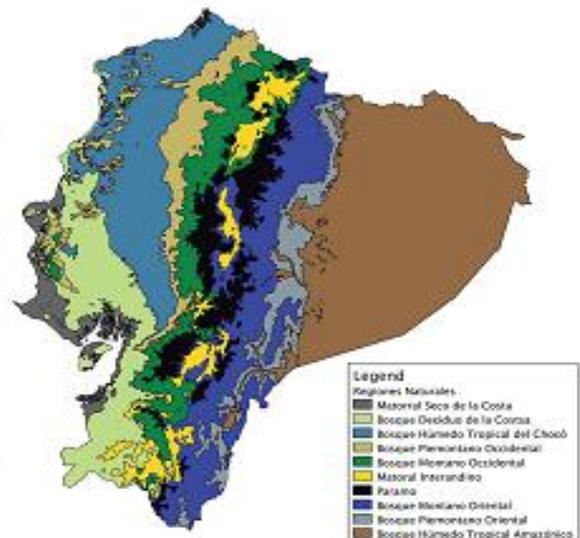
La playa la podemos dividir en dos partes, la zona activa de la playa (40 metros), área donde se dan las alzas y bajas de la marea y la zona pasiva de la playa (60 metros) la cual es tomada como zona de arena donde el agua no llega en ciclos normales de marea.

Playa rosado se encuentra en un punto de la línea de la costa que es más baja que la terraza continental, esto hace que la playa presente gran inclinación y poco zócalo y el mar rompa sobre ella con bastante fuerza.

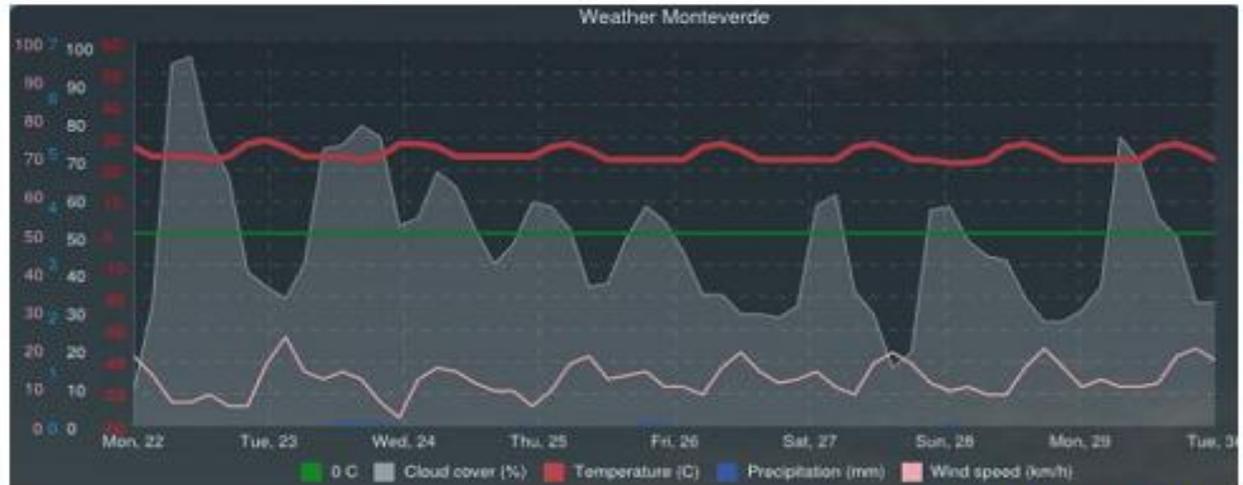
Clima

El clima es regularmente soleado, en especial durante los meses de diciembre a abril, las fechas estipuladas como verano para las ubicaciones sur, en estos meses, las temperaturas son bastante cálidas, teniendo un promedio de 28°C. De mayo a noviembre, las temperaturas son más templadas, teniendo un promedio de 26°C.

A la provincia de Santa Elena se le da la característica de tener un clima seco, este está caracterizado por sus precipitaciones menores a 500mm al año durante la temporada lluviosa, la precipitación que se registra es casi el 90% de toda la pluviosidad que cae anualmente.



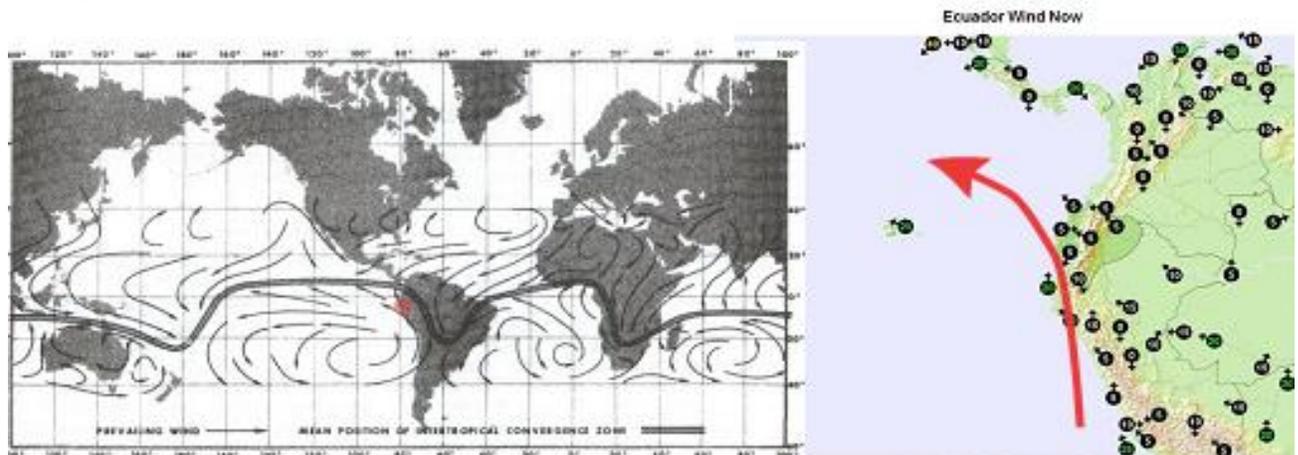
31) Clima en el Ecuador



33) Clima en Monteverde

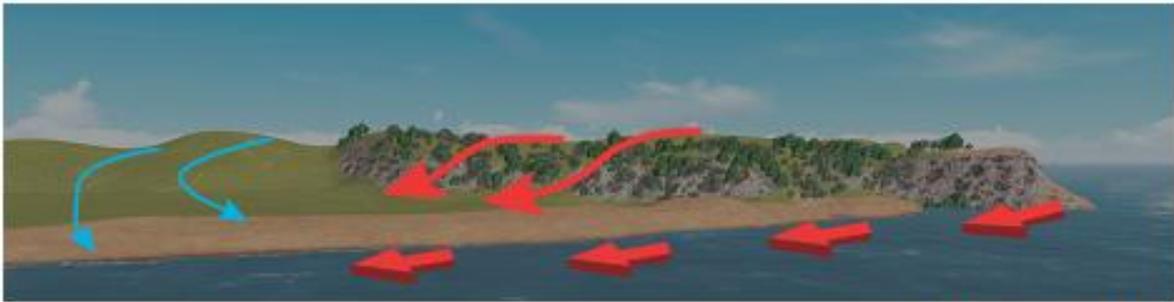
Acá podemos ver un pronóstico del clima para Monte Verde, región vecina al sitio de intervención, donde podemos ver que como la temperatura se mantiene entre los 25 grados y los 30 grados centígrados, al igual se puede ver que se pronostican pequeñas precipitaciones, tenemos que tomar en cuenta que la provincia está entrando a su época de invierno, Por ultimo podemos ver que existe un ingreso de viento del océano hacia la costa con una velocidad promedio de 18km/h.

Viento



34) Vientos Ecuador

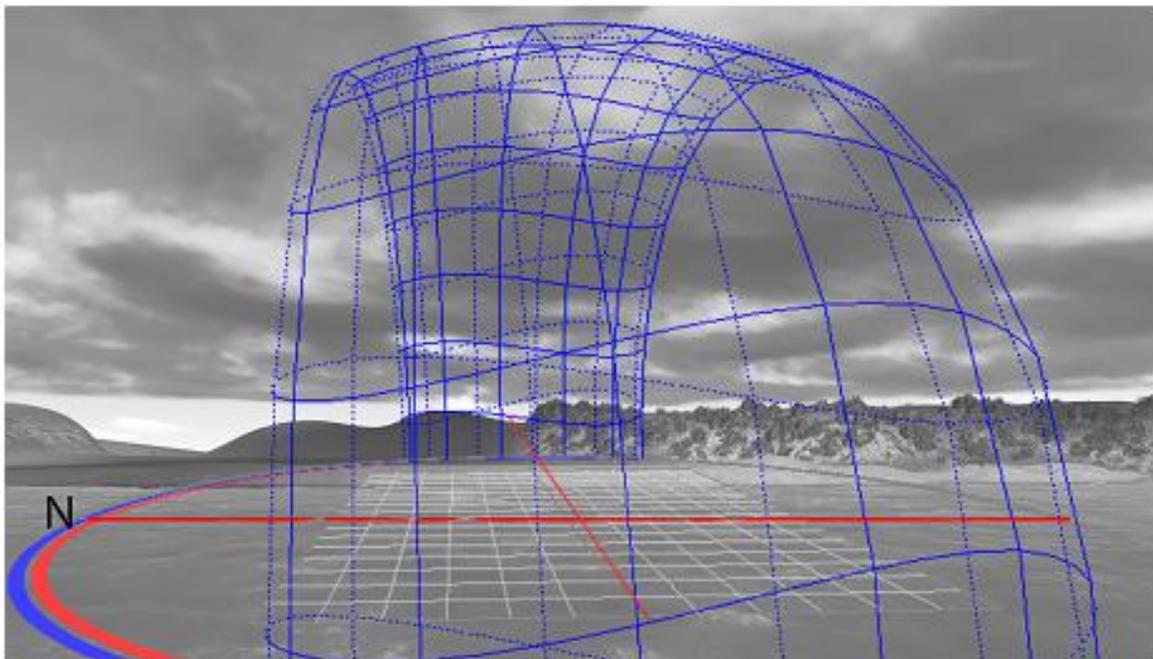
El primer grafico nos enseña las corrientes de aires predominantes en el globo terráqueo, estas se generan por convección, el calentamiento del aire en los océanos y la rotación de la tierra son los principales generadores de este movimiento de aire, la segunda imagen muestra un análisis de vientos en abril del 2013 demostrando como los vientos toman las direcciones predominantes, y podemos observar con mayor exactitud cómo estos afectan al sitio de intervención.



34) Vientos en el terreno

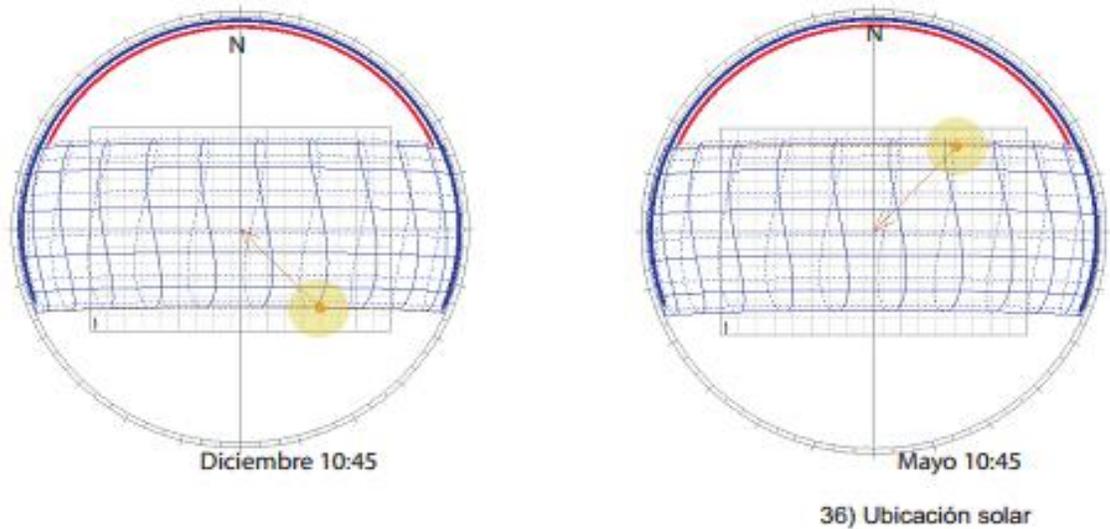
Ya en el terreno podemos observar que los vientos predominantes tienen dirección hacia el norte (en rojo), los vientos del sur toman dirección hacia la línea ecuatorial para después dirigirse en dirección al oeste, esta curvatura genera vientos no tan fuertes en dirección este oeste (en azul).

Analisis Solar



35) Analisis solar Latitud -2.00 Longitud -80.00

El sitio de intervención al encontrarse dos grados hacia el sur de la línea ecuatorial nos muestra un eje solar prácticamente marcado en la mitad del cielo, para la aplicación de estrategias de diseño pasivo es importante tomar en cuenta estos dos grados para aprovechar al máximo la iluminación y radiación del sol, ubicando la mayoría de vanos o ventanas en dirección norte, donde estas van a recibir mayor captación de energías.



En estos gráficos podemos observar la ubicación en planta del sol durante el principio y el final de los meses de verano a las 10:45 am, el sol prácticamente realiza un recorrido perpendicular a su eje durante este periodo. Este análisis nos permite ver la ubicación del sol durante los meses de más calor, dándonos parámetros de cómo tiene que funcionar el proyecto para integrar estrategias de diseño pasivo de una manera correcta.

Flora

Dentro de su flora más significativa se encuentra el algarrobo, cullulle, muyuyo, aramo, cascol, ciruela, junquillo, ceibo, pitajaya, balsa entre otros. En algunos lugares se encuentran plantas de algarrobo

Plantas Nativas: Algarrobo, cascol y ceibo.



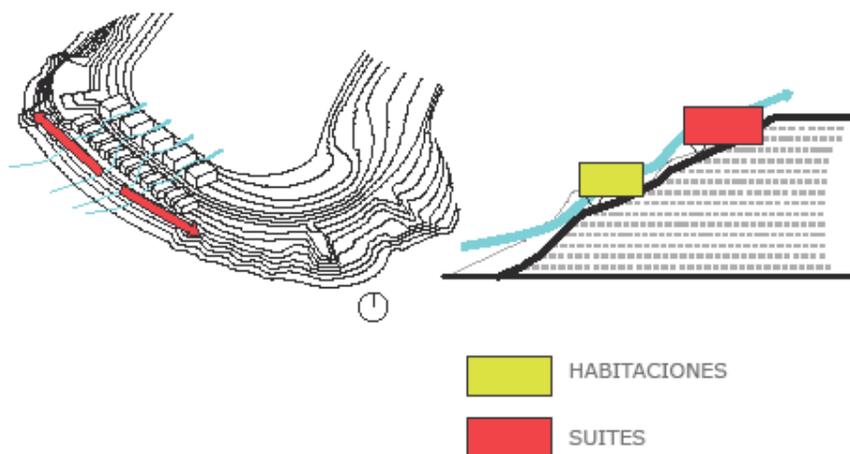
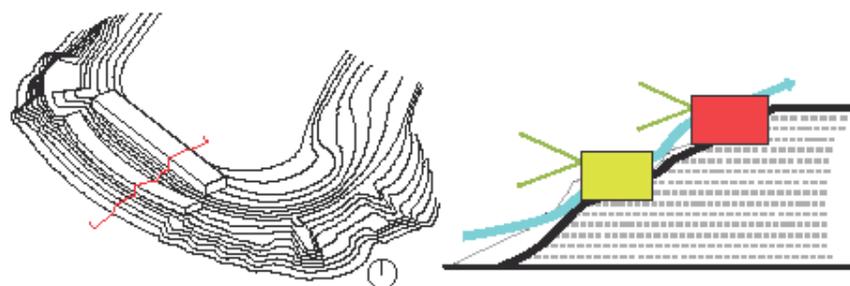
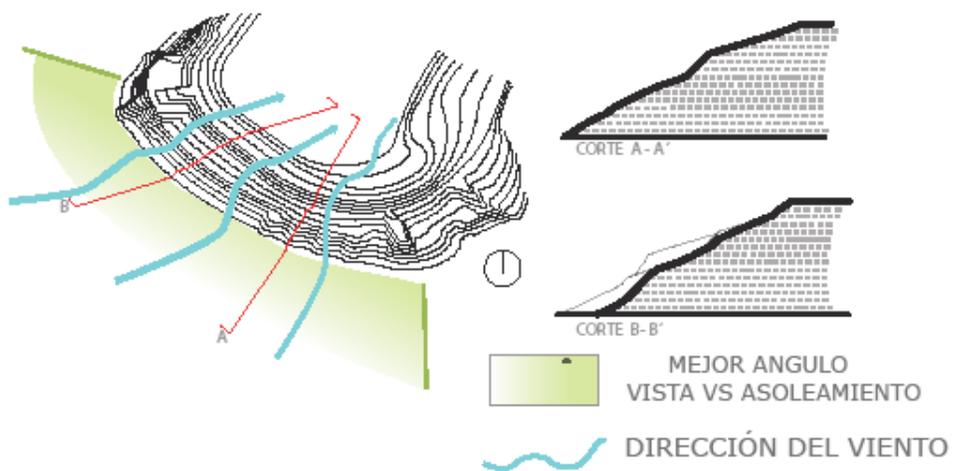
36) Flora de la zona

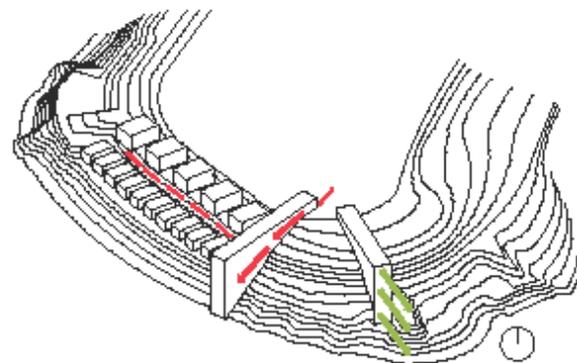
Fotografias del sitio



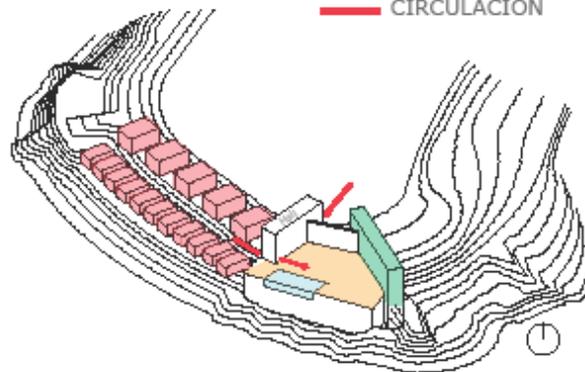
37) Fotografias terreno y entorno

Memoria Arquitectónica.

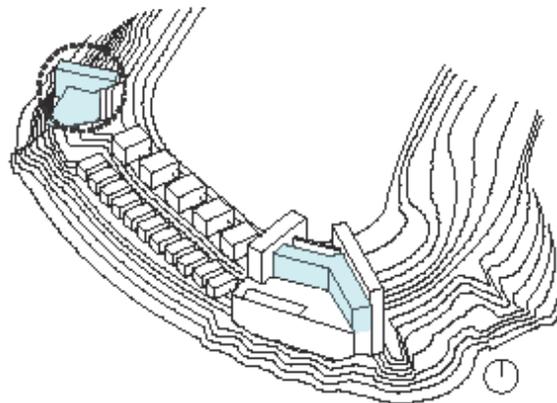




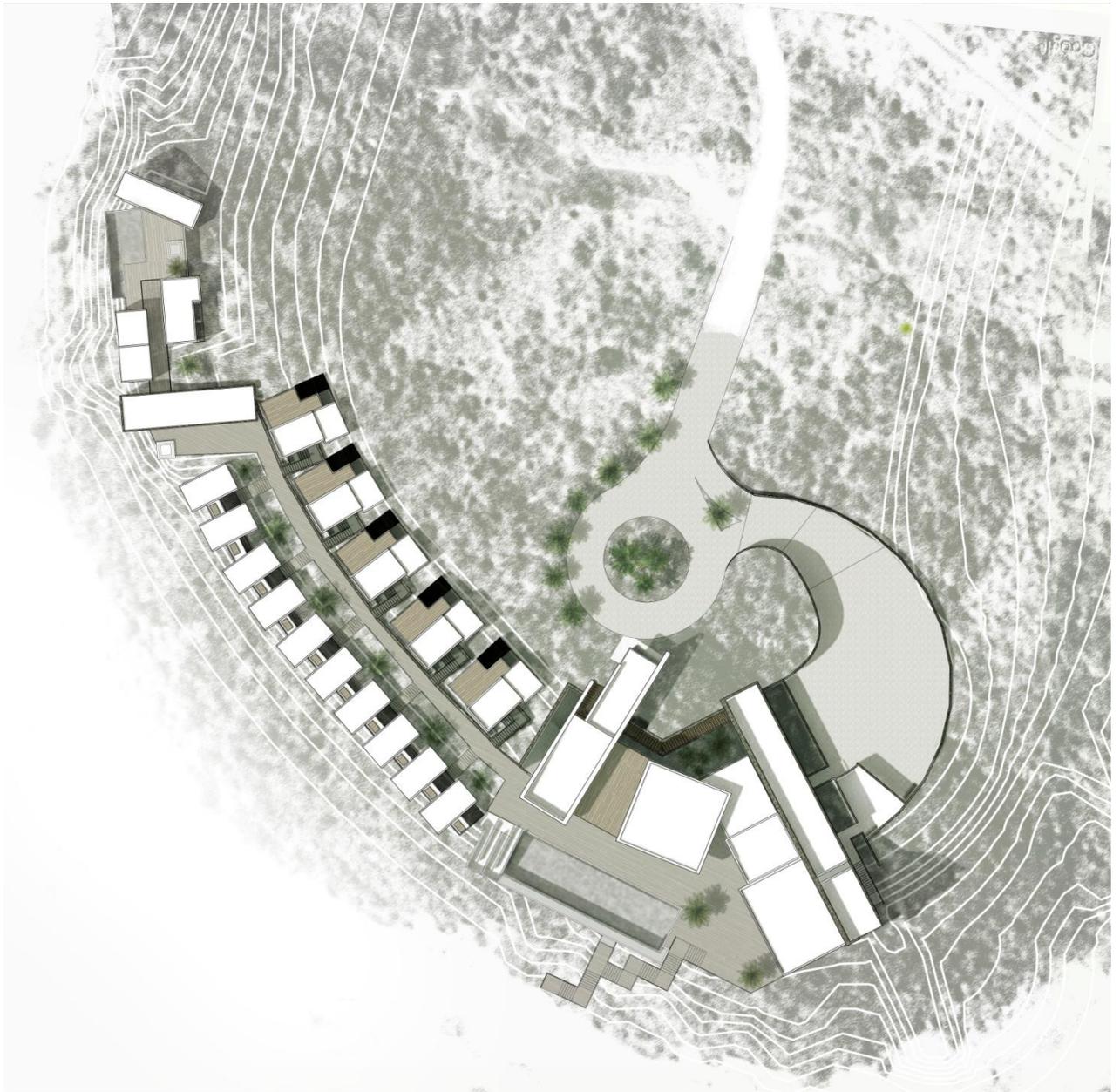
EJE VISUAL
CIRCULACIÓN



PROGRAMA SEMIPUBLICO
PROGRAMA PRIVADO
SERVICIOS



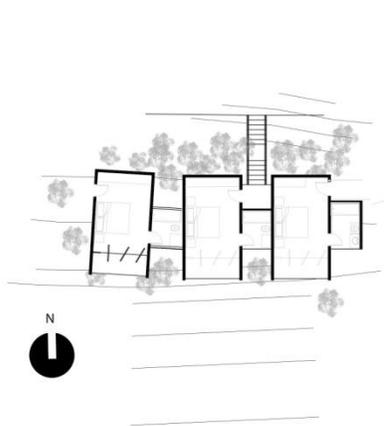
EQUIPAMIENTO
AREA DE SPA

Implantación.

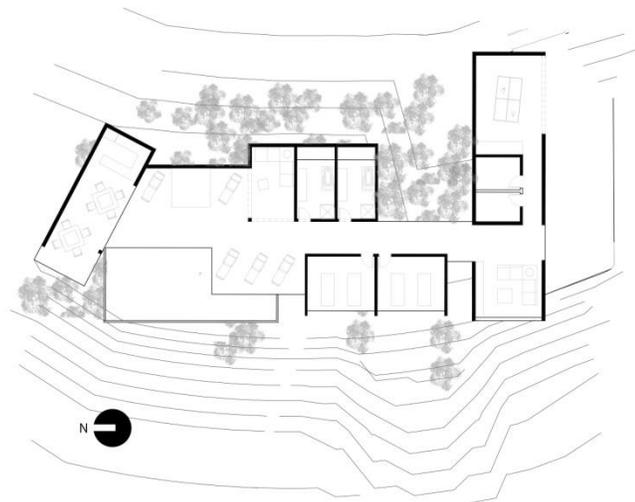
40) Implantación general – sin escala

Plantas.

41) Planta general – sin escala

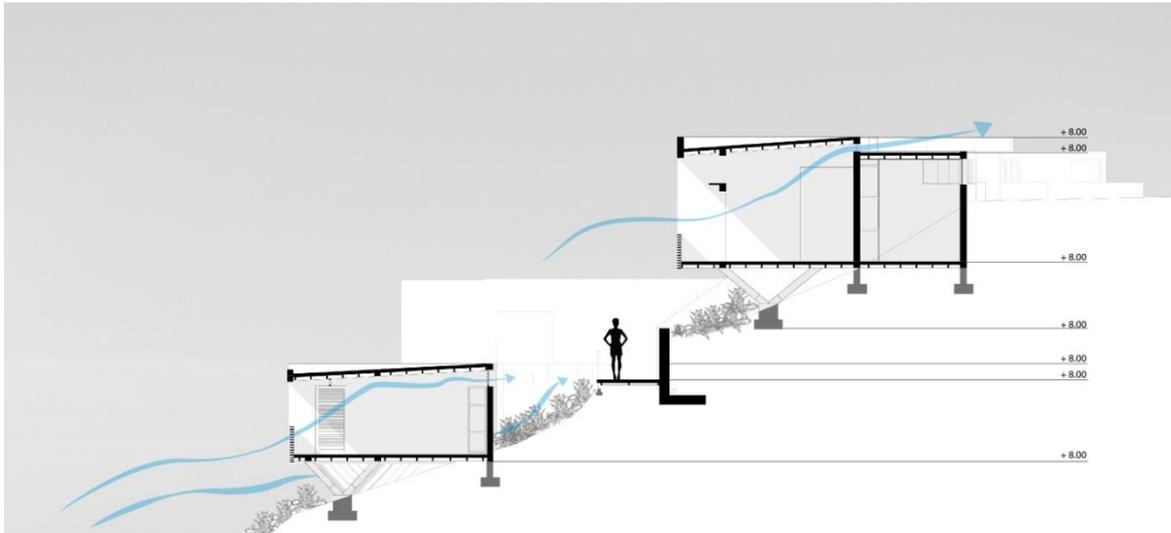


42) Planta habitaciones

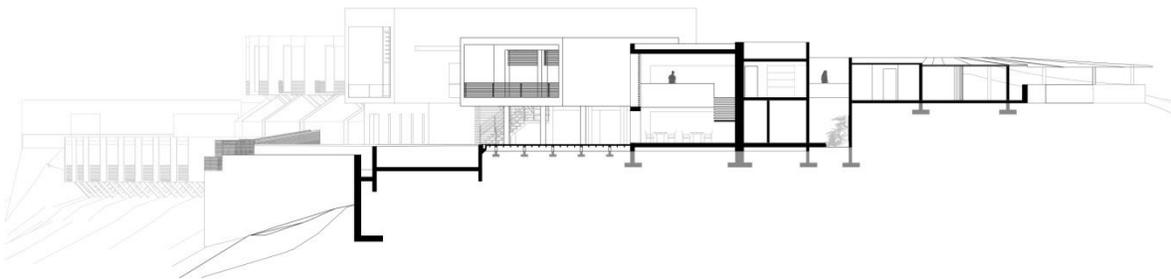


43) Planta Spa

Cortes



44) Corte habitaciones



45) Corte general – Servicios y zona comunal



46) Corte Fugado

Vistas



47) Vista General



48) vista Ingreso



49) Vista Circulacion habitaciones.

Bibliografía

Bainbridge D. "Passive Solar Architecture: Heating, Cooling, Ventilation, Daylighting, and More Using Natural Flows" Chelsea Green Publishing, 2011

Castells,X. "*Energía, Agua, Medioambiente, territorialidad y Sostenibilidad*" , editorial Diaz de Santos

Consuegra,F "*Investigación sobre el Comportamiento Térmico de Soluciones Constructivas Bioclimáticas*"

Dubravka Matic , "Estrategias de diseño solar pasivo para ahorro energético en edificación", 2010

Gudynas, E. "*LA PLURALIDAD DEL DESARROLLO SOSTENIBLE*", pagina web:

http://construccion32008.weebly.com/uploads/5/3/6/3/536327/ponencia_eduardo_gudynas.pdf, visitada 12 ,2012.

Naranjo A.(2011) *Ecuador Green Building Conuncil*, revista Entorno n38

Hernández,C. , "*Un Vitrubio Ecológico principios y practica del proyecto sostenible*",2000 ,editorial GG.

Mazria, E. "*The passive solar energy book*", 1998, Rodale press, Emmaus.PA.

Ministerio de turismo, Ecuador, "*Plandetur 2020*" <http://www.undp.org.ec/odm/planes/plandetur.pdf>, visitada 3,2013.

OSE, *Observatorio de la Sostenibilidad en España*, "*Investigación sobre el Comportamiento Térmico de Soluciones Constructivas Bioclimáticas*", pagina web: http://www.sostenibilidad-es.org/sites/default/files/_Documentos/plat_urbana/reconsost_intro_diseno_solar.pdf, visitada 2,2013.

Piano.R , "*Arquitecturas sostenibles*", editorial G.

Sarmiento,P. "Energía solar en arquitectura y construcción", Ril editores, 2007

Artículo "Passive Solar Design for the Home" pag. web <http://www.nrel.gov/docs/fy01osti/27954.pdf> , febrero 2010.

Fuentes gráficas.

1. Influencia solar hemisferio norte/sur causada por los 23.5 grados de inclinación terrestre/
Dibujado en Autodesk Sketchbook 2011
2. Diagrama que demuestra hasta qué punto podemos obtener una iluminación óptima dentro del proyecto/
Dibujado en Autodesk Sketchbook 2011
4. Repisa de luz y su funcionamiento / Dibujado en Autodesk Sketchbook 2011
5. Diagrama que demuestra diferentes aplicaciones de ventilación cruzada / Dibujado en Autodesk Sketchbook 2011
6. Torre de captación y funcionamiento de flujos de aire / Dibujado en Autodesk Sketchbook 2011
7. Torre de extracción y funcionamiento de flujos de aire / Dibujado en Autodesk Sketchbook 2011
8. Estrategias volumétricas para disminuir la pérdida de calor. / Dibujado en Autodesk Sketchbook 2011
9. Vista trasera, Hotel y contexto / Fotografía obtenida de
<http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/12/17/refugia-hotel-mobil-arquitectos/>
10. Axonometría explotada / Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/12/17/refugia-hotel-mobil-arquitectos/> Editado en Adobe Illustrator CS5.
11. Implantación / Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/12/17/refugia-hotel-mobil-arquitectos/> Editado en Adobe Illustrator CS5.
12. Corte diagramático / Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/12/17/refugia-hotel-mobil-arquitectos/> Editado en Adobe Illustrator CS5.
13. Vista interior / Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/12/17/refugia-hotel-mobil-arquitectos/> Editado en Adobe Illustrator CS5.

14. Planta programática / Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/12/17/refugia-hotel-mobil-arquitectos/> Editado en Adobe Illustrator CS5.
- 15 Vista frontal / Obtenido de <http://www.archdaily.com/59740/alila-villas-uluwatu-woha/>
16. Contexto / Obtenido de <http://www.archdaily.com/59740/alila-villas-uluwatu-woha/>
17. Corte diagramático, estrategias / <http://www.archdaily.com/59740/alila-villas-uluwatu-woha/> Editado en Adobe Illustrator CS5.
18. Fotografía repisa de luz / <http://www.archdaily.com/59740/alila-villas-uluwatu-woha/>
19. Implantación / estrategias / <http://www.archdaily.com/59740/alila-villas-uluwatu-woha/> Editado en Adobe Illustrator CS5.
20. Fotografía / Obtenido de <http://www.archdaily.com/59740/alila-villas-uluwatu-woha/>
21. Fotografía / Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/03/05/vivienda-bioclimatica-en-tenerife-ruiz-larrea-y-asociados/>
22. Planta, Vientos./ Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/03/05/vivienda-bioclimatica-en-tenerife-ruiz-larrea-y-asociados/> Editado en Adobe Illustrator CS5.
- 23 Fotografía. / Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/03/05/vivienda-bioclimatica-en-tenerife-ruiz-larrea-y-asociados/>
24. Corte diagramático / Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/03/05/vivienda-bioclimatica-en-tenerife-ruiz-larrea-y-asociados/>
25. Requerimiento hoteles por número de estrellas. / Grafico realizado en Illustrator CS5. Fuente de información: http://www.mesadelturismo.com/common/contenido/documentos_legislacion/anexos_dec_47-04_andal.pdf
26. Programa grafico / Realizado en Sketchup, Illustrator CS5
27. Organigrama / Realizado en Sketchup, Illustrator CS5

27. Grafico circulación / Realizado en Sketchup, Illustrator CS5
28. Acercamiento al terreno / Google Earth, Ilustrador CS5
29. Fotografía Playa Rosada
30. Vías y Accesos / Google Earth, Ilustrador CS5
31. Análisis grafico del terreno / Lumion 3. Google Earth, Ilustrador CS5
32. Mapa del Clima en el Ecuador / Obtenido de
http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/Recursos/InfoGeneralFichas/regiones_nat.jpg
33. Clima Monte verde / Obtenido de <http://www.accuweather.com/es/ec/monteverde/1238914/weather-forecast/1238914>
34. Vientos Ecuador / Obtenido de http://es.surf-forecast.com/weather_maps/Ecuador
33. Vientos Terreno / Lumion 3, Ilustrador CS5
34. Análisis solar/ Realizado en Ecotek , Ilustrador CS5
35. Análisis solar por hora/ realizado en Ecotek
36. Flora de la zona
37. Fotografías entorno y terreno / Obtenidas de
http://www.flickr.com/photos/el_visigodo/sets/72157632852069493/
38. Memoria descriptiva/ Realizado en Ilustrador CS5
39. Memoria descriptiva/ Realizado en Ilustrador CS5
40. Implantacion general/ Realizado en AutoCAD 2012, Ilustrador CS5
- 41.Planta General sin escala/ Realizado en AutoCAD 2012
- 42.Planta Habitaciones sin escala/ Realizado en AutoCAD 2012

- 43. Planta spa sin escala/ Realizado en AutoCAD 2012
- 44. Corte Habitaciones sin escala/ Realizado en AutoCAD 2012, Photoshop CS5
- 45. Corte general sin escala/ Realizado en AutoCAD 2012
- 46. Corte Fugado sin escala/ Realizado en Sketchup, Photoshop CS5
- 47. Vista general/ Realizado en Sketchup, Vray, Photoshop CS5
- 48. Vista Ingreso/ Realizado en Sketchup, Vray, Photoshop CS5
- 49. Vista Circulación / Realizado en Sketchup, Vray, Photoshop CS5