

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Arquitectura y Diseño Interior

Plaza Calderón: Las Estrategias del Diseño Pasivo

Pablo Daniel Donoso Andrade

Pablo Dávalos, Arq., Director de Tesis

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

Quito, mayo de 2013

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Arquitectura y Diseño Interior

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

Plaza Calderón: Las Estrategias del Diseño Pasivo

Pablo Daniel Donoso Andrade

Pablo Davalos, Arq.
Director de la tesis

Rafael Villazón, Arq.
Miembro del Comité de Tesis

Roberto Burneo, Arq.
Miembro del Comité de Tesis

Pablo Vallejo, Arq.
Miembro del Comité de Tesis

Diego Oleas Serrano, Arq.
Decano del Colegio de Arquitectura
y Diseño Interior

Quito, mayo de 2013

© 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: Pablo Daniel Donoso Andrade

C. I.: 1715436992

Fecha: Quito, mayo de 2013

DEDICATORIA

A mis padres por ser el ejemplo fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco hoy y siempre a mi familia por el esfuerzo realizado por ellos. El apoyo en mis estudios, de ser así no hubiese sido posible. A mis padres y demás familiares ya que me brindan el apoyo, la alegría y me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante.

Un agradecimiento especial a mi tutor Arq. Pablo Dávalos, por la colaboración, paciencia, apoyo en todo mi proceso de tesis.

RESUMEN

El presente documento contiene la teoría como también la parte conceptual del proyecto “Plaza Calderón”. El libro se encuentra dividido en cuatro secciones fundamentales: Introducción, Marco teórico, El caso y finalmente la propuesta arquitectónica.

Principalmente se describen las bases por las que se optó desarrollar el tema central del trabajo, en otras palabras, la relación existente entre la arquitectura y los ámbitos del diseño pasivo como una rama de un diseño ecológico, tema determinado por el deterioro medioambiental que se vive en la actualidad. El marco teórico es específico presentando una serie de estrategias arquitectónicas que ayudan a elaborar una arquitectura que cause un menor impacto ambiental.

En segunda instancia, se presenta la relación del marco teórico con el caso de un proyecto urbano como es el de una plaza de usos mixtos como también sus especificaciones y requerimientos funcionales. Adicionalmente, se exponen una serie de proyectos que sirven como precedentes tanto en el ámbito teórico como el caso principal. Finalmente, se sintetiza la propuesta arquitectónica con respecto a la ubicación y bases principales para diseñar el proyecto.

ABSTRACT

The present document contains the theory as also the conceptual part of the "Plaza Calderón" project. The book is divided into four fundamental sections: introduction, theoretical framework, the case and finally the architectural proposal.

Mainly describes the basis by which it decided to develop the central theme of the work, in other words, the relationship between the architecture and the fields of passive design as a branch of an ecological design, theme determined by the environmental degradation that exists today. The theoretical framework is specific to presenting a series of architectural strategies that help develop architecture that cause less environmental impact.

In the second instance, is the theoretical framework relate to the case of an urban project is that of a square with mixed uses as well as their specifications and functional requirements. Additionally, outlined a series of projects that serve as precedents both at the theoretical level as the main case. Finally, summarizes the architectural proposal with regard to the location and main bases for designing the project.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	7
Abstract	8
INTRODUCCIÓN	11
Naturaleza del problema	12
El problema.....	13
Hipótesis	13
Objetivos generales.....	14
Objetivos Particulares	14
MARCO TEORICO (Capítulo 2 de la tesis)	15
El diseño pasivo en la arquitectura	15
Principios Básicos.....	15
Calefacción Pasiva	15
Ganancia Directa	16
Ganancia Indirecta	16
Ganancia Aislada.....	17
Refrigeración Pasiva.....	18
La ventuación cruzada.....	18
La ventilación de torre.....	19
Las torres de evaporación fría.....	19
Tubos de ventilación bajo tierra.....	20
Refugios bajo tierra.....	21
Iluminación.....	21
Iluminación superior.....	22
Iluminación lateral.....	22
Reflector de luz.....	23
Dispositivo de sombreado.....	24
Reflejos Internos.....	25
Envoltura.....	25
El acristalamiento.....	25
Doble envoltura.....	26
Los techos verdes.....	27
Agua y desperdicio	28
Sistemas de Captacion de agua.....	28
Estanques de retencion de agua.....	29
Superficies Anteriores.....	30
ANÁLISIS DE UBICACIÓN (Capítulo 3 de la tesis)	31
Análisis del Sector	31
Imágenes de Análisis	32
Terreno	35
Fotografías del Terreno.....	37
Población.....	39

ANÁLISIS DE PRECEDENTES (Capítulo 4 de la tesis)	40
Biblioteca pública en Cambridge.....	40
Jardín Botánico Real en Edimburgo	42
One Brighton.....	44
Oficinas para el grupo KFW.....	46
Carretta Shiodomme.....	48
PROGRAMA (Capítulo 5)	50
Generalidades.....	50
Organigramas	51
REFERENCIAS	53
ANEXO A: Planos	54

INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Quito, ha existido un gran crecimiento demográfico en las últimas décadas. Este crecimiento ha requerido un incremento en la construcción de nuevas viviendas causando una expansión horizontal hacia los diferentes extremos de la ciudad. Estos nuevos asentamientos han demandado varias necesidades tales como espacios públicos de ocio, consumo y recreación que pueden ser abastecidos por ciertos lugares de encuentro que son las plazas comerciales o centros comerciales.

Lo que se busca en este proyecto es elaborar un espacio para agrupar las necesidades de consumo. Estos espacios son los puntos comerciales en los cuales puedan abarcar con ciertos barrios que son marginados en la ciudad de Quito. La plaza comercial será un espacio en donde los microempresarios (de producción textil, artesanal, bisutería, confites, confecciones, calzado, joyas, muebles) ubicados en la zona industrial de Calderón tengan la oportunidad de ofrecer sus productos localmente.

Es necesario también recalcar que la plaza comercial será regeneradora de la zona urbana y fuentes de un desarrollo económico. Por lo que es necesario resaltar que el diseño de este sea consciente a sus alrededores y al medioambiente y este comprometido estrictamente con todos los elementos del entorno urbano siendo así un espacio público y punto de encuentro para la zona.

Además, se tomarán en cuenta para un diseño óptimo, muchos de los factores energéticos que actúan para que la plaza comercial funcione. Por ejemplo la iluminación, el clima interior, el manejo de agua y desperdicios son algunos de los factores que estos lugares se enfrentan. Para esto la meta del proyecto es lograr un diseño pasivo, basándose en diferentes estrategias para elaborar una arquitectura que cause un menor impacto ambiental.

Naturaleza del Problema

El caso

La Plaza Calderón es un espacio en donde se agrupan las necesidades de consumo. Estos espacios son los puntos comerciales en los cuales puedan abarcar con ciertos barrios que son marginados en la ciudad de Quito. La plaza comercial será un espacio en donde los microempresarios (de producción textil, artesanal, bisutería, confites, confecciones, calzado, joyas, muebles) ubicados en la zona industrial de Calderón tengan la oportunidad de ofrecer sus productos localmente.

Principalmente, se perseguirá la meta de generar nuevas formas arquitectónicas, resultantes y en base a la utilización consiente de estrategias, sistemas, materiales y tecnologías, cuyo impacto ecológico, económico y estético, sea mínimo a largo plazo.

Adicionalmente, se proyectara a nivel de proyecto definitivo una plaza comercial de que comprendido por espacios flexibles, multifuncionales, abiertos y semiabiertos, conjugados con una alta tecnología, pueda ser un planteamiento de ayuda y contribución para mejorar la imagen y calidad de vida del sector de Calderón en la ciudad de Quito. Es necesario también recalcar que la plaza comercial será regeneradora de la zona urbana y fuentes de un desarrollo económico. Por lo que es necesario resaltar que el diseño de este sea consciente a sus alrededores y al medioambiente y este comprometido estrictamente con todos los elementos del entorno urbano siendo así un espacio publico y punto de encuentro para la zona.

El problema

Como consecuencia al gran crecimiento demográfico exponencial y la globalización que Quito ha desarrollado en las últimas décadas, se ha creado la necesidad de establecer diferentes puntos de comercio y espacios públicos de ocio. Estos puntos han sido establecidos en varias zonas céntricas poblacionales de la ciudad, pero a medida del éxito de esta nueva cultura consumista, estos se han ido proyectando a los diferentes barrios marginados de la ciudad.

El barrio de Calderón ha sido catalogado como la nueva zona industrial de la ciudad de Quito. Para esto existen varias poblaciones aledañas que son la mano de obra para todo este sector industrial. Se han formado una cantidad de microempresas, pequeños artesanos entre otros. El problema es que en el sector no existe un lugar para comercializar los productos de la zona y para satisfacer las necesidades de consumo.

Hipótesis

La Plaza Comercial Calderón, un espacio en el cual las necesidades de consumo serán agrupadas, a la vez contribuyendo al comercio de la zona; busca desarrollar un centro urbano que recoja los elementos culturales y simbólicos más sustantivos de la identidad cultural de la zona. A su vez el de rescatar, mejorar y planificar el espacio público y el medio ambiente. Adicionalmente un espacio en donde los microempresarios ubicados en la zona industrial de Calderón tengan la oportunidad de ofrecer sus productos localmente y así contribuir en el mejoramiento de los ingresos, ocupación y oferta del empleo para la población de la zona. Al mismo tiempo realizar una intervención que permita la regeneración revalorización de la zona de intervención.

Objetivos Generales

El diseño arquitectónico planteado generará un proyecto ejemplar, cuyo objetivo principal es el de concientizar a los arquitectos a través de una práctica de estrategias arquitectónicas adecuadas solucionando los problemas medioambientales expuestos. A pesar que la mayor parte de la teoría expuesta en este trabajo no es relevante para la mayoría de los arquitectos en el Ecuador, los cuales tienden a guiar sus principios arquitectónicos por interpretaciones estéticas o lucrativas, se necesita señalar que si una teoría tiene un fuerte respaldo, puede ayudar a perfeccionar su determinada estética formal y funcional en lugar de cumplir con su papel tradicional comercial.

Objetivos Particulares

- 6.1** Investigar y analizar la situación del centro comercial y financiero dentro del sector de calderón para hacer un planteamiento que ayude a su consolidación como un hito urbano de la ciudad.
- 6.2** Desarrollar un elemento arquitectónico que contenga un lenguaje de desarrollo, logrado a partir del uso de las nuevas estrategias de diseño.
- 6.3** Manejar las necesidades de agua y energía de la edificación
- 6.4** Adaptar el proyecto al sitio y su clima específicamente, y evolucionar conforme la condiciones cambien en el tiempo.
- 6.5** Operar con el menor grado de emisiones posible, y procurar de no generar desechos que no sean utilizables para otro proceso del edificio o su contexto inmediato.
- 6.6** Manejar las estrategias de un diseño pasivo para maximizar la eficiencia y el confort.

CONTEXTO Y MARCO TEORICO (CAPÍTULO 2)

El diseño pasivo en la arquitectura

Definición

El diseño pasivo se basa en diferentes estrategias para elaborar una arquitectura que cause un menor impacto ambiental. Este utiliza estratégicamente la orientación, la forma y las aberturas **para capturar** y controlar los recursos del sitio, lo que significa que la naturaleza y el arquitecto hacen el trabajo. Para esto el arquitecto debe ser estratégico utilizando los recursos del sitio en lugar de importar energía de una fuente remota. (Kwok 22)

Para un diseño óptimo pasivo se debe tener una cuidadosa colocación de paredes, ventanas y aleros para ayudar a que el proyecto sea verde, de lo contrario se forzaría al equipo mecánico para hacer el trabajo. Las estrategias de un diseño pasivo están divididas en 5 categorías: 1. Calefacción Pasiva, 2. Refrigeración Pasiva, 3. Iluminación 4. Envoltura, 5 Agua y desperdicio. (Lechner 52)

Principios Básicos

1. La integración con el territorio
 2. Luz natural
 3. Viento
 4. Topografía
 5. Exposición y soleamiento
 6. Orientación
 7. Clima
- (Aronin 32)

Calefacción Pasiva

Esta estrategia se refiere a un sistema que colecta, almacena y redistribuye la energía solar sin el uso de ventiladores, compresores o controladores complejos. Funciona según la aproximación del diseño de la edificación, donde los elementos básicos como las ventanas, paredes y pisos tienen diferentes funciones. (Lechner 152) . Por ejemplo, las paredes no solo sirven de soporte y mantienen la temperatura interna de la edificación sino que también estos pueden almacenar calor. De esta forma los varios componentes de la edificación satisfacen el diseño arquitectónico, estructural y los requerimientos energéticos. (Lechner 152).

Cada sistema de calefacción solar pasiva tiene dos elementos importantes que son un colector de energía solar que normalmente es el de la fachada de vidrio mas abierta hacia el sol y el elemento de masa térmica que es el que almacena la energía como puede ser la piedra (concreto) o el agua. Dependiendo de la relación de estos dos elementos existe algunas estrategias principales:

1. Ganancia Directa
2. Ganancia Indirecta
3. Ganancia Aislada

(kwok 132)

Ganancia Directa

Este sistema es considerado como el mas simple, básico y de menor costo presupuestario. Durante el día, la radiación solar ingresa a la edificación, después esta es absorbida calentando la masa interior (Fig.1). El tamaño de la masa de almacenamiento es muy significativo para los resultados de calentamiento interno. Esta ganancia también puede ser bloqueada con distintos elementos de sombreado incluyendo la vegetación para limitar los niveles de calefacción. (Kwok 133)



Figura 1 Ganancia Directa

Fuente: bibliocad.com

Ganancia Indirecta

Este sistema a diferencia del anterior colecta y almacena energía del sol en un elemento que también actúa como bloqueador de los rayos solares hacia los espacios habitables del edificio y a su vez este elemento capta energía. Este efecto de calentamiento ocurre con la radiación natural, conducción y convección que redistribuye la energía colectada del elemento de almacenamiento hacia los espacios internos del edificio. (Fig. 2)

Existen tres tipos básicos de sistemas de ganancia indirecta:

1. Paredes de almacenamiento térmico utilizando albañilería
2. Paredes de almacenamiento térmico utilizando agua
3. Los techos de acumulación térmica

(Kwok 138)



Figura 2 Ganancia Indirecta

Fuente: bibliocad.com

Ganancia Aislada

Este sistema colecta y almacena energía del sol en un elemento del edificio que es térmicamente separado de los espacios ocupados del edificio. El efecto ocurre cuando la energía solar es capturada en el elemento colector y es redistribuido del elemento de almacenamiento hacia el espacio habitable del edificio por radiación natural, conducción y convección (Fig. 3). A diferencia de las dos estrategias anteriores, esta provee una separación espacial entre el colector de energía y el espacio habitable. Esta estrategia va a influenciar totalmente en la forma del edificio.

(Kwok 147)



Figura 3 Ganancia Aislada

Fuente: bibliocad.com

Refrigeración Pasiva

La refrigeración pasiva utiliza fuerzas naturales, energías y disipadores de calor. Con algunos sistemas de refrigeración pasiva, la temperatura del interior del edificio se pueden disminuir y no solo minimizarla, sino evitar la acumulación de calor. Esta estrategia también incluye el uso de ventilación para cambiar la zona de confort a temperaturas más altas.

Las estrategias principales son:

1. Ventilación cruzada
2. Ventilación de torre
3. Torres de evaporación fría
4. Tubos de ventilación bajo tierra
5. Refugio bajo tierra

(Aronin 56)

Ventilación Cruzada

Esta estrategia establece un flujo de aire frío exterior a través del espacio empujando hacia fuera el aire caliente del edificio. El objetivo del diseño es un enfriamiento directo hacia los ocupantes, como resultado de un incremento de la velocidad del aire y de una disminución de la temperatura del aire o un enfriamiento de las superficies del edificio para provocar un enfriamiento indirecto (Fig. 4). Para que este sea efectivo se tiene que tomar en cuenta en tamaño de las aperturas, la velocidad del viento y la temperatura exterior. (kwok 167)

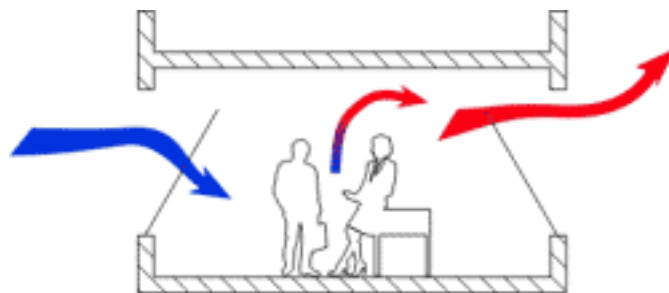


Figura 4 Ventilación Cruzada

Fuente: bibliocad.com

Ventilación de Torre

Esta estrategia se basa en dos principios básicos:

1. El calentamiento del aire provoca que este pierda su densidad y se eleve.
2. El aire a temperatura ambiente reemplaza el aire que fue elevado.

Este sistema natural de convección crea su propia corriente de aire, en donde el aire caliente es evacuado por un punto elevado y el aire frío del exterior es ingresado en un nivel inferior. Esta estrategia solo funciona si el aire exterior es más frío que el interior. (kwok 172)

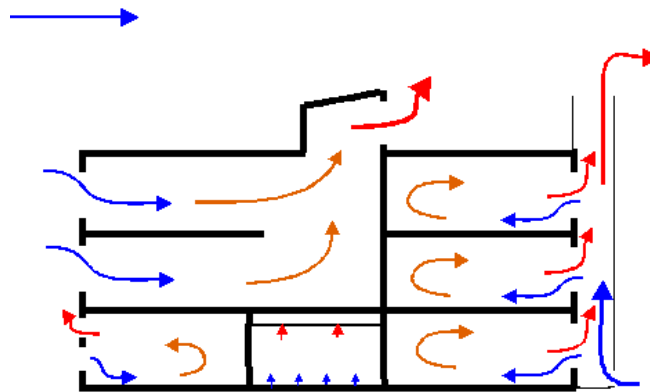
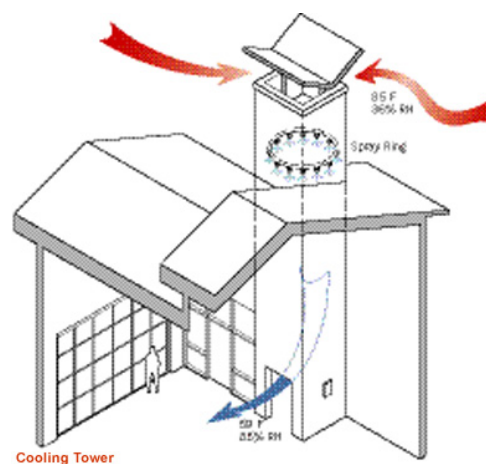


Figura 5 Ventilación De Torre

Fuente: bibliocad.com

Torres de evaporación fría

El aire seco y caliente es expuesto al agua en la parte superior de la torre. El agua se evapora y se mezcla con el aire dentro de la torre, este se enfría y la humedad del aire se incrementa. Esto convierte al aire en un elemento más denso y así el aire cae por la torre y sale por las aperturas inferiores de la torre. (Kwok 176)



Cooling Tower

A down-draft cooling tower provides direct evaporative cooling to the lobby when conditions permit.

Figura 6 Torres de Evaporación Fría

Fuente: bibliocad.com

Tubos de ventilación bajo tierra

Este sistema hace uso de la masa térmica de la tierra como elemento refrigerados que consiste en conducir el aire ambiente exterior por unos tubos largos enterrados bajo tierra. Este sistema sirve como estabilidad térmica de la masa de la tierra para absorber el calor de aire que recorre los tubos, y eventualmente puede utilizarse como humidificador y deshumidificador. (Fig.7) (Wright 210)

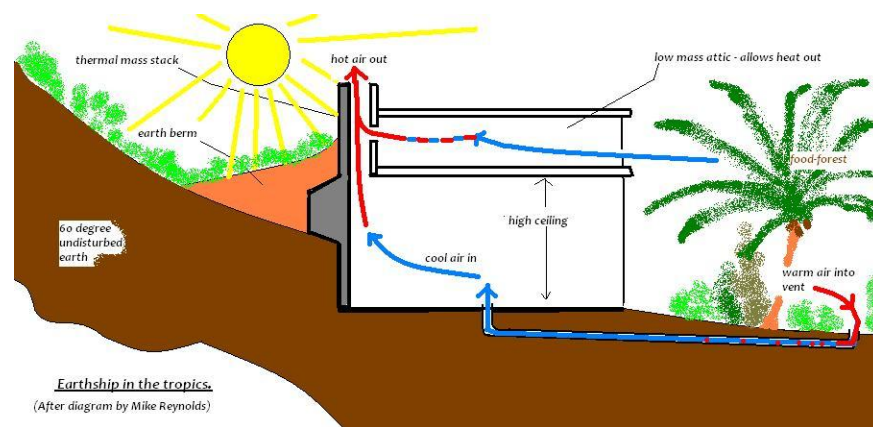


Figura 7 Tubos de Ventilación Bajo Tierra

Fuente: Mark Curry

Refugio bajo tierra

El refugio es una implementación pasiva, la tierra que esta bajo tierra provee un ambiente mas cálido en el invierno y un ambiente mas frio en el verano. Esta estrategia incrementa el desempeño del envolvente del edificio reduciendo la magnitud de la conductividad y convectividad de las perdidas o ganancias de calor reduciendo la infiltración (Fig.8). (Kwok 199)



Figura 8 Refugio Bajo Tierra

Fuente: Eve Kushner

Iluminación

La luz del día es la clave para tener un buen desempeño de energía, así como la satisfacción del ocupante, productividad y salud. Esta debe estar ubicada bajo un estudio de las zonas y los usos que estas van a tener. La iluminación superior y la iluminación lateral son importantes factores para un buen diseño. Una exitosa iluminación superior, la cual es fácilmente accesible requiere menor uso de la energía eléctrica. La iluminación lateral es más compleja por sus diferentes tamaños, ubicación, satisfacción visual y el rendimiento de energía.

Es importante recalcar la diferencia entre la luz solar y la luz del día. La luz solar directa trae excesivo calor y luz que crea una inconfortable vista. (Wright 85)

Las Estrategias principales son:

1. Iluminación superior,
2. Iluminación lateral,
3. Reflector de luz,
4. Dispositivos de sombreado
5. Reflejos internos

Iluminación superior

Es una estrategia de luz solar que utiliza aperturas localizadas en el techo como un punto de admisión para la luz ambiente. La luz superior permite la introducción constante de luz en un espacio permitiendo razonablemente fácil control de ganancia directa. Cualquier estrategia de iluminación superior necesita un control de la radiación solar directa, ya que este puede crear un gran resplandor y puede aumentar la temperatura del ambiente interior. (Fig.9) (Wright 89)

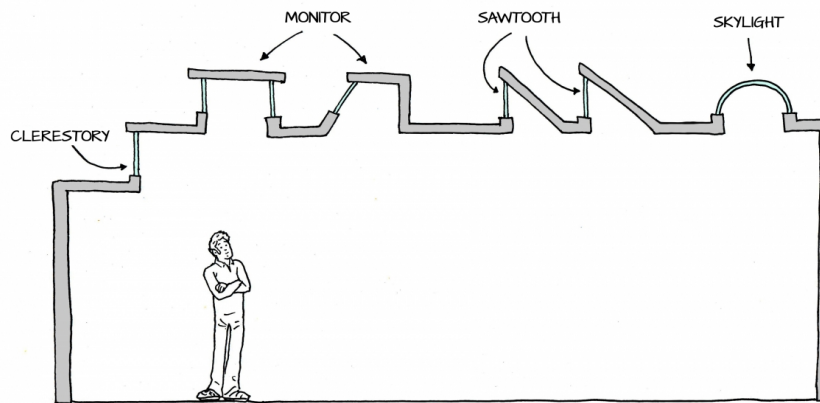


Figura 9 Iluminación Superior

Fuente: mge.com

Iluminación lateral

Esta estrategia utiliza aperturas localizadas en las paredes como puntos de admisión de la luz ambiente. Las ventanas son una apertura de luz muy común, pero también existen los bloques de vidrio entre otros. Las ventanas permiten el ingreso de luz así como una conexión visual con el exterior. La relación del tamaño de la apertura del vidrio con la profundidad de la habitación es un factor importante a considerar. (Fig. 10) (Wright 95)

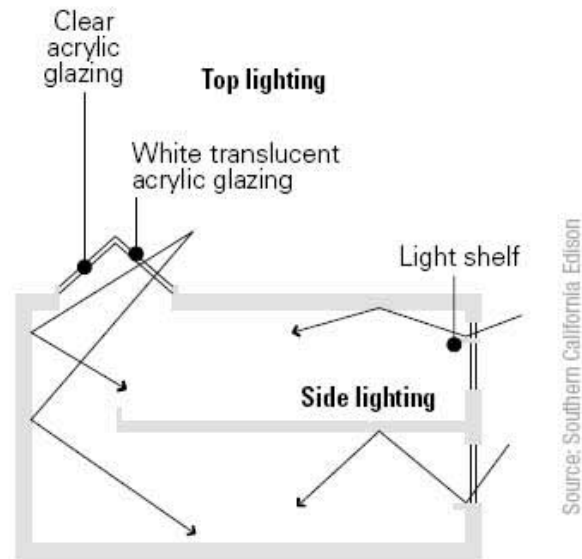


Figura 10 Iluminación Lateral

Fuente: mge.com

Reflectores de luz

Los reflectores son utilizados para tener una mejor distribución de luz solar dentro del edificio a través de las aperturas. La luz rebota desde las superficies reflectoras hacia el techo y a su vez esta es reflejada hacia la habitación. (Fig. 11) (Wright 98)

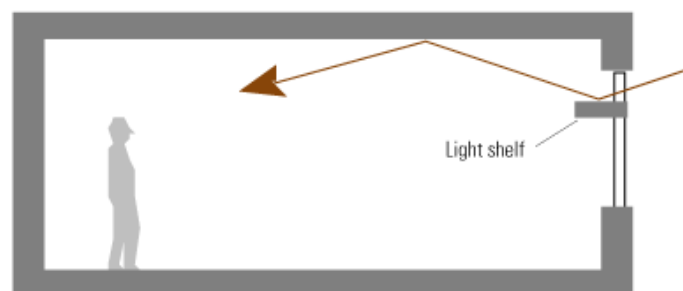


Figura 11 Reflectores de Luz

Fuente: mge.com

Dispositivos de Sombreado

Esta estrategia puede reducir significativamente las ganancias de calor de la radiación solar manteniendo a su vez que la iluminación solar pueda ingresar teniendo vista y permitiendo el ingreso de ventilación natural. Esta estrategia también sirve para dejar entrar radiación solar durante los meses de frío del año para calentar pasivamente el edificio. No solo las ventanas necesitan un dispositivo de sombreado sino también las paredes y los techos para reducir que estas se calienten. (Fig. 12) (Wright 102)

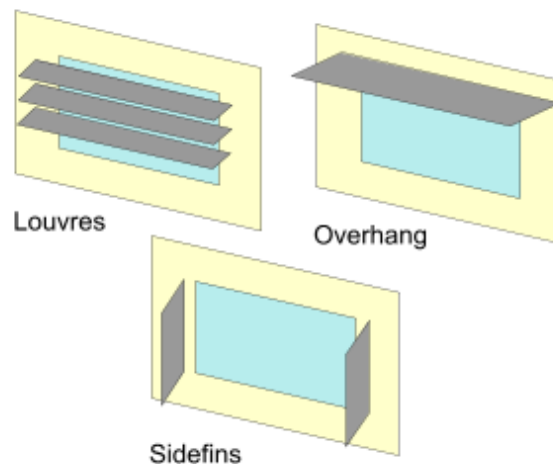


Figura 12 Diferentes dispositivos de Sombreado

Fuente: designbuilder.co.uk

Reflejos Internos

La textura y el color de las superficies interiores son las características que manejan el reflejo. El color determina la cantidad de reflejo de luz desde la superficie. Los materiales de color oscuro absorben la luz, mientras que los colores claros reflejan la luz. La textura determina la calidad de la luz que sale de la superficie.

Las superficies de texturas ásperas, reflejan luz difusa. Las superficies lisas o brillantes especularmente reflejan la luz. Cuando la iluminación de un espacio es excesiva, la luz difusa es preferible porque reflexiones especulares pueden conducir al resplandor. (Fig. 13) (Wright 107)



Figura 13 Reflejos Internos. Centro Genzyme, Cambridge, Massachusetts.

Fuente: Behnisch Architekten

Envoltura

Para considerar una envoltura adecuada se empieza con la selección del lugar y después con la ubicación del edificio en el lugar, la generación de la forma de las plantas y los cortes, y después la ubicación de las ventanas y de las claraboyas. Ubicando el edificio en el eje este-oeste y haciendo grandes apertura de vidrio en las fachadas sur y norte hacen que el edificio tenga un mayor control solar y de iluminación. (kwok 65)

Las estrategias principales son:

1. El acristalamiento
2. La doble envoltura
3. Los techos verdes

El acristalamiento

El acristalamiento es un termino aplicado a las ciertas partes del edificio que su envoltura sea transparente o transluciente y sea hecho de vidrio o de plástico. Esta estrategia es utilizada por algunas razones:

1. Para la apariencia arquitectónica. 2. Para que ingrese la luz solar. 3. Para el ingreso directo de la radiación solar. 4. Para que existan vistas a los alrededores. 5. Para que ingrese las corrientes de viento a través de las aperturas. (Fig. 14) (kwok 71)



Figura 14 Acristalamiento

Fuente: westpertglass.com

Doble Envoltura

La doble envoltura consiste en una fachada exterior, un espacio intermedio y una fachada interior. La fachada exterior tiene la función de proteger contra el clima y como la primera barrera de un aislamiento acústico. El espacio intermedio se utiliza para amortiguar impactos termales en el interior. A través del uso de pequeñas aperturas y elementos operables en las ventanas, es posible ventilar los espacios interiores en los días de calor. (Fig. 15) (kwok 82)

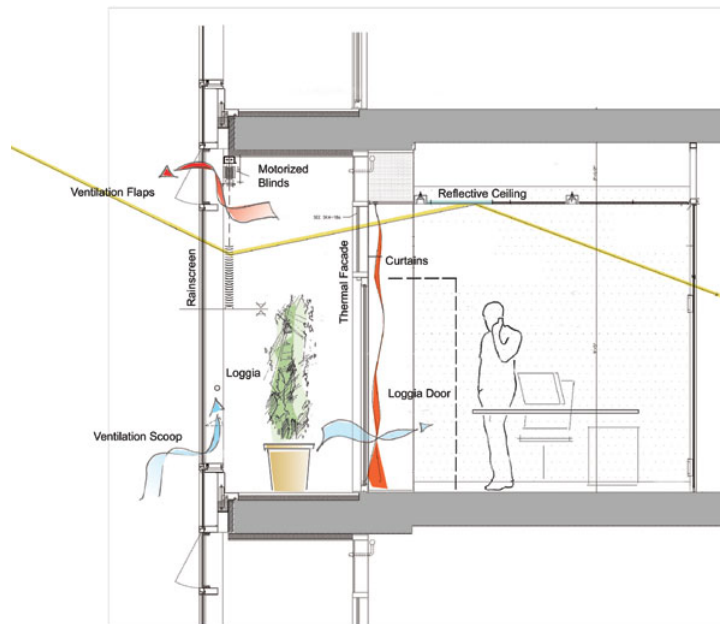


Figura 15 Doble Envoltura

Fuente: Behnish Architekten

Techos Verdes

Los techos jardín pueden ser usados para detener o retener las aguas lluvias, también sirven para incrementar el aislamiento térmico así como para reducir el efecto de calor de isla urbana y para proveer un espacio verde para los animales y para la gente en lugar de simplemente tener una superficie plana.

Existen dos tipos de techos verde: los extensivos y los intensivos.

Los extensivos tienen una base de suelo relativamente poco profunda, haciendo de estos techos mas ligeros, menos costosos y mas fácil de mantener que los techos intensivos. Estos no son accesibles por los inquilinos del edificio, pero pueden proveer de vistas naturales de las habitaciones del mismo edificio o de los edificios aledaños.

Los Intensivos tienen una base de suelo mas profunda. Estos no son limitados en términos de diversidad de vegetación y ofrecen casi el mismo aspecto visual que un jardín común. Estos techos pueden ser accesibles al publico, e incluir plantas grandes hasta arboles así como caminos para caminar, a su vez pueden tener fuentes de agua y sistemas de irrigación. El peso de la base de este techo más la combinación de las plantas más el agua que se satura en la tierra hace que su peso sea mucho mayor que una cubierta convencional. Este peso extra requiere una estructura substancial que

soporte, y así como resultado un aumento de los costos del edificio. Las cubiertas intensivas verde solo son convenientes para cubiertas planas. (Fig. 16) (kwok 98)

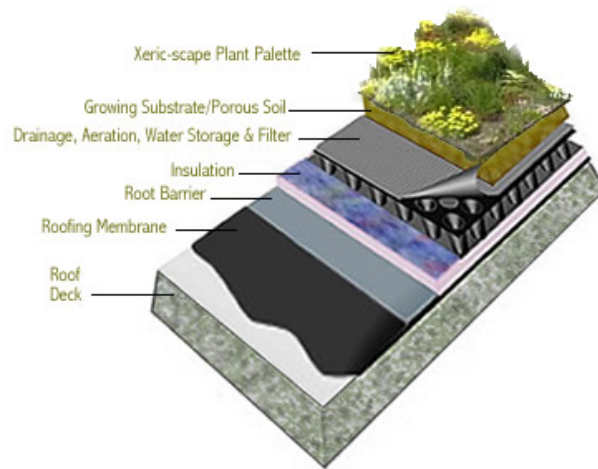


Figura 16 Techos Verdes

Fuente: solarfeeds.com

Agua y Desperdicio

Para reducir el uso de agua potable se necesita la implementación de algunas estrategias a escala del edificio así como del sitio. (Senosiain 14)

Algunas de las estrategias son:

1. Sistemas de Captación De Agua
2. Estanques de Retención de agua
3. Superficies Anteriores

Sistemas de Captación de Agua

Históricamente estos sistemas se han utilizado para recolectar agua para usos potables como son de irrigación, lavandería y para enfriamiento pasivo. Esta estrategia reduce el consumo de agua potable. El agua se recolecta en cisternas las cuales pueden servir para casos de emergencia. Este sistema también ayuda a prevenir inundaciones en momentos de tormentas. (Fig. 17) (Senosiain)



Figura 17 Sistemas de Captacion de Agua lluvia

Fuente: El Sauz

Estanques de Retención de Agua

Estos están diseñados para controlar el exceso de agua lluvia en momento de tormenta. El agua puede crecer a grandes niveles los cuales pueden inundar el sitio. Para tratar el agua lluvia que se acumula en los estanques se utilizan ciertas bacterias, hongos y plantas que remueven los elementos contaminantes. (Fig. 18) (Senosiain 25)

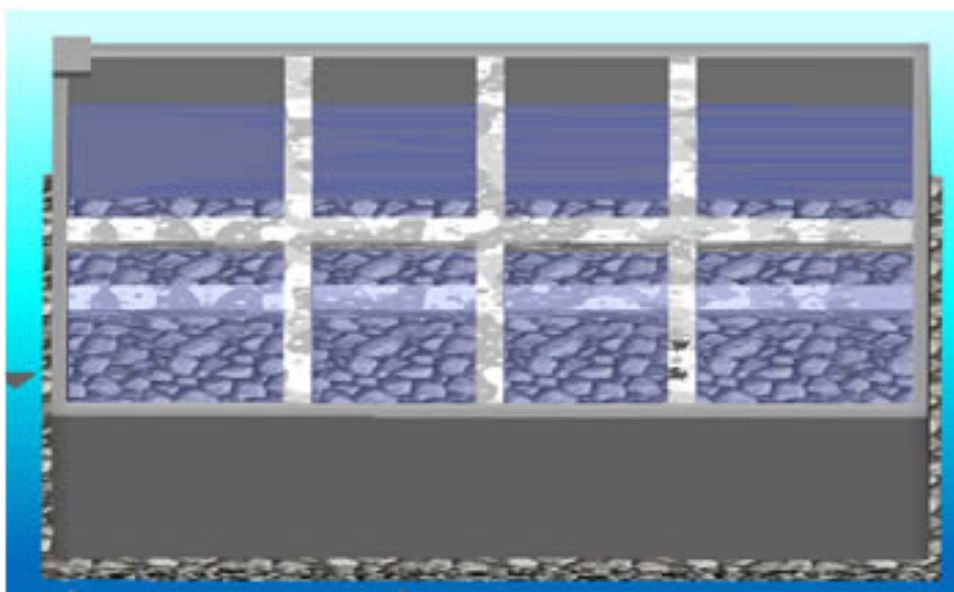


Figura 18 Estanques de Retención de Agua

Fuente: El Sauz

Inodoros Biológicos

Esta estrategia se basa en la descomposición de los desechos humanos, papel higiénico, desperdicios de comidas y otro materiales basados en carbono. Después de un proceso de oxigenación y almacenamiento estos desechos son descompuestos por bacterias y hongos. Al final del proceso los restos pueden ser utilizados como abono.

La ventaja de esta estrategia es reducir el uso de agua potable que utilizan los inodoros. Este sistema puede funcionar residencial y comercialmente. (Fig. 19) (Senosiain 34)



Figura 19 Inodoros Biológicos Fuente: www.airheadtoilet.com

UBICACIÓN (CAPÍTULO 3)

El terreno esta ubicado en una un área que se está expandiendo rápidamente, con un clima cálido igual al que tienen los valles de Cumbayá y Tumbaco. Este esta rodeado de Instituciones educativas, de complejos habitacionales y de un gran sector industrial. Además contiene una vista panorámica hacia el nuevo aeropuerto que se encuentra a una distancia de 10 Kilómetros del mismo. Está ubicado en un sitio central rodeado de dos vías principales adicionales, las mismas que lo ubican a tres 3 minutos de la Panamericana Norte y 5 minutos de la Avenida Simón Bolívar y varias vías secundarias. Alrededor cuenta con todos los servicios básicos, que además registra uno de los más altos índices de crecimiento poblacional en los últimos cinco años, y además existe espacio suficiente para permitir un mayor crecimiento poblacional por lo que, por su ubicación y la falta de una gran plaza comercial en la zona, es un proyecto que ofrece grandes expectativas de desarrollo comercial.



Figura 20 División parroquial del Distrito Metropolitano de Quito

Fuente: <http://upload.wikimedia.org>



Figura 21 Parroquia de Calderón Fuente: Administración Zonal de Calderón



Figura 22 Movilidad Fuente: Administración Zonal de Calderón



Figura 23 Usos del Suelo: Administración Zonal de Calderón

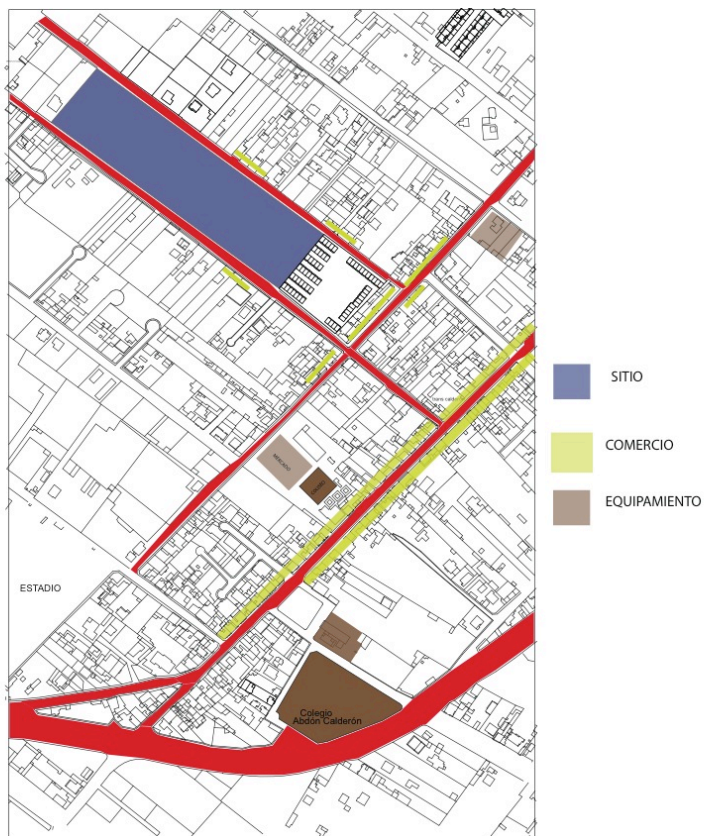


Figura 24 Comercio: Administración Zonal de Calderón

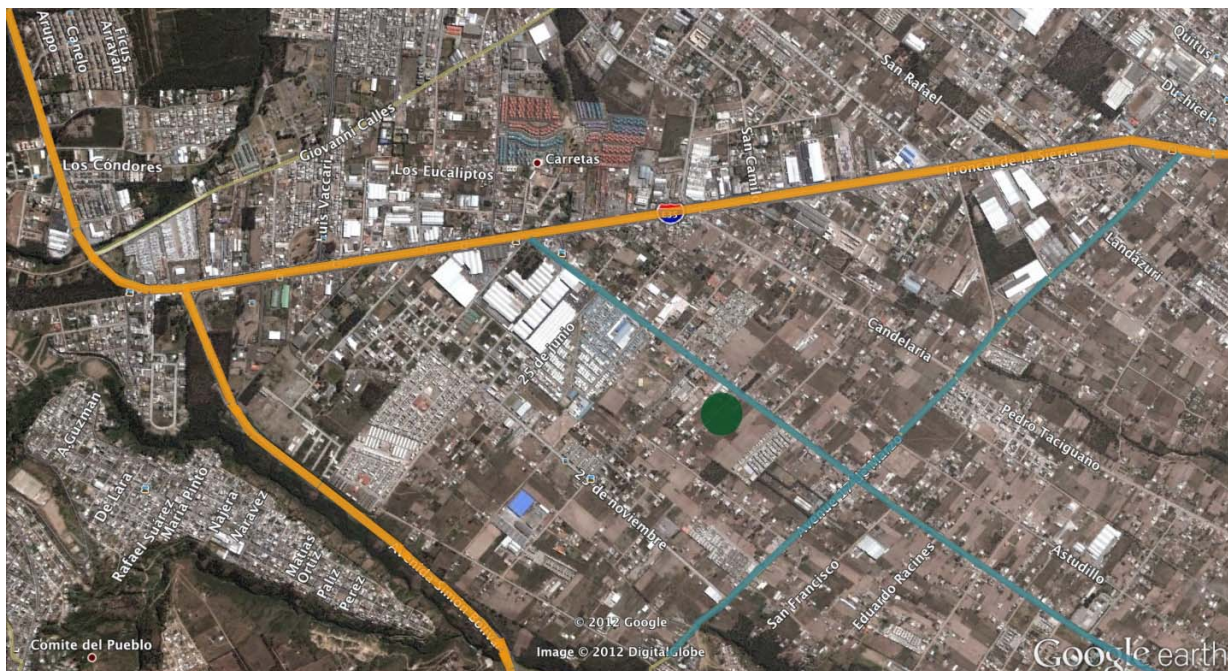
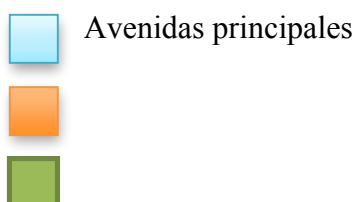


Figura 25 Fuente: Google Earth 2012



Carreteras Principales: Panamericana Norte, Av. Simón Bolívar
 Terreno en donde se desarrollara el proyecto

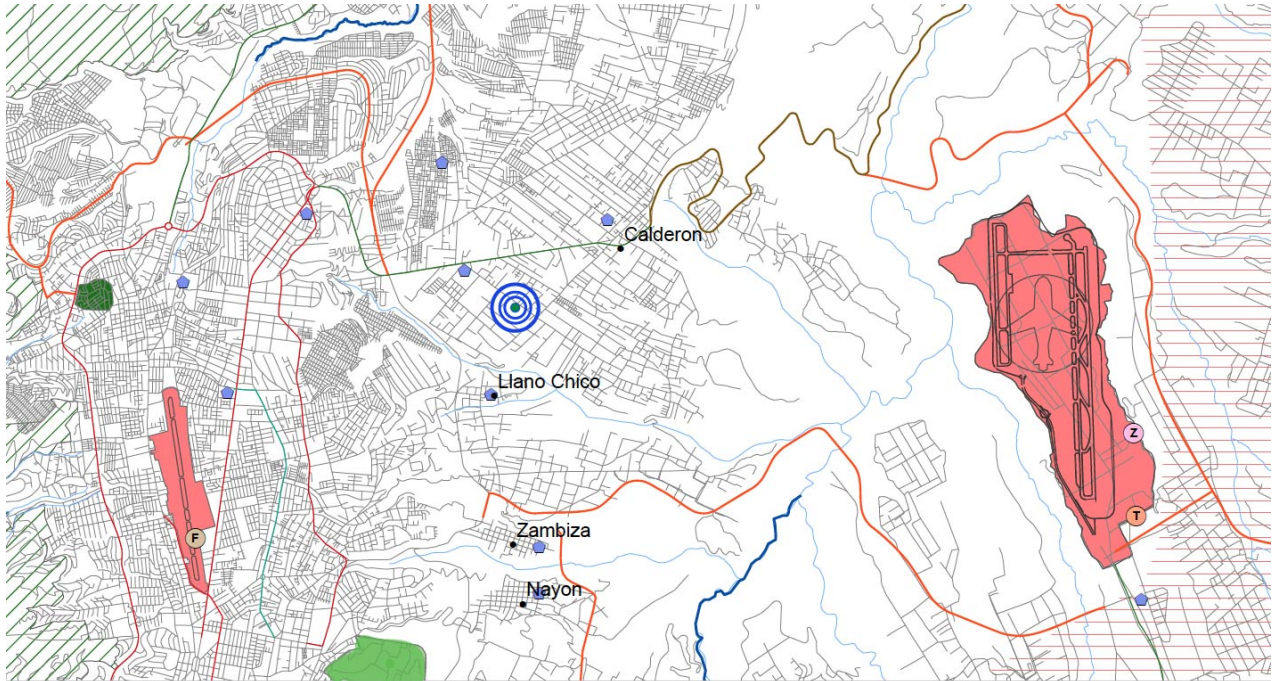


Figura 26 Fuente: <http://sthv.quito.gob.ec>

- Hitos cercanos
- Parques Urbanos
- Terreno en donde se desarrollara el proyecto

Características del Terreno

El terreno cuenta con un área total de 15.000 m² (QUINCE MIL METROS CUADRADOS) con tres frentes, ubicado entre la calle Quitus y la Independencia. En el centro de Calderon, Parroquia de Calderón ciudad de Quito, cantón Quito, provincia de Pichincha. (Fig.20)

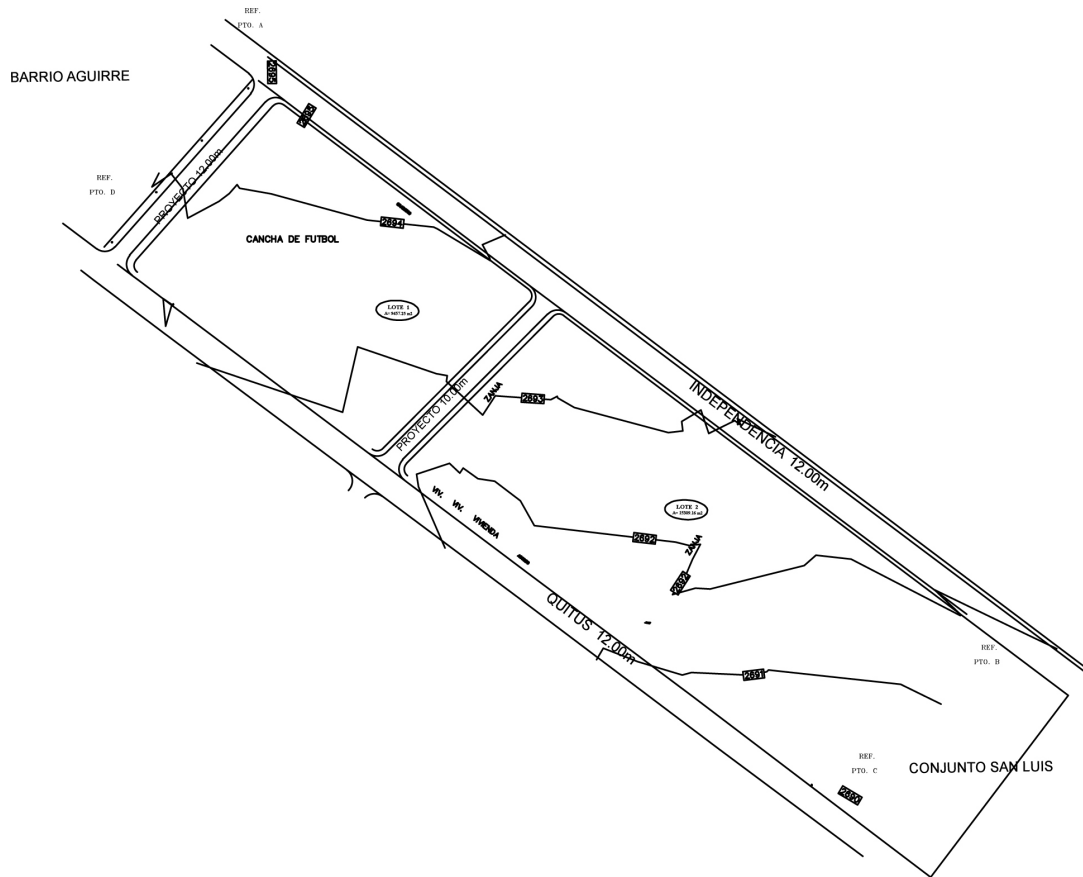


Figura 27 Fuente: Administración Zonal de Calderón



Fuente: Pablo Donoso



Fuente: Pablo Donoso



Fuente: Pablo Donoso



Fuente: Pablo Donoso

Población

La Plaza Calderón, por su ubicación estratégica dará servicio a una población actual de aproximadamente de 320.000 habitantes, 250.000 como son los habitantes de Calderón, Carapungo, Marianitas, San José de Morán, Zavala, Pueblo Blanco, Llano Grande, Llano Chico, Zámboza, Carcelén, Guayllabamba, y demás poblaciones aledañas; y 70.000 habitantes que es una población flotante, conforme se desprende de los últimos datos dados a conocer por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Además se debe tomar en cuenta que según el índice de crecimiento actual, para el año 2.015, la población proyectada será de 500.000 habitantes aproximadamente. (Municipio de Quito)

ANÁLISIS DE PRECEDENTES (CAPÍTULO 4)

Precedente 1

a. Arquitectos: William Rawn, Ann Beha

b. Proyecto/ Año: Biblioteca Publica de Cambridge/ 2009

c. Datos Técnicos del Proyecto

i. Tema: Regeneración de la antigua biblioteca de Cambridge

ii. Área: 7126 mts²

iii. Ubicación: Cambridge, Massachusetts, USA

d. Estrategias

i. Sitio: Conectar el edificio a los alrededores creando una biblioteca en un parque.

ii. Doble envoltura: pérgolas verticales en medio de dos laminas de vidrio permitiendo así tener un espacio de insolación de la temperatura exterior.

iii. Ventilación natural: Ventanas operables desde en interior permitiendo control de la ventilación a los ocupantes.

iv. Calentamiento pasivo: El diseño de la envoltura permite configurar los dispositivos de sombreado y de ventilación según la época del año que el edificio enfrente.

v. Luz solar directa: Una iluminación del 90% a los espacios internos. Contiene aperturas acristaladas hacia el norte, aperturas superiores en los pasillos.

vi. Conservación de Recursos: Envoltura doble evita la pérdida de un 50% de calor. Luz solar evita el uso de electricidad. Cisternas de recolección de agua lluvia.

vii. Techos Verdes: 3066 m² de cubierta verde que cubre los estacionamientos. Sobre la cubierta están plantados arboles que hacen invisible al estacionamiento dentro del parque.

viii. Transporte alternativo: Acceso a transporte publico, estacionamiento para bicicletas con una vía solo para las bicicletas.



Fuente: ranarch.com



Fuente: ranarch.com

Precedente 2

a. Arquitectos: Edward Cullian

b. Proyecto/ Año: John Hope Gateway At RBGE/ 2009

c. Datos Técnicos del Proyecto

i. Tema: Jardín Botánico Real en Edimburgo

ii. Área: 2700mts²

iii. Ubicación: Edimburgo, Escocia, UK

d. Estrategias

i. Ventilación Natural y Sombreado: es ventilado a través de dos estrategias; ventilación cruzada y ventilación de torre con aperturas automáticas en las ventanas dependiendo de las condiciones interiores y exteriores. Estructuras de telares para der sombreado a las fachadas de sur y este del edificio reduciendo el aumento de temperatura.

ii. Envoltura: El edificio esta densamente insolado a un desempeño térmico del 20%.

iii. Iluminación: Iluminación solar directa en zonas de circulación permitiendo un ahorro de energía.

iv. Conservación de Agua: Dos sistemas de colectores de aguas lluvia. Estos tanques almacenan agua para alimentar por gravedad a los inodoros.

v. Materiales: Los materiales utilizados en la obra son 80% del Reino Unido para minimizar distancias de transporte.



Fuente: architecturetoday.co.uk



Fuente: architecturetoday.co.uk

Precedente 3

a. Arquitectos: Feilden Clegg Bradley

b. Proyecto/ Año: One Brighton/ 2010

c. Datos Técnicos del Proyecto

i. Tema: 172 unidades residenciales dentro de un contexto urbano

ii. Área: 14.640m²

iii. Ubicación: Brighton, East Sussex, UK

d. Estrategias

i. 10 Principios utilizados: cero carbono, cero desperdicios, acceso de transporte, materiales sustentables, utilización de aguas grises.

ii. Sitio: Esta conectado con el contexto urbano. Espacios comerciales en la planta baja, acceso a transporte publico y alternativo, automóviles compartidos, jardines verticales. Terrazas Jardín.

iii. Techos Verdes: Terrazas jardines permiten que los residentes cosechen su propia comida. El agua lluvia se utiliza para el riego.

iv. Conservación de Agua: El agua lluvia recolectada desde el techo y desde el pavimento perforado se utilizan para el riego de las terrazas jardín,

v. Materiales: Locales, reciclados y no tóxicos.

vi. Control de Desperdicios: Programa de reciclaje el cual los desechos orgánicos son descompuestos y utilizados como abono para las terrazas jardín.

vii. Fuente: www.onebrighton.co.uk



Fuente: greenbuildingpress.co.uk

Precedente 4

a. Arquitectos: Sauerbruch, Hutton

b. Proyecto/ Año: Offices for the KFW Banking Group / 2010

c. Datos Técnicos del Proyecto

i. Tema: Oficinas para el grupo KFW

ii. Área: 38.000m²

iii. Ubicación: Frankfurt, Alemania

d. Estrategias

i. Doble Envoltura: Diseño único llamado “Aro de Presión”. La torre esta orientada en una dirección en la cual los vientos provienen. Además la fachada brinda insolación y permite el movimiento de aire al exterior.

ii. Ventilación Natural : El edificio puede operar con ventilación natural así como mecánica dependiendo a la temperatura exterior. El aire ingresa por pequeñas aperturas permanentes o algunas que pueden ser accionadas manualmente.

iii. Calentamiento solar pasivo: La masa térmica de los pisos de concreto absorben la radiación solar y la almacenan y la transmite a los espacios interiores en los meses fríos. Esta estrategia reduce la utilización de calefacción mecánica. Además, los elementos de sombreado dentro de la envoltura evaden el ingreso de radiación solar al edificio.

iv. Luz solar: Todas las oficinas están ubicadas en el perímetro del edificio así obteniendo luz del día ahorrando energía eléctrica.

v. Tubos de Ventilación Bajo Tierra: Ingresa aire de menor temperatura al edificio en los meses de calor. El flujo de aire ingresa hacia las oficinas cerca de la fachada.

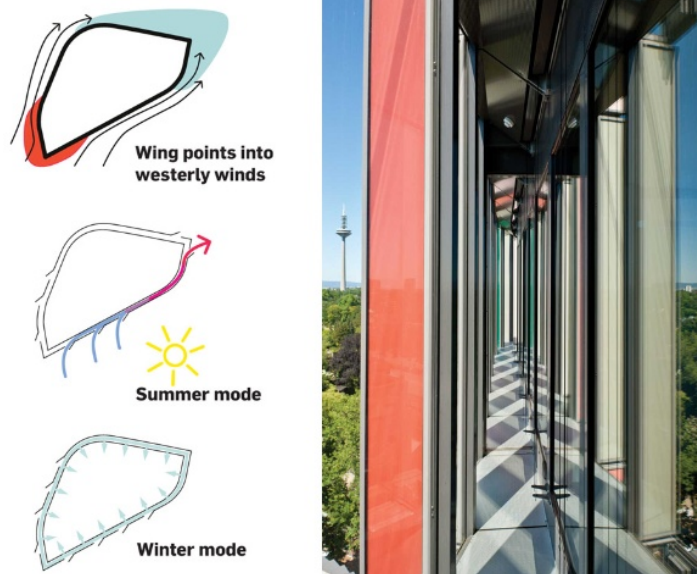
vi. Conservación de Agua: Sistema que captura agua lluvia en una cisterna y es distribuida para varios usos en el edificio.

vii. Techos Verdes: Esta es la cubierta para la parte inferior de tres pisos del proyecto armonizando el paisaje y a su vez insolando las membranas del techo.

viii. Transporte: El edificio esta ubicado a 0.4km de la estación del metro subterráneo. Varias opciones de transporte evitan que los empelados utilicen sus vehículos para ir a la oficina.



Fuente: lepkowski studios



Fuente: lepkowski studios



Fuente: lepkowski studios

Precedente 5

a. Arquitectos: Verde Partnership

b. Proyecto/ Año: Carretta Shiodome

c. Datos Técnicos del Proyecto

i. Tema: Centro Comercial

ii. Área: 25.000m²

iii. Ubicación: Tokio, Japón

d. Estrategias

i. Partido: Diseño orgánico, materiales de la zona. Espacios libres con vegetación y descanso.

ii. Organización : Planta baja ubicados los almacenes y el comercio. Planta alta los lugares de entretenimiento como el teatro, bares y restaurantes.

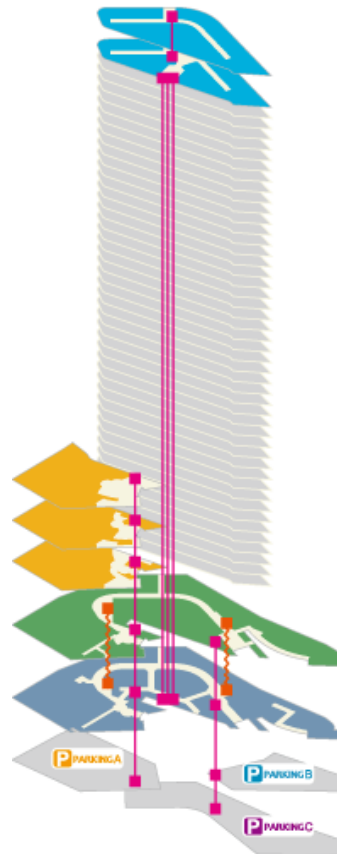
iii. Circulación: Varios caminos peatonales de ingreso. Contiene un pasaje subterráneo con conexión al edificio. Circulación radial.

iv. Materiales: Granito, utilizando materiales apropiados de la zona.

v. Referencia: Miguet, Feliza. Espacios Comerciales. Instituto Monsa de Ediciones, S.A. Barcelona. 2000



Fuente: carreta.jp



Fuente: carreta.jp



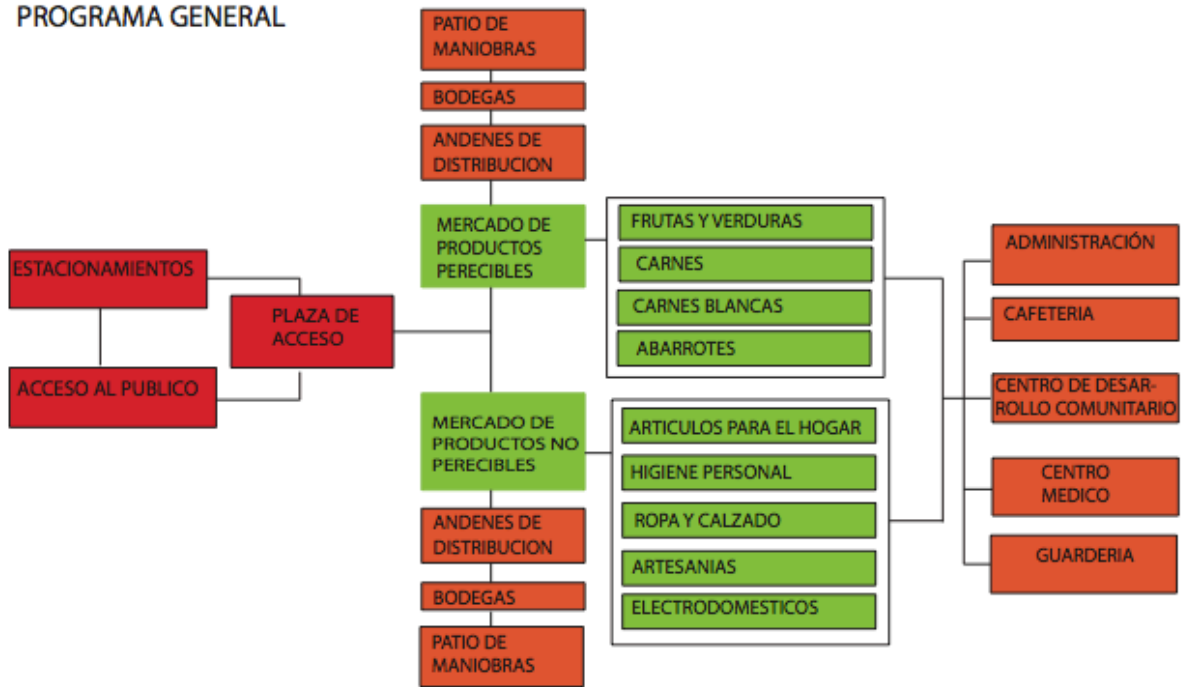
Fuente: carreta.jp

DEFINICION DEL PROGRAMA (CAPÍTULO 5 DE LA TESIS)

Generalidades

El proyecto contará aproximadamente con 300 locales comerciales de 4mts2 cada uno. Estos serán de múltiple uso ya que en las horas nocturnas en las cuales la plaza este cerrada funcionaran ciertas actividades culturales y entre otras como es la feria de los pequeños productores artesanos que podrán hacer sus productos en horarios nocturnos. También contendrá un centro de desarrollo cultural, en el cual diferentes talleres culturales se darán a cabo. Además un centro medico para atención a la población, una sede de la asociación de comerciantes la calle Carapungo y una administración de toda la zona comercial. Este estará equipado con estacionamientos subterráneos.

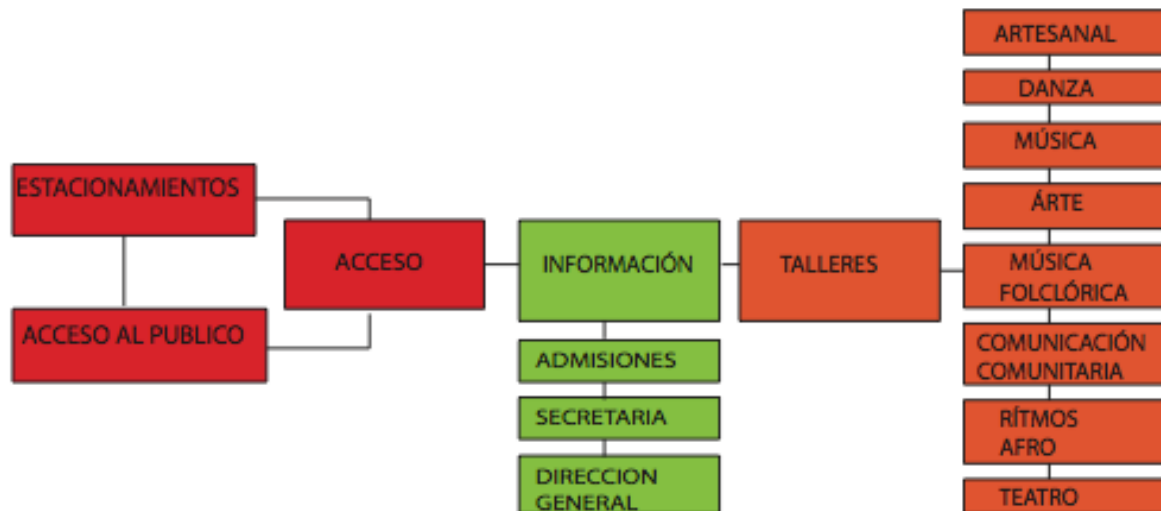
PROGRAMA GENERAL



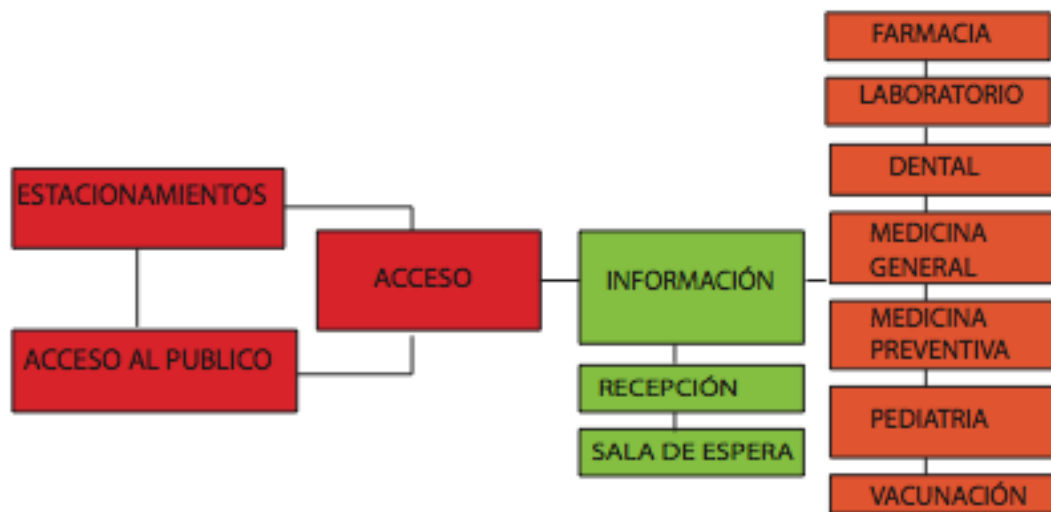
SEDE ASOCIACIÓN CALLE CARAPUNGO



CENTRO DE DESARROLLO COMUNITARIO



CENTRO MÉDICO COMUNITARIO



REFERENCIAS

Kwok, Alison. *The green studio Handbook*. Oxford: Architectural Press, 2011.
(capitulo 2 estrategias)

Lechner, Norbert. *Heating, Cooling, Lighting: Sustainable Design Methods for Architect*. New Jersey: Wiley, 2009.
(capitulo 2.1 definicion)

Senosiain, Javier. *Bio Arquitectura*, México D.F.: 1era Edición 2002.
(capitulo 2.7 agua y desperdicio)

Wright, David. *Arquitectura Solar Natural*. México D.F.: Gili S.A., 1983.
(capitulo 2.5 Iluminación y aspectos de la luz solar)

Aronin, Jeffrey. *Climate and Architecture*. New York: Reinhold,1953.
(capitulo 2 principios de las estrategias pasivas)

Brown,G.Z. *Sun, Wind & Light: Architectural Design Strategies*. New York: John Wiley and Sons, 2001. (Capitulo 2 estrategias de envoltura,iluminación,)

Miguet, Feliza. *Espacios Comerciales*. Instituto Monsa de Ediciones, S.A. Barcelona. 2000

ANEXO A: PLANOS