

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010



ÍNDICE	LÁMINA
1.- Introducción .....	1
2.- Objetivos General .....	3
2.1 Objetivos Específicos .....	3
3.- Marco Histórico .....	5
4.- Marco Teórico .....	7
4.1. Arquitectura Bioclimática .....	8
4.1.1. Origen .....	
4.1.2. Definiciones generales.....	13
4.1.2.1. Arquitectura bioclimática .....	
4.1.2.2. Confort Térmico .....	
4.2. Arquitectura Escolar.....	17
4.2.1. Centro Educativo .....	17
4.2.2. Espacios de un centro educativo.....	18
4.2.2.1. Objetivos .....	
4.2.2.2. Características arquitectónicas para las aulas de clase en general .....	
4.2.2.3. Condiciones de habitabilidad .....	
4.2.2.4. Requerimientos de infraestructura de servicios .....	
4.2.2.5. Servicios de agua corriente y cloacas .....	
4.2.3. Parámetros bioclimáticos generales aplicados a establecimientos educativos.....	21
4.2.3.1. Iluminación.....	21
4.2.3.1.1. Niveles de iluminación mínimos en establecimientos educativos .....	
4.2.3.1.2. Relación entre iluminación y el trabajo .....	
4.2.3.2. Ventilación.....	23
4.2.3.3. Asoleamiento.....	23
4.2.3.4. Acústica.....	23
4.2.4. Especificaciones de materiales.....	23
4.2.5. Características de mobiliario.....	24
4.3. Desempeño de los estudiantes en el ambiente escolar.....	26
4.3.1. Perfil de los escolares.....	26
4.3.2. La temperatura ambiental y su vinculación con el aprovechamiento escolar.....	28
5.- Tipologías .....	30
6.- Estudio de subregiones existentes en la Prov. Del guayas.....	42
6.1. Provincia del Guayas.....	42
6.1.1. Orografía .....	
6.1.2. Vegetación .....	
6.1.3. Clima .....	
6.1.4. Hidrografía .....	
6.1.5. División Administrativa .....	
6.1.6. Demografía .....	
6.2. Regiones Climáticas en estudio.....	49



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

CONTIENE:

LÁMINA

ÍNDICE

LÁMINA

7.-	Objetivos y criterios de diseño .....	55
8.-	Síntesis y Diagnóstico de la información .....	61
8.1	Cálculo de confort termico en las Regiones en Estudio .....	62
8.2	Las Tablas de Mahoney .....	66
8.3	Análisis de materiales de construcción .....	71
8.3.1.	Propiedades térmicas de los materiales de construcción .....	71
8.3.2.	Propiedades físicas de los materiales de construcción .....	73
8.3.3.	Propiedades termofísicas de los materiales de construcción .....	77
9.-	Anteproyecto .....	85
10.-	Partido Arquitectónico .....	97
11.-	Opciones de Agrupamiento .....	111
11.1	Opción de Agrupamiento 1	
	-Implantación y Cubierta	
	-Diseño Paisajístico	
11.2	Opción de Agrupamiento 2.....	114
	-Implantación y Cubierta	
	-Diseño Paisajístico	
11.3	Opción de Agrupamiento 3.....	117
	-Implantación y Cubierta	
	-Diseño Paisajístico	
12.-	Planos Arquitectónicos.....	120
13.-	Detalles Arquitectónicos y Constructivos .....	134
14.-	Planos Estructurales .....	161
15.-	Instalaciones .....	169
16.-	Especificaciones Técnicas y Acabados .....	179
17.-	Presupuesto .....	182
18.-	Cronograma Valorado .....	189
19.-	Perspectivas .....	190
20.-	Factibilidad .....	199
21.-	Anexos .....	201
22.-	Bibliografía .....	205



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

CONTIENE:

LÁMINA

# 1. INTRODUCCIÓN



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

LÁMINA

1


La escasa calidad de aprendizaje así como las incapacidades del razonamiento lógico-abstracto en los niños para plantear y resolver problemas, además de la incapacidad de acceso a nuevos saberes, justifica la manifiesta preocupación de las diferentes entidades académicas u organismos interesados en educación de proveer lugares apropiados, correctamente diseñados a fin de que propicien el incentivo necesario para fomentar el aprendizaje.

Informes del LLECE (Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación) indican que el clima escolar es la variable que mas influye en el rendimiento de los estudiantes en los colegios rurales que son los más desfavorecidos, aunque insisten en que la calidad de la enseñanza y el buen clima en los centros son el principal factor que explica (entre el 40 y el 49%) el éxito de sus alumnos. La influencia de las condiciones al interior de la escuela en el desempeño de los estudiantes demuestra, según el estudio, la importante contribución que ejercen los establecimientos incluso por sobre factores de contexto socioeconómico, favoreciendo significativamente la disminución de las desigualdades de aprendizaje asociadas a disparidades sociales.

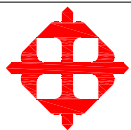
En la Provincia del Guayas existe una emergencia educativa de 236 planteles con una inversión 19'228.004.57 tanto en los sectores urbanos como rurales. Además, constituye un excelente escenario climático, pues en él se manifiestan intensamente las características extremas del clima cálido y húmedo, el cual es uno de los más agresivos al confort.

Por lo tanto, nuestro proyecto tiene como propósito desarrollar un centro escolar en el cual se cree un diseño bioclimático dentro de las características del clima y entorno de la provincia del Guayas, para lo cual hemos considerado necesario realizarlo de la siguiente manera:

- Análisis detallado del clima de las zonas urbano-rurales de la provincia del Guayas.
- Comprobar cuáles son las características, de diseño y constructivas, que debe tener un centro escolar a fin de que tome en cuenta su entorno y las condiciones climáticas del lugar.
- Proponer un método de acondicionamiento ambiental basado en el análisis detallado de las condiciones climáticas de las zonas urbano-rurales de la provincia del Guayas en estudio
- Contrastar las condiciones climáticas con las demandas de confort de los estudiantes y profesores.
- Realizar un estudio detallado de materiales, que en conjunto, logren el confort térmico en el interior del edificio
- Sintetizar toda la información y crear recomendaciones y estrategias de diseño bioclimático en el centro escolar.
- Definir un anteproyecto por espacio simulando el comportamiento térmico y energético para predecir el funcionamiento que el lugar tendrá en condiciones reales.
- Presentar varias propuestas de diseño del conjunto completo que varían de acuerdo al terreno y a la zona, ya sea esta rural o urbana.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL	FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO	<small>DIRECTOR DE TESIS</small> ARQ. GABRIEL MURILLO	NOVIEMBRE 2009	<small>LÁMINA</small>
	TESIS DE GRADO AGOSTO 2009-MAYO 2010	<small>ALUMNO/A:</small> SOLEDAD BASTIDAS DEBBIE GONZÁLEZ	<small>CONTIENE:</small> INTRODUCCIÓN	

## 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

LÁMINA

3

## 2. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un centro escolar en el cual se cree un diseño bioclimático dentro de las características del clima de la provincia del Guayas.

### 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

#### AMBIENTALES

1. Lograr confort ambiental dentro del edificio al tomar en cuenta su clima.
2. Crear armonía y correspondencia entre el edificio con el entorno en que será ubicado a fin de no crear un impacto negativo en su entorno inmediato ya sea esto en el campo o en la ciudad.

#### FUNCIONALES

1. Distribuir los espacios de manera que agilicen las actividades de los usuarios
2. Diseño físico espacial que permita o propicie la integración de alumnos.
3. Otorgar flexibilidad apropiada a los espacios

#### FORMALES

1. Crear espacios que permitan ser identificados por parte del usuario logrando una caracterización integral del conjunto.
2. Implementación o aprovechamiento de recursos naturales en el diseño del conjunto

#### CONSTRUCTIVOS

1. Flexibilidad a cambios de uso y crecimiento a futuro de la unidad educativa.
2. Optimizar infraestructura vigente en el sector
3. Utilizar materiales y sistemas constructivos que permitan el confort térmico interior.

#### ECONÓMICOS

1. Proponer un presupuesto atractivamente accesible en la creación de las entidades escolares.

#### SOCIALES

1. Plantear un diseño bioclimático que sea un modelo a seguir para la creación de más planteles educativos en el Ecuador.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

OBJETIVOS

LÁMINA

4

# 3. MARCO HISTÓRICO



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

LÁMINA

5



### 3. MARCO HISTÓRICO

Los antecedentes del Ministerio de Educación y Cultura se remontan a la época de formación de la República. Cuando se constituye el Ecuador en 1830, la entidad estatal encargada de la organización del sistema educativo era la Dirección General de Estudios, institución de origen bolivariano que se adaptó a las necesidades del nuevo Estado-Nación. También de aquella época data la primera ley orgánica de Instrucción Republicana. Hay que esperar al advenimiento del gobierno del presidente Vicente Rocafuerte(1835-1839) para que se desarrollen las primeras políticas educativas propiamente republicanas. En 1836, a través de dos decretos de crucial importancia, Rocafuerte crea la Dirección General de Instrucción e Inspección de Estudios para cada provincia y el Decreto reglamentario de Instrucción Pública. Excluyendo los estudiantes universitarios que no pasaban de ochenta, en esos momentos el país contaba con 8 colegios (1 femenino) y 290 escuelas (30 femeninas), que en conjunto abarcaban una población estudiantil de poco más de 13.000 estudiantes.

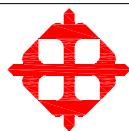
En 1863 la Legislatura, que durante el siglo XIX tenía la atribución de crear establecimientos educativos, logra transferir la organización de la instrucción pública a manos de un Consejo General con extensiones provinciales, integrado por un"ministro" del ramo y representantes de la Iglesia, de la Universidad y de las Academias científicas y literarias. De otro lado, las municipalidades adquieren atribuciones en el manejo y supervigilancia de las escuelas sostenidas con sus fondos. Este carácter descentralizado del sistema educativo se pierde bruscamente por iniciativa del presidente Gabriel García Moreno (1861-1865/1869-1875). Entre sus disposiciones no solo se obliga a que los directores de los establecimientos profesen la religión católica oficial, sino que con la Ley de 1871 se ordena la abolición de los Consejos en las provincias, la no intervención de los municipios en materia educativa y la transferencia al Ejecutivo de todas las facultades directivas en educación, al tiempo que se establece la gratuidad de la enseñanza y el derecho a una escuela por cada población que posea 500 niños. Para entonces el número de escolares era de alrededor de 32.000 y el Estado invertía el 11% de su presupuesto en instrucción pública

En 1884, bajo el régimen"progresista" del presidente José María Plácido Caamaño (1883-1888), se crea el Ministerio de Instrucción Pública. Pero el verdadero impulso para su ampliación y fortalecimiento es consecuencia de la revolución liberal de 1895, encabezada por Eloy Alfaro, y del proceso de consolidación del Estado laico en las décadas subsiguientes. El Ministerio de Instrucción, junto con los de Interior, Relaciones Exteriores, Guerra y Hacienda forma parte de las cinco carteras de estado establecidas por el presidente liberal Leonidas Plaza durante su primera administración (1901-1905). El ministro alfarista José Peralta emprende la reforma educativa más exitosa de la historia nacional, a través de la creación de los Institutos Pedagógicos o Normales, cuyo sostenimiento absorbería en adelante una gran parte del presupuesto para la instrucción pública.

Una segunda misión alemana contratada por el Ministerio consolida la formación de los maestros en la línea del enfoque herbartiano, que se generalizará como una matriz de la cultura pedagógica establecida por la educación laica a nivel nacional. En 1928, cuando prácticamente ha culminado la labor de las Misiones, y la Constitución reafirma el carácter laico, gratuito y obligatorio de la enseñanza, el Ecuador cuenta con 1.771 escuelas, de las cuales 1.470 son estatales o municipales, y con un conjunto de 2.400 profesores que incluye 320 normalistas.

El laicismo deja de ser el espíritu de las políticas educativas con la Constitución de 1946 que, bajo la influencia del presidente José María Velasco Ibarra, favorece de manera importante a la educación privada, otorgándole una subvención estatal del 20% del presupuesto en educación.

En la década de 1960 el Ministerio de Educación inicia un proceso de modernización institucional con la creación del departamento de Planeamiento Integral de la Educación. Entre los años sesenta y ochenta, el Ministerio se amplía y consolida su rectoría con la creación de las 21 Direcciones nacionales que tiene en la actualidad. Su estructura y sus funciones están sujetas hasta el presente a lo que dispone la última ley orgánica de Educación expedida en 1983.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO HISTÓRICO

LÁMINA

6

# 4. MARCO TEÓRICO



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

LÁMINA

7

#### 4. MARCO TEÓRICO

##### 4.1 ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

###### 4.1.1 ORIGEN

El diseño bioclimático o arquitectura bioclimática ha existido siempre, razón por la que algunos autores consideran que es un término redundante, pues toda arquitectura debe ser, por naturaleza, esencialmente bioclimática. Sin embargo, lamentablemente eso no pasa de ser una declaración de principios que, por diversas razones, no siempre se ha cumplido en la práctica.

Sin embargo el término "diseño bioclimático o arquitectura bioclimática" como tal, sí es relativamente reciente. Según la definición de Serra (1989), «la palabra bioclimática intenta recoger el interés que tiene la respuesta del hombre, el bios, como usuario de la arquitectura, frente al ambiente exterior, el clima, afectando ambos al mismo tiempo la forma arquitectónica». Por tanto, se trata de optimizar la relación hombre-clima mediante la forma arquitectónica.

###### 4.1.1.1 ANTECEDENTES

Los primeros usos del Sol en la arquitectura tuvieron un origen simbólico y religioso; sin embargo, ya desde la antigüedad, en correspondencia con el escaso dominio de la ciencia y la tecnología, el hombre se vio precisado a adecuar las soluciones arquitectónicas a las condiciones del medio para procurar espacios apropiados para la vida sólo a partir de los recursos naturales disponibles, tal y como sucede aún hoy en algunas regiones del planeta.

###### 4.1.1.2 LA ARQUITECTURA Y EL URBANISMO DE LA ANTIGÜEDAD

Un buen ejemplo del aprovechamiento de las condiciones naturales en la arquitectura ha podido encontrarse en numerosas ciudades de la antigua Grecia, que se ordenaban en cuadrícula, donde los espacios habitables eran orientados al sur y relacionados con un patio a través de un pórtico que los protegía del sol alto del verano, a la vez que dejaba penetrar en ellos el sol bajo del invierno. Así, los griegos descubrieron desde muy temprano este elemental principio de diseño bioclimático para regiones frías y templadas del hemisferio norte, que ha sido reiteradamente empleado a lo largo de la historia en disímiles culturas y localizaciones geográficas.

Este principio se utilizó también en la antigua China y en el Imperio Romano (Butti y Perlin, 1985). Los romanos descubrieron, además, el efecto invernadero: usaban en sus baños y termas una especie de vidrio producido a partir de capas delgadas de mica que colocaban en ciertas zonas de las termas, regularmente orientadas al noroeste, buscando la máxima captación solar en horas de la tarde y fundamentalmente durante el invierno.

El Imperio Romano ocupó un vasto territorio con disímiles condiciones climáticas, algunas de las cuales, en ciertos lugares, variaban de manera considerable a lo largo del año. En estos casos resultaba muy difícil lograr en todo momento condiciones ambientales interiores apropiadas solo mediante el diseño arquitectónico; por tanto, se optaba por mover los espacios interiores de las viviendas en las diferentes estaciones (por ejemplo, se recomendaba ubicar el comedor hacia el «poniente en invierno»), o podían existir, incluso, residencias para usar por temporadas.



Termas romanas



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

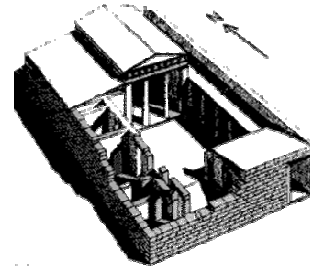
CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

8

La experiencia de los romanos del período clásico en materia de diseño bioclimático quedó recogida en los tratados de Vitruvio, que han sido objeto de estudio para los arquitectos del planeta a lo largo de la historia hasta hoy.



*Casa típica de la antigua Grecia.  
El pórtico orientado al sol protegía las habitaciones del sol alto de verano y permitía el paso del sol alto de invierno.*

#### 4.1.1.3 LA ARQUITECTURA VERNÁCULA

La arquitectura vernácula, que refleja las tradiciones transmitidas de una generación a otra y que generalmente se ha producido por la población sin la intervención de técnicos o especialistas, siempre ha respondido a las condiciones de su contexto, buscando, a través de la sabiduría popular, sacar el mayor partido posible de los recursos naturales disponibles para maximizar la calidad y el confort de las personas.

#### 4.1.1.4 LAS COMUNIDADES OBRERAS Y EL MOVIMIENTO HIGIENISTA

La revolución industrial provocó en la Europa del siglo xix la emigración masiva de campesinos a la ciudad en busca de trabajo en las industrias, constituyendo una clase social nueva: la clase obrera, que se estableció en viviendas localizadas en los alrededores de las industrias, con pésimas condiciones de higiene y gran hacinamiento.

El peligro que este nuevo fenómeno urbano representaba para la ciudad, no sólo por la proliferación de epidemias, sino por la posible explosión de revoluciones sociales (de acuerdo con las teorías de Marx y Engels), dirigió la atención de los industriales capitalistas y el propio Estado hacia la creación de comunidades obreras de nuevo tipo, con un enfoque higienista, que han sido consideradas por algunos como comunidades solares y que constituyeron el germen de lo que posteriormente cristalizó como «movimiento moderno» en la arquitectura y el urbanismo del siglo xx.

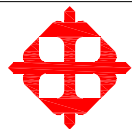
En estas nuevas comunidades, los edificios largos y estrechos se ubicaban en un espacio predominantemente verde y separados entre sí a una distancia suficiente para permitir el acceso de todos los espacios interiores al Sol y aprovechar así su efecto higienizante, además de térmico. Los promotores de este modelo, surgido en los países fríos del norte de Europa, redescubrieron el principio de la orientación y la protección aplicado muchos siglos antes por los griegos.

#### 4.1.1.5 EL MOVIMIENTO MODERNO EN EL SIGLO XX

El movimiento moderno surgido a principios del siglo xx tuvo como antecedentes las primeras comunidades obreras europeas y buscaba soluciones que permitieran la producción masiva (y por tanto, industrializada y estandarizada) de viviendas para la población en general.

Sin embargo, el concepto de vivienda típica, repetitiva y estandarizada que se basaba en un ideal de industrialización de la construcción que nunca logró alcanzarse, partía del modelo productivista y mecanicista del desarrollo que ha sido ampliamente cuestionado desde las últimas décadas del siglo xx.

Hoy se sabe que la mejor solución arquitectónica (la más sustentable, económica y apropiada) debe ser siempre específica y responder a las condiciones del entorno en el cual se inserta y del que pasará a formar parte durante un largo tiempo (mientras dure su vida útil), y con el que establecerá conexiones para obtener los recursos de los cuales depende (agua, energía) y evacuar los residuales que produce. Muy similar a lo que sucede con los organismos vivos, en cuyo modelo se basa la actual concepción sustentable del mundo.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

9

El movimiento moderno, no obstante, dio origen al llamado "estilo internacional", que se extendió nuevamente por igual a todo el planeta, a contrapelo de costumbres, idiosincrasia, tradiciones y condiciones climáticas, gracias a la proliferación de los sistemas artificiales de climatización e iluminación, altos consumidores de energía convencional.



*El movimiento moderno descubrió el principio empleado en la antigua Grecia.*

*Los edificios largos y estrechos se orientaban buscando el acceso al sol, lo cual se garantizaba, además, mediante la separación entre ellos.*

En latitudes tropicales y climas cálido-húmedos como el de Cuba, este modelo urbano y arquitectónico surgido en climas fríos para garantizar el acceso al sol se justificó para favorecer la ventilación cruzada con la poca profundidad de los edificios y la recuperación del viento mediante la distancia entre ellos. Sin embargo, los edificios largos y estrechos están mucho más expuestos a la radiación solar, y las velocidades del aire en los espacios interiores son tan altas que resultan molestas al punto de que no es posible, en ocasiones, abrir las ventanas.

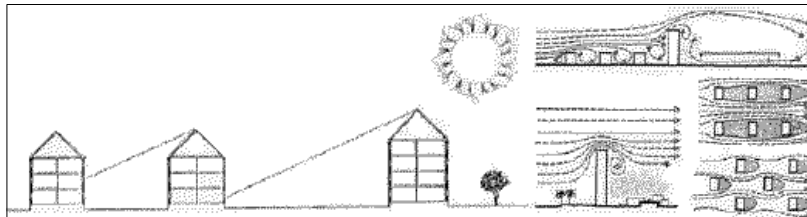
El resultado es que la ganancia térmica en los espacios interiores aumenta, sobre todo con el empleo de paredes exteriores delgadas de hormigón armado (producto de la industrialización) y ventanas de vidrio sin protección expuestas al sol (según los códigos formales originalmente impuestos en los países desarrollados y fríos del primer mundo); ésta no puede ser contrarrestada por la ventilación, que es el parámetro climatológico más variable (velocidad, sentido y dirección) y cuyo comportamiento es difícilmente predecible, pues se ve afectado por innumerables variables, como el contexto urbano, la vegetación, la volumetría del edificio, su solución espacial interior, e incluso el cierre o abertura de ventanas y puertas interiores.

El fracaso económico de este modelo para la vivienda social masiva del Tercer Mundo (que fue su razón original), se puede constatar con el crecimiento urbano descontrolado de la llamada "ciudad informal", surgida como solución popular más o menos espontánea ante la inoperancia del modelo oficial.

#### 4.1.1.6 LAS VIVIENDAS SOLARES

Entre los años treinta y cincuenta del siglo xx se desarrollaron en los Estados Unidos numerosas investigaciones que sirvieron de base a la construcción de prototipos experimentales (fundamentalmente de vivienda), cuya forma de diseño hacía posible el aprovechamiento directo de la energía solar en la calefacción de los espacios interiores y en el calentamiento del agua.

Estas experiencias demostraron el rol del diseño arquitectónico (su forma) en el aprovechamiento pasivo de la energía solar y la conveniencia de la adecuación de otras ecotécnicas activas en el diseño arquitectónico. Lamentablemente, los bajos precios de los combustibles fósiles provocaron la "muerte" de estas experiencias, a pesar del interés de los investigadores y las instituciones involucradas.



*El principio solar de edificios largos y estrechos para garantizar el acceso al sol fue justificado en los climas cálidos y húmedos como el de Cuba, para asegurar la ventilación cruzada.*



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

10

#### 4.1.1.7 DE LA CRISIS ENERGÉTICA A LA CRISIS ECOLÓGICA

La crisis energética originada a partir de 1973 sirvió de alerta con relación al peligro que representaba la absoluta dependencia de los combustibles fósiles, de manera que aunque los precios aún hoy se mantienen bajos, se ganó en conciencia con respecto a su agotabilidad y se revitalizaron los conocimientos y prácticas relacionados con las fuentes renovables de energía en general y el diseño bioclimático en particular.

El nuevo impulso que recibió la arquitectura bioclimática en los años setenta respondía, por tanto, a una necesidad de ahorro de la energía convencional derivada de los combustibles fósiles. Sin embargo, la crisis ecológica de los ochenta obligó a un enfoque más amplio, viendo la arquitectura no sólo como una vía para la eficiencia y ahorro energético, sino como una importante forma de contribuir a la preservación del medio ambiente, además del bienestar humano.

Se ha ido así, en las últimas décadas, del concepto de arquitectura bioclimática al de arquitectura bioecológica, y se ha ampliado la escala a la ecología urbana. La arquitectura bioclimática se presenta hoy como un requerimiento indispensable para la sustentabilidad del medio ambiente construido, que habrá de ser económicamente viable, socialmente justo y ambientalmente sano.



*La primera casa solar de los tiempos modernos, construida por Howard Sloan en Illinois, en 1935 (a la izquierda), y el complejo de viviendas Halem, realizado entre 1955 y 1961, en Berna.*



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

11

#### 4.1.2 DEFINICIONES GENERALES

##### 4.1.2.1 ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

La arquitectura bioclimática se define en líneas generales como aquella arquitectura que tiene en cuenta el clima y sus variantes para ayudar a conseguir el confort térmico.

##### 4.1.2.2 CLIMA

El clima abarca los valores estadísticos sobre los elementos del tiempo atmosférico en una región durante un período representativo: temperatura, humedad, precipitaciones y vientos.

###### -Temperatura

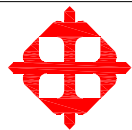
La temperatura se refiere al grado de calor específico del aire en un lugar y momento determinados así como la evolución temporal y espacial de dicho elemento en las distintas zonas climáticas. Constituye el elemento meteorológico más importante en la delimitación de la mayor parte de los tipos climáticos. Por ejemplo, al referirnos a los climas macrotérmicos (es decir, de altas temperaturas; climas A en la clasificación de Köppen), mesotérmicos (climas templados o climas C en la clasificación de Köppen) y microtérmicos (climas fríos o climas E) estamos haciendo de la temperatura atmosférica uno de los criterios principales para caracterizar el clima.

En el Sistema Internacional de Unidades, la unidad de temperatura es el kelvin(K), y la escala correspondiente es la escala Kelvin o escala absoluta, que asocia el valor "cero kelvin" (0 K) al "cero absoluto", y se gradúa con un tamaño de grado igual al del grado Celsius. Sin embargo, fuera del ámbito científico el uso de otras escalas de temperatura es común. La escala más extendida es la escala Celsius (antes llamada centígrada); y, en mucha menor medida, y prácticamente sólo en los Estados Unidos, la escala Fahrenheit.

###### -Humedad

La humedad ambiental se refiere a la presencia de vapor de agua en el aire. Aunque casi siempre se piensa en la atmósfera simplemente como una masa de aire, lo cierto es que el vapor de agua juega un papel muy importante en su composición, incluso en las zonas áridas. Por otro lado, es común que cuando se habla del confort humano lo primero que venga a la mente es la temperatura del aire. Aunque ese parámetro es importante, la humedad ambiental también influye de manera determinante. El nivel de humedad en un sitio depende de diversos factores, entre los que se encuentran la composición de las masas de aire que llegan a él por medio del viento, la disponibilidad de cuerpos de agua y masas vegetales, el régimen de precipitaciones, las tasas de evaporación y las temperaturas promedio del aire. Existen diversos parámetros empleados para medir la humedad ambiental, entre los que se encuentran la humedad absoluta.

La humedad absoluta indica la cantidad total de vapor de agua que contiene un volumen de aire, a una temperatura y presión determinadas, y se expresa en gramos por metros cúbicos (g/m<sup>3</sup>). Debido principalmente a los cambios en su densidad, mientras más alta es la temperatura del aire más vapor de agua puede contener sin producir condensaciones. Dicho en otros términos, conforme aumenta la temperatura del aire más elevada puede ser la humedad absoluta. Como se verá más adelante, si bien este parámetro indica con claridad el nivel de humedad en el aire, por sí mismo no es muy útil para estimar su impacto en el confort del ser humano.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

12

### -Precipitación

La precipitación es cualquier forma meteorológica hidrometeoro que cae del cielo y llega a la superficie terrestre. Esto incluye lluvia, llovizna, nieve, cinarra, granizo, pero no la virga, neblina ni rocío. La cantidad de precipitación sobre un punto de la superficie terrestre es llamada pluviosidad, o pluvial.

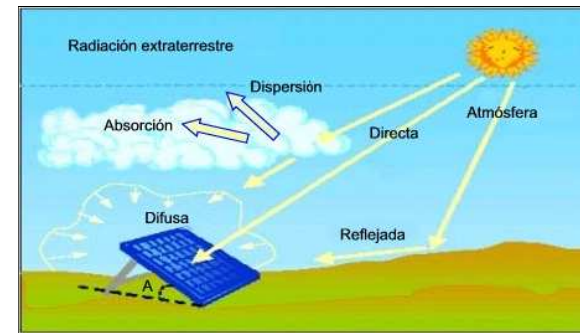
La precipitación es una parte importante del ciclo de vida ciclo hidrológico y es responsable del depósito de agua dulce en el planeta. La precipitación es generada por las nubes, cuando alcanzan un punto de saturación; en este punto las gotas de agua creciente (o pedazos de hielofilo) se forman, que caen a la Tierra por gravedad. Es posible insembrar nubes para inducir la precipitación rociando un polvo fino o un químico apropiado (como el nitrato de plata) dentro de la nube, generando las gotas de agua e incrementando la probabilidad de precipitación.

La precipitación pluvial se mide en mm, que equivale al espesor de la lámina de agua que se formaría, a causa de la precipitación sobre una superficie plana e impermeable.

### -La radiación

La radiación solar es el flujo de energía que recibimos del Sol en forma de ondas electromagnéticas de diferentes frecuencias (luz visible, infrarrojo y ultravioleta). Aproximadamente la mitad de las que recibimos, comprendidas entre  $0.4\mu\text{m}$  y  $0.7\mu\text{m}$ , pueden ser detectadas por el ojo humano, constituyendo lo que conocemos como luz visible. De la otra mitad, la mayoría se sitúa en la parte infrarroja del espectro y una pequeña parte en la ultravioleta. La porción de esta radiación que no es absorbida por la atmósfera, es la que produce quemaduras en la piel a la gente que se expone muchas horas al sol sin protección. La radiación solar se mide normalmente con un instrumento denominado piranómetro

En función de cómo reciben la radiación solar los objetos situados en la superficie terrestre, se pueden distinguir estos tipos de radiación:



-Radiación directa. Es aquella que llega directamente del Sol sin haber sufrido cambio alguno en su dirección. Este tipo de radiación se caracteriza por proyectar una sombra definida de los objetos opacos que la interceptan.

-Radiación difusa. Parte de la radiación que atraviesa la atmósfera es reflejada por las nubes o absorbida por éstas. Esta radiación, que se denomina difusa, va en todas direcciones, como consecuencia de las reflexiones y absorciones, no sólo de las nubes sino de las partículas de polvo atmosférico, montañas, árboles, edificios, el propio suelo, etc. Este tipo de radiación se caracteriza por no producir sombra alguna respecto a los objetos opacos interpuestos. Las superficies horizontales son las que más radiación difusa reciben, ya que ven toda la bóveda celeste, mientras que las verticales reciben menos porque sólo ven la mitad.

-Radiación reflejada: La radiación reflejada es, como su nombre indica, aquella reflejada por la superficie terrestre. La cantidad de radiación depende del coeficiente de reflexión de la superficie, también llamado albedo. Las superficies horizontales no reciben ninguna radiación reflejada, porque no ven ninguna superficie terrestre y las superficies verticales son las que más radiación reflejada reciben.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

13



#### -Nubosidad

La nubosidad es la fracción de cielo cubierto con nubes, en un lugar en particular. Según las normas meteorológicas actuales, la nubosidad se expresa en octas, u octavos de la bóveda celeste. Ésta es dividida en 8 partes por el operador, quien evalúa entonces el número de esas partes que están cubiertas por las nubes. De este modo se puede estimar el rango de visibilidad del observador. El principal problema asociado con este método dice relación con que no se pueden hacer mediciones bajo condiciones de visibilidad muy baja (por ejemplo, en caso de niebla) o la dificultad para estimar la correcta cobertura fraccional del cielo por nubes cercanas al horizonte visual. Gracias a los satélites meteorológicos es posible calcular la nubosidad con mucha más precisión, aunque aún así es algunas nubes muy delgadas pueden escapar de la detección satelital.

La nubosidad es máxima en invierno y mínima en verano. Durante el día suele ser máxima alrededor de las 14 horas, momento de máxima ascendencia del aire. Si se considera la latitud, las zonas de máxima nubosidad están en la zona ecuatorial y entre los 60 y 70°, las de mínima nubosidad hacia los 35° y las regiones polares.

#### -Viento

El viento es el movimiento del aire que está presente en la atmósfera, especialmente, en la troposfera, producido por causas naturales. Se trata de un fenómeno meteorológico.

La causa de los vientos está en los movimientos de rotación y de traslación terrestres que dan origen, a su vez, a diferencias considerables en la radiación solar o insolación, principalmente de onda larga (infrarroja o térmica), que es absorbida de manera indirecta por la atmósfera, de acuerdo con la propiedad diatérmica del aire, según la cual la radiación solar sólo calienta indirectamente a la atmósfera ya que los rayos solares pueden atravesar la atmósfera sin calentarla. Son los rayos de calor (infrarrojos) reflejados por la superficie terrestre y acuática de la Tierra los que sí logran calentar el aire. La insolación es casi la única fuente de calor que puede dar origen al movimiento del aire, es decir, a los vientos. A su vez, el desigual calentamiento del aire da origen a las diferencias de presión y esas diferencias de presión dan origen a los vientos.

#### 4.1.2.2 CONFORT TÉRMICO

Podemos definir el confort como un estado de completo bienestar físico, mental y social. Pretendemos que las personas se encuentren bien, no que estén menos mal. El confort, depende de multitud de factores personales y parámetros físicos.

De entre todos los factores, el confort térmico representa el sentirse bien desde el punto de vista del ambiente higrotérmico exterior a la persona. Los límites extremos, desde el punto de vista térmico, pueden resultar dañinos, e incluso mortales, para el ser humano.

#### 4.1.2.2.1 CONDICIONES ATMOSFÉRICAS QUE AFECTAN EL CONFORT HUMANO

#### -Temperatura

El adecuado control de la temperatura del medio ambiente que circunda el cuerpo humano elimina el esfuerzo fisiológico de acomodación, obteniéndose con ellos un mayor confort y la consiguiente mejora del bienestar físico y de las condiciones de salubridad.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

14

-Humedad

Una gran parte del calor que posee el cuerpo humano se disipa por evaporación a través de la piel. Como quiera que la evaporación se favorece con la humedad relativa del aire baja y se retarda si ésta es alta, se deduce que la regulación de la humedad tenga una importancia tan vital como la de la temperatura.

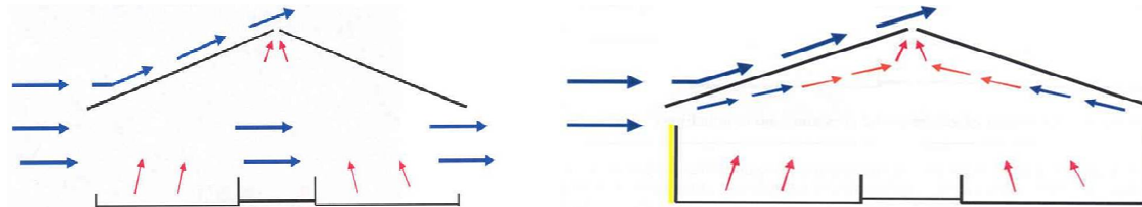
Un exceso de humedad no sólo da como resultado reacciones fisiológicas perjudiciales, sino que también afecta (por lo común en forma perjudicial) a las cualidades de muchas de las sustancias contenidas en el lugar de que se trate, y muy particularmente sobre los vestidos y muebles.

- Ventilación

La ventilación natural juega un papel clave dentro de lo que es el confort térmico apropiado para los seres humanos y por lo consiguiente es un factor importante a tomar en cuenta en el desarrollo de la arquitectura bioclimática.

Se entiende por ventilación a la renovación del aire del interior de una edificación mediante extracción o inyección de aire. La finalidad de la ventilación es:

- Asegurar la renovación del aire respirable.
- Asegurar la salubridad del aire, tanto el control de la humedad, concentraciones de gases o partículas en suspensión.
- Luchar contra los humos en caso de incendio.
- Bajar las concentraciones de gases o partículas a niveles adecuados para el funcionamiento de maquinaria o instalaciones.
- Proteger determinadas áreas de patógenos que puedan penetrar vía aire.
- Colaborar en el acondicionamiento térmico del edificio.



4.1.2.2.2 CRITERIOS DE CONFORT

Se considera que existe confort térmico, cuando se dan simultáneamente las dos siguientes condiciones:

-Equilibrio térmico global

La producción de calor del cuerpo humano es igual a la emisión de calor hacia el entorno. Con potencias frigoríficas normales y una regulación de temperatura adecuada, la obtención del equilibrio térmico global no presenta dificultad. Este mismo criterio, en la práctica, se usa tanto para la previsión del consumo de energía, como para la verificación formal de las condiciones de confort.

- Confort térmico local

El individuo no siente en ninguna parte de su cuerpo, ni calor ni frío desagradable. Las causas de incomodidad (corrientes de aire, efectos de pared, etc.) son múltiples, constituyen el segundo criterio, el cual en la práctica, necesita estudios más profundos.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

15

## 4.2 ARQUITECTURA ESCOLAR

La Arquitectura Escolar constituye el recurso físico básico para la realización de las actividades de enseñanza y aprendizaje y de gestión que requiere el sistema educativo.

Sus cualidades más importantes se revelan en las calidades de los espacios, así como en las relaciones existentes entre ellos.

Las distintas actividades específicas que se realizan en un edificio escolar, deben hallar en el espacio y su equipamiento las circunstancias y posibilidades más propicias, en el marco de los recursos disponibles y su equitativa distribución.

### 4.2.1 CENTRO EDUCATIVO

Se define como centro educativo a toda institución que imparte educación o enseñanza desde niños hasta personas adultas. La capacidad de un centro educativo debe estar en función de la densidad de población escolar que debe concurrir a la escuela, para facilitar la administración, el mantenimiento y un eficiente servicio a la comunidad.

La realización del diseño de un edificio escolar implica un ordenamiento de los factores técnicos y humanos que determinen una funcionalidad adecuada para la realización de las actividades educativas y de recreación. En esencia, el diseño arquitectónico responderá a las necesidades de una educación acorde con el desarrollo actual de la ciencia.

La disposición, dimensión y relaciones de los espacios escolares serán proyectados en función de la edad de los educados y de acuerdo con las actividades que allí se desarrollan, considerando el número de alumnos que asisten al local escolar.

Se crearán espacios flexibles, capaces de adaptarse a las modalidades de enseñanza de acuerdo a los cambios de las actividades educativas.

Se procurará la ocupación intensiva de los espacios aprovechando en lo posible las áreas cubiertas a excepción las de circulación.

El diseño del edificio podrá contemplar ampliaciones futuras cuando las condiciones de espacio lo permitan.

El área exterior del edificio escolar es parte activa de los espacios educativos y por lo tanto podrá aprovecharlo para clases al aire libre, jardín escolar, granja, proyectos productivos, áreas comunitarias, etc.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

16

#### 4.2.2 ESPACIOS DE UN CENTRO EDUCATIVO

##### 4.2.2.1 OBJETIVOS

El diseño de los espacios educativos está fundamentado en el concepto de la pedagogía, en el que señala que los estudiantes son el eje de la actividad escolar; la misma que realiza principalmente en los espacios destinados para aulas, razón por la cual el diseño de este elemento se considera como base y referencia para el diseño de los espacios complementarios y de la unidad educativa.

Por tanto, el diseño del espacio aula deberá cumplir principios de carácter funcional, espacial, de confort, tecnológico, que permitan espacios con las siguientes características:

1. Crear ambientes cálidos, acogedores, confortables, alegres, amigables donde puedan sentirse a gusto con elementos de su entorno familiar para no provocar desconfianza.
2. Cambiantes y dinámicos, para responder a intereses y necesidades que en la vida de los niños y niñas no se mantienen estáticos sino que evolucionan.
3. Sugerentes, es decir, que inviten a la acción y recreación.
4. Socializadores, que permitan las interacciones de grupo y los desplazamientos autónomos
5. Versátiles, para ofrecer múltiples y variadas formas de utilización
6. Abiertos y flexibles, para propiciar determinadas conductas y actitudes, inhibir ciertos comportamientos, y permitir la observación docente.
7. Seguros, sanos, que propicien los hábitos de seguridad, salud e higiene
8. Funcionales, sin barreras para los niños con las necesidades educativas especiales
9. Con equipamiento y mobiliario, suficiente y adecuado de acuerdo a sus necesidades

##### 4.2.2.2 CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS PARA LAS AULAS DE CLASES Y LAS AULAS ESPECIALES

Todos los datos a mencionarse a continuación son de acuerdo a lo estipulado por la Dirección Nacional de Servicios Educativos (DINSE)

La cantidad de alumnos, las características del mobiliario a utilizar y los requerimientos de disponibilidad de material didáctico cotidiano definirán la superficie del aula.

Para el desarrollo de los alumnos se necesitarán los siguientes espacios:

- Aula de clases general
- Laboratorio de computación
- Laboratorio de ciencias
- Lugares propicios para educación física, para los cuales se deberá tomar en cuenta que el ruido que se genere en las mismas, no produzca interferencia con las demás actividades.
- Espacios de recreación



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

17

#### 4.2.2.2.1 FORMAS

La forma de las aulas se basarán en formas geométricas regulares, y podrán ser rectangulares, hexagonales, octogonales, cuadradas.

#### 4.2.2.2.2 DIMENSIONES

COMPONENTES/ESPACIOS	# USUARIOS	ÁREA DE UN ESPACIO	ÁREA POR ESPACIO M2/USUARIO		
			ÓPTIMO	MÍNIMO	MÁXIMO
UNIDAD PEDAGÓGICA					
Salas de Educación Inicial	20	54	2.70	2.16	3.24
Baterías Sanitarias incluso discapacitados EI	60		0.23	0.18	0.28
Área para lavadero común con implementos	60		0.10	0.08	0.12
Patio para Educación Inicial	60		2.00	1.60	2.40
Aulas Generales EGB	30	45	1.50	1.20	1.80
Baterías Sanitarias incluso discapacitados EGB	300		0.20	0.16	0.24
Laboratorio de Ciencias	30	54	1.80	1.44	1.16
Laboratorio de Computación	30	54	1.80	1.44	1.16
Biblioteca	570	60	60	48	72

*Fuente: DINSE (Direccion Nacional de Servicios Educativos)*

Los espacios libres de piso duro serán perfectamente drenados y con una pendiente máxima del 3% para evitar la acumulación de polvo, barro y estancamiento de aguas lluvias o de lavado.

#### 4.2.2.3 CONDICIONES DE HABITABILIDAD

El edificio escolar debe reunir condiciones adecuadas para el desarrollo de la labor educativa en las mejores condiciones de habitabilidad, confort y seguridad.

Debe adecuarse a las características y requerimientos de la región, respetando las particularidades sociales, culturales y económicas locales, los usos y costumbres y las características geográficas y físicas. Para ello debe tenerse en cuenta la zona bioambiental de la localización y el posible microclima imperante en el lugar específico.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

18

Los parámetros geográficos y físicos a considerar son: topografía, eventualidad de sismos, composición y resistencia del suelo, escurrimiento natural del terreno, temperatura, humedad, presión, salinidad de aguas y suelos, frecuencia e intensidad de lluvias, vientos predominantes, barreras naturales y artificiales, flora y paisaje natural.

Deben asegurarse los siguientes objetivos constructivos básicos:

- Lograr condiciones de confort para los períodos de alta temperatura ambiente, mediante técnicas de acondicionamiento natural.
- Mantener temperaturas interiores confortables en invierno, previendo calefacción en las zonas donde sea necesario.
- Evitar condensación artificial o el ingreso de agua y humedad que pueda perjudicar el componente térmico y la salubridad interior.
- Asegurar condiciones de iluminación y ventilación natural como solución principal y prever iluminación y ventilación artificial acorde a los usos requeridos.
- Crear condiciones de seguridad para la labor escolar.

#### 4.2.2.4 REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

El emplazamiento deberá contar con el máximo de infraestructura de servicios de que se pueda disponer en el lugar en lo que hace a:

- Servicios Públicos: agua corriente, cloacas, electricidad. Gas, teléfono, alumbrado público.
- Transporte público regular
- Servicios de emergencia y asistencia pública

#### 4.2.2.5 SERVICIOS DE AGUA CORRIENTE Y CLOACAS

Poseerá provisión de agua potable por red y eliminación de efluentes primarios por red de desagües cloacales. La falta de dichos servicios debe ser suplida por los medios más adecuados que aseguren las condiciones de salubridad e higiene.

Es necesario tener en cuenta ciertos parámetros al momento de dotar el centro escolar de los servicios básicos:

- Toda construcción escolar poseerá una disponibilidad total de agua potable de 35 lts. por alumno y por día, en el turno más desfavorable, para uso escolar exclusivamente, sin considerar el comedor y el gimnasio, con una presión mínima de 4 metros.

- En caso de preverse comedor, gimnasio, internados, etc. se deberá adicionar los requerimientos de agua potable conforme a los usos e instalaciones previstas. La disponibilidad total surgirá de un cálculo conforme a la cantidad de alumnos que diariamente hacen uso de las instalaciones de acuerdo al proyecto educativo. El gasto mínimo diario por uso / alumno a considerar en el cálculo será : Comedor : 20 lts por alumno ; Gimnasio : 50 lts por alumno ; Internado : 150 lts por alumno.

- Si en el emplazamiento definido no fuese posible tener la cantidad de agua potable indicada precedentemente, se requerirá como mínimo de 10 lts de agua potable por alumno para uso escolar exclusivamente, siempre que pueda asegurarse agua no potable pero no contaminada apta para otros usos , a razón de 25 lts por alumno por día, en el turno más desfavorable. En caso de preverse comedores, internados, etc. se deberá realizar un estudio cuidadoso de los requerimientos mínimos, considerando las necesidades, usos y costumbres del lugar.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

19

#### 4.2.3 PARÁMETROS BIOCLIMÁTICOS GENERALES APLICADOS A ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS

Las condiciones climáticas actúan como condicionante para diseñar los espacios y la unidad integral, debiendo considerar los factores climáticos como: temperatura ambiental, vientos predominantes, luminosidad, humedad, etc. para prever la dotación de características de orientación, ventilación e iluminación que permita generar condiciones de confort de los espacios y definir los materiales a utilizarse para garantizar la realización de las actividades previstas.

##### 4.2.3.1 ILUMINACIÓN

Deberá disponerse de tal modo que los alumnos reciban luz natural por el costado izquierdo y a todo lo largo del local. El sistema de iluminación suministrara una correcta distribución del flujo luminoso.

Cuando sea imposible obtener los niveles mínimos de iluminación natural, la luz diurna será complementada por luz artificial, los focos o fuentes de luz no serán deslumbrantes y se distribuirán de forma que sirvan a todos los alumnos.

El área de ventanas no podrá ser menor al 20% del área del piso del local.

##### 4.2.3.1.1 NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMOS EN ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS

LOCAL	NIVEL MÍNIMO DE ILUMINACIÓN (LUX)
Corredores, estantes o anaqueles de biblioteca	70
Escaleras	100
Salas de reunión, salas de consulta o comunales	150
Aulas de clase y lectura, salas para exámenes, tarimas, o plateas, laboratorios, mesas de lectura en bibliotecas, oficinas	300
Salas de dibujo, artes	400
Aulas para trabajos manuales y costura	700

*Fuente: DINSE (Dirección Nacional de Servicios Educativos)*

Siendo recomendable 350,00 lux mínimo en las superficies de trabajo.

##### 4.2.3.1.2 RELACIÓN ENTRE LA ILUMINACIÓN Y EL TRABAJO

Para entender la relación entre la iluminación y el trabajo, es necesario primero identificar las rutas por las cuales la iluminación puede afectar el rendimiento laboral y transformarse en un problema económico (demandas de empleados, altos costos de instalación, errores, accidentes, ausentismo).

El efecto de la iluminación en la visión es el impacto más obvio de la luz en los humanos. Con luz, nosotros podemos ver, sin ella no podemos. El sistema visual es un sistema de procesamiento de imágenes. La óptica del ojo forma una imagen del mundo que esta por afuera de la retina. En la retina, el procesamiento de la imagen ocurre.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

20

Cualquier estímulo que llega al sistema visual puede ser descrito por cinco parámetros, su tamaño, el contraste de luminancia, la diferencia de color, la calidad de imagen en la retina, y la iluminación en la retina. Estos parámetros son importantes en la determinación del grado al cual el sistema visual puede detectar e identificar el estímulo.

El funcionamiento visual es el funcionamiento del componente visual de la tarea. El rendimiento de la tarea es lo que se utiliza para medir la productividad y establecer proporciones de ventaja de costo que comparan el costo de proporcionar una instalación de iluminación contra las ventajas de funcionamiento de tarea mejorada. El funcionamiento visual es la única cosa que cambiando la condición de iluminación puede afectar directamente al rendimiento de la tarea.

Con una mejor iluminación, mejora el funcionamiento visual lo cual a su vez afecta en el rendimiento de la tarea.

La fatiga visual se ocasiona si los lugares de trabajo y las vías de circulación no disponen de suficiente iluminación, ya sea natural o artificial, adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural.

La iluminación deficiente ocasiona fatiga visual, ayuda a la deficiente calidad de trabajo y es responsable de una buena parte de los accidentes de trabajo. Un sistema de iluminación debe cumplir los siguientes requisitos:

- La iluminación tiene que ser suficiente y la necesaria para cada tipo de trabajo.
- La iluminación tiene que ser constante y uniformemente distribuida para evitar la fatiga de los ojos, que deben acomodarse a la intensidad variable de la luz. Deben evitarse contrastes violentos de luz y sombra, y las oposiciones de claro y oscuro.

El modo más sustentable de utilizar la luz natural es usarla para iluminar (entendiendo a ésta como luz difusa y con control térmico positivo estacional).

Esto es posible si comenzamos a ver a las ventanas y sus espacios adyacentes como luminarias, pero que a diferencia de las luminarias tradicionales que se usan hoy (que utilizan un foco incandescente, un tubo fluorescente o una lámpara de bajo consumo) utilicen la luz natural como fuente de energía luminosa. (Fig.1 y 2. Escuelas con iluminación natural).



Fig. 1



Fig. 2



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

21



#### 4.2.3.2 VENTILACIÓN

Deberá asegurarse un sistema de ventilación cruzada, el área mínima de ventilación será equivalente al 40% del área de iluminación, preferentemente en la parte superior y se abrirá fácilmente para la renovación del aire.

##### 4.2.3.2.1 RENOVACIÓN DEL AIRE POR HORA

Según el siguiente cuadro, se puede determinar la renovación del aire requerida en los espacios que tendrá la escuela.

USO	RENOVACIÓN DE AIRE/hora
Aulas de clase	5-12
Cuartos de computo o computación	15-30
Auditorios	20-25
Baños o Lavabos Públicos	10-16
Laboratorios	6-8
Escaleras(dependiendo del tránsito)	2-4
Biblioteca	4-8

*Fuente: DINSE (Dirección Nacional de Servicios Educativos)*

Deberá asegurarse un sistema de ventilación cruzada, el área mínima de ventilación será equivalente al 40% del área de iluminación, preferentemente en la parte superior y se abrirá fácilmente para la renovación del aire.

##### 4.2.3.2.2 VOLUMEN DE AIRE POR ALUMNO

Los locales de enseñanza deberán prever un volumen de aire no menor a 3.50 m<sup>3</sup>/alumno, siendo lo más recomendable en la costa 4.00 m<sup>3</sup> de volumen de aire por alumno en la costa.

##### 4.2.3.3 ASOLEAMIENTO

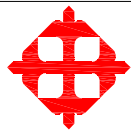
Los locales de enseñanza deberán controlar y regular el asoleamiento directo durante las horas críticas, por medio de elementos fijos o móviles exteriores o interiores a la ventana

##### 4.2.3.4 ACÚSTICA

Las actuales modalidades en la arquitectura y el empleo de nuevos elementos, como asimismo la construcción en seco, ha modificado la situación que se presentaba con los materiales y técnicas tradicionales. La aplicación de nuevas técnicas produce resultados que no son comparables con las tradicionales, pudiendo presentar tanto una mejora como un empeoramiento de las condiciones de aislación acústica.

Dentro de una sala, las condiciones acústicas deben ser tales que permitan el normal desarrollo de las actividades propias del mismo, por cuya razón el tratamiento de paredes y techos, así como la distribución de los mismos, debe responder a un adecuado diseño para no afectar la calidad de la audición.

Los espacios deberán prever una acústica adecuada para el desarrollo de las actividades siendo recomendable considerar 40 db mínimo de ruido aceptado en los ambientes.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

22

#### 4.2.4 ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

La utilización de los materiales en los establecimientos educativos deben cumplir las siguientes especificaciones básicas:

- No contengan elementos nocivos para la salud, es decir, aislamientos orgánicos, Pinturas al agua, Tierra, Madera
- Sean antideslizantes, es decir, materiales de goma para escaleras y pisos.
- Buena impermeabilidad, es decir, pintura epóxica, plástico, polímeros
- No requieran mantenimiento permanente
- Baja conductividad térmica como polímeros, fibra de vidrio
- Durables


#### 4.2.5 CARACTERÍSTICAS DEL MOBILIARIO

El mobiliario preferentemente debiera ser multifuncional, fácilmente desplazable, acoplable y homogéneo, de tal manera que pueda ser utilizado individualmente o en grupos, según la actividad educativa que se realice, optimicen el uso de los espacios permitiendo mayor flexibilidad de uso de los mismos y faciliten el transporte.

Es necesario que el mobiliario este acorde a las dimensiones de cada niña y niño de acuerdo a su edad, para lo cual aspectos a tener en cuenta son el tamaño de la silla, la posición en el respaldo y la altura de la mesa, que debe permitir que debajo quede espacio suficiente para las rodillas y las piernas, y la estabilidad del mueble tiene que estar asegurada para soportar el peso del cuerpo.

El mobiliario debe facilitar la limpieza, la reorganización del ambiente, cumplir criterios de seguridad, resistencia y durabilidad, es importante tomar en cuenta que los muebles no contengan aristas cortantes, sino contornos redondeados, tampoco zonas donde los niños y niñas puedan meter los dedos.

En el caso de las aulas se recomienda el uso de mesas de trabajo individual. El mobiliario a utilizarse: unipersonal o pluripersonal referente a aulas, talleres y laboratorios debe ajustarse a los datos antropométricos de los usuarios de acuerdo a sus edades, tomando como referencia las siguientes medidas:

 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL	FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO	DIRECTOR DE TESIS ARQ. GABRIEL MURILLO	NOVIEMBRE 2009	LÁMINA  <b>23</b>
	TESIS DE GRADO AGOSTO 2009-MAYO 2010	ALUMNO/A: SOLEDAD BASTIDAS DEBBIE GONZÁLEZ	CONTIENE: MARCO TEÓRICO	

DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS DE NIÑOS

Grado escolar	Edad en niños	Talla en centímetros			Longitud en centímetros		
		De pie	Sentado	Glúteo	Rodilla	Espalda	Antebrazo
1 a 4	6 a 9	107.0	61.5	32.3	31.0	28.0	22.0
		112.0	63.0	33.5	32.0	29.0	23.0
		117.0	64.5	35.3	33.0	30.0	24.0
5 a 6	10 a 12	120.0	65.5	35.6	34.0	31.0	25.0
		123.0	66.0	36.5	35.0	32.0	25.5
		127.0	67.2	38.3	36.0	33.0	26.0
7 a 9	13 a 15	129.0	67.5	38.8	37.0	34.0	27.0
		132.0	67.5	40.0	38.0	34.5	27.5
		135.0	68.0	40.8	39.0	35.0	28.0

Fuente: *DINSE (Dirección Nacional de Servicios Educativos)*

Considerando los datos antropométricos indicados, las medidas de mobiliario serán las siguientes:

CUADRO DE MEDIDAS en centímetros					
PUPITRE NORMALIZADO UNIPERSONAL					
Grado escolar	Edad en años	Tipo	Altura	Largo	Ancho
Educación Inicial	3 - 5	1	51.0	60.0	48.0
1-3	6 - 8	2	57.0	60.0	48.0
4-6	9 - 12	3	63.0	60.0	48.0
7-10	13 - 15	4	68.0	60.0	48.0

Fuente: *DINSE (Dirección Nacional de Servicios Educativos)*



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

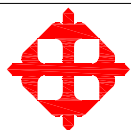
24

CUADRO DE MEDIDAS en centímetros						
SILLAS NORMADAS APLICABLES						
Grado escolar	Edad en años	Tipo	Altura de asiento	Altura total	Largo	Ancho
Educación Inicial	3 - 5	1	30.0	55.0	24.0	34.0
1-3	6 - 8	2	34.0	61.0	26.0	34.0
4-6	9 - 12	3	38.0	68.0	30.0	38.0
7-10	13 - 15	4	41.0	76.0	35.0	40.0

*Fuente: DINSE (Dirección Nacional de Servicios Educativos)*

Para la determinación del mobiliario en los laboratorios y talleres, se determinará qué especialidades y qué tipo de equipo se va a dotar a los establecimientos, para a su vez determinar el mobiliario apropiado para ese equipamiento y acorde al tipo de actividad que se desarrolle en el mismo.

Con relación al mobiliario específico para el bloque administrativo, así como el de aulas, laboratorios, talleres, ambientes especiales y de atención al público cuyos usuarios son el personal administrativo, docentes y público en general, se tomará el criterio conforme a las medidas antropométricas y características somato métricas de las personas adultas adaptadas en la fabricación de muebles a escala normal del usuario, tomando en cuenta igualmente el estudio de coordinación modular.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

25

#### 4.3 DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES EN EL AMBIENTE ESCOLAR

El periodo escolar va desde Abril a Enero en la Costa. La Educación Básica en el Ecuador, corresponde desde primer año básico, usualmente se inscriben niños de alrededor de 5 años, hasta décimo año básico, a la edad de 15 años.

Al analizar el desempeño de los estudiantes en el ambiente escolar, es necesario tener en cuenta cual es el perfil de los escolares de acuerdo a su edad; y también, como la temperatura ambiental puede estar vinculada con el aprovechamiento escolar.

##### 4.3.1 PERFIL DE LOS ESCOLARES

Los niños nacen con un deseo innato de explorar y aprender. Porque esto es una curiosidad natural, ellos se aproximan al aprendizaje con entusiasmo y emoción. Cada niño es un explorador, ellos van descubriendo el mundo y construyendo conceptos y como éstos funcionan. Sin embargo, para lograr que este crecimiento tenga éxito, influirá mucho en el lugar de estudio donde se desarrollen.

Se dice que los niños modernos son se diferencian a los niños del ayer. Se pueden considerar ciertos factores:

-Muchos niños llevan un origen a la escuela de experiencias previas que contribuyen a su conocimiento y habilidad de aprendizaje.

-Sin embargo, muchos niños no tienen un origen socio-económicamente alto que los separa de las experiencias en la escuela. La mayoría de los niños viven en la pobreza y van a la escuela sin preparación.

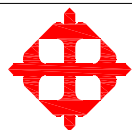
-Otros niños forman parte de minorías étnicas. Y en otros casos, niños de poblaciones minoritarias acuden a la escuela con problemas sanitarios y con una baja calidad de aprendizaje.

##### Clasificación por edades según el libro de Educacion Infantil de George S. Morrison

-Niños de 5-7 años

Los niños de preescolar tienen mucha energía y quieren usarla en actividades físicas como correr, subir y saltar. Además, pertenecen a un desarrollo intelectual y del lenguaje, pero tienen una gran capacidad para aprender nuevas palabras.

Por lo general, a esta edad, los niños pierden la concentración y les pone mal genio estar en un clima caluroso o con mala iluminación, lo cual va impedir que presten atención a lo que se les está enseñando.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

26

-Niños de 7-9 años

Su desarrollo físico es lento y constante. Los niños de esta edad no efectúan los cambios obvios y rápidos de altura o de peso como los bebés, los niños pequeños y los niños de la escuela infantil. Tienen un desarrollo continuo, mas el control de sus cuerpos y la exploración de las cosas que pueden hacer.

Generalmente los niños de esta edad pueden estar concentrados por unas cuantas horas en un clima desfavorable; sin embargo, no pueden mantener la concentración durante el resto del día ya que se empiezan a distraer fácilmente.

Desde los siete a los ocho años, el peso y la altura media de niños son similares. Y se empiezan a ver algunas diferencias entre unos y otros como resultado de factores genéticos y culturales, los hábitos y la nutrición, la salud y el origen de las experiencias.

-Niños de 9 -12 años

Los años de la pre-adolescencia son un tiempo de cambios rápidos en las vidas de los niños. Aunque los niños a esta edad siguen dependiendo de sus familias, desean más independencia.

Los niños de 9 a 12 años también empiezan a interesarse por el mundo que los rodea y las relaciones con los amigos se vuelven importantes.

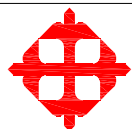
Los niños de esta edad, si no cuentan con un buen lugar de estudio, es fácil que comiencen a desconcentrarse ya que como se menciona, se empiezan a interesar mas en sus amigos y esto evita que presten atención a la clase.

-Jóvenes de 12 -15 años

Etapa de adolescencia, en el que está atravesando la pubertad, y demás cambios de un período potencialmente difícil tanto para él o ella.

A esta edad, los adolescentes toman más decisiones por cuenta propia sobre amigos, deportes, estudios y escuela. Se vuelven más independientes y desarrollan su propia personalidad y sus propios intereses.

Se les propone técnicas diferentes en cuanto a la educación, ya que al ser fácilmente distraídos por el entorno que los rodea, la educación para ellos pasa a ser un segundo plano, esto es más notorio en los colegios fiscales que particulares, ya que en este periodo es cuando los niveles de deserción escolar aumentan.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

27

#### 4.3.2 LA TEMPERATURA AMBIENTAL Y SU VINCULACIÓN CON EL APROVECHAMIENTO ESCOLAR

La disciplina que analiza profundamente este punto es relativamente reciente: la psicología ecológica, cuyo objetivo principal es saber cómo influyen en la conducta y el desarrollo de los individuos los ambientes físicos que enmarcan la vida diaria. Esta disciplina sostiene que para predecir el comportamiento de las personas en una situación particular, se necesita saber algo sobre la naturaleza de la situación ambiental específica en la que actuarán. Holahan (2003: 151), uno de los principales exponentes de la psicología ecológica, señala que el medio ambiente es "la luz, el sonido y la temperatura [...] es decir las condiciones externas que circundan al individuo en cualquier lugar. Sin embargo, éste [el individuo] no se centra en cosas del ambiente, sino más bien en las propiedades o características del ambiente físico". Ello desencadenó una serie de teorías sobre el estrés ambiental, basadas en las del estrés psicológico, que intentan explicar cómo reaccionan las personas ante los diferentes factores ambientales estresantes, generando así sentimientos favorables o desfavorables que afectan el desempeño escolar.

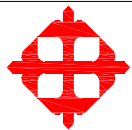
Este fue el caso de una investigación realizada sobre los centros educativos en México en la ciudad de Colima, en donde se trató determinar si el bajo rendimiento de los alumnos en los establecimientos educativos estaba ligado de alguna manera a las condiciones ambientales circundantes.

El fin principal de esta investigación fue analizar la relación que existe entre el confort térmico y el rendimiento escolar, en un área donde no existen grandes contrastes de temperatura entre las diferentes zonas y temporadas, aunque quizás en áreas más extremas los resultados serían más contundentes. Asimismo se puntualiza que en este ejercicio no se consideraron factores de tipo sociopsicológico como parte del análisis, ya que la intención era encontrar una relación entre ambas variables (temperatura y rendimiento escolar), independientemente de las ya aceptadas como determinantes del aprovechamiento escolar.

Se analizó el desempeño académico de las escuelas secundarias de la ciudad de Colima, a través de la recopilación histórica de los indicadores educativos registrados por la secretaría de Educación del Gobierno del Estado durante los últimos ocho años, así como de los resultados generales de esas mismas instituciones en el Concurso de Escuelas de Calidad, realizado en cada periodo escolar, y donde se observaron los niveles de aprovechamiento de cada plantel.

La selección de las unidades de análisis se desarrolló de la siguiente manera: a través del estudio de las diferentes escuelas del nivel secundaria del municipio, se consideraron similitudes entre los sistemas educativos y los factores administrativos, organizativos y pedagógicos de las diferentes instituciones, se eliminaron, pues, las escuelas que no compartían, en lo general, los mismos criterios de organización, administración y estrategias pedagógicas de las escuelas preseleccionadas, las cuales contaban con las características requeridas (similares entre sí), se analizó su historial en los niveles de aprovechamiento escolar y se escogieron las que tenían mayor contraste en sus evaluaciones.

Se clasificaron, finalmente, en dos grupos: uno sin problemas "importantes" de aprovechamiento escolar y otro que sí los tenía. Se optó por trabajar con los grupos de segundo de secundaria, ya que se detectó que este grado era el que permitía controlar más fácilmente las variables endógenas y exógenas del aprovechamiento escolar, tales como la influencia de un solo docente y su capacidad de enseñanza, la menor influencia de un único criterio pedagógico o una mayor estabilidad emocional en los alumnos, entre otros factores, y, por supuesto, estos alumnos tienen una mayor adaptación a este nivel educativo.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

28

### Conclusiones del estudio realizado en México y su relación con nuestro proyecto

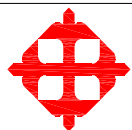
El clima de Colima puede ser muy variado, aunque predomina la humedad. En el norte del Estado el clima es cálido sub-húmedo, mientras que en las sierras se presenta un clima semicálido subhúmedo y las llanuras de Tecomán tienen un clima cálido semiseco. En la zona costera y en la cuenca del río Armería el clima es cálido y húmedo. La temperatura promedio anual en el Estado es de 28°C y oscila entre una máxima de 38°C y una mínima de 12°C. La pequeña geografía del Estado permite disfrutar, en un recorrido de hora y media, el clima templado de la montaña o el calor tropical de sus playas. La temperatura media anual oscila alrededor de los 25°C, con la máxima de 36°C y la mínima de 7°C. La precipitación pluvial anual media es de 983 milímetros. En la zona costera y en la cuenca del río Armería el clima es cálido y húmedo, mientras que en la parte alta es templado y cálido en la zona sur.

El clima que se presenta en Colima, es un clima muy similar al clima presentado en la Provincia del Guayas; de manera, que este estudio nos permite tomarlo como modelo para realizar nuestro trabajo de tesis en el cual analizamos cual es el efecto que puede tener el lugar de estudio, junto con sus condiciones de temperatura, en el comportamiento de los niños.

Las conclusiones obtenidas de dicho estudio revelaron que las variaciones en el ambiente, aun teniendo sistemas constructivos similares, pueden llegar a modificar ligeramente las condiciones ambientales y afectar los estados de confort, pero no modifican sustancialmente el aprovechamiento escolar de los estudiantes. Se requiere mayor investigación en variaciones más extremas de las condiciones ambientales para determinar esta relación.

Las condiciones ambientales-arquitectónicas que rodean un aula son las que determinan las variaciones del comportamiento ambiental al interior. La temperatura es la variable más significativa al realizar el análisis por temporadas, es decir, los promedios de los alumnos fueron decreciendo, según iban bajando los niveles de temperatura, de tal manera que la temporada climática con promedios más altos en la temperatura (y la más alejada de la zona de confort para la ciudad) tuvo las calificaciones más altas. En tanto, durante la temporada con más bajos niveles de temperatura (ubicada dentro de la zona de confort la mayor parte del tiempo), los promedios de calificaciones fueron los más bajos.

*De la misma manera, podemos aplicar esto en el caso de la Provincia del Guayas, las condiciones de confort y temperatura que existe en el lugar de estudio, pudiese incidir en los estudiantes y su rendimiento académico, por lo que es necesario aplicar técnicas de diseño que respondan a las necesidades de los estudiantes y sus profesores tomando en cuenta el nivel de confort necesario para que el rendimiento estudiantil sea el mejor posible.*



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

MARCO TEÓRICO

LÁMINA

29



# 5. TIPOLOGÍAS



UNIVERSIDAD CATÓLICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

LÁMINA

30

# COMPLEJO EDUCATIVO EN AGUA DULCE, BOLIVIA

El complejo educativo en Agua Dulce, Bolivia, forma parte de una campaña de mejora de los establecimientos educativos en Bolivia tomando como foco principal las zonas rurales.

## COMPOSICIÓN

La nueva edificación escolar se compone de un bloque compuesto de 6 aulas y las oficinas administrativa; un complejo deportivo en forma de L en el centro del complejo; una planta de tratamiento de aguas residuales y 6 unidades de vivienda para maestros.

## FUNCIONALIDAD

Cada área pertinente al complejo sean estas las aulas o las oficinas administrativas se entrelazan por una galería de columnas, la cual se convierte en el corazón de la circulación peatonal del complejo y a su vez sirve de conexión entre el complejo deportivo ubicado en el centro y las aulas que lo rodean.

Un desafío claro en lo que tiene que ver con edificaciones de carácter rural es el tamaño y el buen aprovechamiento del espacio, pues mientras mas grande es el complejo mas será su costo de edificación. A fin de vencer este desafío se diseñaron aulas con capacidad de 30 estudiantes, equipadas de tal manera que puedan impartirse varios cursos en una misma aula.

## CONSTRUCTIVO

Un aspecto importante en la realización de este proyecto fue la construcción de un sistema de tratamiento de aguas servidas a fin de garantizar un ambiente sano, sin embargo el suelo en la región no tenía suficiente impermeabilidad. Debido a esto se construyeron una serie de lagunas artificiales, que en su interior albergaban plantas nativas del lugar con el objetivo de que estas filtren o procesen el agua de desecho de las edificaciones escolares.

## DISEÑO AMBIENTAL

La galería alrededor de la edificación permite un mejor aprovechamiento de la iluminación natural y a su vez una mejor circulación de la ventilación. Adicionalmente la edificación no cuenta con elementos que bloqueen el paso de la ventilación o la luz, pues la única área frente al bloque de edificación es la esplanada abierta que compone el complejo deportivo. Adicionalmente los esfuerzos invertidos en la creación del sistema de aguas residuales promueven la limpieza del ambiente pues limpia el agua del material orgánico y elimina la contaminación biológica. El agua drenada llega al río mas limpia que el río mismo.

## CONCLUSIONES

La realidad que vive Bolivia es muy similar a la que se ve en nuestro país, también contamos con innumerables zonas rurales que carecen de servicios apropiados que garanticen una educación escolar de calidad. Enfrentamos las mismas limitantes en lo que tiene que ver con los costos de inversión. Sin embargo, la propuesta planteada en la renovación de este complejo educativo demuestra que es posible crear ambientes educativos de calidad tomando parámetros bioclimáticos y aún así mantener un bajo costo de inversión. Soluciones tan sencillas como incorporar galerías que permitan el paso de la iluminación natural y un fomenten una buena circulación de la ventilación pueden marcar la diferencia entre un espacio confortable y uno que no lo es.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

TIPOLOGÍAS

LÁMINA

31

# ESCUELA PRIMARIA DE PONZONO, EMPOLI, ITALIA

## COMPOSICIÓN

La escuela está compuesta de varios bloques de un solo piso, que sobresalen el uno con respecto al otro pero que en conjunto forman un solo bloque.

## FUNCIONALIDAD

El bloque de edificaciones está rodeado por una galería cubierta que integra el complejo y que sirve de foco del flujo peatonal.

## CONSTRUCTIVO

El edificio se realizó con una estructura en hormigón armado y un sistema innovativo de aislamiento. Los tipos de ventana fueron utilizados dependiendo de la orientación y de la función.

Fue previsto un suelo aislado con calefacción radiante. Para la fachada Sur del edificio se utilizaron mecanismos de protección de la radiación solar.

Las ventanas tienen vidrios dobles con protección solar y marcos de madera-PVC, con intercambiadores de aire internos para regular la entrada de aire.

La cubierta ventilada garantiza un buen aislamiento y una buena ventilación del edificio.

## DISEÑO AMBIENTAL

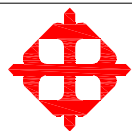
### Aislamiento

Los muros sellados adecuadamente, protegidos de la humedad y aislados ayudan a incrementar el confort, reducir la humedad y ahorrar costos de energía. Los muros son sin embargo los elementos más complejos de la envolvente para aislar, sellar y proteger de la humedad.

El muro prefabricado es un sistema innovativo que permite realizar muros en hormigón armado que combinen resistencia mecánica y aislamiento. El elemento prefabricado está conformado por dos paneles de poliester (EPS) enfrentados conectados por un separador que genera una cavidad entre las dos superficies. El sistema de aislamiento es capaz de asegurar un valor de transmitancia de  $0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### Control Solar

Dispositivos de control solar y elementos de sombra bien diseñados reducen drásticamente los picos de sobrecalentamiento en el edificio y la necesidad de refrescamiento además de mejorar la calidad de la luz natural en el interior. La escuela reduce la cantidad de consumo energético anual por refrescamiento entre el 5% y el 15%. Los dispositivos de control solar y los elementos de sombra además contribuyen a mejorar el confort visual controlando el deslumbramiento y reduciendo los valores de contraste. Esto usualmente lleva al incremento de la satisfacción y del confort.



UNIVERSIDAD CATÓLICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

TIPOLOGÍAS

LÁMINA

32

Los elementos de sombra ofrecen la oportunidad de diferenciar una fachada de otra proporcionando un mayor interés a escala humana. El uso de dispositivos de control solar y elementos de sombra es un aspecto importante en este edificio energéticamente eficiente; especialmente en el uso de calefacción solar pasiva e iluminación natural a través del control solar. Las protecciones solares externas son un medio excelente para evitar que calor solar no deseado entre en un espacio aclimatizado. La sombra se logra a través de lamas móviles de aluminio. Las protecciones solares externas son particularmente eficientes en conjunto con las fachadas vidriadas claras de las "ventanas inteligentes".

#### Iluminación

La iluminación natural se controla con la "ventana inteligente", que es esencialmente un elemento de fachada que actúa como una interfase entre el interior y el exterior y se instala en la piel del edificio. Ésta proporciona el aislamiento térmico apropiado y los intercambios de aire necesarios para mejorar las condiciones interiores.

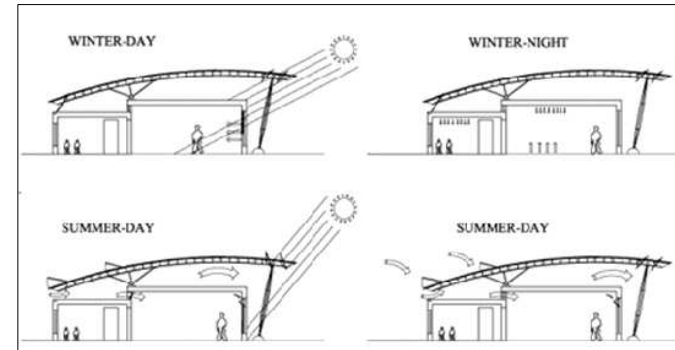
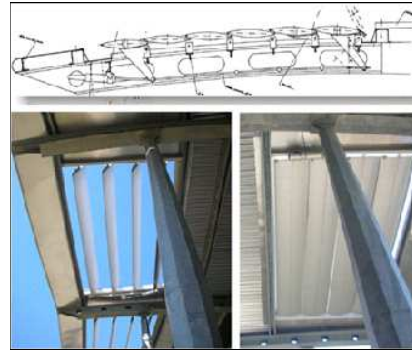
Sus parámetros de uso se describen como: control de la energía solar, control de iluminación natural y ventilación, estética de la fachada edilicia, ahorro de costos en calefacción y refrescamiento y ajuste automático a través de una red.

El objetivo principal es la creación de una interfase inteligente entre las condiciones interiores y exteriores. La ventana incluye una serie de elementos, cada uno con una función específica o variable, dependiendo de las condiciones exteriores. Los elementos se localizan en dos secciones principales: la sección superior contiene los paneles de vidrio que incorporan un film de transparencia variable

#### Ventilación

La ventilación natural queda garantizada por varias aberturas, orientadas al Sur y Norte. Durante el día en invierno las "ventanas inteligentes" actúan como control de la ventilación natural en conjunto con el intercambiador de calor y las aberturas. La cubierta es doble y ventilada: un bloque con estructura Predal y un segundo bloque formado por una carpintería metálica con paneles de aluminio, que cubren el primer bloque distanciándose en forma variable en toda la superficie.

Al Sur de esta segunda cubierta se localizan los parasoles orientables que impiden el sobrecalentamiento de la fachada, mientras que en dirección Norte, están dispuestas unas lamas que permiten, de acuerdo con las exigencias climáticas, provocar una depresión entre las dos superficies de cubierta de forma de lograr la ventilación natural, co-ayudada de las ventanas ubicadas altas en las aulas.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

TIPOLOGÍAS

LÁMINA

33

# COLEGIO ST CLÉMENT DE RIVIERE, FRANCIA

EL objetivo principal del Arquitecto encargado de este proyecto fue incorporar la idea naturalista dentro del lugar modificando mínimamente su configuración.

## COMPOSICIÓN

El proyecto está compuesto de varios bloques en su mayoría de forma ortogonal, alineados perpendicularmente a las curvas de nivel. Conectados por pasillos

## FUNCIONALIDAD

El foco de circulación peatonal se realiza a través de pasillos o pareas que unifican el conjunto pese a estar compuesto de elementos separados entre si.

## CONSTRUCTIVO

La idea principal consistía en recuperar las terrazas que componen el terreno natural, apoyándolas sobre muros de piedra.

Los edificios de la escuela se apoyan sobre un amplio zócalo de rocas integrándose a las formas del relieve.

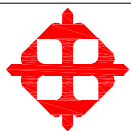
En lo que se refiere a las edificaciones en sí, La estructura es de hormigón. Las fachadas están revestidas de piedra calcárea local, de madera o acabadas en hormigón. Los edificios docentes tienen grandes superficies vidriadas al norte y al sur

## DISEÑO AMBIENTAL

En lo que tiene que ver con el diseño ambiental se tomaron en cuenta varios parámetros.

### Control Solar

Las aulas se orientan a Norte y Sur. Las orientadas a Sur tienen repisas de luz con la parte superior que dirige la luz directa hacia el techo. Las repisas proyectan sombra sobre las ventanas.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

TIPOLOGÍAS

LÁMINA

34



#### Iluminación

Las aulas al Norte no tienen protección solar. Quedan uniformemente iluminadas por la luz difusa. Sin embargo las aulas a Sur se protegen con un voladizo de hormigón y uno metálico "repisa de luz" que refleja la luz directa al cielo raso blanco del aula y la difunde de forma uniforme. Esto se completa con una tarja vidriada que da al pasillo.

#### Ventilación

Las aulas ventilan de forma natural. Toman el aire de renovación de la zona sombreada que hay bajo el forjado sanitario.

El aire circula por un forjado de chapa de acero colaborante y losa de hormigón y entra en las aulas por una rejilla que está en el suelo, bajo las ventanas. Barre el espacio interior y sale por la parte superior de la parte opuesta del aula, desde donde va al espacio central.

En la parte superior del pasillo central hay unas chimeneas que tienen una compuerta de regulación del flujo de aire y un dispositivo helicoidal para favorecer la aspiración y aumentar el flujo de aire en el espacio interior.

De esta forma las aulas tienen una temperatura inferior en 3-6°C a la del aire exterior.

#### Energías renovables

En el acceso a la escuela una cubierta en forma de pérgola soporta paneles fotovoltaicos que están conectados con la red eléctrica.

#### CONCLUSIONES

El implementar parámetros bioclimáticos en las edificaciones puede marcar la diferencia en crear un ambiente confortable y uno que no lo es. La orientación de los edificios y el amplio aprovechamiento de la luz y ventilación natural así como una cuidadosa selección de los materiales de construcción deben tomarse en cuenta en la realización del proyecto



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

TIPOLOGÍAS

LÁMINA

35

# PROYECTO DEL DINSE, UNIDAD DEL MILENIO LCDA. OLGA CAMPOVERDE HUAQUILLAS

Este proyecto fue desarrollado como parte de una campaña de mejoras de establecimientos educativos llamada UNIDAD DEL MILENIO

## COMPOSICIÓN

El complejo escolar está conformado por una serie de bloques agrupados siguiendo una trama lineal y conectados a través de un pasillo común.

## FUNCIONALIDAD

Cada aula cuenta con mobiliario flexible para trabajos grupales, y también la circulación se desarrolla a través de un pasillo cubierto que entrelaza cada bloque de agrupación.

## CONSTRUCTIVO

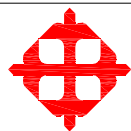
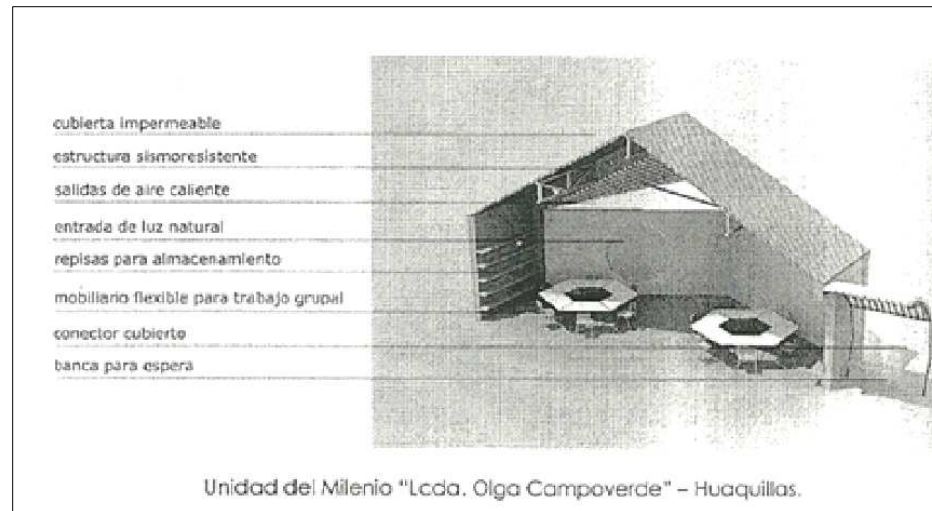
El proyecto se desarrolla utilizando como materiales de construcción materiales propios de la zona, cuentan con una estructura sismoresistente.

## DISEÑO AMBIENTAL

A fin de aprovechar al máximo tanto la ventilación como la iluminación natural, se ha dejado un vano entre la pared y la cubierta de esa manera se evita la acumulación del aire caliente también mediante el uso de ventanas se permite que la luz emitida por el sol penetre dentro del aula.

## CONCLUSIONES

Pese a ser edificaciones para zonas de bajos recursos económicos han hecho un buen aprovechamiento de los materiales con los que cuenta la zona, y dentro de lo posible han implementado los parámetros bioclimáticos para un mejor aprovechamiento de la iluminación y ventilación natural.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

TIPOLOGÍAS

LÁMINA

36

# NUEVA SCHOOL HILLSIDE LEARNING COMPLEX

## COMPOSICIÓN

La idea que tomaron en cuenta para desarrollar este proyecto fue reunir los diferentes edificios alrededor de una cresta existente y los colocaron tomando en cuenta la topografía natural del terreno a fin de minimizar el impacto en el sitio.

## FUNCIONALIDAD

La circulación se realiza a través de pasillos interiores y exteriores, que entrelazan el complejo.

## CONSTRUCTIVO

El equipo seleccionado para realizar este proyecto, selecciono materiales para proteger la calidad del aire en el interior del mismo. Pinturas, adhesivos y selladores fueron seleccionados por su baja emisión de químicos, también se seleccionaron los materiales por su precio, durabilidad y eficiencia de los recursos. Más del 80% de los residuos de la construcción fueron reciclados.

## DISEÑO AMBIENTAL

La orientación del edificio responde al clima, la topografía, el entorno que lo rodea; optimizando y logrando aprovechar la luz y ventilación natural. El edificio se ajusta a su topografía natural, mientras que también, se lo ha orientado de acuerdo al sol y los vientos noreste que son los que dominan durante los meses más cálidos.

Los pasillos exteriores de las aulas ofrecen protección del sol y también de las tormentas durante el invierno. La fachada sur del centro de estudiantes, concebida como un "cascarón cerrado", puede ser completamente abierto en climas cálidos, eliminando la necesidad de excesivo sombreado exterior. Los techos verdes en la biblioteca y centro de estudiantes son el hábitat de las especies autóctonas. Además, el proyecto reduce el uso del agua mediante el riego por goteo en las áreas verdes, a si mismo usando urinarios que no consumen demasiada agua inodoros de doble descarga, y otros accesorios de plomería eficientes.

A fin de reducir el uso de energía, se pensaron en distintas estrategias que permiten lograrlo. Esto incluye la orientación y el diseño que aprovecha la iluminación y ventilación natural; aislamiento térmico, acristalamiento de gran rendimiento, calderos de alta eficiencia, así como iluminación eficiente la cual se controla por medio de sensores. Un sistema fotovoltaico de 30 kw provee alrededor del 24% de la energía que requiere el edificio.



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO(A):

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

TIPOLOGÍAS

LÁMINA

37



# LICEO ALBERT CAMUS, FREJUS, FRANCIA

## COMPOSICION

La forma de este complejo es la típica de espacios para la educación mediante la disposición en hileras para las aulas se obtiene una forma prisma rectangular, que está partida en 2 el pasillo de circulación.

## FUNCIONALIDAD

El eje principal de circulación lo da la forma del edificio. Se utiliza doble altura a fin de integrar la planta baja con la alta, dejando el pasillo bajo amplio y cómodo. Las aulas se ubican en la planta alta mientras que los laboratorios y el area administrativa en la planta baja.

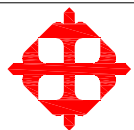
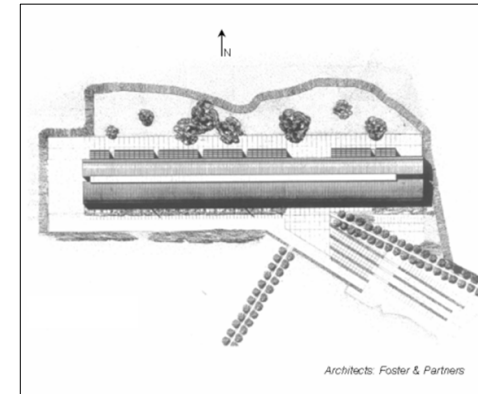
## CONSTRUCTIVO

La estructura de la escuela se configura para contener dos pisos los materiales se eligieron en respuesta al clima y aprovechar la experiencia local de la construcción, en particular el marco de hormigón visto, que consta de elementos sencillos y repetitivos, y sigue la tradición francesa de alta calidad en hormigón.

## DISEÑO AMBIENTAL

El ambiente lumínico de la escuela resulta agradable por un lado por la orientación del edificio y por el otro por la elección de los materiales, especialmente las grandes superficies vidriadas. Las aulas orientadas al Norte se benefician de la luz difusa durante el día. Las orientadas al Sur se protegen del sol directo con los brise-soleils. Las aberturas vidriadas encima de la calle interior dejan penetrar la luz diurna en la zona de circulación, así como en las zonas internas de las aulas.

El sistema de ventilación elegido se apoya en técnicas tradicionales de los países árabes. Encima de la calle interior están las aberturas vidriadas regulables a Este y Oeste que permiten extraer el aire caliente de las aulas y evacuarlo gracias al efecto chimenea. Las aulas comunican a través de grandes aberturas con la calle interior y con el exterior.



UNIVERSIDAD CATÓLICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

TIPOLOGÍAS

LÁMINA

38

# POCONO ENVIROMENTAL EDUCATIONAL CENTER

## COMPOSICIÓN

El complejo está conformado por un solo bloque que se conjuga con el ambiente natural que lo rodea, complementándolo y no destruyéndolo.

## FUNCIONALIDAD

El edificio es flexible, cuenta con un espacio de reunión de usos múltiples :comedor, reuniones, conferencias y otras actividades de medio ambiente de aprendizaje. El edificio está diseñado para servir como una herramienta de enseñanza para la educación ambiental. Al llegar al sitio, los visitantes pasan a través de un bosque, que los conduce hacia el interior del edifici.

## CONSTRUCTIVO

El equipo del proyecto escogió los materiales tomando en cuenta su durabilidad, vida útil, mantenimiento y escaso impacto ambiental. Se seleccionaron materiales reciclables donde sus cualidades no pondría en peligro el rendimiento de los materiales. Revestimiento de pared Muchos de los materiales del edificio, incluidos los expuestos losa de hormigón y marco estructural, se enfrentan a unidades de suelo de hormigón, la madera sistema estructural, y al norte-no requerirán de renovación del acabado durante la vida del edificio, reduciendo los costos primero y los costes operativos y mejorar la la calidad del aire interior. La pared, el techo y los sistemas de acristalamiento fueron cuidadosamente diseñadas para maximizar la eficiencia energética.

Algunos productos, como el revestimiento de reciclado de neumáticos para la pared norte, fueron seleccionados por su capacidad de servir como ejemplos visibles de diseño ambiental, la mejora de la misión del edificio como una herramienta de enseñanza para sus usuarios.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

TIPOLOGÍAS

LÁMINA

39

## DISEÑO AMBIENTAL

### Energía

La iluminación natural, ventilación natural, y el diseño solar pasivo son la iluminación de primaria y sistemas de aire acondicionado para el edificio, con sistemas mecánicos y eléctricos que actúa como copia de seguridad. La cara sur del edificio maximiza la ganancia solar en invierno, y la losa del suelo sirve como masa térmica.

La iluminación en las zonas públicas está diseñado para complementar la iluminación natural.

### La seguridad energética

Durante las interrupciones de energía, la iluminación natural proporcionará luz suficiente para permitir que la instalación continúe sus actividades durante el día, y baterías de iluminación fueron proporcionadas para la iluminación de emergencia si es necesario por la noche. El edificio también incluye una conexión de generadores para mantener el funcionamiento de las cámaras frigoríficas si es necesario.

### Cubierta para el Medio Ambiente

El diseño maximiza la iluminación natural (93% de los espacios públicos) y la ventilación natural (91% de los espacios públicos) y reduciendo al mínimo la dependencia de la luz artificial y ventilación. A fin de garantizar un alto grado de calidad del aire interior y reducir el costo del proyecto, el equipo del proyecto selecciono cuidadosamente los materiales de construcción.

La conexión con el exterior se ha maximizado en todas las zonas ocupadas a través de visitas abundantes en el medio ambiente natural circundante. En los lugares donde el programa del edificio no permitía grandes aberturas de cristal, como la cocina, se incorporaron las ventanas más pequeñas para conectar a los usuarios a la intemperie.

### Estrategias bioclimáticas tomadas en cuenta

#### Confort visual y el envoltorio del edificio

- Orientar la edificación en un eje este-oeste para el mejor control de la iluminación natural
- Utilice ventanas exteriores grandes y techos altos para aumentar la luz natural

#### De ventilación y sistemas de filtración

- Proporcionar a los ocupantes el acceso a ventanas que se abren



UNIVERSIDAD CATÓLICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

TIPOLOGÍAS

LÁMINA

40

## CONCLUSIONES DE TIPOLOGÍAS

### COMPOSICIÓN

Crear uno o varios bloques que se complementen con la zona en que está ubicado.

### FUNCIONALIDAD

A fin de relacionar las funciones en el centro escolar es recomendable crear un eje principal que comunica los espacios interiores y exteriores.

### CONSTRUCTIVO

Al momento de escoger los materiales a utilizarse es importante tomar en cuenta su durabilidad, vida útil, mantenimiento y escaso impacto ambiental. Se seleccionaron materiales reciclables donde sus cualidades no pondría en peligro el rendimiento de los materiales. Además, se deben considerar pinturas, adhesivos y selladores que tengan baja emisión de químicos.

### DISEÑO AMBIENTAL

La orientación del edificio debe ser de acuerdo al clima, la topografía, el entorno que lo rodea; optimizando y logrando aprovechar la luz y ventilación natural.

Además, debe ajustarse el edificio escolar a su topografía natural, y también, orientarlo de acuerdo al sol y los vientos noreste que son los que dominan durante los meses más cálidos.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

TIPOLOGÍAS

LÁMINA

41

# 6. ESTUDIO DE SUB-REGIONES EXISTENTES EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

LÁMINA

42

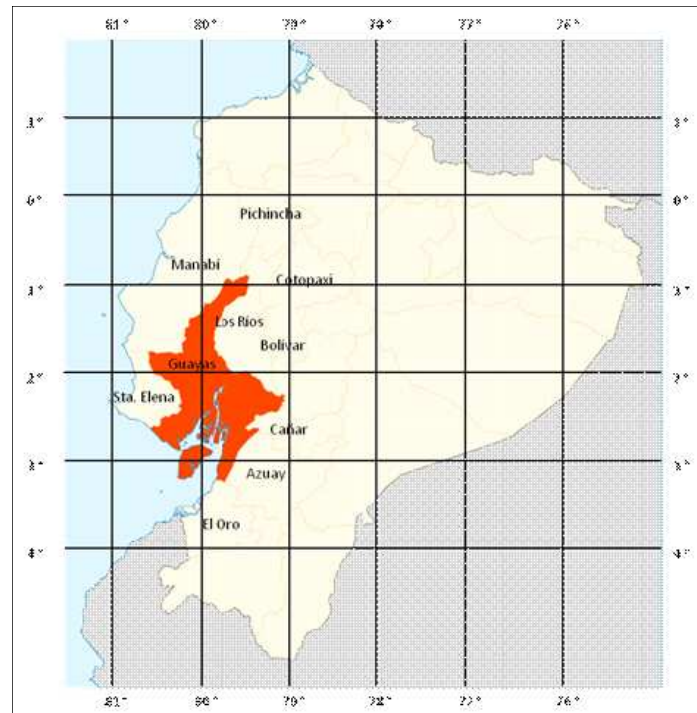
## 6. ESTUDIOS DE SUB-REGIONES EXISTENTES EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS

### 6.1 PROVINCIA DEL GUAYAS

Guayas es una de las 24 provincias de la República del Ecuador, localizada en la región Litoral del país, al suroeste del mismo. Su capital es la ciudad de Guayaquil. Según sus coordenadas geográficas posee una altitud de Latitud: S 1° 0' / S 0° 50' y Longitud: W 79° 45' / W 79° 30'. Con sus 3,3 millones de habitantes, Guayas es la provincia más poblada del país, constituyéndose con el 30% de la población del Ecuador.

La provincia toma el nombre del río más grande e importante de su territorio, el río Guayas. Posee una superficie de 20.902 km<sup>2</sup>, una altitud de 5 metros sobre el nivel del mar y con un clima cálido tropical o Tropical húmedo predominante en la región.

La provincia del Guayas limita al norte con las provincias de Manabí y Los Ríos, al sur con la Provincia de El Oro, así como también con el Golfo de Guayaquil, al este con las provincias de Los Ríos, Bolívar, Chimborazo, Cañar y Azuay, y al oeste con la provincia de Manabí y la provincia de Santa Elena y el Océano Pacífico.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

MARZO 2010

CONTIENE:

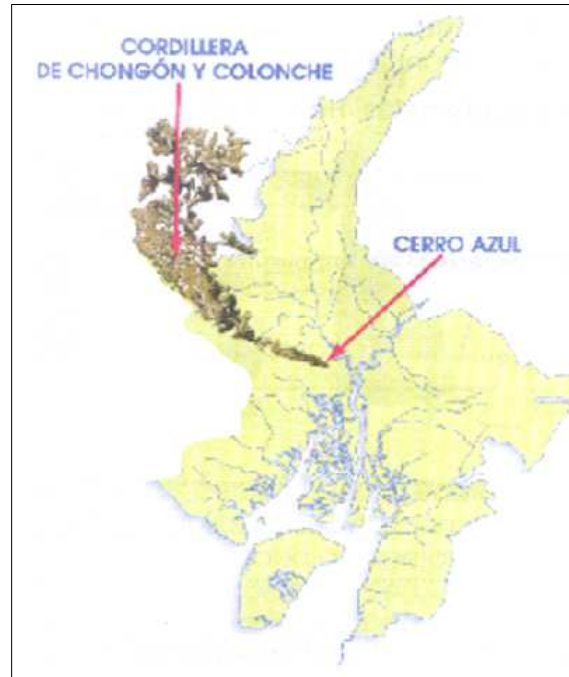
ESTUDIO DE SUB-REGIONES

LAMINA

43

### 6.1.1 OROGRAFÍA

El territorio de la provincia del Guayas está situado en la llanura central de la región Litoral de Ecuador. Se asienta en un terreno casi todo plano, a excepción de un lomo orográfico de unos 400 kms desde El Guayas hasta Esmeraldas que se articula con la cordillera de los Andes y constituye la cordillera costanera. Se encuentra atravesada por un sector de una cordillera costanera la cual se denomina Chongón-Colonche, que nace al este del cerro Santa Ana, frente a la ciudad de Guayaquil, y se prolonga hacia la provincia de Manabí, sus elevaciones no superan los mil cien metros sobre el nivel del mar.



### 6.1.2 VEGETACIÓN

Existe una vegetación exuberante favorecida por su clima, la altitud y la composición del suelo. En las zonas de clima tropical húmedo (tropical monzón), crece una vegetación selvática densa con árboles de hojas poco durables. Las planicies de la cuenca del Guayas son aún más fértiles por estar expuestas a inundaciones y se explotan para pastos, que sostienen una apreciable riqueza ganadera, y para cultivos de arroz -elemento básico de la alimentación-, de algodón, cacao, banano, etc. Donde se presenta el clima tropical de seco a semi-húmedo (tropical sabana) crecen arbustos que llegan a alcanzar hasta los 8m de altura. También se encuentran árboles de ceibo, guayacán y palo santo cuyas maderas son apreciadas para la fabricación de muebles.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

MARZO 2010

CONTIENE:

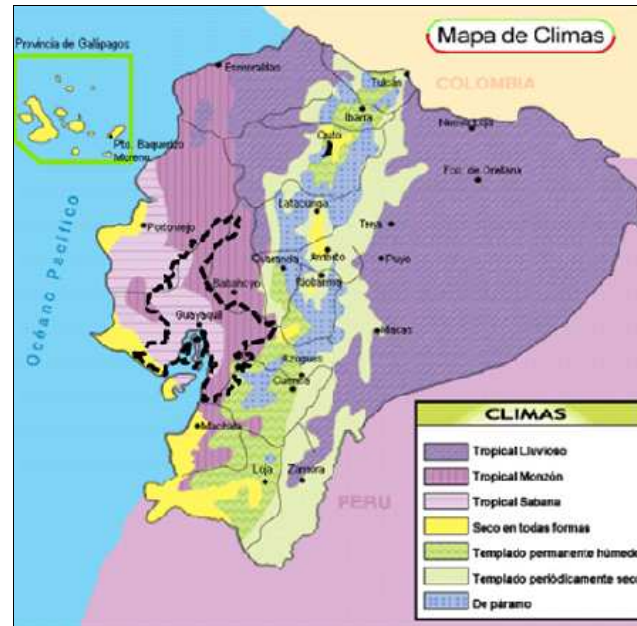
ESTUDIO DE SUB-REGIONES

LAMINA

44

### 6.1.3 CLIMA

La influencia de las corrientes marinas fría de Humboldt y cálida de El Niño producen que el clima de la provincia del Guayas sea del tipo tropical sabana (Aw) y tropical monzón (Am), según clasificación climática de Koppen, con temperaturas elevadas durante la mayor parte del año. Cerca de sus balnearios la evaporación es superior a las precipitaciones, ocasionando que la zona sea seca, casi desértica. Presenta un rango de temperatura que va desde los 23 a los 26°C, siendo los períodos donde se presenta mayor temperatura, en los meses de diciembre a abril, mientras que los meses de junio, julio, agosto y septiembre, son los meses donde se registran las temperaturas mas bajas. La temperatura promedio mensual multianual, corresponde a 26.5 °C, en toda la Región.



La provincia muestra una precipitación promedio multianual de 108.45 mm, siendo los meses de mayor precipitación de enero a marzo. La humedad relativa es del 72%, con un valor máximo de 76.5% en el mes de febrero y un mínimo de 68% en el mes de noviembre. Considerada como una región nubosa con un promedio de 6-7 Octas. anuales. La Provincia, al igual que todo el Ecuador, se encuentra en el centro de las inclinaciones del sol (23° 27') y por esto es la parte de la tierra que conserva mas calor durante todo el año (un rayo de sol que incide mas inclinado sobre una superficie produce menos calor) por lo tanto los cambios de temperatura no son bruscos. No obstante, su proximidad al Océano Pacífico hace que las corrientes marinas marquen dos periodos climáticos bien diferenciados: invierno o época de lluvias, la cual comprende una temporada de enero a mayo aproximadamente; y la época de Verano o época seca que va desde junio hasta diciembre.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

MARZO 2010

CONTIENE:

ESTUDIO DE SUB-REGIONES

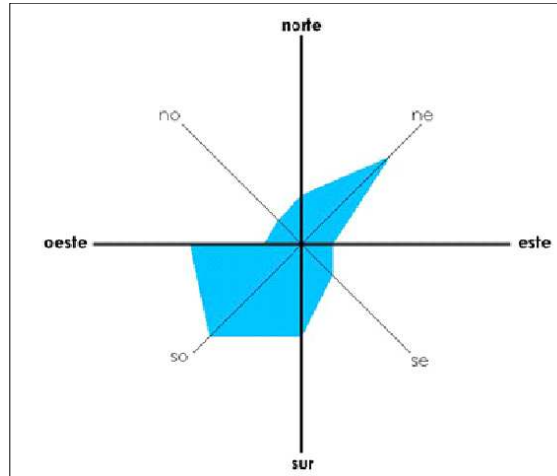
LAMINA

45



Los vientos predominantes van en dirección suroeste - noroeste, con velocidad media de 6km/h. En las mañanas los vientos son ligeros y muchas veces están en calma y en las tardes o noches incrementan su intensidad.

Los vientos golpean las fachadas oeste y sur, permitiendo la ventilación cruzada del suroeste al noroeste.



Vientos predominantes suroeste - noroeste.

PARAMETROS CLIMATICOS PROMEDIOS EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS													
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
TEMPERATURA MAXIMA MEDIA (°C)	31	30	32	32	30	29	28	28	30	29	30	31	30
TEMPERATURA MINIMA MEDIA (°C)	21	20	18	22	20	15	17	15	16	17	18	20	15
PRECIPITACION (mm)	8	5	6	6	8	9	9	10	9	9	9	9	8
HUMEDAD (%)	72.5	76.5	74	74.5	73	73.5	72.5	70.5	69.5	69.5	68	67.5	71.79
VENTOSIDAD (horas)	22.35	27.94	28.70	18.03	5.33	1.77	0.25	0.00	0.25	0.25	0.25	3.00	108.45

Fuente: Weatherbase



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

MARZO 2010

CONTIENE:

ESTUDIO DE SUB-REGIONES

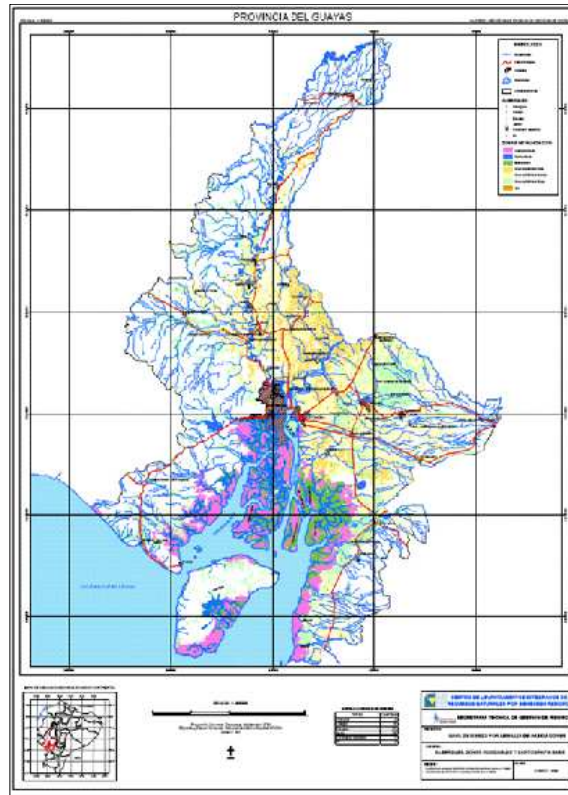
LAMINA

46

#### 6.1.4 HIDROGRAFÍA

La Cuenca del Río Guayas comprende una extensión de 26 mil kilómetros y es una de las más grandes riquezas potenciales con que cuenta el País. Los ríos que forman el gran sistema hidrográfico del Guayas corren de norte a sur hasta confundirse en el lecho de esa gran arteria fluvial ecuatoriana que desemboca frente a la isla Puná. Los mayores afluentes del Guayas son los ríos Daule y Babahoyo al que afluyen el Vences, Pueblo Viejo, Zapotal, y Yaguachi y forman la red fluvial más densa de la costa y la más útil para la navegación.

La provincia en estudio es una zona de gran importancia en cuanto a los efectos que causan las inundaciones, debido a la gran cantidad de centros poblados y gran cantidad de cultivos que abastecen a todo el país. Posee zonas permanentemente inundadas, en el caso de los manglares, y zonas propensas a inundaciones o inundadas temporalmente, recalcando la gran cuenca del Río Guayas, que debido a su régimen hidrológico, y a su tipología de abastecimiento, se desborda en un área extensa, anegándose a su vez en varios sectores, que deben ser tomados en cuenta a la hora de planificar la construcción de infraestructura.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

MARZO 2010

CONTIENE:

ESTUDIO DE SUB-REGIONES

LAMINA

47

De acuerdo al plano expuesto podemos analizar la capacidad de inundación en los diferentes sectores distinguidas en tres clases de susceptibilidad: alta, media y baja, así también de las entidades educativas ubicadas a lo largo de la provincia en estudio según indica el plano proporcionado por el CLIRSEN (CENTRO DE LEVANTAMIENTOS INTEGRADOS DE RECURSOS NATURALES POR SENSORES REMOTOS) , del cual concluimos que las unidades educativas cercanas a la cuenca del Rio Guayas, son las mas próximas a inundarse ya que el sector posee una susceptibilidad alta y una susceptibilidad media los sectores aledaños a las ramificaciones que el Rio mencionado posee, sin embargo, el resto de la provincia del Guayas presenta una susceptibilidad principalmente baja favorecida por su topografía.

5.7 DIVISIÓN ADMINISTRATIVA: Guayas está dividido en 25 cantones, que a su vez están conformados por parroquias, las cuales en total suman 50 parroquias urbanas y 35 parroquias rurales. Recientemente se separó de este territorio la provincia de Santa Elena. Cada uno de los cantones son administrados a través de una municipalidad y un consejo cantonal, los cuales son elegidos por la población de sus respectivos cantones.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

MARZO 2010

CONTIENE:

ESTUDIO DE SUB-REGIONES

LAMINA

48

### 6.1.5 DEMOGRAFÍA

La mayor parte de la población de la provincia del Guayas está concentrada en su capital, Guayaquil. Más de 1.985.379 de habitantes fueron contados en el censo del 2001, y esa cifra ha crecido considerablemente en los últimos años. De manera no tan notoria siguen el mismo rumbo las poblaciones de Daule y Milagro.

Por la mitad del siglo pasado la población de la provincia del Guayas, llegaba a los 582.144 habitantes, pero para el año 2001, la población total era de 3.309.034 personas según el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). La población tiene un rápido crecimiento, especialmente la urbana, debido a las importantes corrientes migratorias internas, de distintas zonas del Ecuador, que le confieren un acentuado carácter heterogéneo.

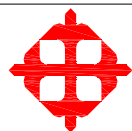
En el 2009, la provincia del Guayas la entendemos como el más importante colectivo social, urbano y rural, que está conformado y construido por ciudades, cantones, parroquias, recintos, con una población de 3'699.321 habitantes, como lo evidencia la siguiente tabla de proyección demográfica.

PROVINCIAS Y CANTONES	AÑO 2009		
	TOTAL	AREA URBANA	AREA RURAL
<b>GUAYAS</b>	<b>3,699,321</b>	<b>3,073,430</b>	<b>625,891</b>
GUAYAQUIL	2,278,738	2,253,987	24,751
ALFREDO BAZQUERIZO MORENO	22,323	7,432	14,891
BALAO	19,284	8,721	10,563
BALZAR	54,148	27,565	26,583
COLIMES	23,515	5,322	18,193
DAULE	95,754	36,060	59,694
DURAN	199,650	198,144	1,506
EMPALME	73,534	34,398	39,136
EL TRIUNFO	38,114	28,043	10,071
MILAGRO	156,515	128,788	27,727
NARANJAL	60,610	23,602	37,008
NARANJITO	35,476	27,204	8,272
PALESTINA	15,715	8,078	7,637
FEDRO CARBO	41,012	18,771	22,241
SALINAS	55,379	32,526	22,853
SAMBORONDON	50,803	12,522	38,281
SANTA ELENA	124,753	31,051	93,702
SANTA LUCA	37,836	7,899	29,936

Fuente: INEC. Proyección de Población Provincial 2009

De acuerdo a la información obtenida por el INEC de la población del Guayas en las edades en estudio, prorateamos los datos a fin de obtener una población infantil urbana y rural.

GRUPOS DE EDAD	GUAYAS	POBLACION RURAL	POBLACION URBANA
< 1 año	71,725	59,590	12,135
1 - 4	280,400	232,959	47,441
5 - 9	348,307	289,377	58,930
10 - 14	343,276	285,197	58,079



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

MARZO 2010

CONTIENE:

ESTUDIO DE SUB-REGIONES

LAMINA

49

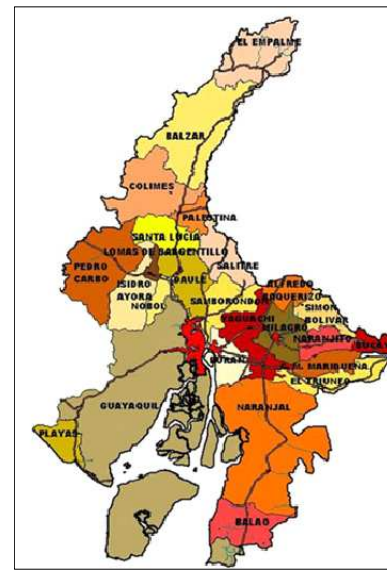
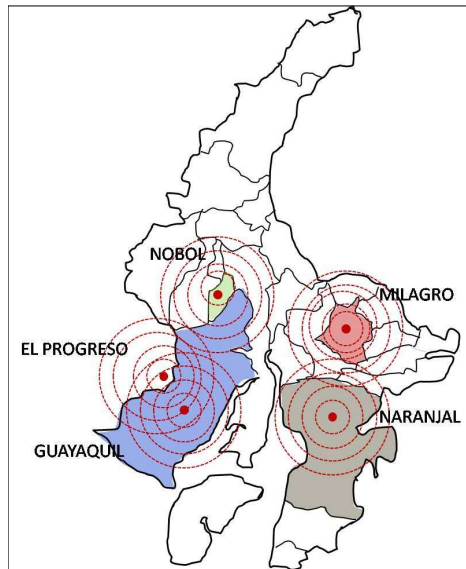
## 7. REGIONES CLIMÁTICAS EN ESTUDIO

Con el fin de limitar el área de estudio, orientamos nuestro análisis hacia la utilización de las características climáticas que se obtienen desde las diferentes estaciones meteorológicas del Instituto Nacional de Metrología en Hidrología (INAMHI) ubicados en los siguientes puntos en la provincia:

ESTACION METEREOLÓGICA	COORDENADAS
EL PROGRESO-GUAYAS	2° 24' S 79° 33' 36 W
GUAYAQUIL-RADIO SONDA	2° 49' S 79° 32' 30'' W
MILAGRO	2° 6' 56' S 79° 35' 57 W
NARANJAL	2° 39' 44 S 79° 35' 23 W
NOBOL	0° 54 S 80° 1' 20 W

Debido a que dichas zonas son relativamente planas en cuanto a su topografía, el radio de acción de cada estación es de 100 km aprox. y dando información válida para más de un cantón al mismo tiempo.

En vista que la información meteorológica de las estaciones situadas al Norte de la provincia son escasa e incompletas, y por las condiciones orográficas e hidrográficas similares a las de Nobol, consideramos la información de esta estación valedera para el Norte.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS  
DEBBIE GONZÁLEZ

MARZO 2010

CONTIENE:

ESTUDIO DE SUB-REGIONES

LAMINA

50

Los siguientes datos son de manera resumida, mediciones máximas mensuales de las estaciones meteorológicas antes mencionadas con sus variables climáticas en estudio (precipitación, temperatura, humedad relativa, nubosidad y velocidad de los vientos), siendo los meses analizados, aquellos de duración del periodo escolar en la provincia del Guayas:

#### REGION 1 . ESTACIÓN EL PROGRESO (Parroquia Juan Gómez Rendón)

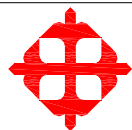
La Estación El Progreso, parroquia Juan Gómez Rendón, mejor conocida como Progreso, se encuentra a 75 Km de la cabecera cantonal al oeste de la ciudad de Guayaquil y es conocida por ser la intersección de las vías que conducen a los balnearios de General Villamil y a los de la provincia de Santa Elena. Sus máximas alturas son de 30 m.s.n.m.m, su temperatura promedio es de 23.68°C, su precipitación anual es de 1.13mm La orografía es irregular, representada por Cerros y Lomas, entre ellos el Cerro Pelado, Pan de Azúcar, de Los pozos, y las lomas: De Palo Prieto, Colorada, La Qunide, De Piedras, del Sitio, entre otras. La red hidrográfica es abundante, existen Ríos como El Grande, Cazadores, De Mariana, Comején, Bachillero, además las Lagunas de Cazadores, Gallina, Cuba, etc.

EL PROGRESO											
	UNIDAD	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO
PRECIPITACION	mm	-	0,0	1,2	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	9,0	-
TEMPERATURA	°C	-	31,4	28,7	26,8	29,2	29,8	29,8	29,9	31,2	-
HUMEDAD RELATIVA	%	-	77	78	80	79	79	89	88	83	-
NUBOSIDAD	Oclas	-	-	-	-	-	-	-	6	6	-
VELOCIDAD VIENTOS	m/s	-	-	-	-	-	-	-	6,0 (SE)	8,0 (SE)	-

#### REGION 2 . ESTACIÓN GUAYAQUIL

La Estación Guayaquil, ciudad de Guayaquil, es la de mayor desarrollo tanto en infraestructura como de su planta turística dentro de la provincia del Guayas. Se encuentra asentado entre los 6 y 22 m.s.n.m., su temperatura promedio es de 31°C, su precipitación anual es de 1500 mm. Los accidentes orográficos significativos son, las Islas : Santay, Santa Ana, Trinitaria, Santa Ana, El Gallo, los Cerros Bodeguita, Redondo, Del Tres, Grande, Punta La Josefa. El 20% de la carta está cubierto por manglares y cultivos temporales. El río Guayas es el principal eje hidrográfico, le siguen en importancia los esteros Salado, Chongón, Del Muerto, Canta Gallo, La Zanja, Don Camilo y San José. Así mismo se observa gran número de salitrales, camaroneras y terrenos sujetos a inundación.

GUAYAQUIL-RADIO SONDA											
	UNIDAD	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO
PRECIPITACION	mm	3,8	15,7	0,8	0,0	0,2	0,3	1,0	1,1	24,7	52,4
TEMPERATURA	°C	32,4	31,5	29,7	29,1	30,2	30,8	31,3	30,9	32,4	32,6
HUMEDAD RELATIVA	%	-	93	94	92	96	-	95	90	98	96
NUBOSIDAD	Oclas	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
VELOCIDAD VIENTOS	m/s	4,0 (SO)	4,0 (S)	4,0 (SO)	4,0 (SO)	4,0 (SO)	-	6,0 (SO)	4,0 (SO)	3,0 (SO)	4,0 (SO)



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

51

### REGIÓN 3 . ESTACIÓN MILAGRO

La Estación Milagro, cantón Milagro, se encuentra a 45 km. de Guayaquil. Está asentada entre 8 y 15 m.s.n.m. Su temperatura promedio es del orden de 29.5° C y su precipitación es de 1361 mm. Su orografía está constituida por relieve bajo y plano, la mayor parte está cubierto por matorrales altos (cañaverales), arrozales, terrenos sujetos a inundación, y hierba tropical. Sus alturas oscilan entre los 7 y 25 metros. El río Babahoyo formado por los ríos Chimbo y Milagro son parte de la red hidrográfica, también existen esteros como Carrizal, Naranjito, papayo, Capachos, Chirijos, Limón, San Pedro, de Nausa, Galápagos, De las Guajías, Vaillo y de Los Monos.

MILAGRO (INGENIO VALDEZ)											
	UNIDAD	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICEMBRE	ENERO
PRECIPITACION	mm	11,3	51,4	1,2	0,0	1,0	0,0	0,1	0,8	12,4	111,9
TEMPERATURA	°C	30,9	30,1	28,2	27,3	28,6	29,3	30,1	29,4	31,5	30,4
HUMEDAD RELATIVA	%	97	98	97	96	96		90	92	96	100
NUBOSIDAD	Octas	6	6	7	7	7	7	6	7	7	7
VELOCIDAD VIENTOS	m/s	2,0 (SO)	4,0 (S)	2,0 (SO)	5,0 (SO)	5,0 (SO)	-	4,0 (SO)	6,0 (O)	4,0 (SO)	2,0 (SO)

### REGION 4. ESTACIÓN NARANJAL

La Estación Naranjal, cantón Naranjal, se encuentra a 91 km. de Guayaquil. Está asentada a 17 m.s.n.m., temperatura promedio de 26.8°C y precipitación promedio anual de 960 mm. El territorio es casi plano. Se distinguen las cordilleras de Churute y Masvale y los cerros Perequete y Mate. Los ríos que atraviesan el cantón son el Tura o Boliche, con su afluente el Culebras, que riega el norte del cantón, los ríos Cañar y el Naranjal que atraviesan el cantón y al sur corren los ríos San Pablo, Balao Chico y Jagua.

NARANJAL											
	UNIDAD	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICEMBRE	ENERO
PRECIPITACION	mm	9,6	7,4	0,0		3,0	4,4	4,3	4,6	5,2	7,3
TEMPERATURA	°C	31,3	31,0	28,7	27,9	28,8	29,0	29,5	29,0	31,4	31,5
HUMEDAD RELATIVA	%			100							99
NUBOSIDAD	Octas	6	6	6	6	6	5	6	6	5	5
VELOCIDAD VIENTOS	m/s	4,0 (SO)	4,0 (NO)	4,0 (O)		4,0 (SO)	-	4,0 (E)	4,0 (SO)	6,0 (SE)	8,0 (NE)



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMINO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

52

REGION 5. ESTACIÓN NOBOL

La Estación Nobol, cantón Nobol, se encuentra a 35 km. de Guayaquil. Está asentada a 9 m.s.n.m., su temperatura promedio es de 28.7°C y su precipitación promedio anual es de 500 a 1000 mm. El relieve es bastante plano, sus altitudes no sobrepasan los 350 metros. En el interior del área de arrozales se encuentra el Cerro Sin Cabeza con una altitud de 90 metros. El río principal es el Daule que se encuentra al este del cantón, sus afluentes son el Magro, Bijagual y Guachapelí, en el que se encuentra gran variedad de peces, en donde la pesca artesanal del río es significativa para el consumo doméstico de esta zona.

NOBOL											
	UNIDAD	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECEMBRE	ENERO
PRECIPITACION	mm	0,0	25,8		0,0	0,0		0,0	1,6	0,7	47,3
TEMPERATURA	°C	32,4	32,1	30,4	30,1	31,1	31,9	32,5	31,8	32,8	32,5
HUMEDAD RELATIVA	%	81		83	85	84	78	77	76	74	78
NUBOSIDAD	Octas	4	2	5	5	5	5	6	6	6	5
VELOCIDAD VIENTOS	m/s				8,0 (NO)		-	8,0 (SE)		8,0 (SE)	

En el siguiente cuadro se resume las máximas lecturas mensuales de los parámetros climáticos obtenidas en las estaciones meteorológicas.

		EL PROGRESO	GUAYAQUIL	MILAGRO	NARANJAL	NOBOL
PRECIPITACION	mm	9,0	52,4	111,9	9,6	47,3
TEMPERATURA	°C	31,4	32,6	31,5	31,5	32,8
HUMEDAD RELATIVA	%	89	98	100	100	85
NUBOSIDAD	Octas	6	7	7	6	6
VELOCIDAD VIENTOS	m/s	8,0 (SE)	6,0 (SO)	6,0 (O)	8,0 (NE)	8,0 (NO)



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

53



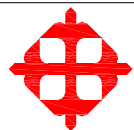
- Se observa que las precipitaciones varían considerablemente por lo que analizamos esta variable para definir 3 modelos climáticos de edificios escolares en la provincia del Guayas, de acuerdo a la siguiente clasificación:

<b>PRECIPITACIONES BAJAS</b>	Naranjal	<b>modelo 1</b>
	El Progreso	
<b>PRECIPITACIONES MEDIAS</b>	Nobol	<b>modelo 2</b>
	Guayaquil	
<b>PRECIPITACIONES ALTAS</b>	Milagro	<b>modelo 3</b>

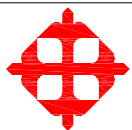
Resumen climático de los modelos en estudio y siendo una importante característica la susceptibilidad a inundación, relacionamos las zonas inundables y no inundables con los modelos establecidos:

MODELO 1		
PRECIPITACION	mm	9,3
TEMPERATURA	°C	31,45
HUMEDAD RELATIVA	%	94,5
NUBOSIDAD	Octas	6,00
VELOCIDAD VIENTOS	m/s	8,0
MODELO 2		
PRECIPITACION	mm	49,85
TEMPERATURA	°C	32,7
HUMEDAD RELATIVA	%	91,5
NUBOSIDAD	Octas	6,5
VELOCIDAD VIENTOS	m/s	7,0
MODELO 3		
PRECIPITACION	mm	111,9
TEMPERATURA	°C	31,5
HUMEDAD RELATIVA	%	100
NUBOSIDAD	Octas	7
VELOCIDAD VIENTOS	m/s	6,0

MODELO 1		
<b>1</b>	<b>NARANJAL</b>	<b>zona no inundable</b>
<b>1A</b>	<b>EL PROGRESO</b>	<b>zona inundable</b>
MODELO 2		
<b>2</b>	<b>GUAYAQUIL</b>	<b>zona no inundable</b>
<b>2A</b>	<b>NOBOL</b>	<b>zona inundable</b>
MODELO 3		
<b>3</b>	<b>MILAGRO</b>	<b>zona no inundable</b>



# 7. OBJETIVOS Y CRITERIOS DE DISEÑO



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

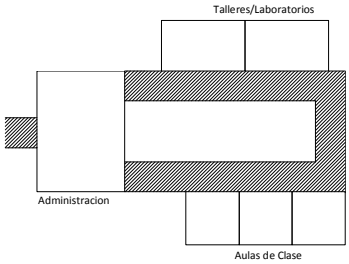
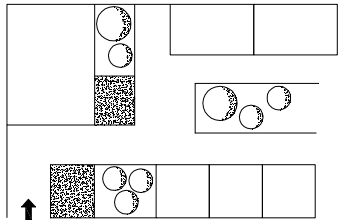
CONTIENE:

LÁMINA

55

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un centro escolar en el cual se cree un diseño bioclimático dentro de las características del clima de la provincia del Guayas.

OBJETIVO ESPECÍFICOS	CRITERIOS	GRÁFICO
FORMALES		
1. Crear espacios que permitan ser identificados por parte del usuario logrando una caracterización integral del conjunto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jerarquización espacial de los diferentes volúmenes de acuerdo a sus características y actividades que en ellos se desarrollan.</li> <li>- Identificar un sistema de dominio de visuales claramente marcado en el recorrido espacial del conjunto que dinamice el diseño.</li> <li>- Caracterización de los accesos que permitan una identificación legible y clara en secuencia y cambios espaciales.</li> </ul>	
2. Implementación o aprovechamiento de recursos naturales en el diseño del conjunto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar un adecuado diseño de vegetación como elementos integrados del conjunto que permita además aprovechar condiciones de confort.</li> <li>- Incorporar variedad de vegetación en forma y tamaño que producen versatilidad en el diseño.</li> </ul>	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

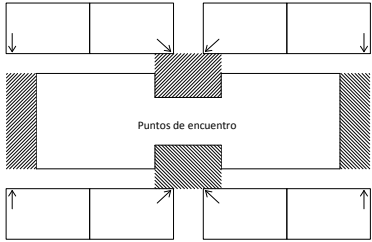
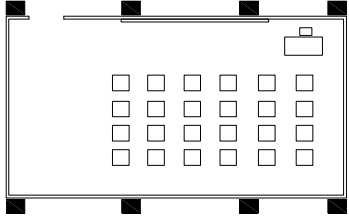
OBJETIVOS Y CRITERIOS DE  
DISEÑO

LÁMINA

56

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un centro escolar en el cual se cree un diseño bioclimático dentro de las características del clima de la provincia del Guayas.

OBJETIVO ESPECÍFICOS	CRITERIOS	GRÁFICO
FUNCIONALES		
2. Diseño físico espacial que permita o propicie la integración de alumnos.	-Distruir los espacios de forma equilibrada con el fin de crear encuentros dentro del planteamiento general del conjunto.	
	- Lograr la percepción del espacio exterior desde interiores, así como un adecuado desarrollo de actividades vinculando los dos espacios para una adecuada integración espacial.	
	- Incorporar corredores amplios hacia el exterior de las aulas, sin que su longitud sea tan larga.	
3. Otorgar flexibilidad apropiada a los espacios	- Agrupar los espacios duros, es decir, agrupar los espacios de acuerdo a su actividad (aula de clase, administración, talleres/laboratorios)	
	- Utilizar paredes móviles	
	- Implementar un sistema de estructura perimetral que no interfiera actividades del espacio	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

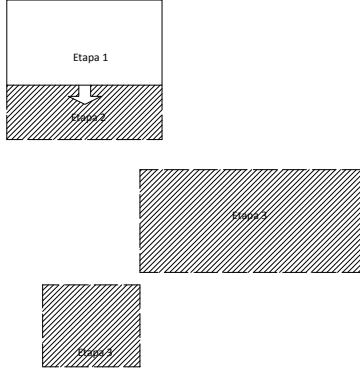
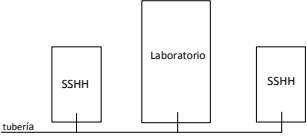
OBJETIVOS Y CRITERIOS DE  
DISEÑO

LÁMINA

57

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un centro escolar en el cual se cree un diseño bioclimático dentro de las características del clima de la provincia del Guayas.

OBJETIVO ESPECÍFICOS	CRITERIOS	GRÁFICO
CONSTRUCTIVOS		
1. Flexibilidad a cambios de uso y crecimiento a futuro de la unidad educativa.	- Definir partido volumétrico general y las principales modalidades y alternativas de crecimiento a futuro.	
	- Establecer disponibilidad de mobiliario y alternativas de diversas soluciones que correspondan a la misma actividad u otra debido a cambios a futuro.	
	- Establecer sistema de modulación estructural que permita optimizar recursos y mediante uso de tabiquerías y separadores de ambientes facilite realizar cambios, mejorar o integrar dos o mas espacios logrando versatilidad en el diseño.	
2. Optimizar infraestructura vigente en el sector	- Agrupar espacios con instalaciones similares	
	- Evitar largos recorridos en instalaciones de tuberías.	
3. Materiales y sistemas constructivos que permitan el confort térmico interior.	- Utilizar materiales que sean bajos en conducción de calor, es decir, cuyo porcentaje de absorción de calor sea el menor.	
	- Tener en cuenta las cubiertas, el tipo de inclinación. La cubierta debería tener una inclinación no menor a 10 ya que la radiación de calor por radiación solar es mayor en cubiertas planas.	
	- Utilizar colores claros tipo pastel ya que son los mejores por sus cualidades reflejantes y además evitan el deslumbramiento.	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO(A):

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

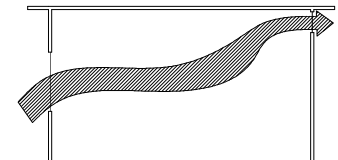


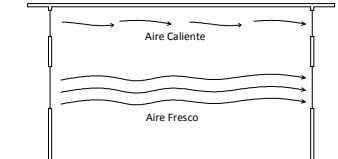

OBJETIVOS Y CRITERIOS DE  
DISEÑO

LÁMINA

58

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un centro escolar en el cual se cree un diseño bioclimático dentro de las características del clima de la provincia del Guayas.

OBJETIVO ESPECÍFICOS	CRITERIOS	GRÁFICO
AMBIENTALES	<p>-Orientar los edificios de tal manera que incidan los vientos dentro de él de acuerdo a la dirección de los vientos predominantes</p>	
<p>1. Lograr confort ambiental dentro del edificio al tomar en cuenta su clima.</p>	<p>-Tomar en cuenta la ubicación con respecto al sur a fin de que el sol no incida directamente sobre los edificios. El eje principal de construcción deberá ser este-oeste para evitar la entrada del sol directamente por las ventanas la mayor parte del año.</p>	
	<p>-Ubicar los diferentes edificios dentro del centro escolar, no de forma alineada, sino más bien que conformen una fachada discontinua para permitir el paso del viento y a su vez provocar sombras entre sí.</p>	
	<p>-Admitir el ingreso del viento fresco de las brisas y expulsar el aire caliente, este metodo puede ser aplicado al momento de colocar ventanas y tambien se puede considerar al crear cubierta del edificio.</p>	
	<p>-Lograr que se cree ventilacion cruzada dentro del edificio, ya que de esta manera se lograra expulsar el calor concentrado en la parte superior del edificio.</p>	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

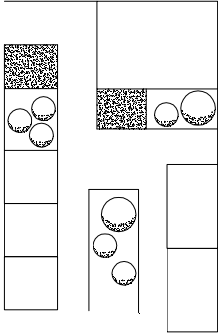
OBJETIVOS Y CRITERIOS DE  
DISEÑO

LÁMINA

59

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un centro escolar en el cual se cree un diseño bioclimático dentro de las características del clima de la provincia del Guayas.

OBJETIVO ESPECÍFICOS	CRITERIOS	GRÁFICO
<p><b>AMBIENTALES</b></p> <p>2. Crear armonía y correspondencia entre el edificio con el entorno en que sera ubicado a fin de no crear un impacto negativo en su entorno inmediato ya sea esto en el campo o en la ciudad.</p>	<p>-Verificar que elementos naturales rodean el proyecto, ríos, vegetación abundante, colinas a fin de trabajar con ellos para beneficio del proyecto</p>	
<p><b>FUNCIONALES</b></p> <p>1. Distribuir los espacios de manera que agiliten las actividades de los usuarios</p>	<p>- Es conveniente la circulación pausada con motivos de interés visual y paradas de descanso habilitando espacios cada ciertos tramos evitando recorridos largos y simples.</p>	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMINO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

OBJETIVOS Y CRITERIOS DE  
DISEÑO

LÁMINA

60

# 8. SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE LA INFORMACIÓN



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

LÁMINA

61



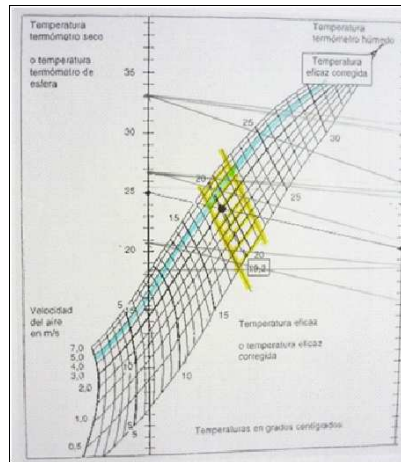
### 8.1 CÁLCULO DE CONFORT TÉRMICO EN LAS REGIONES EN ESTUDIO

Con las mediciones de clima obtenidas con anterioridad y aplicando el índice de confort térmico de temperatura efectiva corregida (nomogramas), elaboramos los siguientes análisis que nos proporcionara las más cercana características de confort para cada zona en estudio y que a su vez será de importante consideración en el diseño de las escuelas en la Provincia del Guayas.

Comenzamos introduciendo los valores climáticos de cada región en la tabla la cual se complementará con los datos obtenidos del nomograma adjunto.

#### EL PROGRESO

Temperatura Seca	máxima Grados C	Media Grados C	mínima Grados C
	33	26.7	20.4
<b>HR máxima</b>			
85%			
Temp. Húmeda	30.92	25.02	18.63
TEC a V = 4.7	27.80	20.50	13.50
<b>HR media</b>			
72%			
Temp. Húmeda	30.34	24.53	18.25
TEC a V = 4.7	27.50	20.50	10.50
<b>HR mínima</b>			
55%			
Temp. Húmeda	25.72	20.66	15.25
TEC a V = 4.7	25.50	20	13.00



Concluimos que para la zona de El Progreso las siguientes medidas se encuentran dentro del rango de confort consideradas entre (18 - 21.5) según el estudio realizado:

HR mínima	55%
Temperatura Media	26.70
Velocidad del Aire	4.7 m/s
Temp. Humeda	20.66

Usando la información inicial realizada en la I etapa de investigación y con los resultados de confort que El Progreso tiene, analizamos que durante el periodo escolar que abarca de Abril a Enero, la humedad relativa y la velocidad del aire no logran valores de confort; sin embargo, sí adquiere un confort la temperatura durante el mes de Julio, por lo tanto hay que considerar estos resultados a fin de prever un diseño que logre llegar a las temperaturas de confort establecidas mediante el uso de las diferentes técnicas bioclimáticas.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO(A):

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

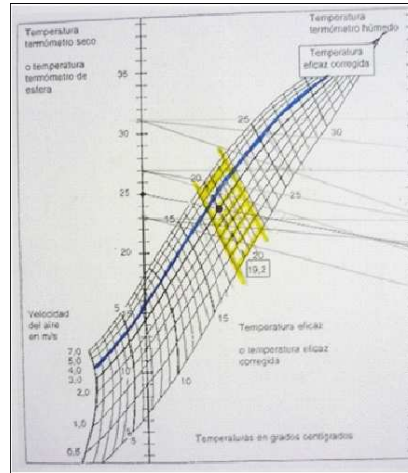
SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

LÁMINA

62

**GUAYAQUIL**

Temperatura Seca	máxima Grados C	Media Grados C	mínima Grados C
	31.1	27.05	23
<b>HR máxima</b>			
95%			
Temp. Húmeda	31.5	26.25	22.25
TEC a V = 4.0	27	22	17
<b>HR media</b>			
73%			
Temp. Húmeda	27.31	23.56	20.13
TEC a V = 4.0	25.50	20.50	16.50
<b>HR mínima</b>			
50%			
Temp. Húmeda	22.94	19.69	16.88
TEC a V = 4.0	23	20	16



Concluimos que para la zona de Guayaquil las siguientes medidas se encuentran dentro del rango de confort consideradas entre (18 - 21.5) según el estudio realizado:

HR mínima	50%
Temperatura Media	27.05
Velocidad del Aire	4.0 m/s
Temp. Humeda	19.69

Analizamos que durante el periodo escolar la humedad relativa y la temperatura no logran valores de confort; sin embargo, sí adquiere un confort la velocidad del viento durante los meses de Abril a Agosto, Noviembre y Enero, por lo tanto hay que considerar estos resultados a fin de prever un diseño que logre llegar a las temperaturas de confort establecidas mediante el uso de las diferentes técnicas bioclimáticas.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

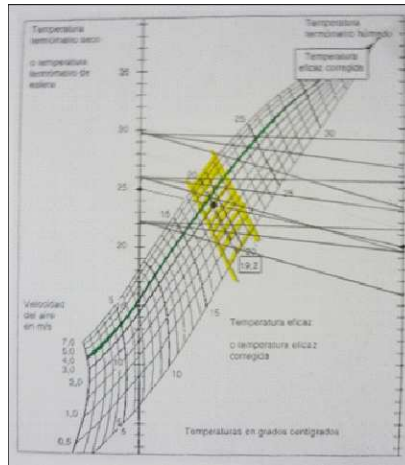
SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

LÁMINA

63

**MILAGRO**

Temperatura Seca	máxima Grados C	Media Grados C	mínima Grados C
	29.7	25.95	22.2
<b>HR máxima</b>			
96%			
Temp. Húmeda	29	25.5	21.5
TEC a V = 4.0	25	21	16.2
<b>HR media</b>			
77%			
Temp. Húmeda	26.91	23.09	19.78
TEC a V = 4.0	24.50	20.50	15.50
<b>HR mínima</b>			
55%			
Temp. Húmeda	23.19	19.81	16.94
TEC a V = 4.0	23	19.2	15



Concluimos que para la zona de Milagro las siguientes medidas se encuentran dentro del rango de confort consideradas entre (18 - 21.5) según el estudio realizado:

HR mínima	55%
Temperatura Media	25.95
Velocidad del Aire	4.0 m/s
Temp. Humeda	19.81

Analizamos que durante el periodo escolar, al igual que la estación anterior, la humedad relativa y la temperatura no logran valores de confort; sin embargo, sí adquiere un confort la velocidad del viento durante los meses de Mayo, Octubre y Diciembre, por lo tanto hay que considerar estos resultados a fin de prever un diseño que logre llegar a las temperaturas de confort establecidas mediante el uso de las diferentes técnicas bioclimáticas.



UNIVERSIDAD CATÓLICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

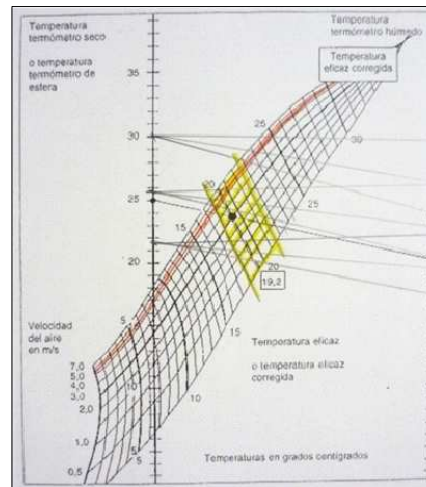
SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

LÁMINA

64

**NARANJAL**

Temperatura Seca	máxima Grados C	Media Grados C	mínima Grados C
	30	25.9	21.8
<b>HR máxima</b>			
100%			
Temp. Húmeda	29.5	26	22
TEC a V = 5.6	25	20	14.5
<b>HR media</b>			
78%			
Temp. Húmeda	26.38	22.63	19.38
TEC a V = 5.6	23.50	19	14.50
<b>HR mínima</b>			
64%			
Temp. Húmeda	23.72	20.28	17.34
TEC a V = 5.6	22.5	18.2	14



Concluimos que para la zona de Naranjal las siguientes medidas se encuentran dentro del rango de confort consideradas entre (18 - 21.5) según el estudio realizado:

HR mínima	64%
Temperatura Media	25.9
Velocidad del Aire	5.6 m/s
Temp. Humeda	20.28

Analizamos que durante el periodo escolar, al igual que la estacion anterior, la humedad relativa y la temperatura no logran valores de confort; sin embargo, si adquiere un confort la velocidad del viento durante los meses de Mayo, Octubre y Diciembre, por lo tanto hay que considerar estos resultados a fin de prever un diseño que logre llegar a las temperaturas de confort establecidas mediante el uso de las diferentes técnicas bioclimáticas.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO(A):

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

LÁMINA

65

## 8.2 LAS TABLAS DE MAHONEY

A fin de tener información que nos permita tomar en cuenta todos los parámetros climáticos a nivel de la Provincia del Guayas, hemos realizado las tablas de Mahoney. Se comienza con una tabla que contiene los datos climáticos, mes a mes, y, a partir de ella, y siguiendo un conjunto de reglas, se van generando otras tablas que proveen información para ayudar al diseño de nuestro centro escolar.

- Datos. Para cada mes es necesario introducir los siguientes datos:
  - o media mensual de las temperaturas diarias máxima y mínima
  - o media mensual de las humedades relativas máxima y mínima

TABLA DE MAHONEY ELABORADA PARA LA PROVINCIA DEL GUAYAS												
MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T Media Max.	31	30	32	32	30	29	28	28	30	29	30	30
T Media Min.	21	20	18	22	20	15	17	15	16	17	18	15
Diferencia media mensual	10	10	14	10	10	14	11	13	14	12	12	15
T alta maxima	32				Temperatura media anual		TMA	23.8				
T baja minima	15				Diferencia media anual		DMA	12				

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
HR media	72.5	76.5	74	74.5	73	73.5	72.5	70.5	69.5	68	67.5	71.8
GRUPO DE HUMEDAD	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4
GRUPO DE HUMEDAD	(1) menos de 30%		(2) 30-50%		(3) 50-70%		(4) mas de 70%					

Límites de confort		TMA sobre 20 C		TMA 15-20 C		TMA bajo 15 C	
		DIA	NOCHE	DIA	NOCHE	DIA	NOCHE
GRUPO DE HUMEDAD	1	26-34	17-25	23-32	14-23	21-30	012-21
	2	25-31	17-24	22-30	14-22	20-27	012-20
	3	23-29	17-23	21-28	14-21	19-26	012-19
	4	22-27	17-21	20-25	14-20	18-24	012-18



- Estrés térmico. Se genera, mes a mes, tanto para el día como para la noche, tres posibles indicaciones:
  - o Sensación térmica de calor
  - o Sensación térmica de frío
  - o Confort

**TABLA DE MAHONEY DIAGNOSTICO DE LA TEMPERATURA SEGUN MAHONEY**

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T Media Max.	31	30	32	32	30	29	28	28	30	29	30	30
Confort diurno superior	28	25	25	25	25	25	25	28	28	25	25	25
Confort diurno inferior	21	20	20	20	20	20	20	23	23	20	20	20
T Media Min.	21	20	18	22	20	15	17	15	16	17	18	15
Confort nocturno superior	21	20	20	20	20	20	20	21	21	20	20	20
Confort nocturno inferior	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Solicitation termica diurna	H	H	H	H	H	H	H	C	H	H	H	H
Solicitation termica nocturna	C	C	C	H	C	C	C	C	C	C	C	C

Caliente	H	si la media esta por encima del limite					
Confort	C	si la media esta entre los limites				<b>TMA</b>	<b>23.8</b>
Frio	F	si la media esta por debajo del limite				<b>DMA</b>	<b>12</b>
Templado	C-F	si la media esta ligeramente por debajo del limite					



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

LÁMINA

67

- Indicadores. Mes a mes se activan seis posibles indicadores que nos servirán en nuestro diseño bioclimático:
  - o H1: Debido a la humedad y el calor es necesaria la ventilación
  - o H2: Debido a la humedad y el calor es recomendable la ventilación
  - o H3: Debido a la intensidad de las precipitaciones, es necesario prever protección para la lluvia
  - o A1: La utilización de la inercia térmica ayudará en el confort interior del edificio
  - o A2: Puede ser necesario dormir en el exterior
  - o A3: Frío; es necesario disponer de mecanismos naturales o artificiales de climatización

INDICADORES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTALES
Humedo H1	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	11
Humedo H2								x					1
Humedo H3	x	x	x	x								x	5
Seco A1									x	x	x		3
Seco A2													0
Seco A3													0

Además nos brinda recomendaciones de las características principales en un edificio: tamaño de las aberturas, posición de las aberturas, características de las paredes, suelos, tejado y exterior. Para realizar esta última tabla, se va escogiendo por característica el lado izquierdo de la misma y así vamos conociendo qué factores son los que vamos a aplicar en nuestro diseño.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

LÁMINA

68

	H1	H2	H3	A1	A2	A3	Especificaciones recomendadas
	11	1	5	3	0	0	
Tamano de las aberturas						0	1. Grandes, 40-80% de paredes N-S
				0-1		1-12	2. Medianos, 25-40% superficie de la pared
				2-5			
				6-10			3. Mixtas, 20-35% superficie de la pared
						0-3	4. Pequeñas, 15-25% superficie de la pared
				11-12		4-12	5. Medianas, 25-40% superficie de la pared
Posicion de las aberturas	3-12						6. Aberturas en paredes N y S a la altura del cuerpo en el lado opuesto al viento
				0-5			
	1-2			6-12			7. Como 6 pero con aberturas en los muros exteriores
Proteccion de las aberturas	0	2-12					8. Exclusion de la luz solar directa
			2-12			0-2	9. Proteccion de la lluvia
Paredes y pisos				0-2			10. Ligeros: baja capacidad calorifica
				3-12			11. Pesados: sobre las 8 h de retardo termico
Cubiertas				0-12			12. Ligeras: superficie reflectante y hueca
	10-12			3-12			13. Ligeras y bien aisladas
				0-5			
Tratamiento de superficie exterior	0-9			6-12			14. Pesadas: sobre 8 h de retardo termico
					1-12		15. Espacio para dormir al aire libre
			1-12				16. Drenaje adecuado para el agua lluvia





TABLA DE MAHONEY REFERIDA AL GUAYAS							Especificaciones recomendadas
	H1	H2	H3	A1	A2	A3	
	11	1	5	3	0	0	
DISTRIBUCION				0-10			1. Orientacion norte-sur (eje mayor este-oeste)
						5-12	
				11-12		0-4	2. Planificacion de patio completo
SEPARACION	11-12						3. Separacion amplia para penetracion de brisa
	2-1						4. Como en 3, pero proteccion frente al viento caliente
	0-1						5. Distribucion compacta del edificio
MOVIMIENTO DE AIRE	3-12						6. Habitaciones en una sola fila, provision permanente de movimiento de aire
	1-2			0-5			7. Habitacion doble, provision temporal de movimiento de aire
				6-12			8. No se necesita movimiento de aire
	0	2-12					9. Grandes 40-80%
		0-1					10 Medias 25-40%
TAMANO DE LAS ABERTURAS				0-1		0	
						4-12	
				2-5			
				6-10			11. Pequeñas de 15-25%
				11-12		0-3	12. Muy pequeñas 10-20%
POSICION DE LAS ABERTURAS	3-12						13. En las paredes norte y sur a la altura de un hombre y a barlovento
	1-2			0-5			14. Como anteriormente, pero tambien aberturas en las paredes interiores.
	0	2-12		6-12			15. Evitar la luz solar directa
PROTECCION DE LAS ABERTURAS						0-2	16. Proteger de la lluvia
PAREDES Y SUELOS				0-2			17. Ligeras, bajo tiempo de retardo y baja capacidad termica
				3-12			18. Internas y externas pesadas, tiempo de retardo mas de 8 h
TEJADOS	10-12			0-2			19. Ligeras, aisladas, superficie reflectora, camara
				3-12			20. Ligeros, bien aislados
	0-9			0-5			
				6-12			21. Pesadas, mas de 8h tiempo de retardo
CARACTERISTICAS EXTERNAS					1-12		22. Espacio para dormir al exterior
			1-12				23. Adecuado drenaje para la lluvia



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

LÁMINA

70

### 8.3 ANÁLISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los problemas más comunes que ocasionan falta de confort térmico en interiores, está la inadecuada y caprichosa selección de materiales de construcción y el color de acabados. Estos pueden causar fatiga térmica nocturna por calentamiento interior excesivo, con desenlaces desfavorables en verano para niños y personas de edad avanzada o con problemas cardiovasculares. Son recomendables materiales de adecuada capacidad calorífica (alta o baja), aislantes o conductores del calor y absorbentes o reflejantes de la radiación solar, según convenga al clima local y estación del año. Cada clima requiere de materiales de construcción apropiados para amortiguar el impacto térmico y solar en interiores. La diferencia entre un acabado claro y un oscuro de fachadas, azoteas o pisos, puede significar una diferencia de temperatura superficial de hasta 50°C que repercute favorable o desfavorablemente en interiores (según temporada fría o caliente). La correcta selección de los materiales repercutirá inevitablemente en el confort o incomodidad de sus espacios y consumos de energía.

#### 8.3.1 PROPIEDADES TÉRMICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

##### Densidad

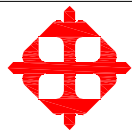
Si bien la densidad no es una propiedad térmica en sí misma, se trata de una característica que afecta de manera significativa el desempeño térmico de los materiales. La densidad, o masa específica de un material, es el cociente que resulta de dividir la cantidad de masa (kg) de dicho material por su volumen unitario (m<sup>3</sup>). Así, la densidad que caracteriza al material se mide en kilogramos por metro cúbico (kg/m<sup>3</sup>).

##### Conductividad y resistividad

La conductividad (k) y la resistividad son propiedades simples de los materiales. La conductividad se refiere a la capacidad de un material para conducir calor a través de su estructura interna y se expresa en Watts por metro grado Celsius (W/m°C). Otra unidad, aunque de uso cada vez menos frecuente, es la kilocaloría por hora metro grado Celsius (Kcal/mhr°C). La equivalencia entre ambas unidades es:

$$1 \text{ Kcal/mhr}^\circ\text{C} = 1.163 \text{ W/m}^\circ\text{C}$$

La resistividad, por otro lado, es el inverso de la conductividad (1/k) y por lo tanto representa la capacidad del material para resistir el flujo de calor. Se expresa en metro grado Celsius por Watt (m°C/W).



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

LÁMINA

71

### *Calor específico*

El calor específico es una propiedad simple de los materiales que se refiere, en términos generales, a la capacidad que tienen para acumular calor en su propia masa. También se puede definir como la cantidad de calor que es necesario suministrar a una unidad de peso del material para incrementar su temperatura en un grado Celsius. Mientras mayor sea el calor específico, más energía tendrá que suministrarse para calentar el material.

Para designar al calor específico se utiliza el símbolo  $C_e$ . En el Sistema Internacional se utiliza como unidad del calor específico el Joule por kilogramo grado Celsius ( $J/kg^{\circ}C$ ). En ocasiones también se utiliza la kilocaloría por kilogramo grado Celsius ( $Kcal/kg^{\circ}C$ ), de acuerdo a la siguiente equivalencia:

$$1 J/kg^{\circ}C = 0.239 Kcal/kg^{\circ}C$$

### MATERIALES AISLANTES

Cuando se habla de aislamiento térmico generalmente se piensa en el uso de materiales con una elevada resistencia térmica (o dicho en otros términos, un bajo nivel de conductancia), con los cuales se busca reducir el flujo de energía a través de los cerramientos en los que se incorporan. Sin embargo existe otro tipo de aislamiento, el reflectante, que funciona reduciendo el flujo de calor radiante. Algunos autores incluso señalan un tercer tipo de aislamiento, llamado capacitivo, si bien éste se explica mejor en términos de masa térmica. En los siguientes párrafos haremos una breve descripción del aislamiento conductivo y el aislamiento reflectante.

Entre las principales funciones de los materiales aislantes se encuentran las siguientes:

- Minimizar el paso de calor a través de los cerramientos, reteniendo el calor en el interior de los edificios (aislamiento del frío) o evitando su ingreso (aislamiento del calor).
- Controlar las temperaturas superficiales de los cerramientos, manteniéndolas suficientemente altas para evitar las condensaciones, o suficientemente bajas para evitar elevadas temperaturas radiantes interiores.
- Modificar la inercia térmica de los cerramientos. En este caso los materiales aislantes generalmente se usan en combinación con materiales de elevada masa térmica. El comportamiento del cerramiento será muy diferente si la capa aislante se ubica hacia el interior o el exterior.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMINO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

LÁMINA

72

### 8.3.2 PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MATERIALES

#### Elasticidad

La elasticidad es la capacidad que tienen los materiales elásticos de recuperar la forma primitiva cuando cesa la carga que los deforma. Si se rebasa el límite elástico, la deformación que se produce es permanente. El módulo elástico se lo mide en kg/cm<sup>2</sup>

#### Esfuerzos a que pueden ser sometidos los materiales

Los materiales sólidos responden a fuerzas externas como *la tensión, la compresión y tracción, la flexión, la torsión*. Los materiales sólidos responden a dichas fuerzas con:

La *tensión* es una fuerza que tira; por ejemplo, la fuerza que actúa sobre un cable que sostiene un peso. Cuando un material está sometido a tensión suele estirarse, y recupera su longitud original (deformación elástica), si esta fuerza no supera el límite elástico del material. Bajo tensiones mayores, el material no vuelve completamente a su situación original (deformación plástica), y cuando la fuerza es aún mayor, se produce la ruptura del material.

La *compresión y tracción* se obtiene cuando las fuerzas exteriores, de igual magnitud, dirección y sentido contrario, tienden a estirar (tracción) o aplastar (compresión) el material según el eje en que actúan.

La *flexión* es una fuerza en la que actúan simultáneamente fuerzas de tensión y compresión; por ejemplo, cuando se flexiona una varilla, uno de sus lados se estira y el otro se comprime.

Si estas fuerzas no superan los límites de flexibilidad y compresión de del material este solo se deforma, si las supera su produce la ruptura del material.

La torsión es una fuerza que dobla el material, esto se produce cuando el material es girado hacia lados contrarios desde sus extremos. En este tipo de fuerza también actúan simultáneamente tensión y compresión.

Si no se superan sus límites de flexión este se deformara en forma de espiral, si se superan el material sufrirá un ruptura.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

LÁMINA

73

## MATERIALES DE ELEVADA MASA TÉRMICA

Los materiales que tienen una elevada capacidad térmica, es decir, un espesor considerable y un gran calor específico volumétrico, así como una conductividad moderada, digamos entre 0.5 y 2.0 W/m°C, generan lo que se conoce como efecto de masa térmica. Entre ellos podemos incluir el adobe (y la tierra en general), el ladrillo, la piedra, el concreto y el agua (uno de los más eficientes).

Estos materiales pesados tienen la cualidad de absorber la energía calórica y distribuirla gradualmente en su estructura interna. Dado que requieren una gran cantidad de energía para aumentar su temperatura, los procesos de transmisión de calor por conducción a través de ellos propician un efecto de "almacenamiento" de calor, lo cual provoca fenómenos bastante peculiares. Para comprenderlos mejor imaginemos la siguiente secuencia de eventos:

Un muro grueso de adobe recibe una cantidad importante de radiación solar durante el día. La radiación solar calienta la superficie exterior del muro y ese calor es absorbido y transmitido lentamente hacia la superficie interior (siempre y cuando ésta tenga una temperatura inferior). Unas 8 horas después de que el muro recibió la mayor cantidad de energía, es decir, durante la noche, su superficie interior alcanza la mayor temperatura posible, contribuyendo a calentar el espacio interior. Para ese momento el muro ha "almacenado" una cantidad importante de energía, por lo que seguirá radiando calor hacia el interior bastantes horas después de que la superficie exterior haya dejado de recibir radiación. Aún cuando durante la noche el muro pierde calor también hacia afuera (si la temperatura exterior desciende lo suficiente) una parte importante de éste continuará ingresando al espacio interior.

Para medir de manera objetiva el efecto de masa térmica se han definido dos conceptos que operan en régimen dinámico y actúan en forma simultánea: el retraso térmico y el amortiguamiento térmico.

Retraso y amortiguamiento térmicos

El retraso térmico, en ocasiones llamado desfase, hace referencia al tiempo que tarda en pasar el calor a través de una capa de material. Dicho en otros términos, es el tiempo transcurrido entre los momentos en que se dan las temperaturas máximas en cada una de las superficies del material. Mientras mayores sean el espesor y la capacidad térmica, y menor la conductividad, más tiempo requerirá la energía calórica para atravesarlo. Un muro de adobe de 60cm de espesor, por ejemplo, puede presentar un retraso térmico de 8-10 horas (el tiempo exacto dependerá de otros factores, como la diferencia de temperatura entre las superficies interior y exterior).



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

LÁMINA

74


Por otro lado el amortiguamiento térmico, en algunos estudios denominado decremento, mide la reducción de la temperatura cíclica de una superficie (generalmente la interior) respecto a la temperatura cíclica de la superficie contraria. Podemos visualizar este fenómeno mediante dos curvas que representen la oscilación diaria de la temperatura en cada superficie. Recurriendo al mismo ejemplo del muro de adobe, la superficie exterior puede presentar una oscilación diaria de 18°C, mientras que la superficie interior presenta una oscilación diaria de 9°C. Tenemos entonces un factor de amortiguamiento de 0.5 (oscilación interior / oscilación exterior). Mientras más pequeño sea el valor del factor de amortiguamiento más estables tenderán a ser las temperaturas interiores.

Al actuar de manera conjunta, estos dos factores provocan tanto una reducción de los flujos de calor como un desfase de los momentos en que se alcanzan las máximas temperaturas superficiales. El efecto global es una estabilización de las temperaturas en el interior de los edificios respecto a las temperaturas exteriores. En condiciones estándar un muro de fábrica de ladrillo de 10cm podría presentar un desfase de 1 hora y un amortiguamiento de 0.90, mientras que otro de 30cm podría presentar un desfase de 5 horas y un amortiguamiento de 0.70.

El uso apropiado de los materiales con masa térmica

Los materiales de elevada masa térmica ofrecen el mayor potencial de aprovechamiento en los lugares cuyas temperaturas presentan variaciones diarias significativas. Por ejemplo en algunos desiertos la temperatura exterior puede alcanzar los 40°C durante la tarde, mientras que puede descender hasta los 10°C durante la madrugada. En los edificios con cerramientos de elevada masa térmica (con un retraso térmico de entre 8 y 12 horas) los aportes calóricos diurnos pueden llegar a los espacios interiores durante la noche, es decir, cuando son necesarios para contrarrestar el descenso de la temperatura exterior. Por otro lado, al haber descargado gran parte de su energía calórica durante la noche, los cerramientos son capaces de "absorber" aportes calóricos durante el día, contribuyendo a reducir las temperaturas interiores. Este último fenómeno es especialmente efectivo cuando se aprovecha la ventilación natural durante el periodo nocturno.

En los climas que son constantemente cálidos los materiales de elevada masa térmica suelen tener efectos reducidos, e incluso pueden llegar a ser perjudiciales. Esto se debe a que la superficie interior de los cerramientos tiende a mantener una temperatura cercana al promedio de las temperaturas exteriores. Si ésta se ubica cerca del límite superior del rango de temperaturas de confort, de hecho puede contribuir a incrementar el disconfort de los ocupantes. Esa es la razón por la que la arquitectura vernácula en los lugares de clima tropical suele ser de materiales ligeros y de reducida masa térmica, generalmente vegetales.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL	FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO	DIRECTOR DE TESIS ARQ. GABRIEL MURILLO	NOVIEMBRE 2009	LÁMINA
	TESIS DE GRADO AGOSTO 2009-MAYO 2010	ALUMNO/A: SOLEDAD BASTIDAS	CONTIENE: SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE LA INFORMACIÓN	75

Algo similar sucede en los lugares muy fríos, como las regiones subpolares, donde la prioridad suele ser un elevado aislamiento. En éste caso la masa térmica expuesta se reduce al mínimo. Sin embargo en algunas circunstancias estos materiales se pueden aprovechar en forma localizada y en pequeña escala, por ejemplo mediante chimeneas y muros Trombe.

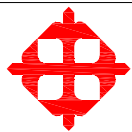
Otro aspecto a considerar es la "calibración" del espesor de los cerramientos de elevada masa térmica. Cuando éstos son muy delgados el calor absorbido afecta a los espacios interiores casi de inmediato, es decir, cuando resulta más perjudicial. Además las pérdidas de calor en los periodos fríos suelen ser muy rápidas. Si son demasiado gruesos, curiosamente, pueden generar un efecto similar: la acumulación y transmisión de calor requieren periodos excesivamente largos, por lo que los aportes de calor hacia el interior se pueden dar cuando no son necesarios.

Los edificios con sistemas de climatización artificial merecen mención aparte. En éste caso la elevada masa térmica también puede llegar a ser perjudicial, ya que dichos sistemas se ven obligados a trabajar en buena medida para enfriar o calentar los cerramientos, antes de lograr un adecuado acondicionamiento de los espacios interiores. Esto es aún más evidente en los lugares de uso esporádicos (un teatro, por ejemplo), en los que se requiere un efecto prácticamente inmediato de los sistemas de climatización.

#### Combinación de aislamiento y masa térmica

La combinación de materiales aislantes y materiales de elevada masa térmica en los cerramientos de los edificios suele redituarse grandes beneficios. Uno de ellos es que los componentes con masa térmica no requieren un gran espesor para trabajar de manera eficiente (generalmente un grosor de 15 a 25cm es adecuado) lo cual significa ahorros importantes, tanto de espacio como de recursos económicos. El más importante, sin embargo, es que se pueden lograr prestaciones térmicas más significativas que cuando sólo se usa alguno de ellos.

Numerosas investigaciones han demostrado que lo ideal es ubicar el material aislante hacia el exterior, de preferencia en forma continua para evitar los puentes térmicos. De esa manera la masa térmica interactúa más eficientemente con los espacios interiores, mientras que el aislamiento constituye una barrera tanto al ingreso del calor (en los periodos cálidos) como a las pérdidas (durante los periodos fríos).



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMN@/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

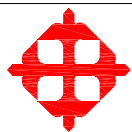
LÁMINA

76

### 8.3.3 PROPIEDADES TERMOFÍSICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Una vez que hemos determinado cuales son las propiedades tanto térmicas como físicas de los materiales, realizamos un cuadro en el cual podemos verlas aplicadas a los materiales más comunes en la construcción.

Materiales	Densidad kg/m <sup>3</sup>	Conductividad w/mC	Calor específico J/kgC	Tracción kg/cm <sup>2</sup>	Compresión kg/cm <sup>2</sup>	Flexión kg/cm <sup>2</sup>	Corte kg/cm <sup>2</sup>
<b>ARENA</b>							
Arena seca	1520	0,5	810				
Fibra de vidrio	100	0,42	650	9000	3700	-	-
Vidrio	2500	0,95	836	300 - 700	10000	-	-
<b>ARCILLA</b>							
Arcilla	1600	0,45	800	-	-	-	-
Adobe	1600	0,6	1480	-	-	-	-
Ladrillo	1800	0,73	920	-	5-6	-	-
Tejas ceramicas	1650	0,76	-				
<b>PIEDRA</b>							
Roca pesada (granito)	2700	1,92	1030	-	40-60	-	-
Roca media (caliza)	2500	1,53	910	-	15-60	-	-
Marmol	2500	2,1	795				
Grava	1700	1,21					
Yeso	700	0,28	840				
Cemento	-	-	1047				
Hormigon simple	500	0,128	837	35-60	35-75	35-70	35-60
<b>MORTERO</b>							
Mortero(cemento-arena)	2130	1,4	890				
Mortero yeso	1000	0,76	-				
<b>METALICO</b>							
Aluminio	2700	200	910				
Acero	7760	50	450	750-1800	750-1800	750-1800	600-1200
Zinc	7130	111	380				
Hierro				750-1000	750-1000	750-1000	600-800
<b>ORGANICO</b>							
Cana				2561	-	-	40-100
Madera normal	600	0,14	1210	650	400		40-120
<b>SINTETICO</b>							
Asfalto	1700	0,58	1140				
Poliuretano	40	0,03	1590				
Poliestireno	30	0,02	1700				



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE

SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

LÁMINA

77



De acuerdo a las técnicas constructivas en paredes, pisos y cubierta mas conocidas y usadas en los sectores en estudio hemos realizado el siguiente análisis de Transmitancia de los materiales, la cual se calcula en W/m<sup>2</sup>K, de acuerdo a las características térmicas de los mismos:

PAREDES

PARED DE BLOQUE CEMENTO			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.13
BLOQUE HORMIGON HUECO	0.10	0.56	0.66
AIRE	0.06	0.03	0.09
MORTERO CEMENTO - ARENA	0.02	1.4	1.42
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	2.34
		<b>TRANSMITANCIA</b>	0.43

PARED DE BLOQUE ARCILLA			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.13
BLOQUE ARCILLA	0.1	0.45	0.55
AIRE	0.1	0.03	0.13
MORTERO CEMENTO - ARENA	0.1	1.4	1.50
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	2.35
		<b>TRANSMITANCIA</b>	0.43



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMIN/O/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

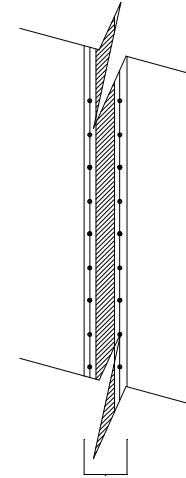
CONTIENE:

SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

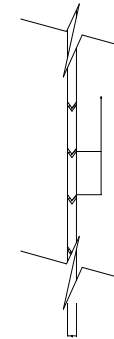
LÁMINA

78

PARED POLIESTIRENO - MALLA ELECTROSOLDADA			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.13
POLIESTIRENO EXPANDIDO	0.2	0.034	0.23
MALLA ELECTROSOLDADA	0.2	50	50.20
MORTERO CEMENTO - ARENA	0.2	1.4	1.60
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	52.20
		<b>TRANSMITANCIA</b>	0.02



PARED PREFABRICADA DE CEMENTO			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.13
FIBROCEMENTO	0.05	0.95	1.00
MORTERO CEMENTO - ARENA	0.02	1.4	1.42
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	2.59
		<b>TRANSMITANCIA</b>	0.39



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

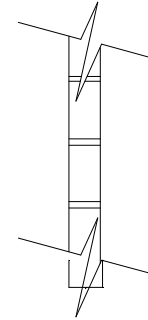
CONTIENE:

SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

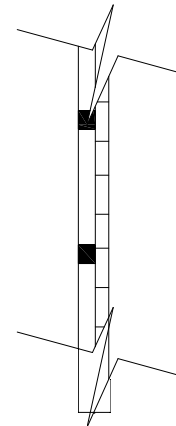
LÁMINA

79

PARED CAÑA			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.13
CAÑA	0.1	0.07	0.17
MORTERO CEMENTO - ARENA	0.1	1.4	1.50
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	1.84
		<b>TRANSMITANCIA</b>	0.54



PARED MADERA			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.13
MADERA	0.1	0.14	0.24
MORTERO CEMENTO - ARENA	0.1	1.4	1.50
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	1.91
		<b>TRANSMITANCIA</b>	0.52



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

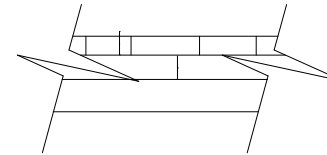
SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

LÁMINA

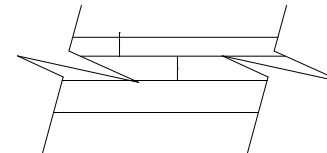
80

PISOS

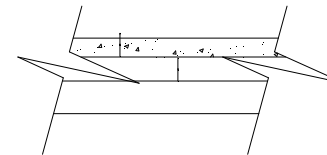
PISO CERAMICA			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.17
CERAMICA	0.05	1.05	1.10
MORTERO CEMENTO - ARENA	0.05	1.4	1.45
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	2.76
		<b>TRANSMITANCIA</b>	0.36



PISO MARMOL			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.17
MARMOL	0.05	2.1	2.15
MORTERO CEMENTO - ARENA	0.05	1.4	1.45
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	3.81
		<b>TRANSMITANCIA</b>	0.26



PISO GRANITO			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.17
GRANITO	0.05	1.92	1.97
MORTERO CEMENTO - ARENA	0.05	1.4	1.45
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	3.63
		<b>TRANSMITANCIA</b>	0.28



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

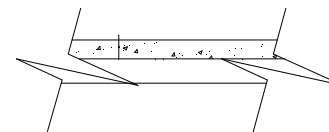
CONTIENE:

SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

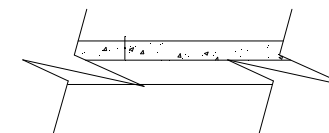
LÁMINA

81

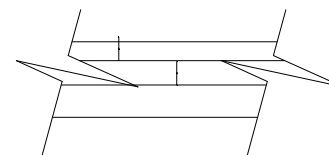
PISO ASFALTO			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.17
ASFALTO	0.05	0.58	0.63
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	<b>0.84</b>
		<b>TRANSMITANCIA</b>	<b>1.19</b>



PISO CONCRETO			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.17
CONCRETO	0.05	1.6	1.65
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	<b>1.86</b>
		<b>TRANSMITANCIA</b>	<b>0.54</b>



PISO ADOQUIN			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.17
ADOQUIN	0.05	0.72	0.77
ARENA	0.05	0.5	0.55
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	<b>1.53</b>
		<b>TRANSMITANCIA</b>	<b>0.65</b>



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

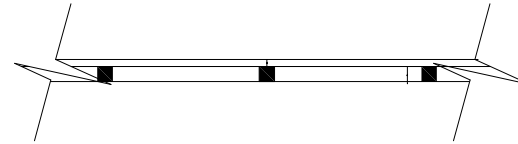
SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

LÁMINA

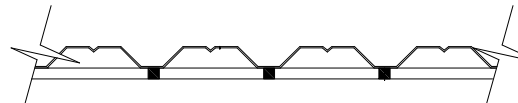
82

CUBIERTA

CUBIERTA FIBROCEMENTO			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.10
FIBROCEMENTO	0.1	0.95	1.05
CORREAS MADERA	0.05	0.14	0.19
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	<b>1.38</b>
		<b>TRANSMITANCIA</b>	<b>0.72</b>



CUBIERTA METALICA			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.10
STEEL PANEL	0.03	111.00	111.03
CORREAS METALICAS	0.05	50	50.05
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	<b>161.22</b>
		<b>TRANSMITANCIA</b>	<b>0.01</b>



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

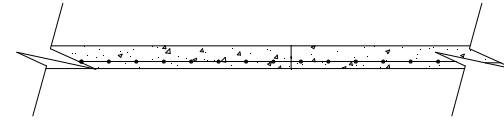
CONTIENE:

SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

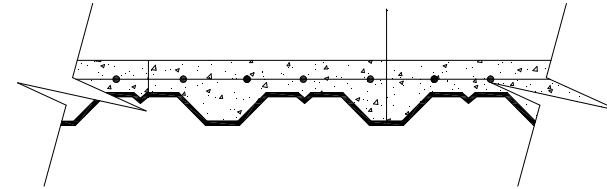
LÁMINA

83

CUBIERTA LOSA DE HORMIGON			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.10
HORMIGON	0.20	1.63	1.83
ACERO	0.014	50	50.01
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	<b>51.98</b>
		<b>TRANSMITANCIA</b>	<b>0.02</b>



CUBIERTA TIPO SANDUCHE			
	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA TERMICA
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL INTERIOR			0.10
POLIURETANO EXPANDIDO	0.5	1.63	2.13
STEEL PANEL	0.065	0.027	0.09
RESISTENCIA TERMICA SUPERFICIAL EXTERIOR			0.04
		<b>RESISTENCIA TOTAL</b>	<b>2.36</b>
		<b>TRANSMITANCIA</b>	<b>0.42</b>



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

NOVIEMBRE 2009

CONTIENE:

SÍNTESIS Y DIAGNÓSTICO DE  
LA INFORMACIÓN

LÁMINA

84

# 9. ANTEPROYECTO



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MARZO 2010

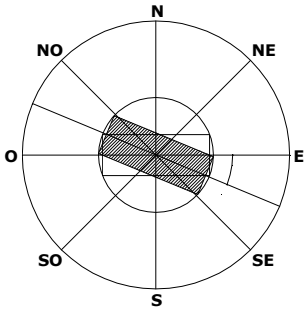
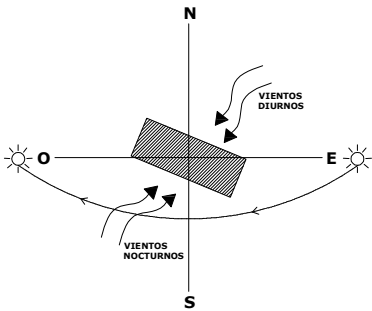
CONTIENE:

LÁMINA

85



**ESTRATEGIAS DE DISEÑO  
DISTRIBUCIÓN Y FORMA DEL EDIFICIO**

ESTRATEGIAS	RECOMENDACIONES DE DISEÑO	ESQUEMA GRÁFICO
<p>-Orientar el edificio de manera óptima para el control solar y la captación de los vientos.</p>	<p>-La orientación del edificio juega un papel muy importante a fin de controlar las ganancias de calor por radiación solar. Una orientación aceptable tanto para el control solar como para la captación de los vientos es Oeste Noroeste-Este Sureste</p>	
	<p>-La forma más adecuada para la edificación es la planta rectangular alargada en el sentido Oeste Noroeste-Este Sureste, que ofrece una condición favorable para facilitar el control solar y la edificación.</p>	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MARZO 2010

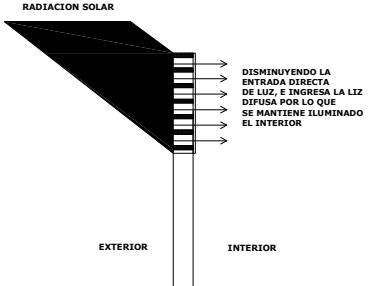
CONTIENE:

ANTEPROYECTO

LÁMINA

86

## ESTRATEGIAS DE DISEÑO ABERTURAS

ESTRATEGIAS	RECOMENDACIONES DE DISEÑO	ESQUEMA GRÁFICO
<p>-Ubicar ventanas que favorezcan la entrada del viento</p>	<p>-Debe haber un 25-40% de aberturas, las cuales deben ser medias a la altura de un hombre, deben situarse preferentemente en orientaciones norte, sur, o próximas a estas ya que son las que reciben menor radiación solar total.</p>	 <p>RADIACION SOLAR</p> <p>EXTERIOR</p> <p>INTERIOR</p> <p>DISMINUYENDO LA ENTRADA DIRECTA DE LUZ, E INGRESA LA LUZ DIFUSA POR LO QUE SE MANTIENE ILUMINADO EL INTERIOR</p>
	<p>-El vidrio común transmite directamente el 75% de la radiación solar por lo que es recomendable utilizar el mínimo necesario de superficies vidriadas fijas en aberturas.</p>	
	<p>-Las aulas de clases no tendrán vidrio en las ventanas, serán abiertas; protegidas por una malla antimosquitos.</p>	
<p>-Controlar la ganancia solar que se da por medio de ventanas</p>	<p>-Utilizar persianas, celosías o voladizos, garantizando una buena ventilación durante el día, que aumente la sensación de bienestar en el interior del edificio.</p>	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MARZO 2010

CONTIENE:

ANTEPROYECTO

LÁMINA

87

**ESTRATEGIAS DE DISEÑO  
ABERTURAS**

ESTRATEGIAS	RECOMENDACIONES DE DISEÑO	ESQUEMA GRÁFICO
<p>-Controlar la ganancia solar que se da por medio de ventanas</p>	<p>-Para proteger las aberturas de la acción de la radiación solar, puede hacerse uso de quebrasoles horizontales, verticales o mixtos delante de las fachadas. La eficacia de la protección depende de la inclinación de los rayos solares, las proporciones del dispositivo y de la altura del antepecho de la ventana.</p> <p>-Al hacer un análisis del movimiento del Sol se desprende que los quebrasoles horizontales serán los más eficientes en las fachadas con orientación Norte y Sur. Las fachadas Este y Oeste, requieren de soluciones mas complejas por lo que se verán mejor protegidas con una combinaciones de verticales y horizontales. Y si el sol está frente a la fachada se hará uso de quebrasoles verticales colocados en posición oblicua.</p>	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MARZO 2010

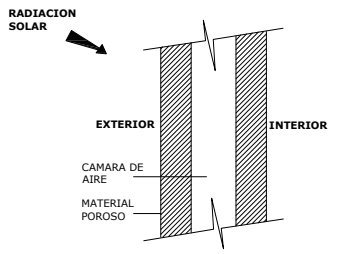
CONTIENE:

ANTEPROYECTO

LÁMINA

88

**ESTRATEGIAS DE DISEÑO  
PAREDES Y PISOS**

ESTRATEGIAS	RECOMENDACIONES DE DISEÑO	ESQUEMA GRÁFICO
<p>-Lograr un control climático interior por medio de cerramientos y técnicas en las paredes del edificio</p>	<p>-La envolvente del edificio debe minimizar la masa del cerramiento para evitar el almacenamiento de calor en el material, mediante una estructura de baja capacidad térmica (retención de calor).</p>	 <p>El diagrama muestra un corte transversal de un muro. A la izquierda, una flecha etiquetada como 'RADIACION SOLAR' apunta hacia el exterior. El muro está dividido en tres partes: una capa exterior, una 'CAMARA DE AIRE' (cámara de aire) y una capa de 'MATERIAL POROSO'. El interior del muro está etiquetado como 'INTERIOR'.</p>
	<p>-Las paredes que estén expuestas a la radiación solar pueden ser tratadas mediante emplear materiales de baja conductividad, porosos, como bloques huecos de mortero de cemento, creando cámaras de aire entre capas de material</p>	
	<p>-En paredes exteriores es recomendable utilizar color claros a fin de crear superficies reflectantes</p>	
	<p>-En paredes interiores se recomiendan materiales ligeros, como ladrillo o yeso. Además, es recomendable que la altura entre cada piso sea mayor a 2.80m para facilitar la ventilación por convección</p>	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MARZO 2010

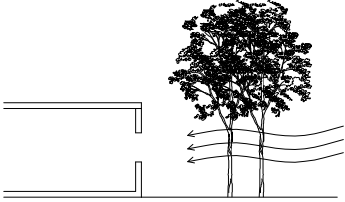
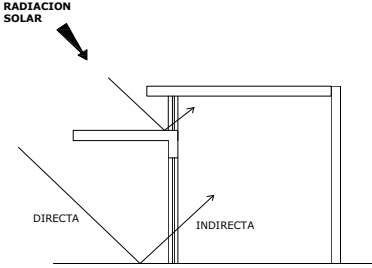
CONTIENE:

ANTEPROYECTO

LÁMINA

89

**ESTRATEGIAS DE DISEÑO  
CARACTERÍSTICAS EXTERNAS**

ESTRATEGIAS	RECOMENDACIONES DE DISEÑO	ESQUEMA GRÁFICO
<p>-Reducir el calor en el interior del edificio haciendo uso de la ventilación natural</p>	<p>-La vegetación a utilizarse en los espacios exteriores de la escuela deben ser de follaje alto para que no interrumpan el paso de la brisa.</p>	
	<p>-Las edificaciones poco asentadas en el terreno favorecen la circulación del aire y la disminución de la humedad. Se recomiendan emplazamientos elevados porque proporcionan mayor posibilidad de ventilación.</p>	
<p>-Orientar el edificio de la manera mas óptima para el control solar y la captación de los vientos.</p>	<p>-Prever soluciones que protejan al usuario tanto del sol como de la lluvia; para esto se pueden utilizar galerías exteriores, aleros amplios, circulaciones exteriores que tengan cubierta. De esta manera se favorece la luz indirecta o reflejada en el interior del edificio</p>	
	<p>-Contar con un buen drenaje para aguas lluvias</p>	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MARZO 2010

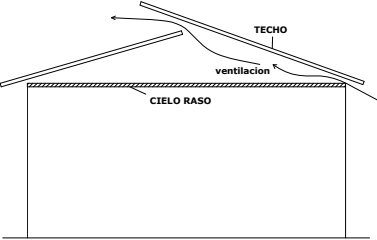
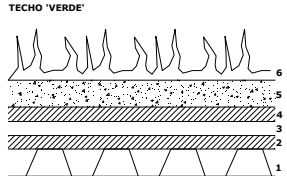
CONTIENE:

ANTEPROYECTO

LÁMINA

90

## ESTRATEGIAS DE DISEÑO TECHOS

ESTRATEGIAS	RECOMENDACIONES DE DISEÑO	ESQUEMA GRÁFICO
<p>-Controlar las ganancias térmicas en el interior del edificio que se dan a través de las cubiertas</p>	<p>- Usar una cubierta de doble capa, es decir, techo y cielo raso, y que exista entre ellas una cámara de aire.</p> <p>-Una opción también es hacer techos 'verdes', es decir, que esta parcial o totalmente cubierto de vegetación</p>	  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cubierta Metálica</li> <li>2. Impermeabilización</li> <li>3. Aislación de alta calidad</li> <li>4. Compuesto de drenaje (geotextil)</li> <li>5. Sustrato</li> <li>6. Vegetación</li> </ol>
	<p>- Construir el cielo raso y el techo deben ser con materiales ligeros, de baja conductividad térmica y bien aislado con alta reflectancia térmica, se puede usar papel aluminio para el cielo raso y teja de arcilla para el techo.</p>	
	<p>- Ventilar la cámara de aire entre el techo y el cielo raso debido al clima húmedo que se presenta en la ciudad, y a su vez también para reducir el ingreso de calor en el interior del edificio</p>	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MARZO 2010

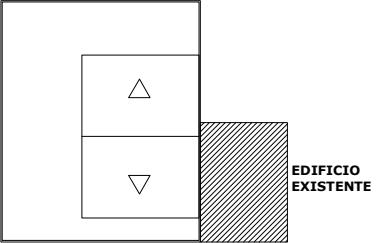
CONTIENE:

ANTEPROYECTO

LÁMINA

91

**ESTRATEGIAS DE DISEÑO  
TECHOS**

ESTRATEGIAS	RECOMENDACIONES DE DISEÑO	ESQUEMA GRÁFICO
<p>-Controlar las ganancias térmicas en el interior del edificio que se dan a través de las cubiertas</p>	<p>-Es conveniente elegir colores claros y superficies lisas en cubiertas a fin de lograr una superficie reflejante.</p> <p>-Al momento de determinar la caída de la cubierta, se debe tomar en cuenta los edificios existentes para que no sea en dirección estos.</p>	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MARZO 2010

CONTIENE:

ANTEPROYECTO

LÁMINA

92

DEFINICIÓN DE NECESIDADES Y USUARIOS  
(CENTRO ESCOLAR URBANO)

ACTIVIDADES		USUARIOS	ESPACIOS	ÁREA/ESPACIO (Se ha tomado como referencia datos de la DINSE)	OBSERVACIONES
-Ingresar -Esperar	INGRESO	5 Estudiantes 5 Profesores 2 Personal administrativo 2 Padres de familia	Hall de Ingreso	8 m2	Debe ajustarse al número de estudiantes, y a la cantidad de tráfico que va a recibir
-Administración -Atencion al publico	ADMINISTRACION	1 Director 1 Secretaria 2 Coordinadores 30 Profesores 2 Padres de familia	-Dirección -Secretaría -Sala de Reuniones -Sala de Profesores -Dep. de Coordinación	13.50 m2 18 m2 27 m2 27 m2 8 m2	Se debe ajustar el número de locales y sus dimensiones a los requerimientos del personal estrictamente necesario, evitando la multiplicación de locales de tamaño reducido con funciones similares.
-Aprender -Estudiar	ZONA DE APRENDIZAJE	30 Estudiantes 1 Profesor	-Aulas	54 m2	La escuela tendrá un total de 9 aulas
-Investigar -Leer -Estudiar		30 Estudiantes 1 Profesor 1 Bibliotecaria	-Biblioteca	63 m2	Se necesitan 1 profesor por cada 20 alumnos
-Investigar -Elaborar trabajos -Aprender -Estudiar		30 Estudiantes 1 Profesor 1 Ayudante	-Laboratorio de Computación	63 m2	La forma y las dimensiones de los espacios de la zona de aprendizaje deben asegurar correctas condiciones de visibilidad y audición desde todos los puntos posibles de observación.
-Escuchar -Aprender -Hablar -Mirar		30 Estudiantes 1 Profesor 1 Ayudante	-Laboratorio de ciencias	90 m2	



UNIVERSIDAD CATÓLICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMINO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MARZO 2010

CONTIENE:

NECESIDADES Y USUARIOS

LÁMINA

ESC.:1/200

93



DEFINICIÓN DE NECESIDADES Y USUARIOS  
(CENTRO ESCOLAR URBANO)

ACTIVIDADES		USUARIOS	ESPACIOS	ÁREA/ESPACIO (Se ha tomado como referencia datos de la DINSE)	OBSERVACIONES
-Aseo	ZONA DE SERVICIOS	5 Estudiantes	SSHH	10 m <sup>2</sup>	Para 5 estudiantes se necesitan 10 m <sup>2</sup> , toda la escuela tendrá 4 baños de los cuales 2 son de niños y 2 son de niñas. La zona administrativa contará con 1 baño que estará dividido para hombres y mujeres  La eficacia de los servicios sanitarios depende tanto de la cantidad de unidades necesarias en relación con el número de alumnos, como de su ubicación en relación con las áreas de actividades a las que deben servir.  Personal de limpieza es 1 por cada 3 aulas
		2 Profesores 1 Personal administrativo	SSHH	10 m <sup>2</sup>	
-Limpieza -Almacenaje		3 Personal de limpieza	Cuarto de Limpieza	4 m <sup>2</sup>	
		1 Enfermera 3 Estudiantes	Enfermería	30 m <sup>2</sup>	
-Ejercicios -Recreación	ZONA DE RECREACIÓN	270 Estudiantes 30 Profesores	-Canchas	400 m <sup>2</sup>	Los espacios de recreación semi-cubiertos y cubiertos deben preverse para condiciones climáticas desfavorables. Se debe tener en cuenta que este espacio es generador de ruidos para su ubicación en el edificio escolar; tanto interna como externamente.
		100 Estudiantes 10 Profesores	-Bar	20 m <sup>2</sup>	
TOTAL AREAS				1900 m <sup>2</sup>	Total de áreas considerando el 50% en circulación



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMINO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MARZO 2010

CONTIENE:

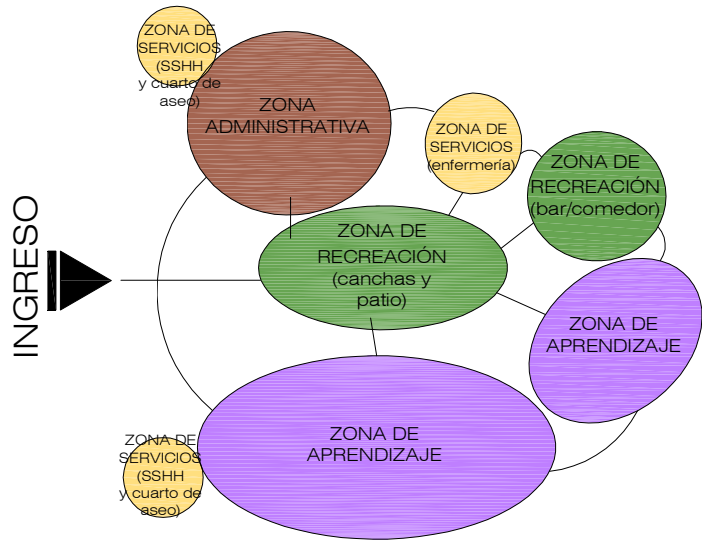
NECESIDADES Y USUARIOS

LÁMINA

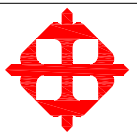
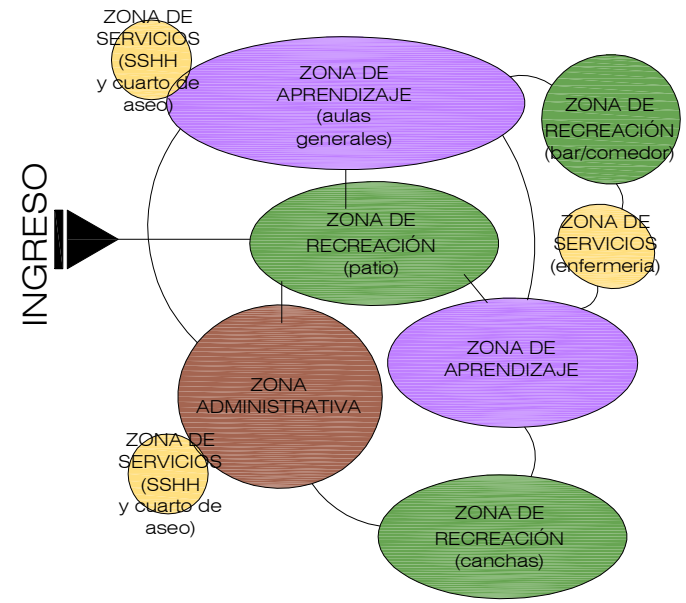
ESC.:1/200

94

ZONIFICACIÓN GENERAL 1



ZONIFICACIÓN GENERAL 2



UNIVERSIDAD CATÓLICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MARZO 2010

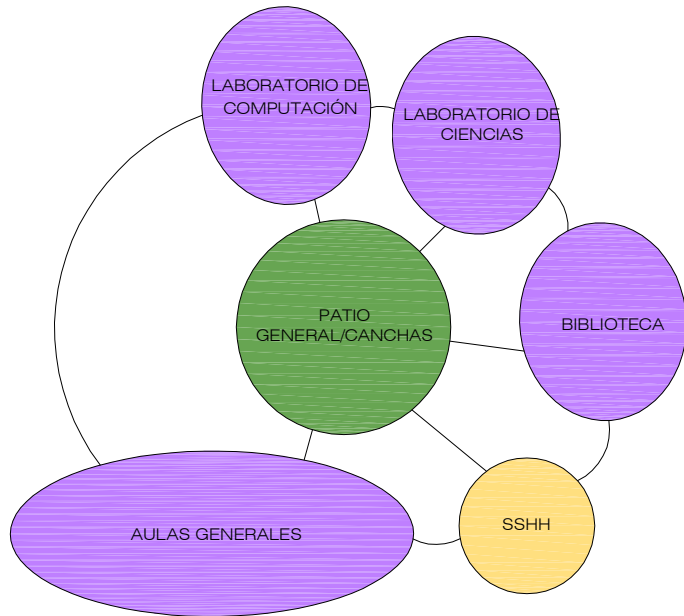
CONTIENE:

ZONIFICACIÓN

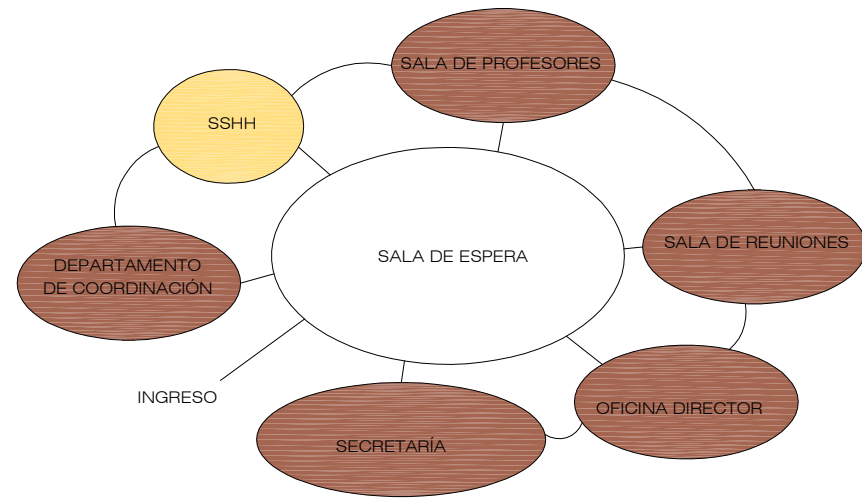
LÁMINA

95

ZONIFICACIÓN ZONA DE APRENDIZAJE



ZONIFICACIÓN ZONA DE ADMINISTRACIÓN



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MARZO 2010

CONTIENE:

ZONIFICACIÓN

LÁMINA

96

# 10. PARTIDO ARQUITECTÓNICO



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LÁMINA

97

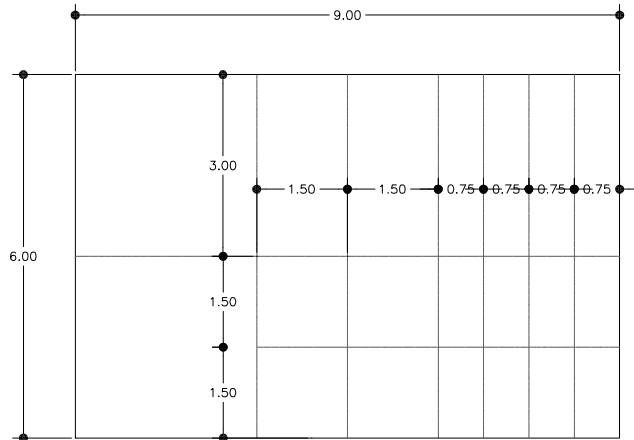
MEMORIA DESCRIPTIVA

Para el diseño de los espacios se desarrolló un modulo de proyecto, que se aplica a todos los espacios que comprenden el Centro Escolar.

Según las tipologías investigadas de proyectos realizados por el Ministerio de Educación del Ecuador, el tamaño ideal de un aula de clase es de 6x9m, ya que lo óptimo en un aula de clases es tener 30 estudiantes en una aula de 54m<sup>2</sup>.

Además hay ventajas de tipo económico, ya que lo más apropiado y práctico está en no sobrepasar los 6 metros entre apoyos, ya que a mayor distancia requerirá más gastos en estructura.

El módulo de Proyecto a seguirse es de 6x3m.

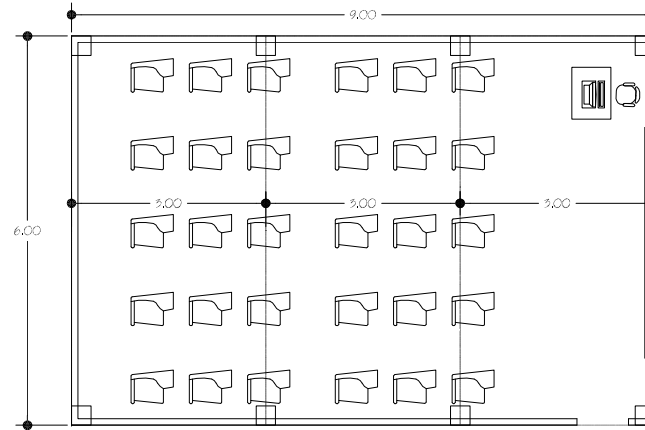


MÓDULOS SECUNDARIOS

- (6.00X1.50m) (6.00X0.75m)
- (3.00X3.00m) (1.50X3.00m)
- (0.75X3.00m)
- (1.50X1.50m) (1.50X0.75m)

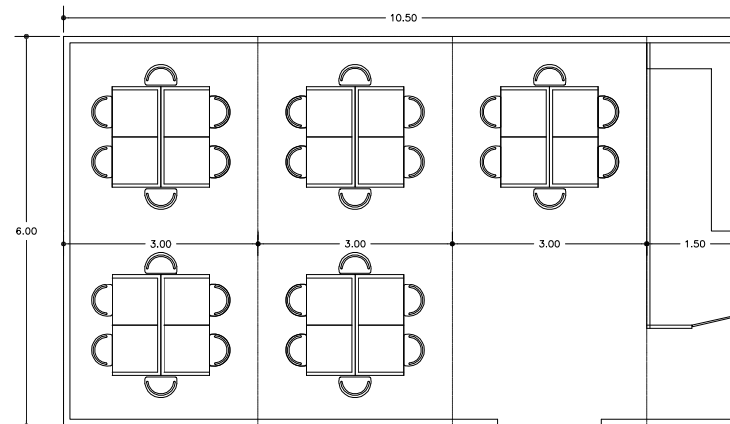
-AULAS GENERALES

Las aulas generales están compuestas de 3 módulos de proyecto de 6x3m.



-BIBLIOTECA

La Biblioteca está compuesta de 3 módulos de proyecto de 6x3m y 1 módulo secundario de 6x1.50m



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

MEMORIA DESCRIPTIVA

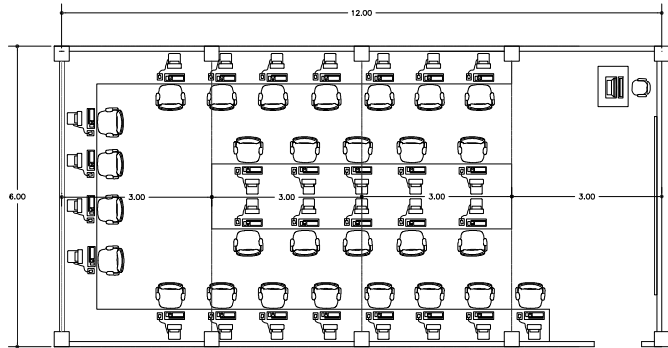
ESC.:1/200

LÁMINA

98

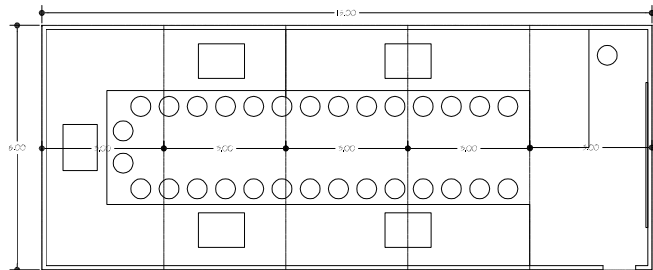
**-LABORATORIO DE COMPUTACIÓN**

El Laboratorio de Computación está compuesto de 4 módulos de proyecto de 6x3m.



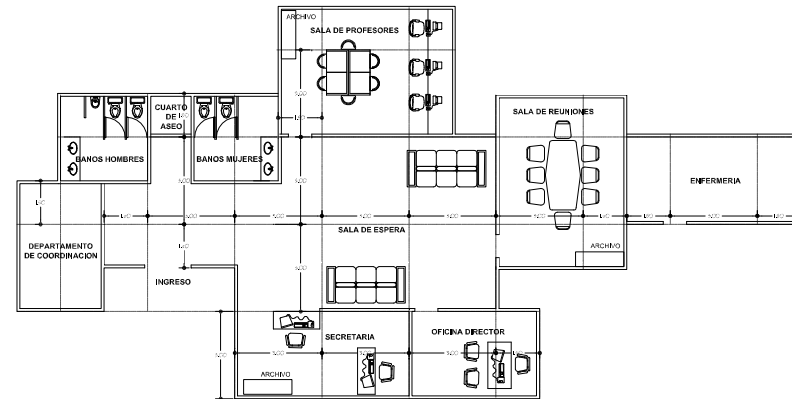
**-LABORATORIO DE CIENCIAS**

El Laboratorio de Ciencias está compuesto de 5 módulos de proyecto de 6x3m.



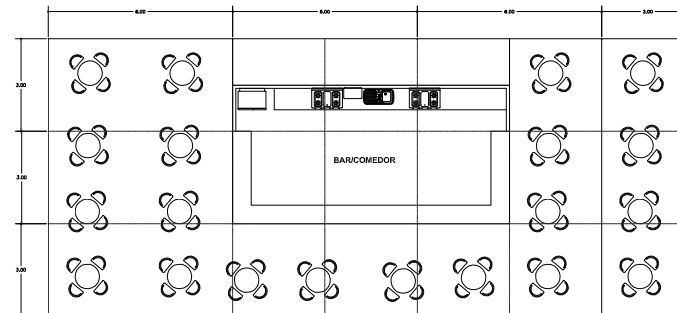
**-ADMINISTRACIÓN Y ENFERMERÍA**

La Administración está compuesta de módulos secundarios.



**-BAR**

El Bar está compuesto de 10 módulos de proyecto de 6x3m , 1 módulo secundario de 3x3m .



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

MEMORIA DESCRIPTIVA

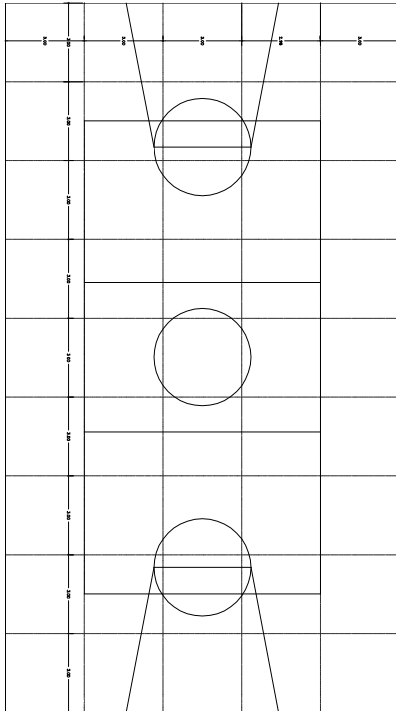
ESC.:1/200

LÁMINA

99

-CANCHAS

Las canchas están compuestas de módulos secundarios de 3x3m.



Luego se hizo un análisis de los elementos a considerar a fin de que los espacios sean confortables a nivel climático. Para lograr esto, se analizó cada espacio de acuerdo a la orientación adecuada a fin de que esté ubicado para el ingreso de los vientos predominantes; y al mismo tiempo evitando que la radiación solar ingrese al interior del edificio.

Aunque lo ideal es que todos los espacios cumplan con estas características, se ha dado más importancia a las Aulas Generales ya que como se explico en la etapa de Investigación, el clima en el interior de las mismas es la variable que más influye en el rendimiento de los estudiantes.

La Administración también se ha tratado de orientar de acuerdo a los vientos predominantes ya que es un espacio donde las personas que trabajan en la escuela pasan durante las horas de clase, sean estos profesores o personal administrativo.

Los Laboratorios y la Biblioteca son espacios más flexibles en cuanto a su ubicación por lo cual dependiendo al tamaño del terreno se los ha ubicado de acuerdo a la dirección de los vientos predominantes.

Todos las paredes con aberturas expuestas al sol han sido protegidas con lamas orientables las cuales impedirán el ingreso de la radiación solar mas no de la iluminación natural y no impedirán el ingreso de los vientos. Además, todas las paredes expuestas al sol también han sido tratadas con cámaras de aire a fin de que no ingrese el calor al interior del edificio.

Las cubiertas de cada bloque cuentan con un espacio que permite que la cubierta esté completamente ventilada y así la radiación solar no afecte en el interior del edificio.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

MEMORIA DESCRIPTIVA

ESC.:1/200

LÁMINA

100

## AULAS GENERALES (BIOCLIMATISMO)

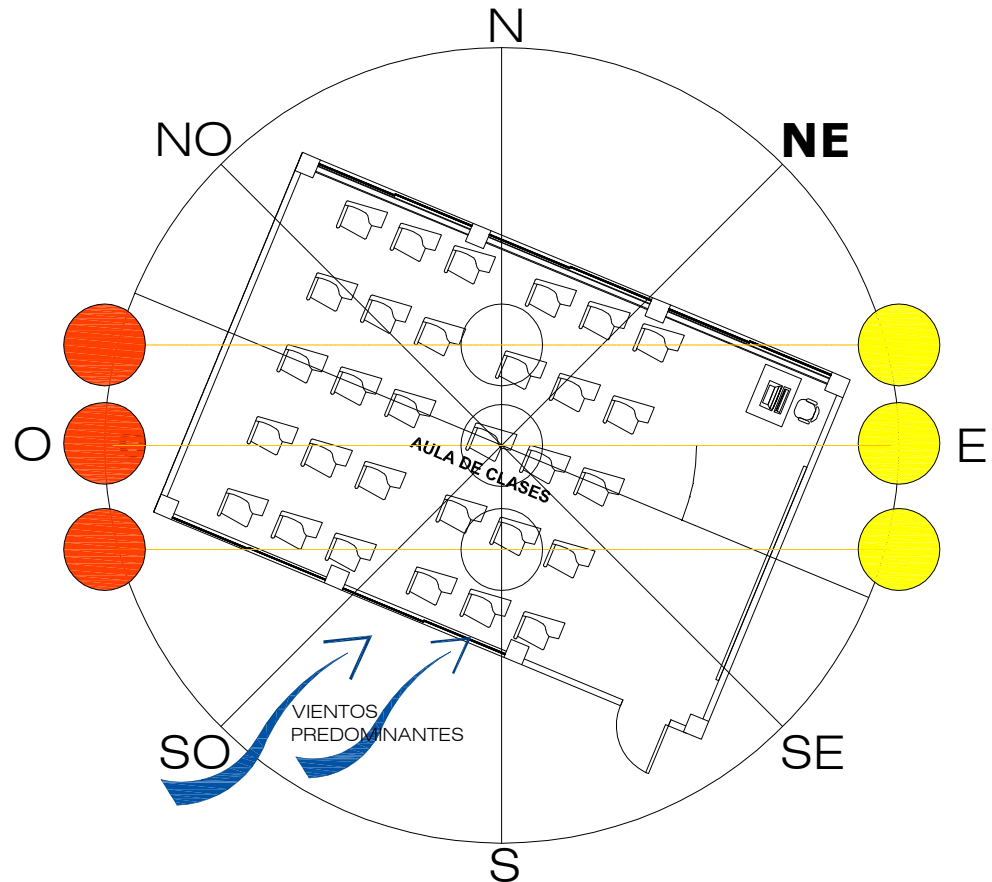
Las Aulas Generales deben garantizar que el interior de las mismas va a ser climáticamente confortable. Para esto se requiere que el interior sea naturalmente ventilado mediante ventilación cruzada y utilizando técnicas en las paredes externas que se encuentran expuestas al sol, a fin de evitar que estas transmitan calor hacia el interior del edificio. Además, se desea crear espacios con iluminación natural, pero evitando la radiación solar de forma directa hacia el interior del edificio.

A fin de lograr lo antes expuesto, es necesario que el bloque de Aulas Generales se encuentre orientado de acuerdo a la dirección de los vientos predominantes, evitando que la radiación solar pegue directamente en la pared donde están las ventanas. La orientación más adecuada es Oeste Noroeste-Este Sureste, visto en planta le edificio tendrá una inclinación de 23 grados.

Se hará uso de tonos claros tanto en interior como exterior del edificio porque estos transmiten menos calor y a su vez ayudan en el interior para la iluminación natural.

Además, las aulas deben tener grandes aberturas en la fachadas para el ingreso de los vientos; no obstante, deben ser protegidas mediante lamas orientables o fijas, en las fachadas expuestas al sol.

Las lamas dentro de las aulas serán orientables, a fin de que pueda regularse el ingreso de luz de acuerdo a las necesidades de la clase. El material a utilizarse a fin de que ayude para el ingreso de la iluminación natural debe ser uno que tenga una superficie reflectante, en este caso se utilizará lamas de aluminio.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

BIOCLIMATISMO

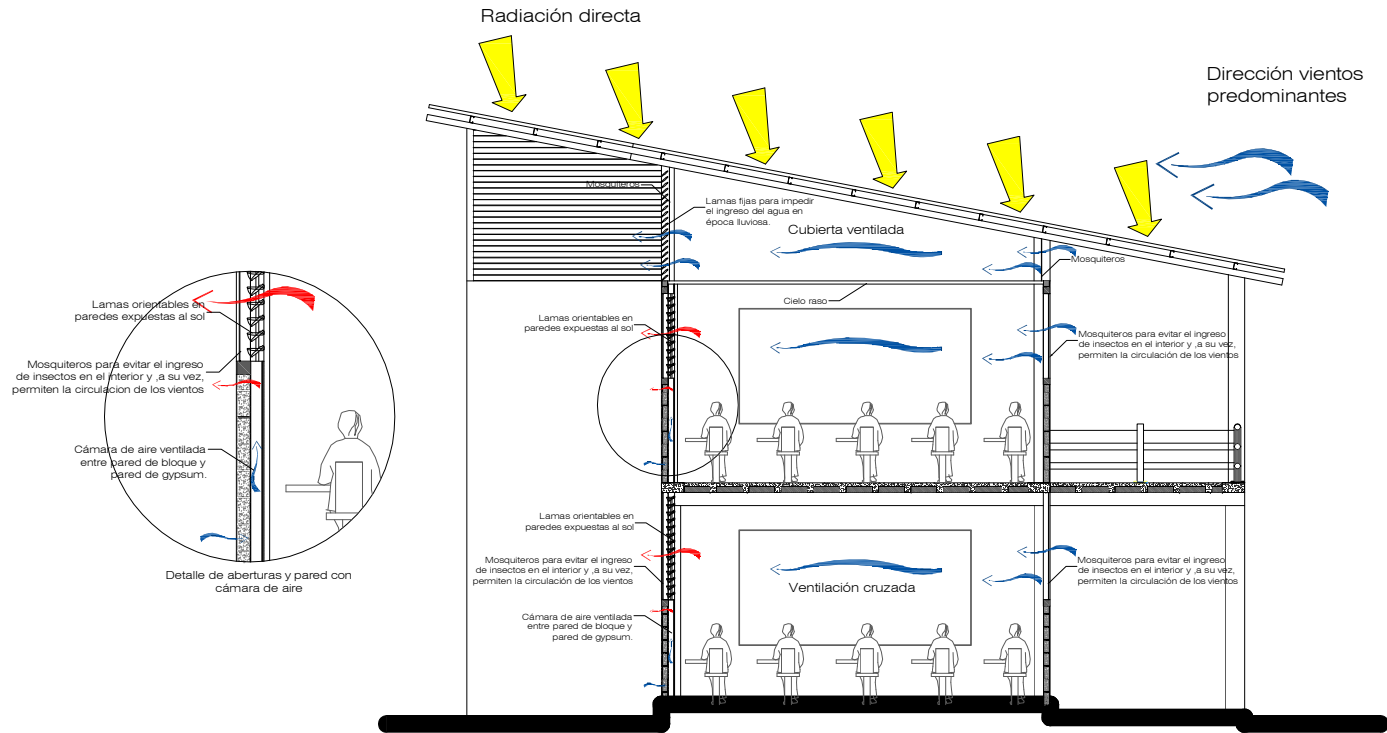
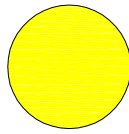
ESC.:1/200

LÁMINA

101



AULAS GENERALES (BIOCLIMATISMO)



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

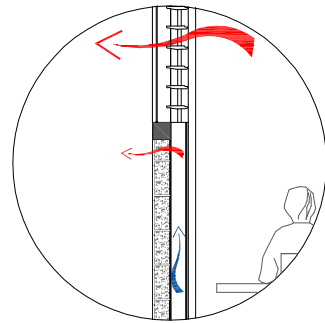
BIOCLIMATISMO

ESC.:1/200

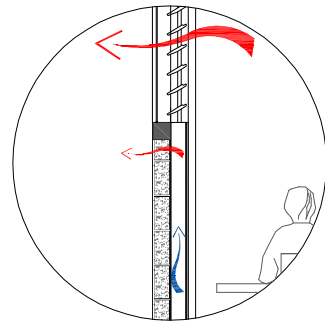
LÁMINA

102

PRUEBAS DE INGRESO DE LUZ MEDIANTE LAMAS ORIENTABLES (10 A.M.)



OPC. 1



OPC. 2



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

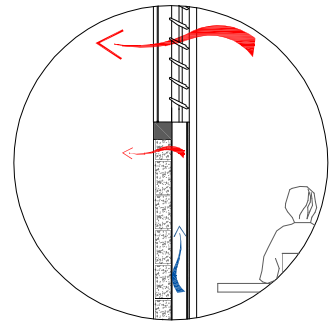
BIOCLIMATISMO

ESC.:1/200

LÁMINA

103

PRUEBAS DE INGRESO DE LUZ MEDIANTE LAMAS ORIENTABLES (10 A.M.)



OPC. 3



Las lamas dentro de las aulas serán orientables, a fin de que pueda regularse el ingreso de luz de acuerdo a las necesidades de la clase. Serán ubicadas en las paredes expuestas al sol, como se puede ver en las imágenes, la mejor opción para el ingreso de luz es la opción 1 ya que de esta manera se logra el ingreso de la luz más no de la radiación solar. La opción 2 no es recomendable para las aulas de clase ya que aunque impide el ingreso de la radiación solar no permite el ingreso de la luz natural. La opción 3 no se recomienda ya que la radiación ingresa de forma directa en el aula. El material a utilizarse a fin de que ayude para el ingreso de la iluminación natural debe ser uno que tenga una superficie reflectante, en este caso se utilizará lamas de aluminio.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

BIOCLIMATISMO

ESC.:1/200

LÁMINA

104

## ADMINISTRACIÓN (BIOCLIMATISMO)

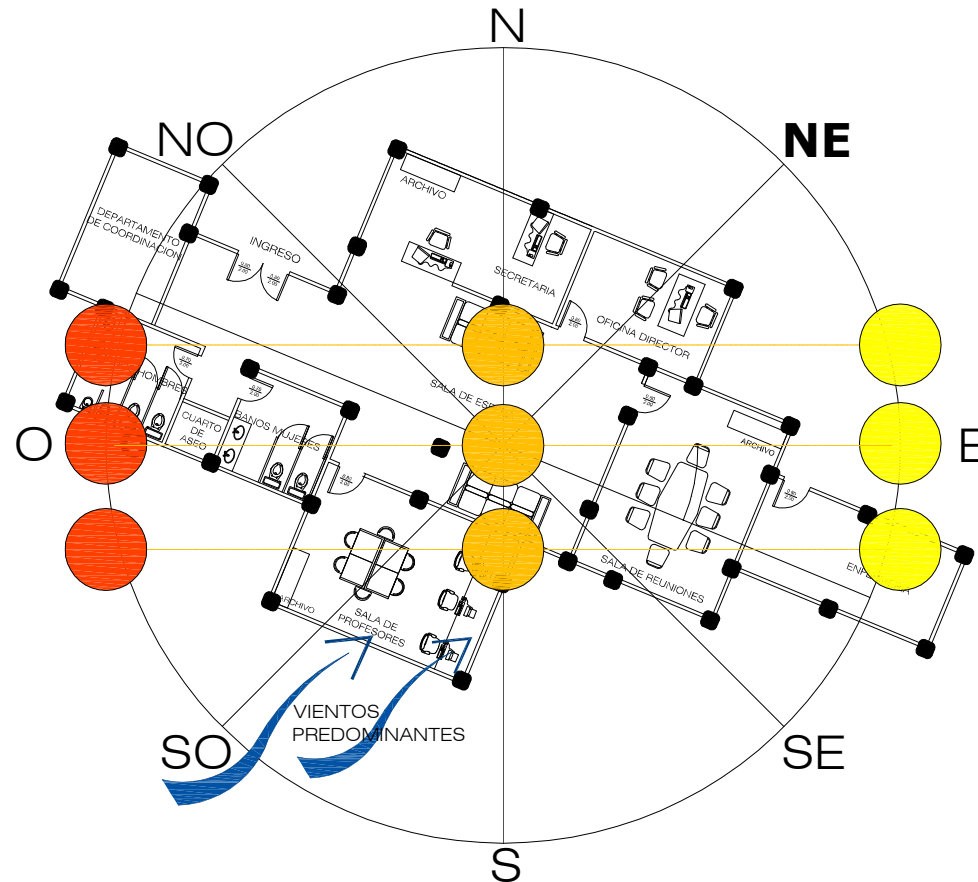
La Administración será ventilada de forma natural mediante ventilación cruzada y utilizando técnicas en las paredes externas que se encuentran expuestas al sol, a fin de evitar que estas transmitan calor hacia el interior del edificio. Además, se desea permitir el acceso de iluminación natural donde se requiera, evitando la radiación solar de forma directa hacia el interior del edificio.

Al igual que con las aulas generales, este es un espacio donde hay personas la mayor parte del tiempo trabajando por lo que debe orientárselo de la forma más óptima para el ingreso de los vientos predominantes, evitando que la radiación solar pegue directamente en donde se han ubicado las ventanas. La orientación más adecuada es Oeste Noroeste-Este Sureste, visto en planta el edificio tendrá una inclinación de 23 grados.

Se hará uso de tonos claros tanto en interior como exterior del edificio porque estos transmiten menos calor y a su vez ayudan en el interior para la iluminación natural, cuando se necesite.

Además, las aberturas serán medianas para el ingreso de los vientos; no obstante deben ser protegidas mediante lamas orientables o fijas, en las fachadas expuestas al sol para que impidan el ingreso de la radiación directa.

Las lamas dentro de las oficinas de la Administración serán orientables, a fin de que pueda regularse el ingreso de luz de acuerdo a las necesidades del espacio; ya que si hay computadoras hay la posibilidad de utilizar iluminación artificial y cerrar las lamas para que no ingrese la luz natural.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

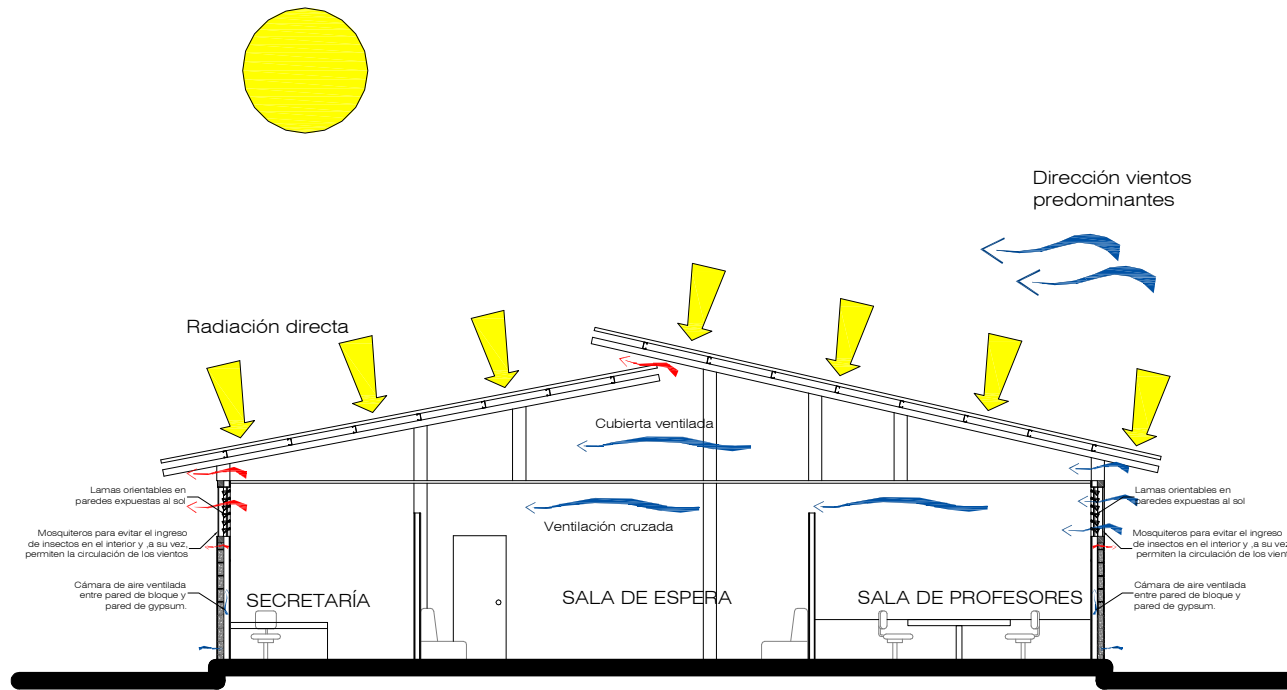
BIOCLIMATISMO

ESC.:1/200

LÁMINA

105

ADMINISTRACIÓN (BIOCLIMATISMO)



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

BIOCLIMATISMO

ESC.:1/200

LÁMINA

106

## BIBLIOTECA (BIOCLIMATISMO)

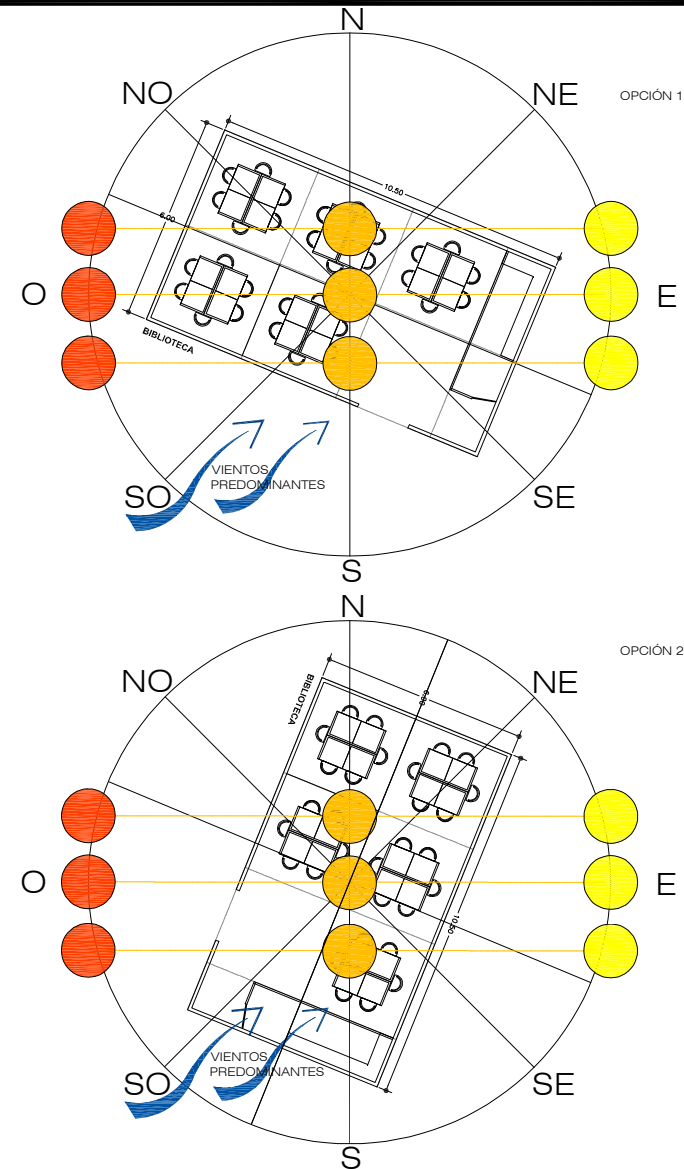
Todos los espacios deberían lograr ser ventilados de forma natural mediante ventilación cruzada y otros métodos de acondicionamiento climático, lo que incluye técnicas en las paredes externas que se encuentran expuestas al sol, a fin de evitar que estas transmitan calor hacia el interior del edificio. Además, se desea permitir el acceso de iluminación natural cuando sea necesario, evitando la radiación solar de forma directa hacia el interior del edificio.

A diferencia de las Aulas Generales y de la Administración, la Biblioteca es un espacio cuya orientación puede ser flexible ya que es un espacio en el cual los alumnos o los profesores, no pasan la mayor parte del tiempo. La orientación más adecuada es Oeste Noroeste-Este Sureste, visto en planta el edificio tendrá una inclinación de 23 grados. Sin embargo, si por cuestiones de terreno no se pudiera orientar de esta forma, podrá estar ubicado Norte Noreste-Sur Suroeste.

Se hará uso de tonos claros tanto en interior como exterior del edificio porque estos transmiten menos calor y a su vez ayudan en el interior para la iluminación natural, cuando se necesite.

Además, las aberturas serán medianas para el ingreso de los vientos; no obstante, deben ser protegidas mediante lamas orientables o fijas, en las fachadas expuestas al sol para que impidan el ingreso de la radiación directa.

Las lamas dentro de la Biblioteca serán orientables, a fin de que pueda regularse el ingreso de luz de acuerdo a las necesidades del espacio; ya que si hay computadoras o televisores para ver videos hay la posibilidad de utilizar iluminación artificial y cerrar las lamas para que no ingrese la luz natural.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

BIOCLIMATISMO

ESC.: 1/200

LÁMINA

107

## LABORATORIO DE CIENCIAS (BIOCLIMATISMO)

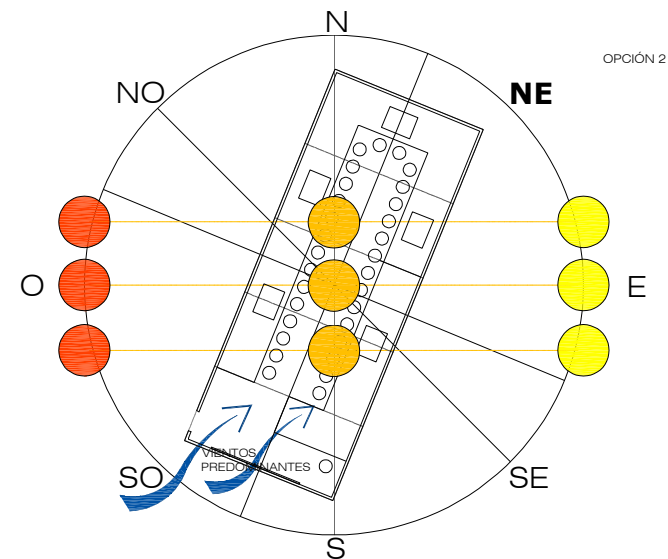
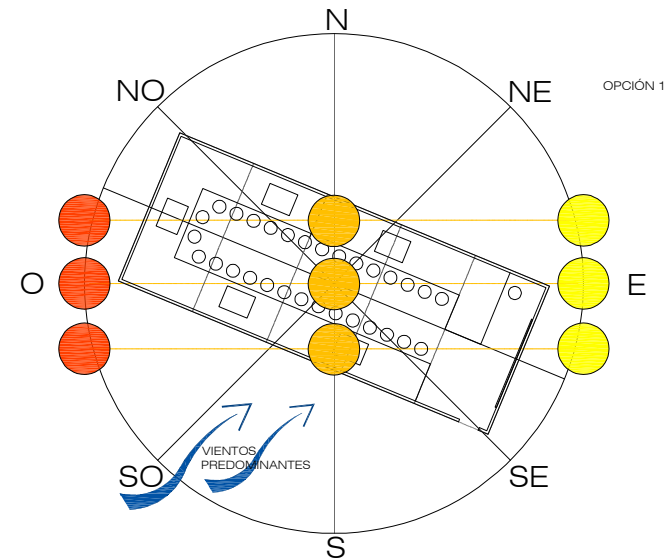
Todos los espacios deberían lograr ser ventilados de forma natural mediante ventilación cruzada y otros métodos de acondicionamiento climático, lo que incluye técnicas en las paredes externas que se encuentran expuestas al sol, a fin de evitar que estas transmitan calor hacia el interior del edificio. Además, se desea permitir el acceso de iluminación natural cuando sea necesario, evitando la radiación solar de forma directa hacia el interior del edificio.

A diferencia de las Aulas Generales y de la Administración, el Laboratorio de Ciencias es un espacio cuya orientación puede ser flexible ya que es un espacio en el cual los alumnos o los profesores, no pasan la mayor parte del tiempo. La orientación más adecuada es Oeste Noroeste-Este Sureste, visto en planta el edificio tendrá una inclinación de 23 grados. Sin embargo, si por cuestiones de terreno no se pudiera orientar de esta forma, podrá estar ubicado Norte Noreste-Sur Suroeste.

Se hará uso de tonos claros tanto en interior como exterior del edificio porque estos transmiten menos calor y a su vez ayudan en el interior para la iluminación natural, cuando se necesite.

Además, las aberturas serán medianas para el ingreso de los vientos; no obstante, deben ser protegidas mediante lamas orientables o fijas, en las fachadas expuestas al sol para que impidan el ingreso de la radiación directa.

Las lamas dentro del Laboratorio de Ciencias serán orientables, a fin de que pueda regularse el ingreso de luz de acuerdo a las necesidades del espacio; ya que si hay aparatos electrónicos que requieran de iluminación artificial o que el Laboratorio quede oscuro hay la posibilidad de cerrar las lamas para que no ingrese la luz natural.



UNIVERSIDAD CATÓLICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

BIOCLIMATISMO

ESC.:1/200

LÁMINA

108

## LABORATORIO DE COMPUTACIÓN (BIOCLIMATISMO)

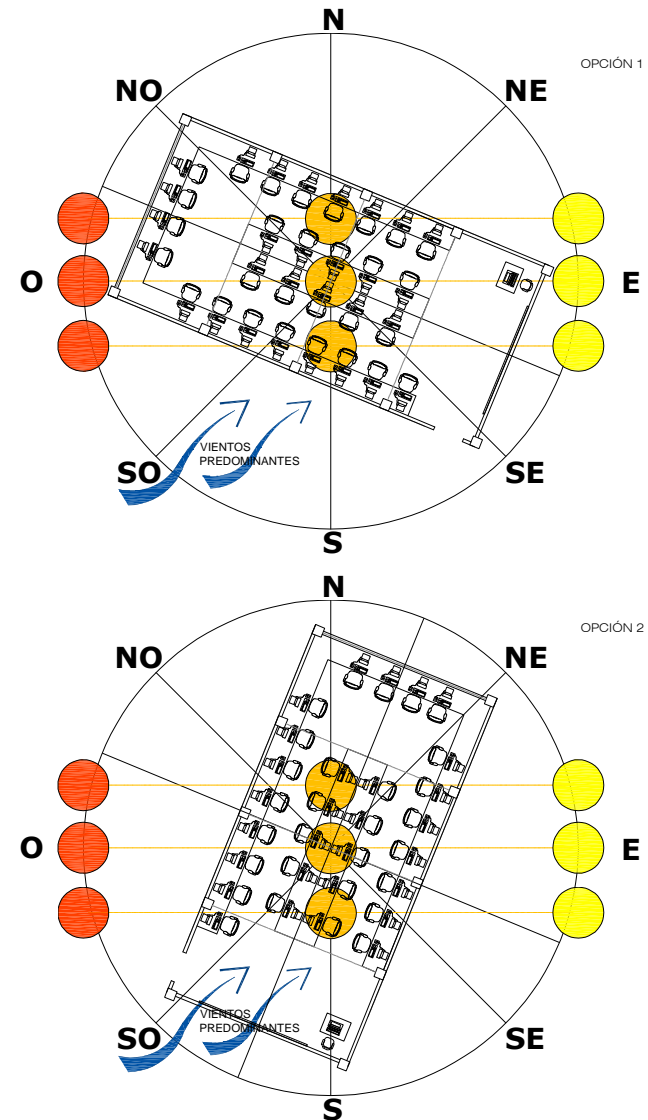
Todos los espacios deberían lograr ser ventilados de forma natural mediante ventilación cruzada y otros métodos de acondicionamiento climático, lo que incluye técnicas en las paredes externas que se encuentran expuestas al sol, a fin de evitar que estas transmitan calor hacia el interior del edificio. Además, se desea permitir el acceso de iluminación natural cuando sea necesario, evitando la radiación solar de forma directa hacia el interior del edificio.

A diferencia de las Aulas Generales y de la Administración, el Laboratorio de Computación es un espacio cuya orientación puede ser flexible ya que es un espacio en el cual los alumnos o los profesores, no pasan la mayor parte del tiempo. La orientación más adecuada es Oeste Noroeste-Este Sureste, visto en planta el edificio tendrá una inclinación de 23 grados. Sin embargo, si por cuestiones de terreno no se pudiera orientar de esta forma, podrá estar ubicado Norte Noreste-Sur Suroeste.

Se hará uso de tonos claros tanto en interior como exterior del edificio porque estos transmiten menos calor y a su vez ayudan en el interior para la iluminación natural, cuando se necesite.

Además, las aberturas serán medianas para el ingreso de los vientos; no obstante, deben ser protegidas mediante lamas orientables o fijas, en las fachadas expuestas al sol para que impidan el ingreso de la radiación directa.

Las lamas dentro del Laboratorio de Computación serán orientables, a fin de que pueda regularse el ingreso de luz de acuerdo a las necesidades del espacio; ya que como hay computadoras es posible que se requiera de iluminación artificial o que el Laboratorio quede oscuro, y, de esta manera, hay la posibilidad de cerrar las lamas para que no ingrese la luz natural.



UNIVERSIDAD CATÓLICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

BIOCLIMATISMO

ESC.:1/200

LÁMINA

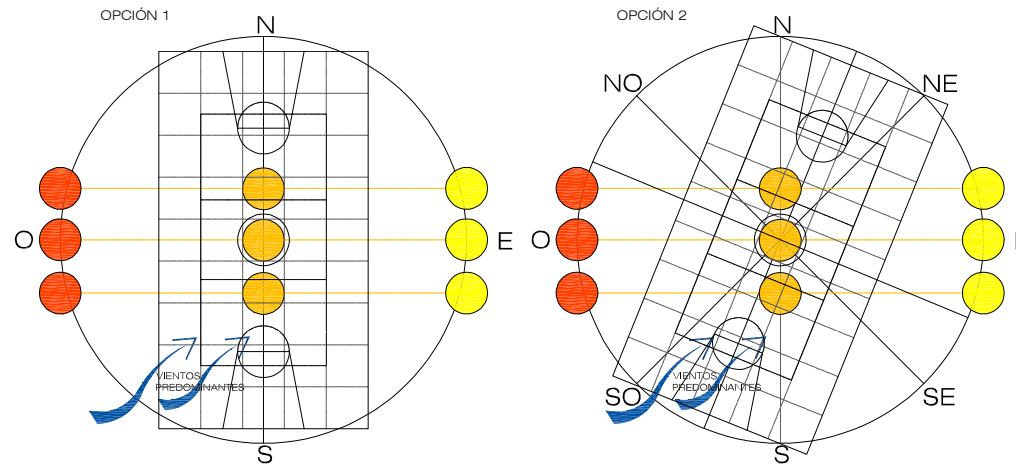
109



## CANCHAS (BIOCLIMATISMO)

La ubicación adecuada para las canchas debe ser Norte-Sur para que pueda estar en dirección contraria al Sol.

Sin embargo, las canchas pueden estar ubicadas ligeramente inclinadas en posición Norte Noreste-Sur Suroeste ya que los demás espacios están ubicados en esta posición y así no afecte en el diseño de la Implantación general, y se sigue logrando que este en dirección contraria al Sol.

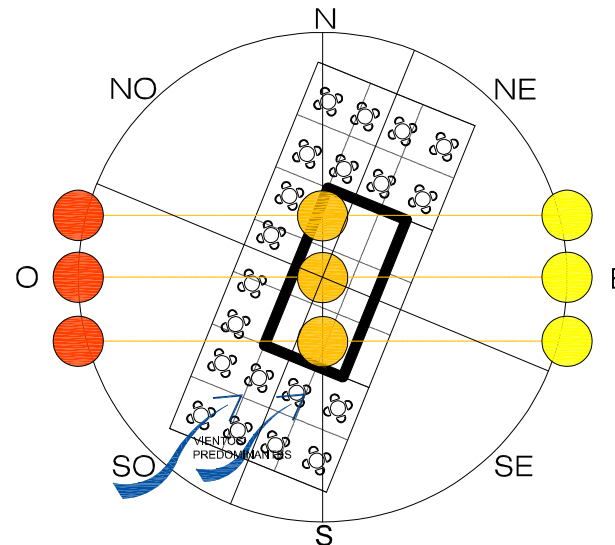


## BAR (BIOCLIMATISMO)

El Bar es un espacio cuya orientación puede ser Oeste Noroeste-Este Sureste; no obstante si el terreno no lo permite, puede ser ubicado en dirección Norte Noeste -Sur Suroeste ya que es un espacio que se lo usa pocas horas en día.

Las aberturas se colocarán en la fachada Sur y Este, ya de esta manera el sol de la mañana será el que de en la fachada Este.

Con la cubierta se va trabajar a fin de que genere sombra en las fachadas Norte, Oeste y Sur; y vegetación en la fachada Este.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

BIOCLIMATISMO

ESC.:1/200

LÁMINA

110

# 11.1 OPCIÓN DE AGRUPAMIENTO 1

- Implantación y Cubierta
- Diseño Paisajístico



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

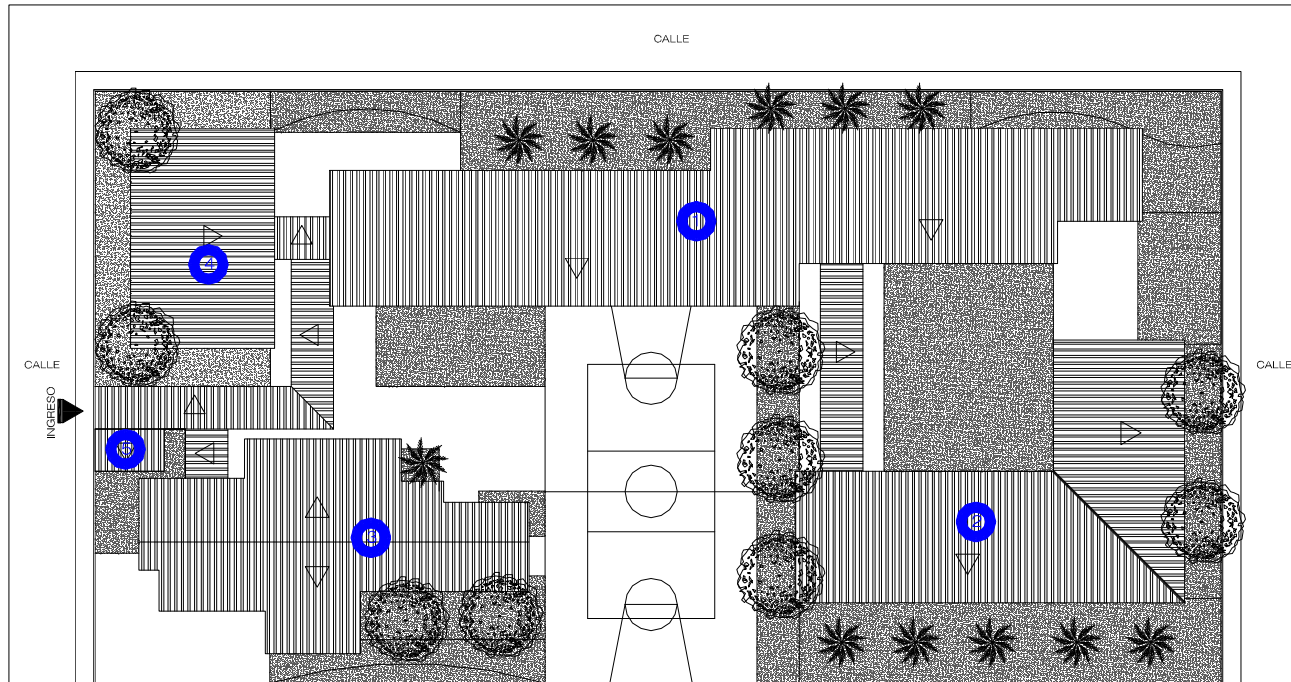
CONTIENE:

ESC.:1/200

LÁMINA

**111**

# IMPLANTACIÓN Y CUBIERTA



- ① Aulas Generales
- ② Laboratorios
- ③ Administración
- ④ Bar
- ⑤ Guardia



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

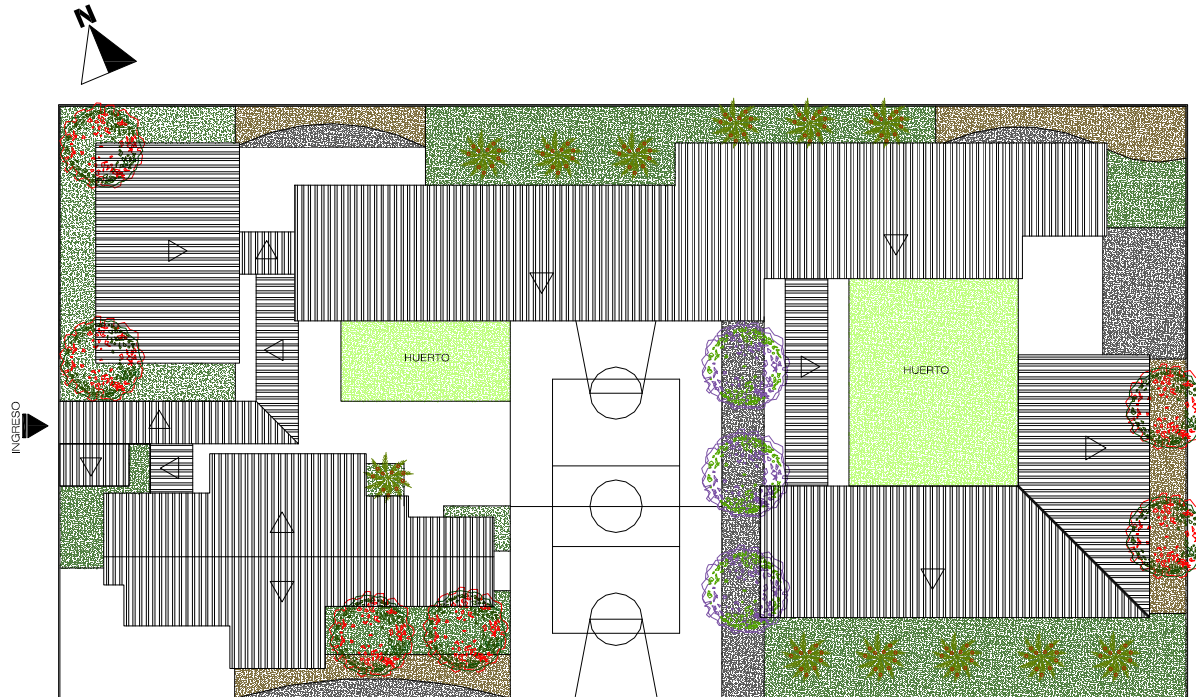
MAYO 2010

CONTIENE:







IMPLANTACION Y CUBIERTA

LÁMINA

112



ESPECIFICACIONES técnicas

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbol de poca agua, resistente a sequias.</li> <li>• Fácil mantenimiento</li> <li>• Altura max. 10 m, para que cree sombra</li> <li>• Copa max. 10-12 m</li> <li>• Apto a cualquier sustrato</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbol de poca agua, resistente a sequias.</li> <li>• Fácil mantenimiento</li> <li>• Flor masiva, color morado</li> <li>• Altura max. 10 m, para que cree sombra</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbol de poca agua, resistente a sequias.</li> <li>• Fácil mantenimiento</li> <li>• Flor masiva</li> <li>• Altura max. 2.5 m, para que no cree sombra sino que sirva como barrera contra el ruido.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Césped San Agustin (resistente a sequias y a terrenos malos)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piedra decorativa de jardines color gris</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piedra decorativa de jardines color cafe</li> </ul>
<p>En el Huerto se podran sembrar arboles de altura max. 10 m y minimas no hay restriccion, debe ser una especie de poca agua, y se puede escoger especies de la zona donde este ubicada la escuela</p>	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

IMPLANTACION Y CUBIERTA

LÁMINA

113

# 11.2 OPCIÓN DE AGRUPAMIENTO 2

- Implantación y Cubierta
- Diseño Paisajístico



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

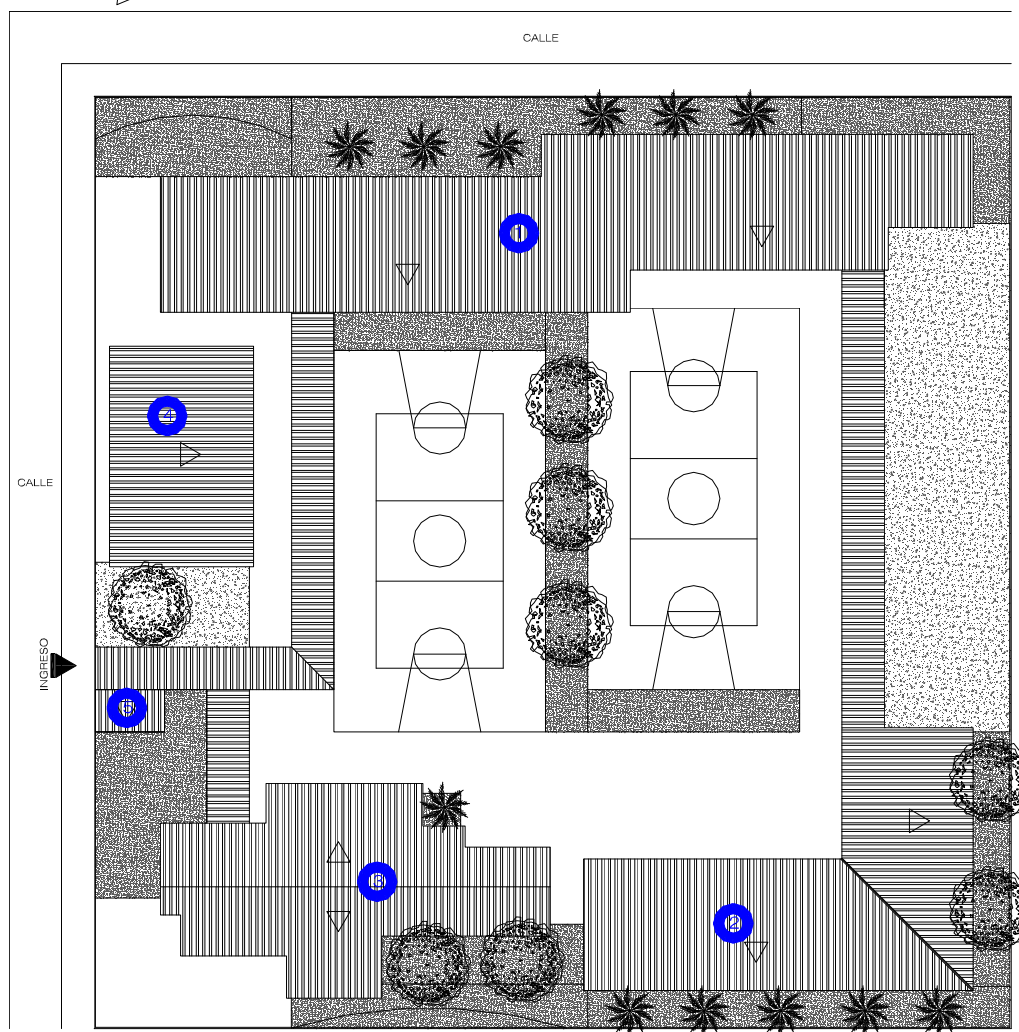
MAYO 2010

CONTIENE:

LÁMINA

114

IMPLANTACIÓN Y CUBIERTA



- ① Aulas Generales
- ② Laboratorios
- ③ Administración
- ④ Bar
- ⑤ Guardia



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

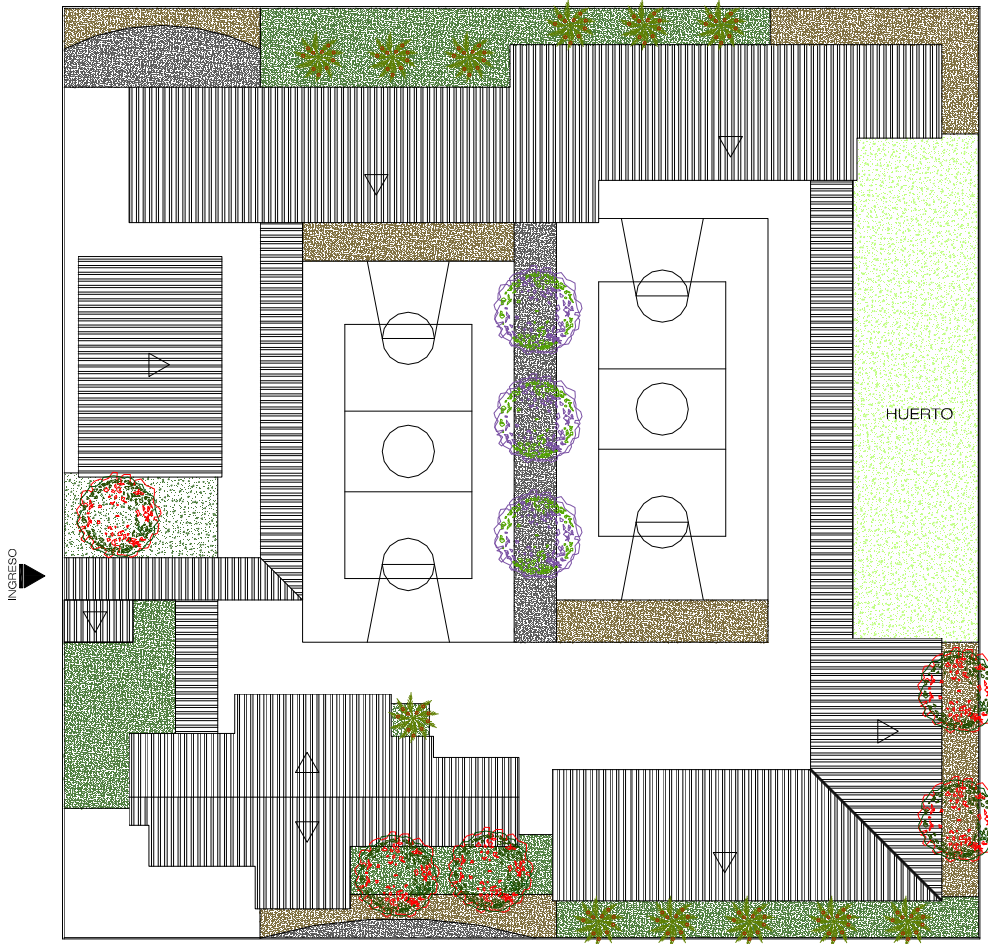
CONTIENE:

IMPLANTACIÓN Y CUBIERTA







LÁMINA

115

# DISEÑO PAISAJÍSTICO



## ESPECIFICACIONES técnicas

 DELOUX FREGIA (AGADA REJA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbol de poca agua, resistente a sequias.</li> <li>• Fácil mantenimiento</li> <li>• Altura max. 10 m, para que cree sombra</li> <li>• Copa max. 10-12 m</li> <li>• Apto a cualquier sustrato</li> </ul>
 LADRONEROS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbol de poca agua, resistente a sequias.</li> <li>• Fácil mantenimiento</li> <li>• Flor masiva, color morado</li> <li>• Altura max. 10 m, para que cree sombra</li> </ul>
 CANNAS INDICA PLATANILLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbol de poca agua, resistente a sequias.</li> <li>• Fácil mantenimiento</li> <li>• Flor masiva</li> <li>• Altura max. 2.5 m, para que no cree sombra sino que sirva como barrera contra el ruido.</li> </ul>
  	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cesped San Agustin (resistente a sequias y a terrenos malos)</li> <li>• Piedra decorativa de jardines color gris</li> <li>• Piedra decorativa de jardines color cafe</li> </ul>
<p>En el Huerto se podran sembrar arboles de altura max. 10 m y minima no hay restriccion; debe ser una especie de poca agua, y se puede escoger especies de la zona donde este ubicada la escuela</p>	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

IMPLANTACIÓN Y CUBIERTA

LÁMINA

116

## 11.3 OPCIÓN DE AGRUPAMIENTO 3

- Implantación y Cubierta
- Diseño Paisajístico



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

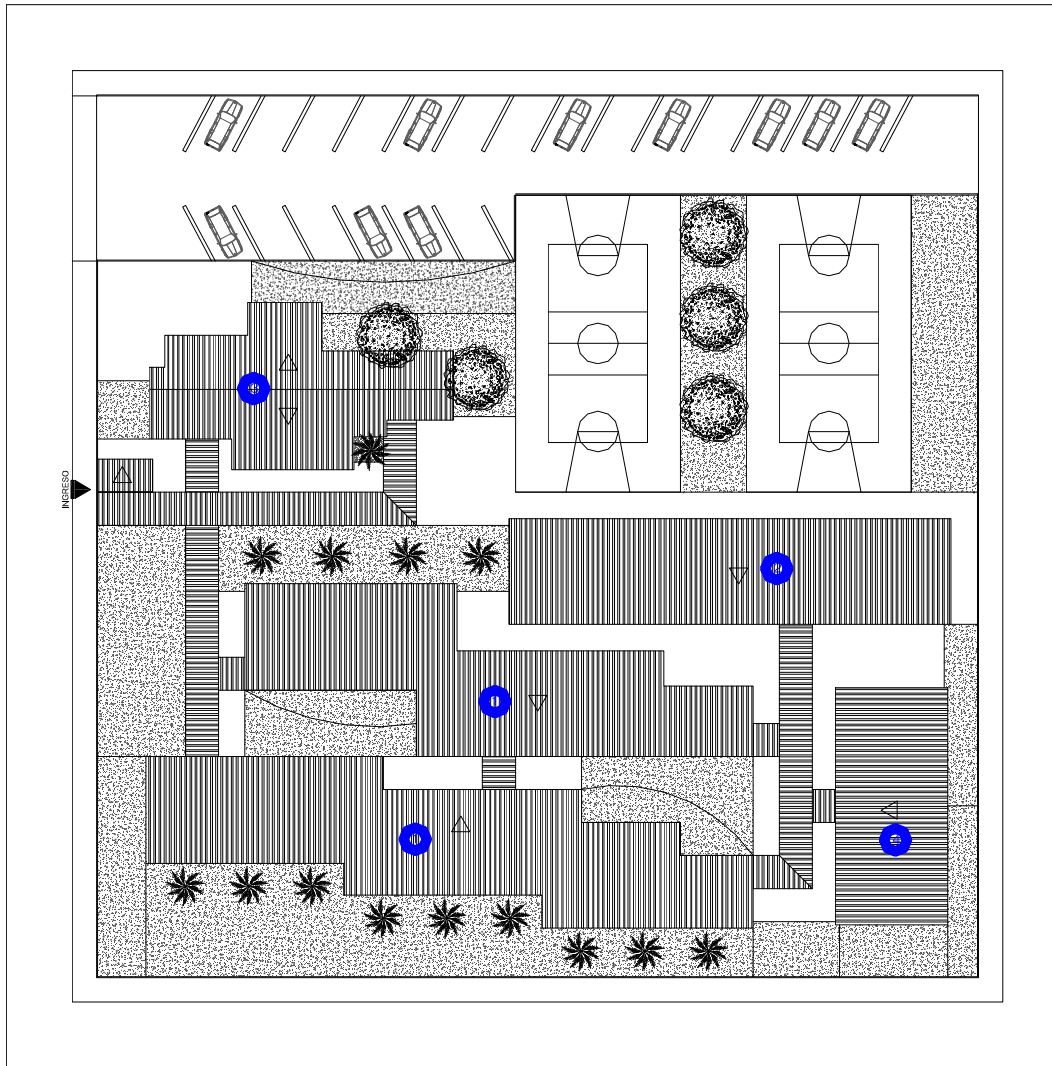
CONTIENE:

LÁMINA

117



IMPLANTACIÓN Y CUBIERTA



- ① Aulas Generales
- ② Laboratorios
- ③ Administracion
- ④ Bar
- ⑤ Guardia



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:  
SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010





CONTIENE:  
IMPLANTACIÓN Y CUBIERTA

LÁMINA

118



ESPECIFICACIONES técnicas

 <p>DELONIA REGIA (ACACIA ROSA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbol de poca agua, resistente a sequías.</li> <li>• Fácil mantenimiento</li> <li>• Altura max. 10 m, para que cree sombra</li> <li>• Copa max. 10-12 m</li> <li>• Apto a cualquier sustrato</li> </ul>
 <p>JACINTEAZA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbol de poca agua, resistente a sequías.</li> <li>• Fácil mantenimiento</li> <li>• Flor masiva, color morado</li> <li>• Altura max. 10 m, para que cree sombra</li> </ul>
 <p>CANARIAS REGIA (PLATANILLO)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbol de poca agua, resistente a sequías.</li> <li>• Fácil mantenimiento</li> <li>• Flor masiva</li> <li>• Altura max. 2.5 m, para que no cree sombra sino que sirva como barrera contra el ruido.</li> </ul>
 <p>Césped San Agustín (resistente a sequías y a terrenos malos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piedra decorativa de jardines color gris</li> <li>• Piedra decorativa de jardines color café</li> </ul>
<p>En el Huerto se podrán sembrar arboles de altura max. 10 m y mínima no hay restricción, debe ser una especie de poca agua, y se puede escoger especies de la zona donde este ubicada la escuela</p>	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

IMPLANTACIÓN Y CUBIERTA

LÁMINA

119

# PLANOS ARQUITECTÓNICOS



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

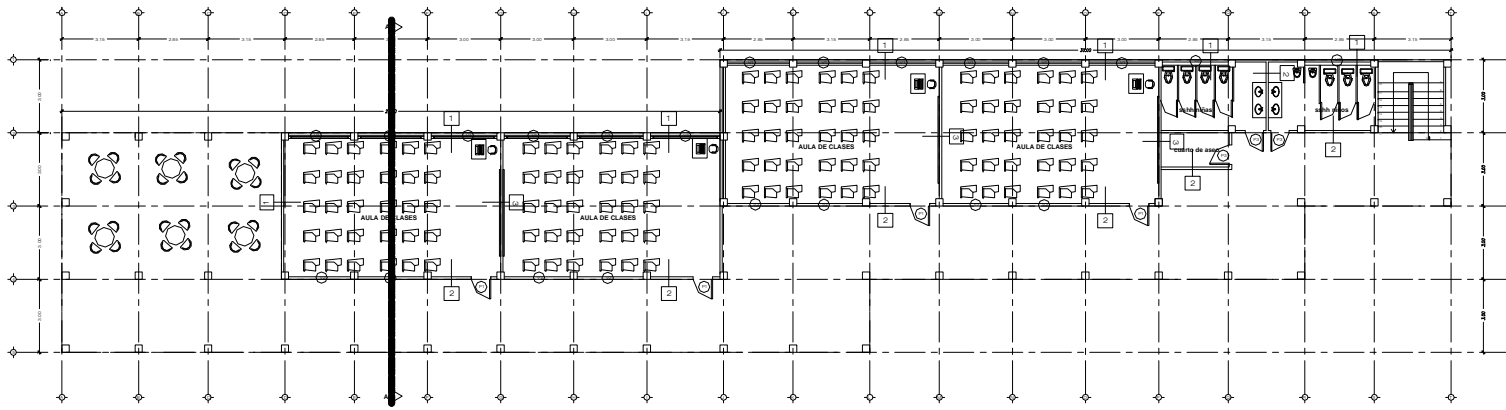
MAYO 2010

CONTIENE:

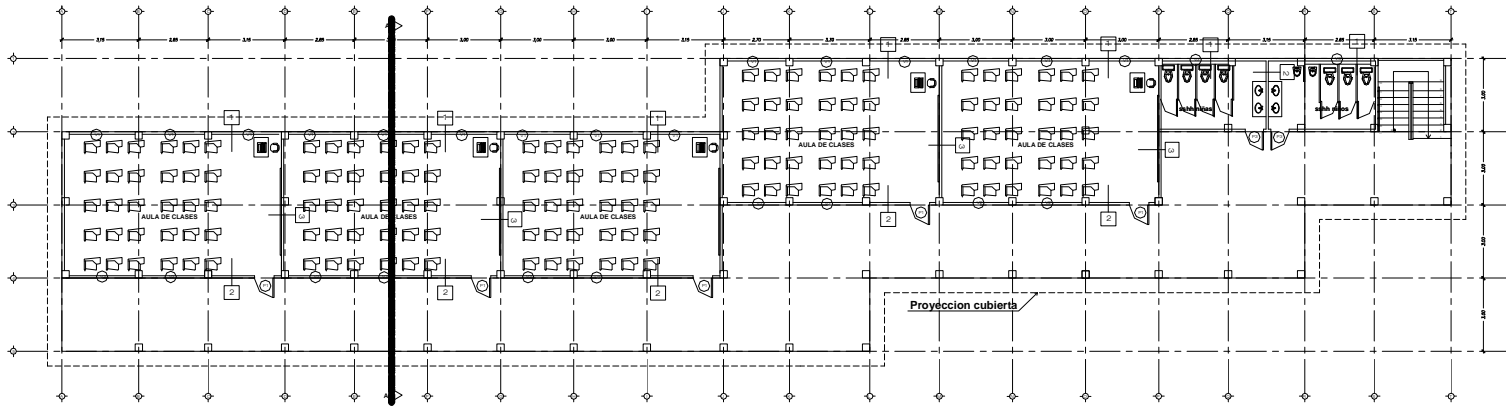
LAMINA

120

# AULAS GENERALES



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

## DETALLE TIPO DE PARED

1	<p>             Plancha de gypsum              Perfil de aluminio              Stud cada 0.41mt              Cámara de aire              Bloque de 0.09x0.19x0.39         </p>
2	<p>Bloque de 0.09x0.19x0.39</p>
3	<p>             Plancha de gypsum              Perfil de aluminio              Stud cada 0.41mt         </p>



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

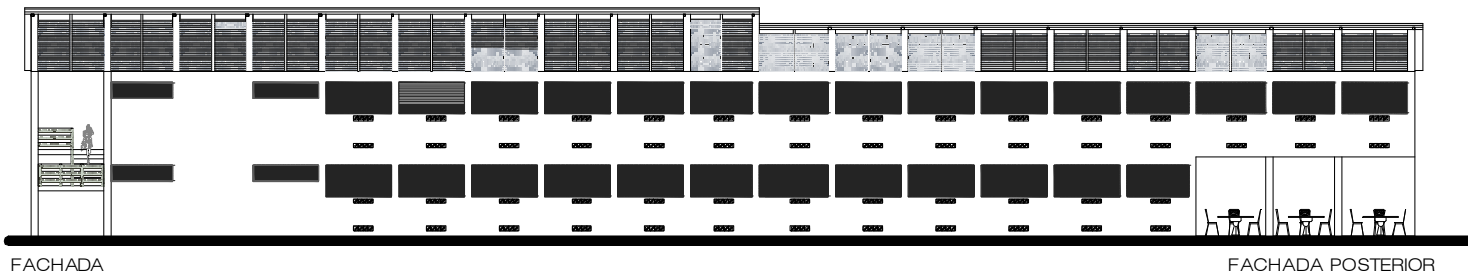
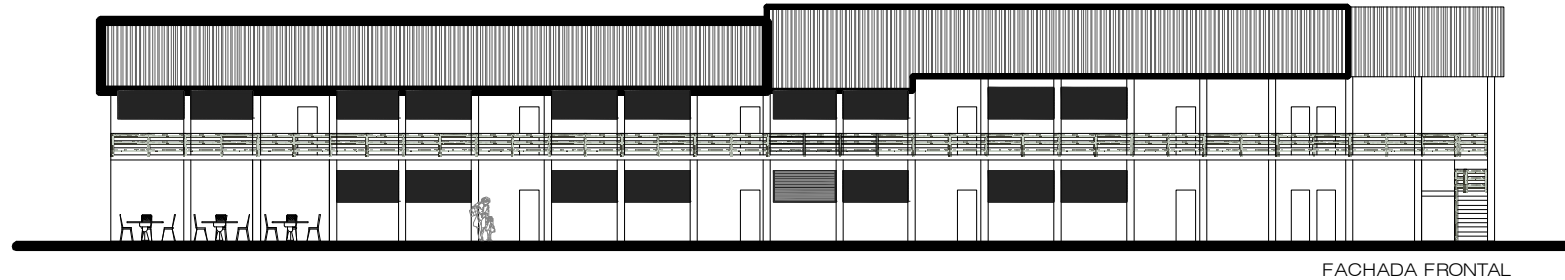
PLANTA

ESC.:1/200

LAMINA

# 121

AULAS GENERALES



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE

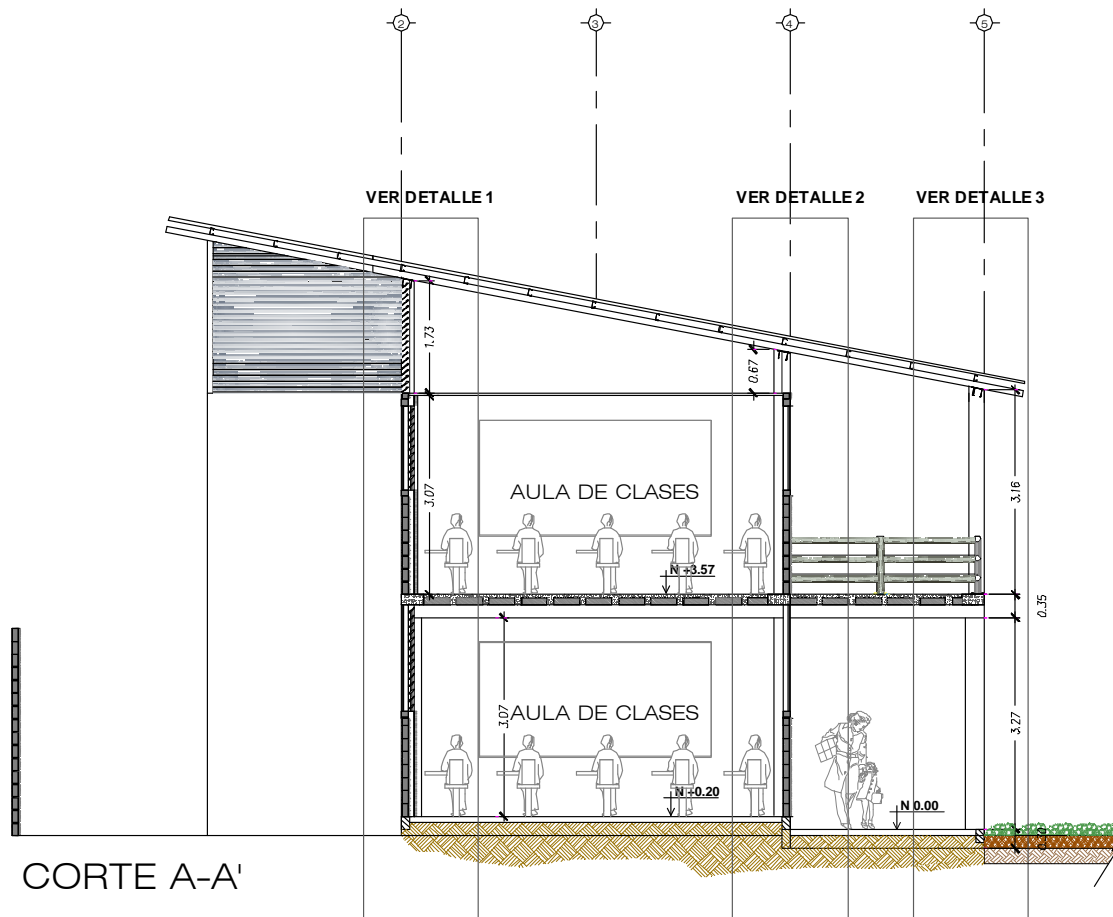
FACHADA

ESC.:1/200

LAMINA

122

AULAS GENERALES



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNOSA:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

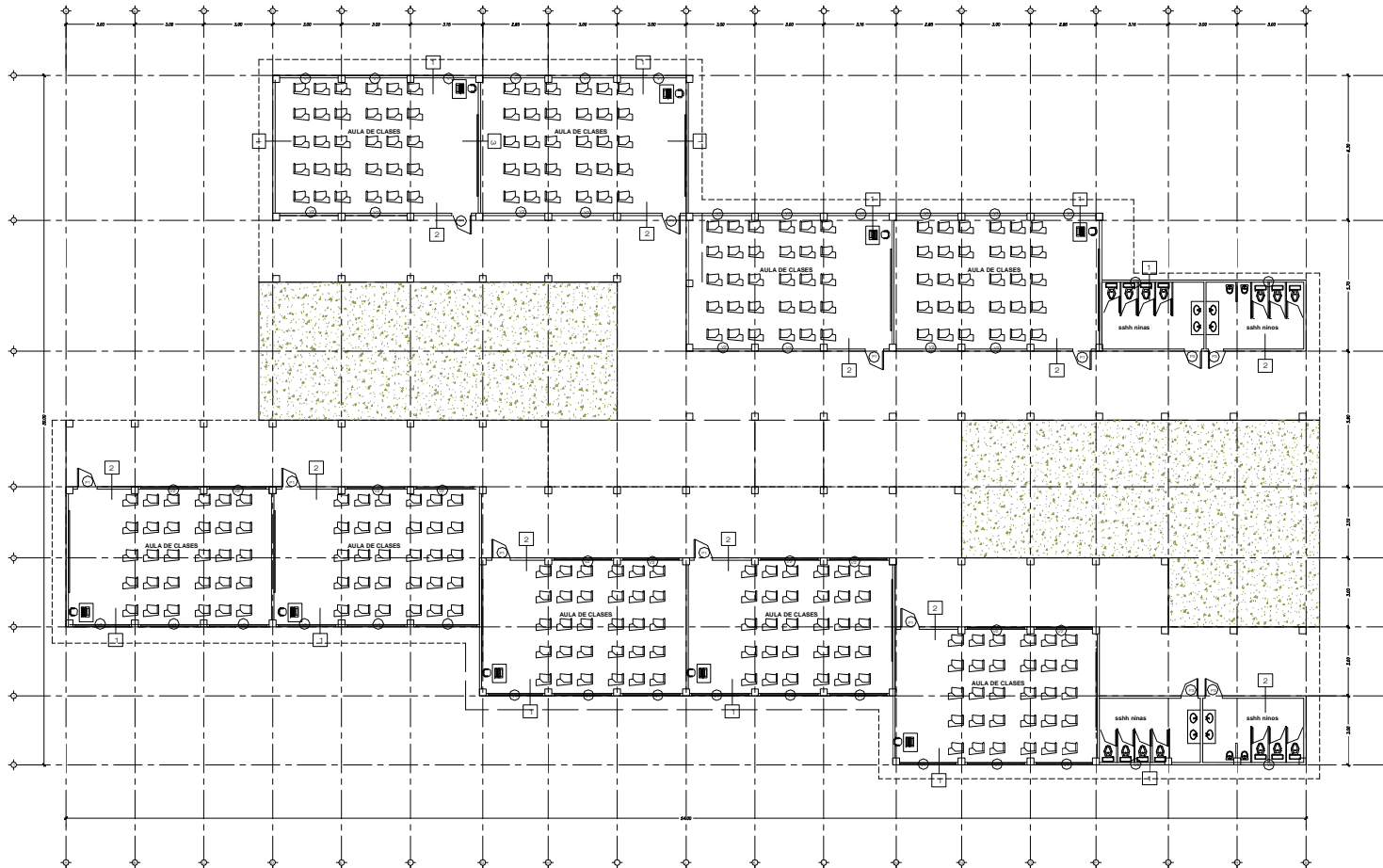
CORTE

ESC.: 1/75

LAMINA

123

# AULAS GENERALES (OPCIÓN PARA AGRUPAMIENTO 3)



DETALLE TIPO DE PARED

1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plancha de gypsum</li> <li>Perfil de aluminio Studs cada 0.41 mt.</li> <li>Cámara de aire</li> <li>Bloques de 0.09x0.19x0.39</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bloques de 0.09x0.19x0.39</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plancha de gypsum</li> <li>Perfil de aluminio Studs cada 0.41 mt.</li> </ul>



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

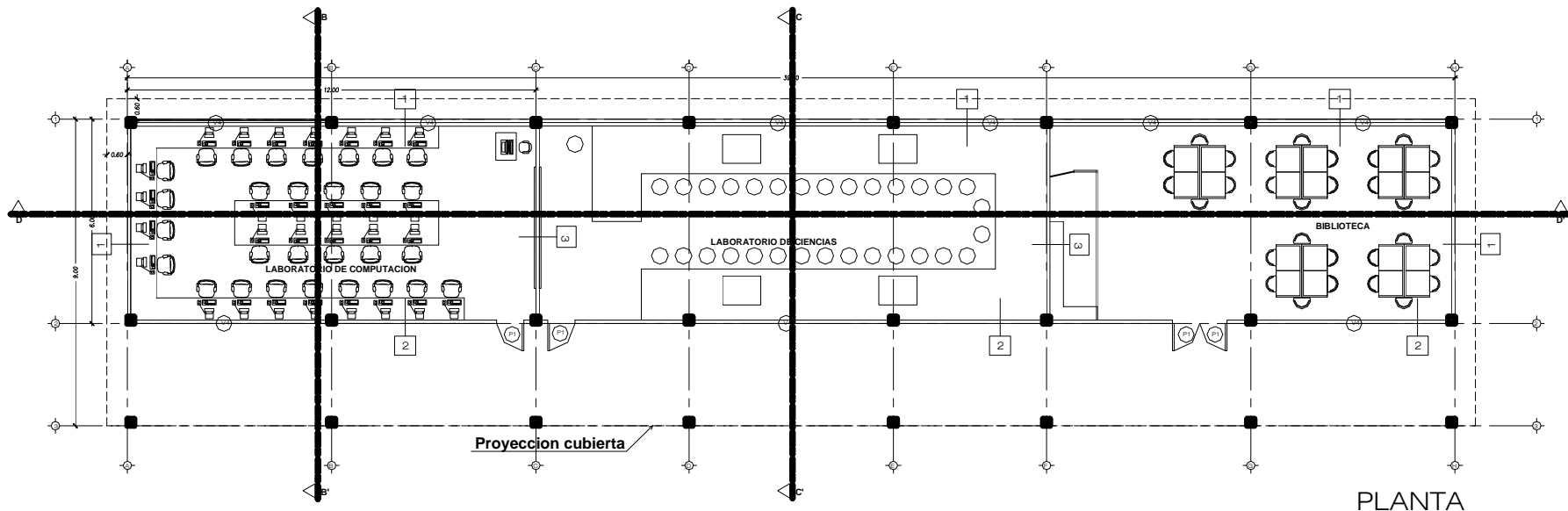
PLANTA

ESC.:1/200

LAMINA

124

# LABORATORIOS Y BIBLIOTECA



## DETALLE TIPO DE PARED

1	<p>Plancha de gypsum Perfil de aluminio Stud cada 0.41mt Cámara de aire Bloque de 0.09x0.19x0.39</p>
2	<p>Bloque de 0.09x0.19x0.39</p>
3	<p>Plancha de gypsum Perfil de aluminio Stud cada 0.41mt</p>



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNA:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

PLANTA

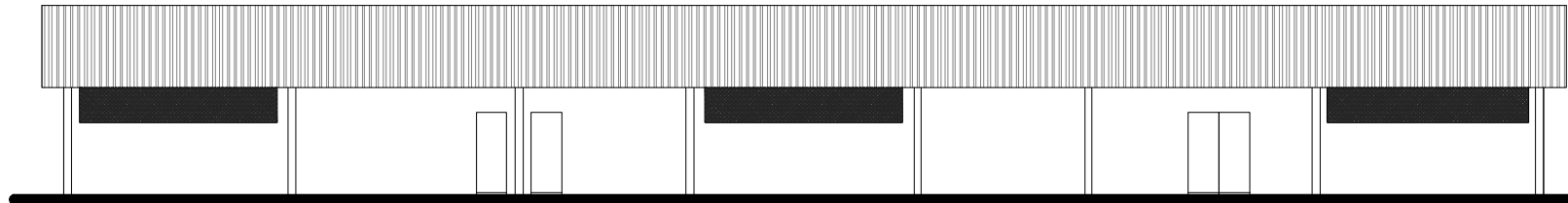
ESC.: 1/125

LAMINA

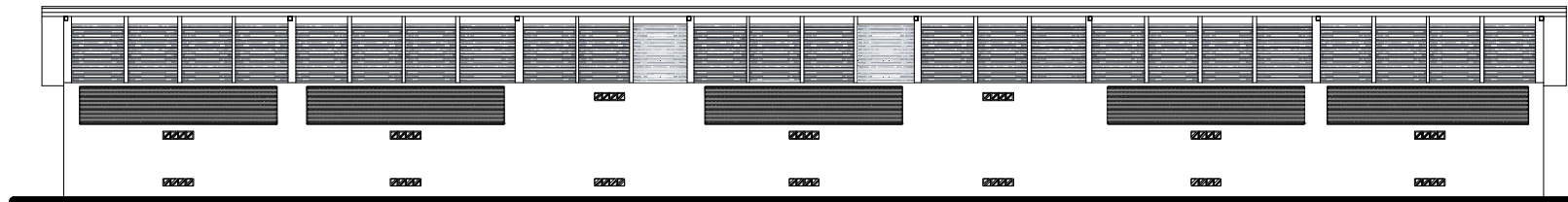
# 125



LABORATORIOS Y BIBLIOTECA



FACHADA FRONTAL



FACHADA POSTERIOR



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:  
SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

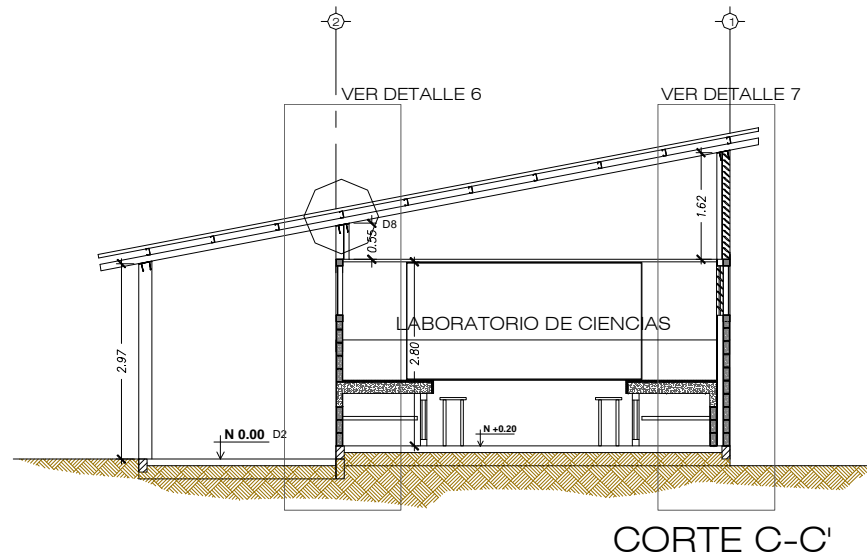
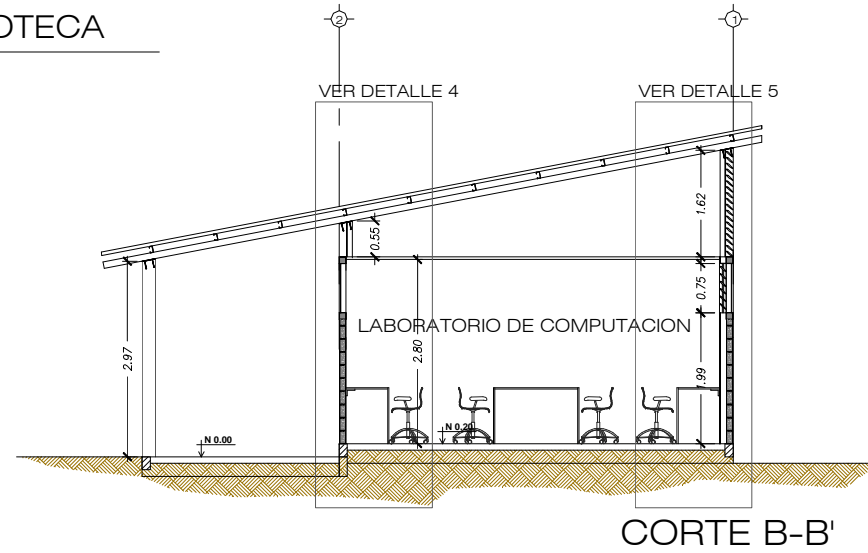
CONTIENE:  
FACHADA

ESC.:1/125

LAMINA

126

LABORATORIOS Y BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:  
SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

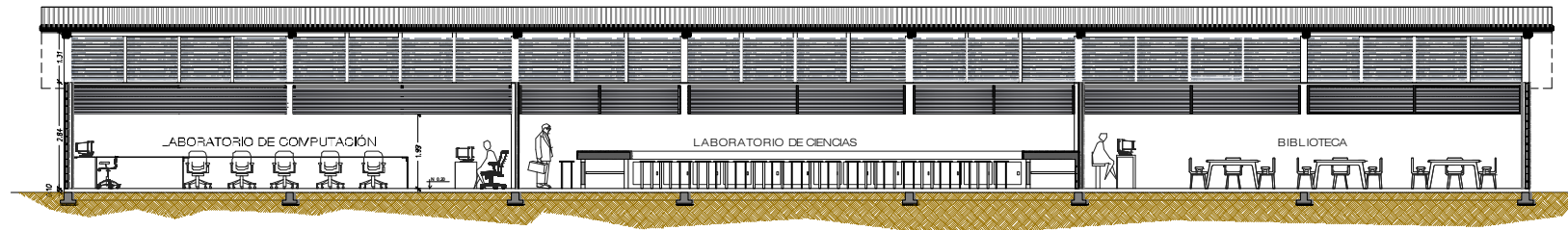
CONTIENE:  
CORTE

ESC.:1/75

LAMINA

127

# LABORATORIOS Y BIBLIOTECA



CORTE D-D'



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

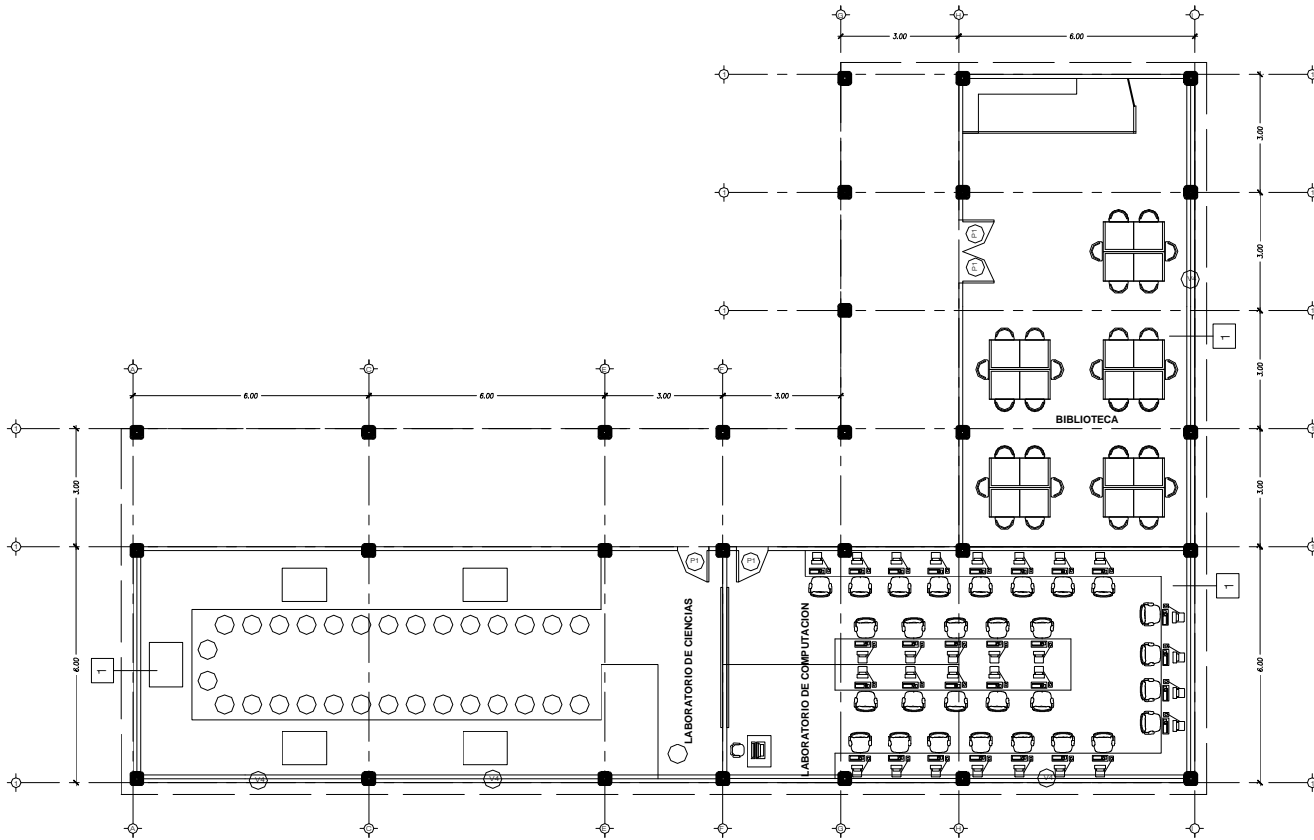
CORTE

ESC.:1/125

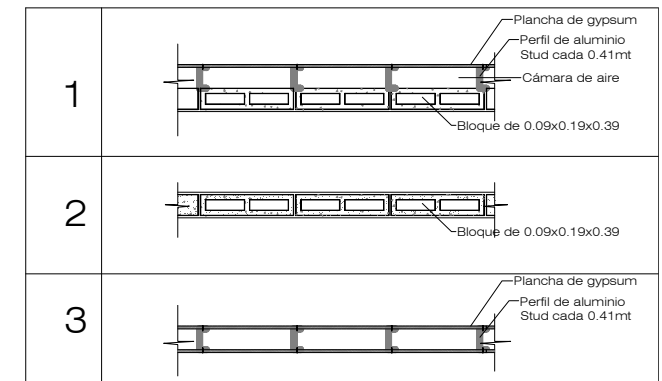
LAMINA

128

# LABORATORIOS Y BIBLIOTECA (OTRA OPCIÓN DE PLANTA)



DETALLE TIPO DE PARED



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

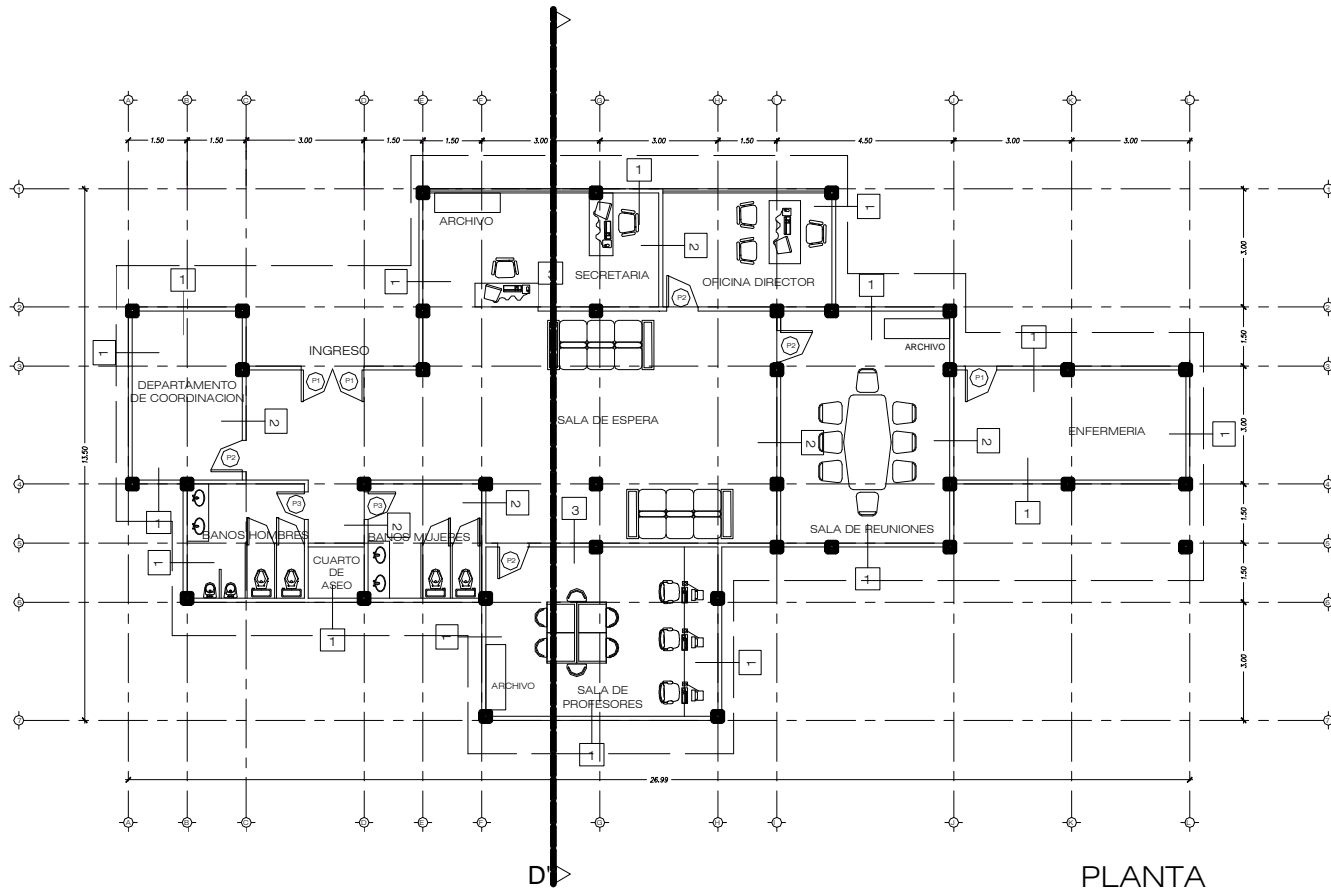
PLANTA

ESC.:1/125

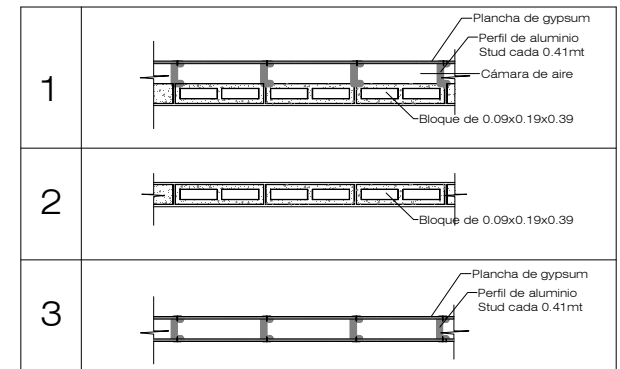
LAMINA

129

# ADMINISTRACIÓN



DETALLE TIPO DE PARED



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

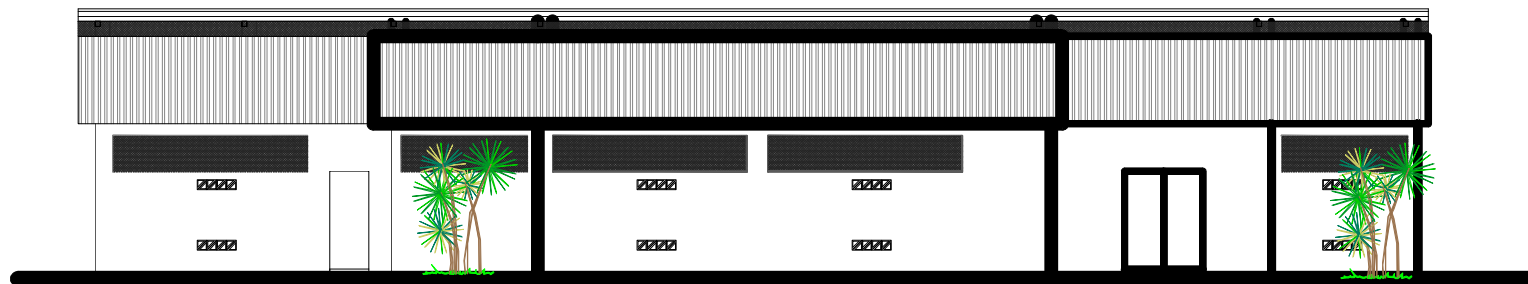
PLANTA

ESC.:1/125

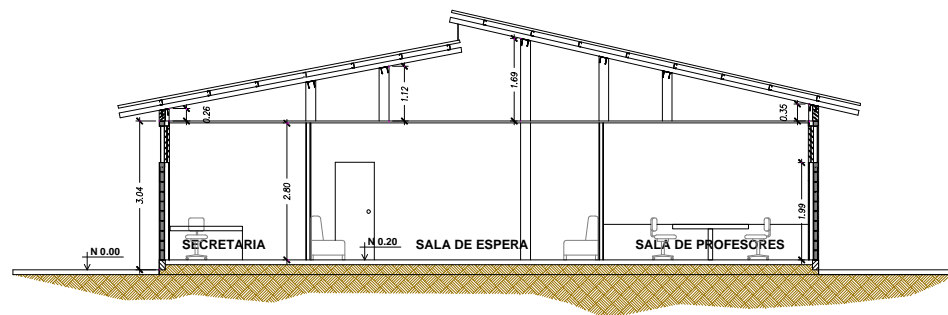
LAMINA

130

ADMINISTRACIÓN



FACHADA FRONTAL



CORTE D-D'



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNA:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

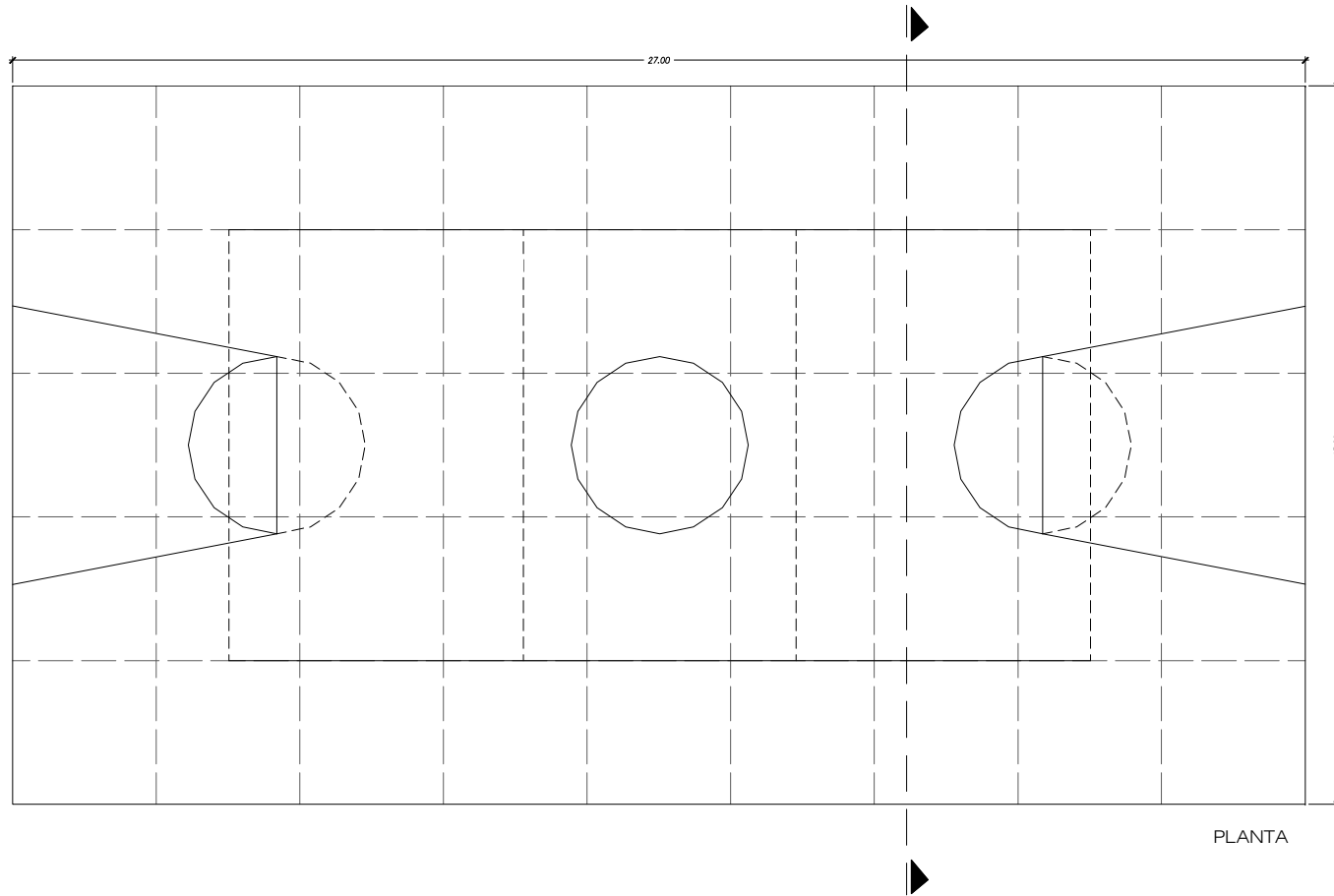
FACHADA-CORTE

LAMINA

ESC.:1/125

131

CANCHAS



PLANTA



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

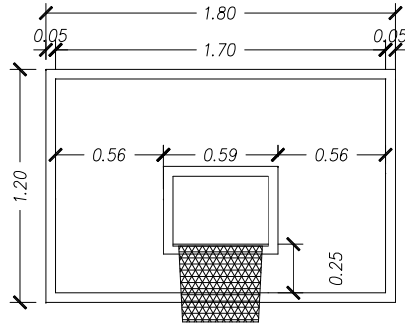
PLANTA

ESC.:1/125

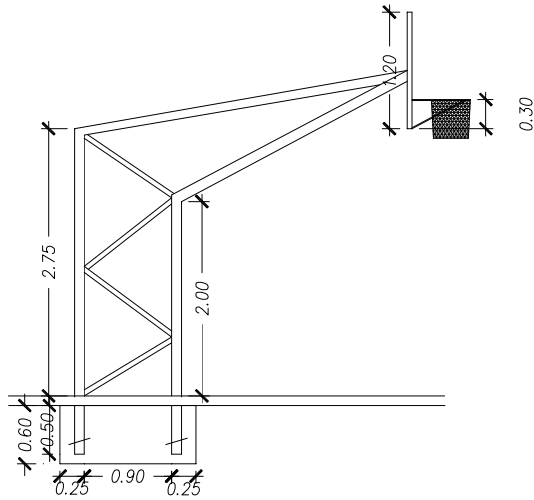
LAMINA

132

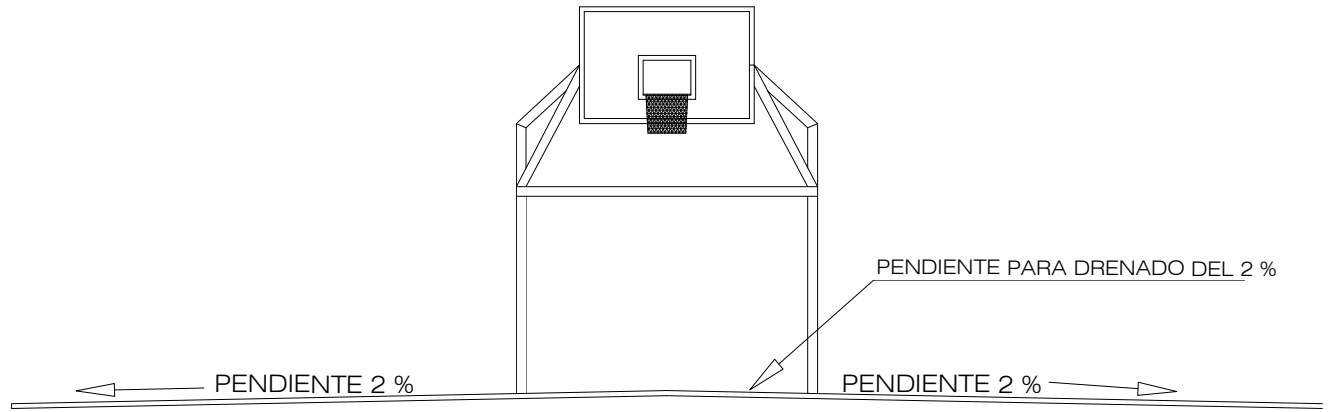
# CANCHAS



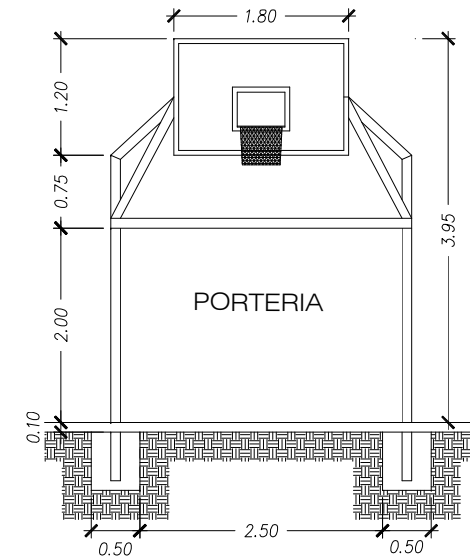
DETALLE DE TABLERO



VISTA LATERAL



CORTE



VISTA FRONTAL



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

DETALLES CANCHA

ESC.:1/50

LAMINA

133



# 13. DETALLES ARQUITECTÓNICOS Y CONSTRUCTIVOS



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNA:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

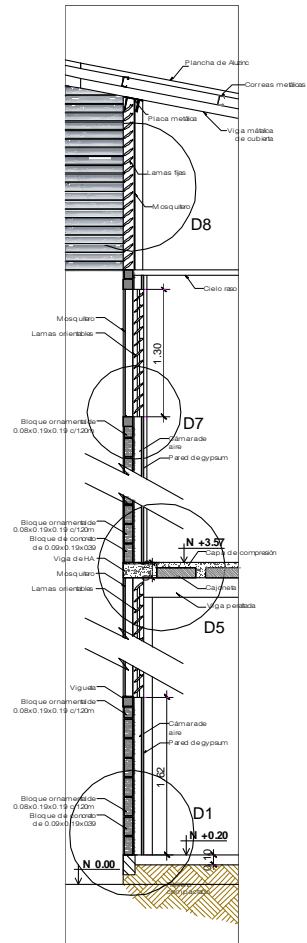
CONTIENE:

DETALLES

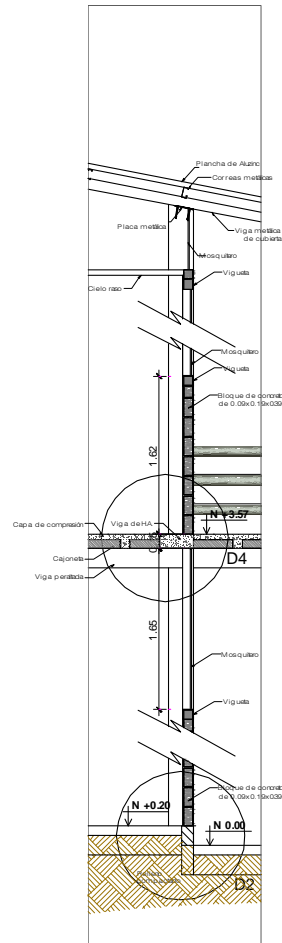
LAMINA

134

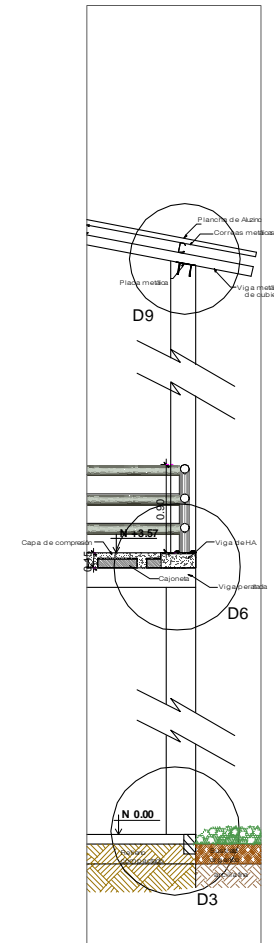
Detalle 1



Detalle 2



Detalle 3



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNA:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

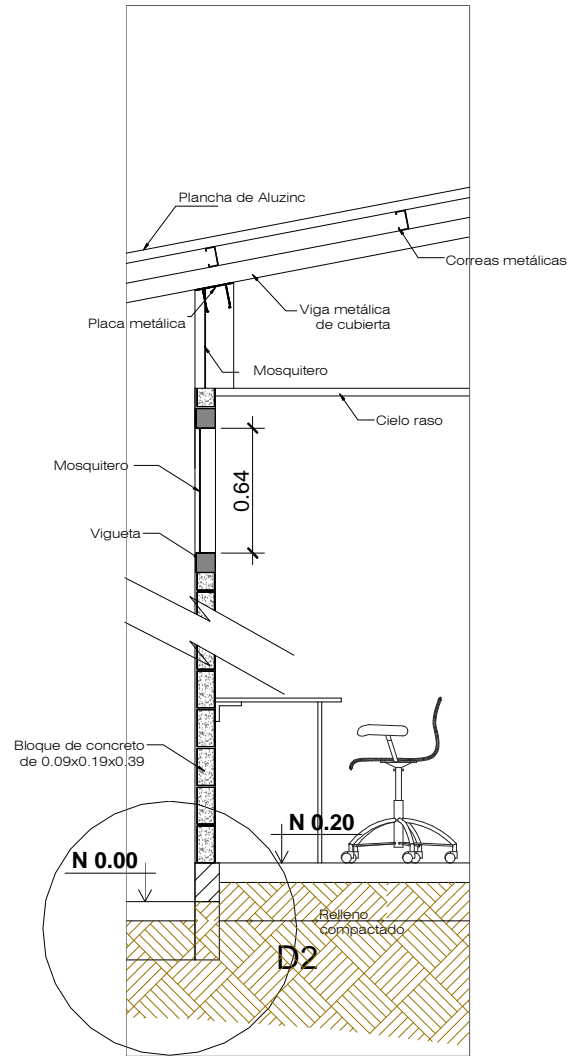
DETALLES

ESC.: 1/50

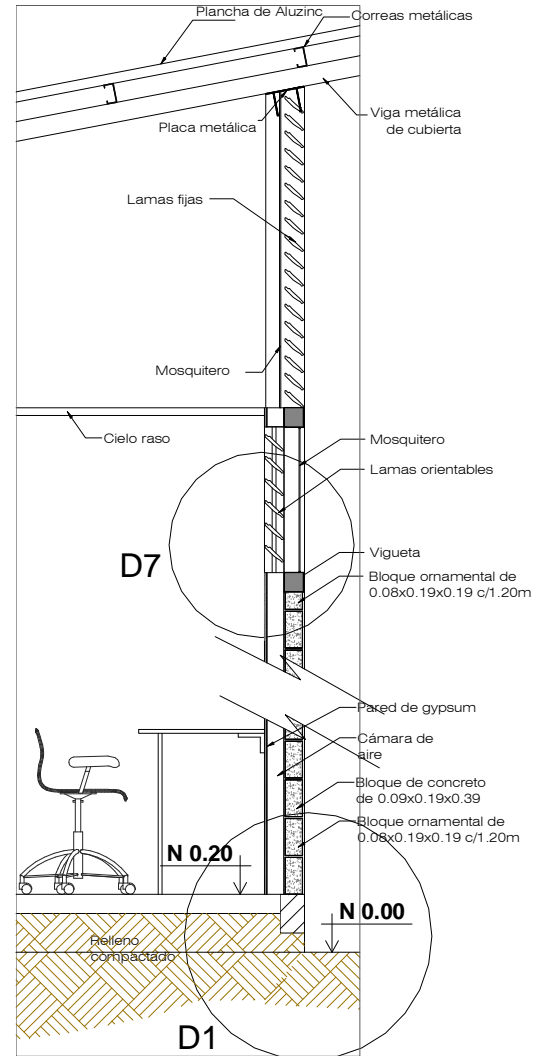
LAMINA

135

Detalle 4



Detalle 5



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

ESC.:1/25

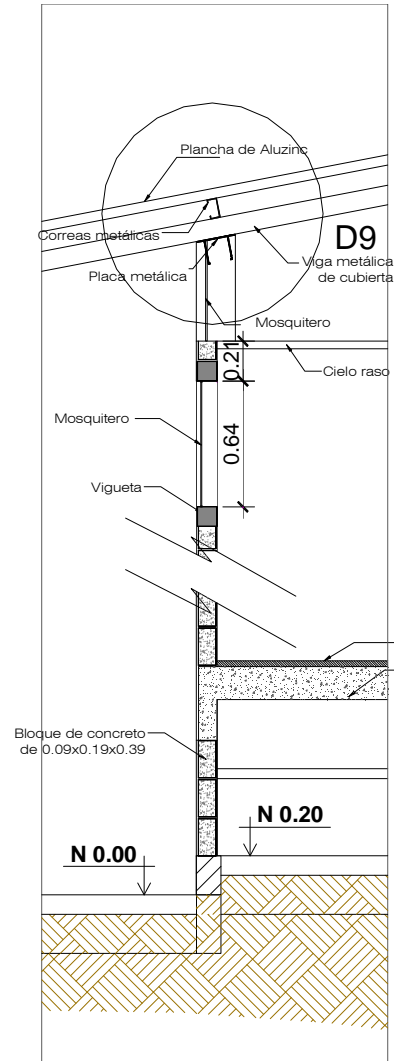
CONTIENE:

DETALLES

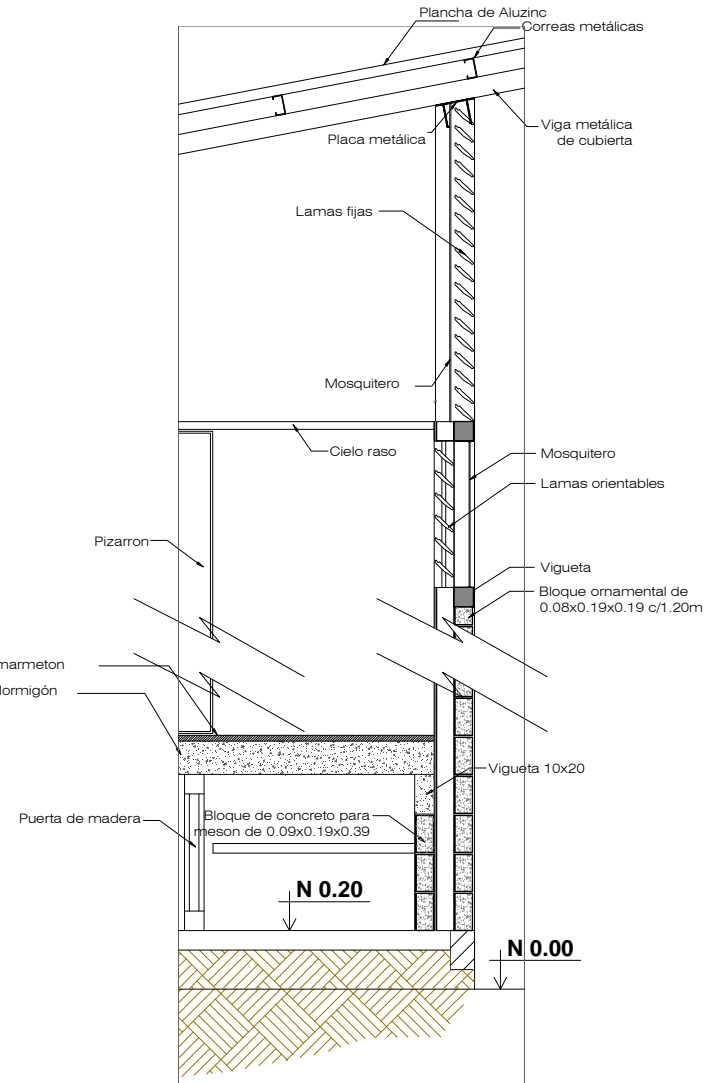
LAMINA

136

Detalle 6



Detalle 7



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

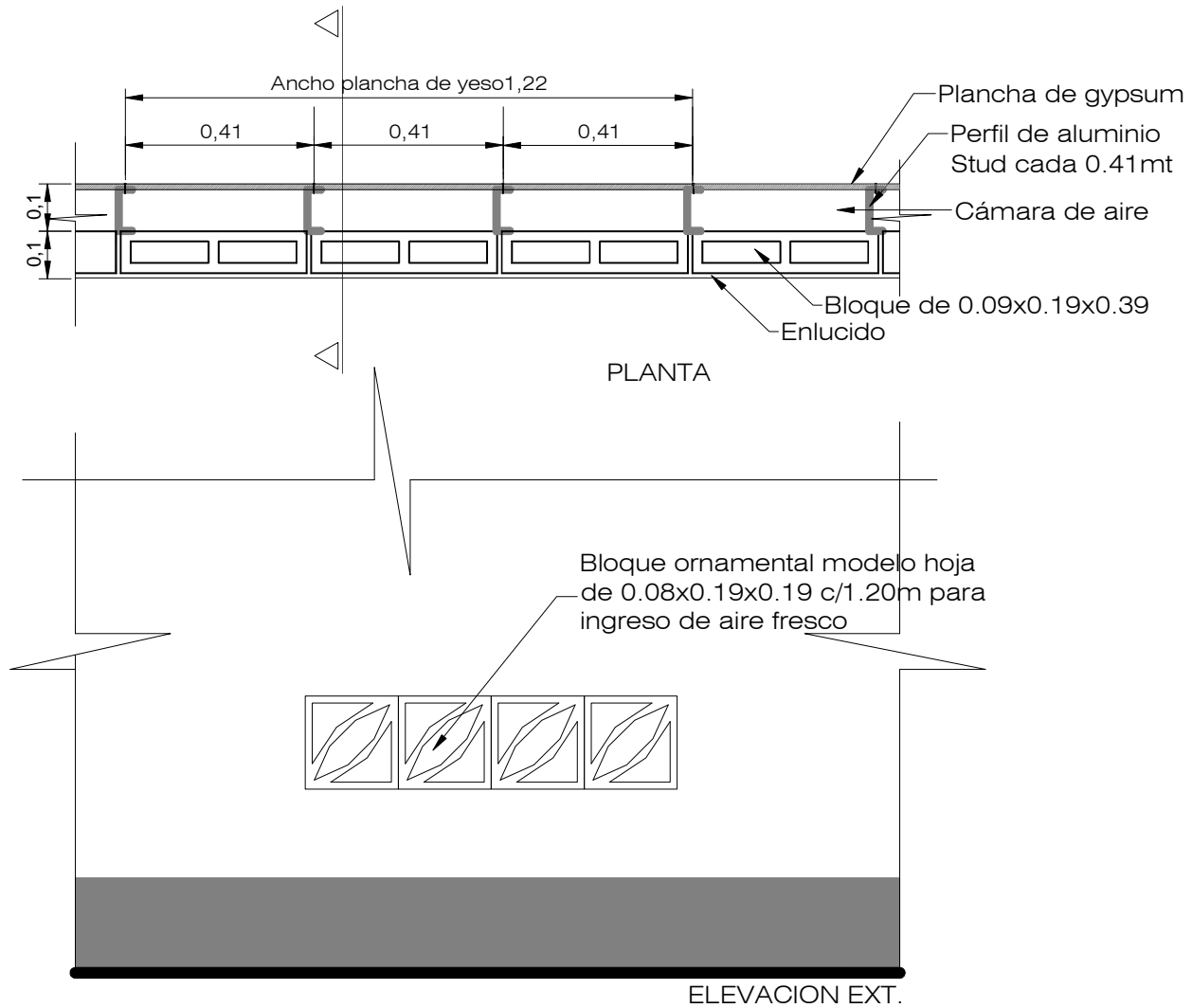
DETALLES

ESC.:1/50

LAMINA

137

# DETALLE DE PARED CON CÁMARA DE AIRE



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

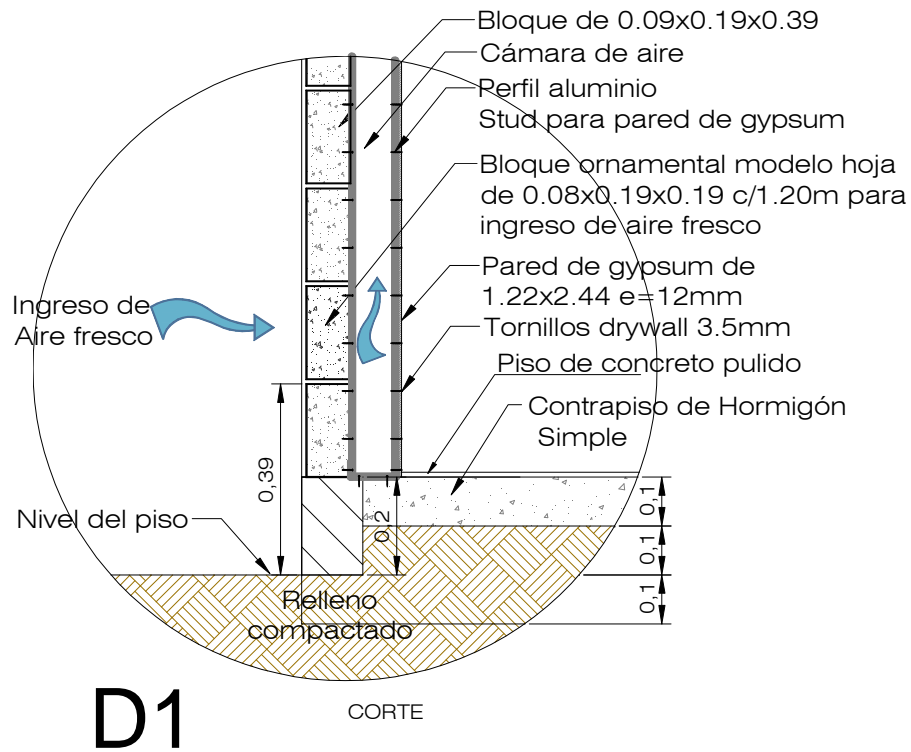
DETALLES

ESC.: 1/10

LAMINA

138

# DETALLE DE PARED CON CÁMARA DE AIRE



	Espesor	Conductividad	Resistencia termica
Resist. Termica sup. Interior			0.13
Bloque de hormigon hueco	0.1	0.44	0.23
Mortero cemento-arena	0.02	1.4	0.01
Aire	0.06	0.03	2.00
Resist. Termica sup. exterior			0.04
		<b>RT total</b>	<b>2.41</b>
		Transmitancia	<b>0.41</b>

	Espesor	Conductividad	Resistencia termica
Resist. Termica sup. Interior			0.13
Bloque de hormigon hueco	0.1	0.44	0.23
Mortero cemento-arena	0.02	1.4	0.01
Gypsum	0.12	0.18	0.67
Aire	0.16	0.03	5.33
Resist. Termica sup. exterior			0.04
		<b>RT total</b>	<b>6.41</b>
		Transmitancia	<b>0.16</b>



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

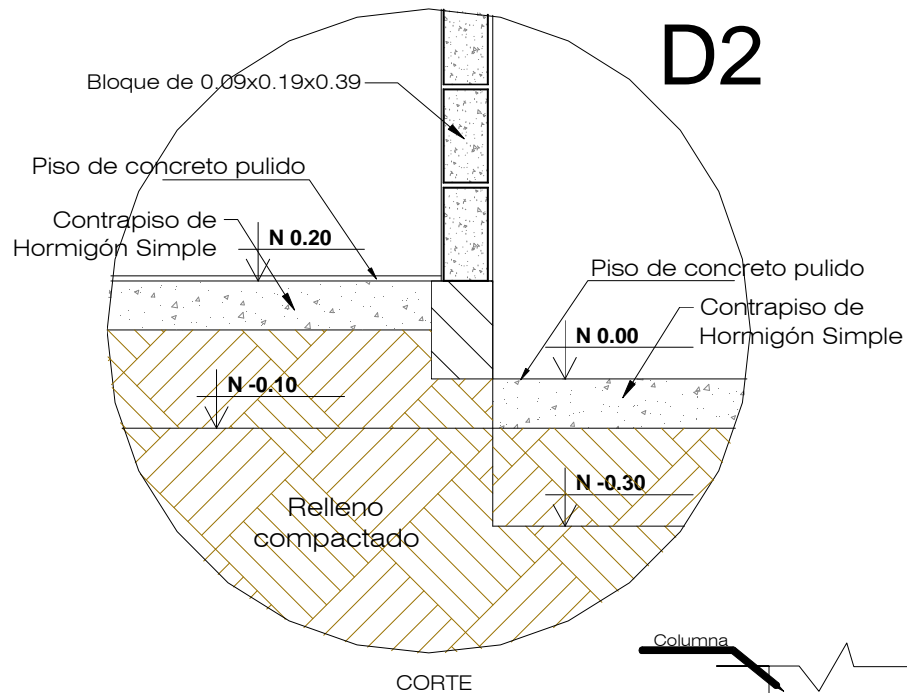
CONTIENE:

DETALLES

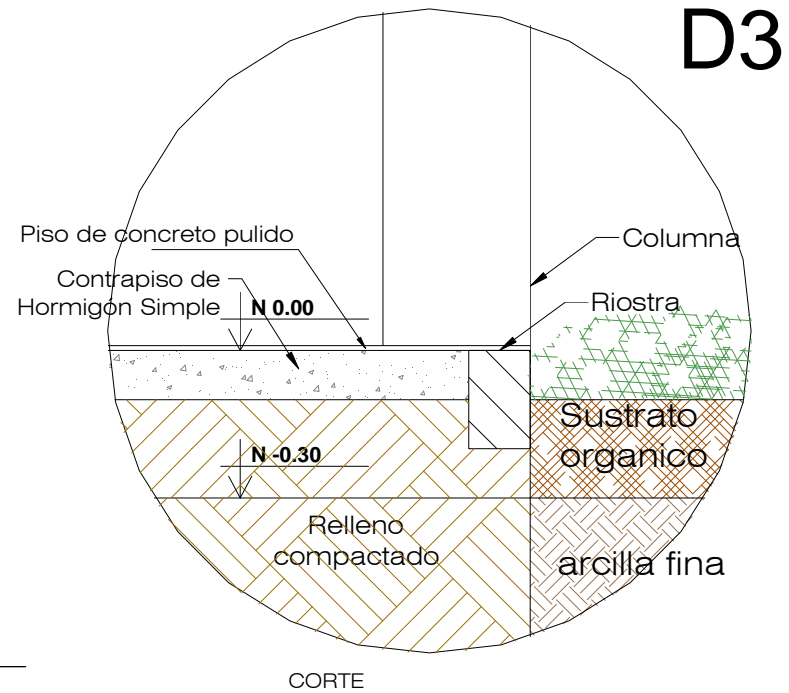
LAMINA

ESC.:1/10

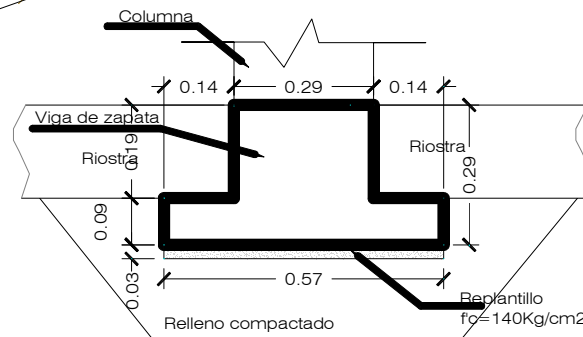
139



D2



D3



DETALLE DE ZAPATA



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

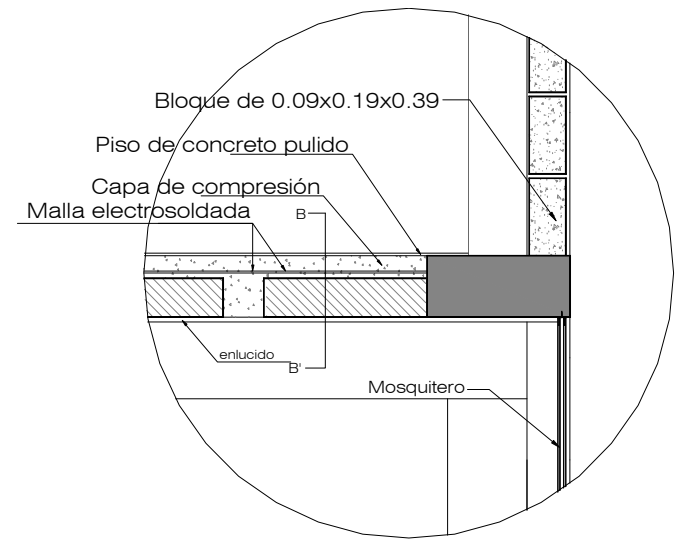
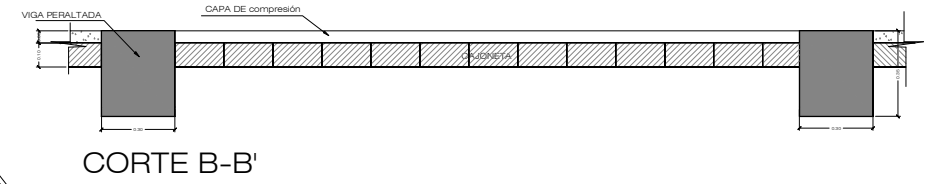
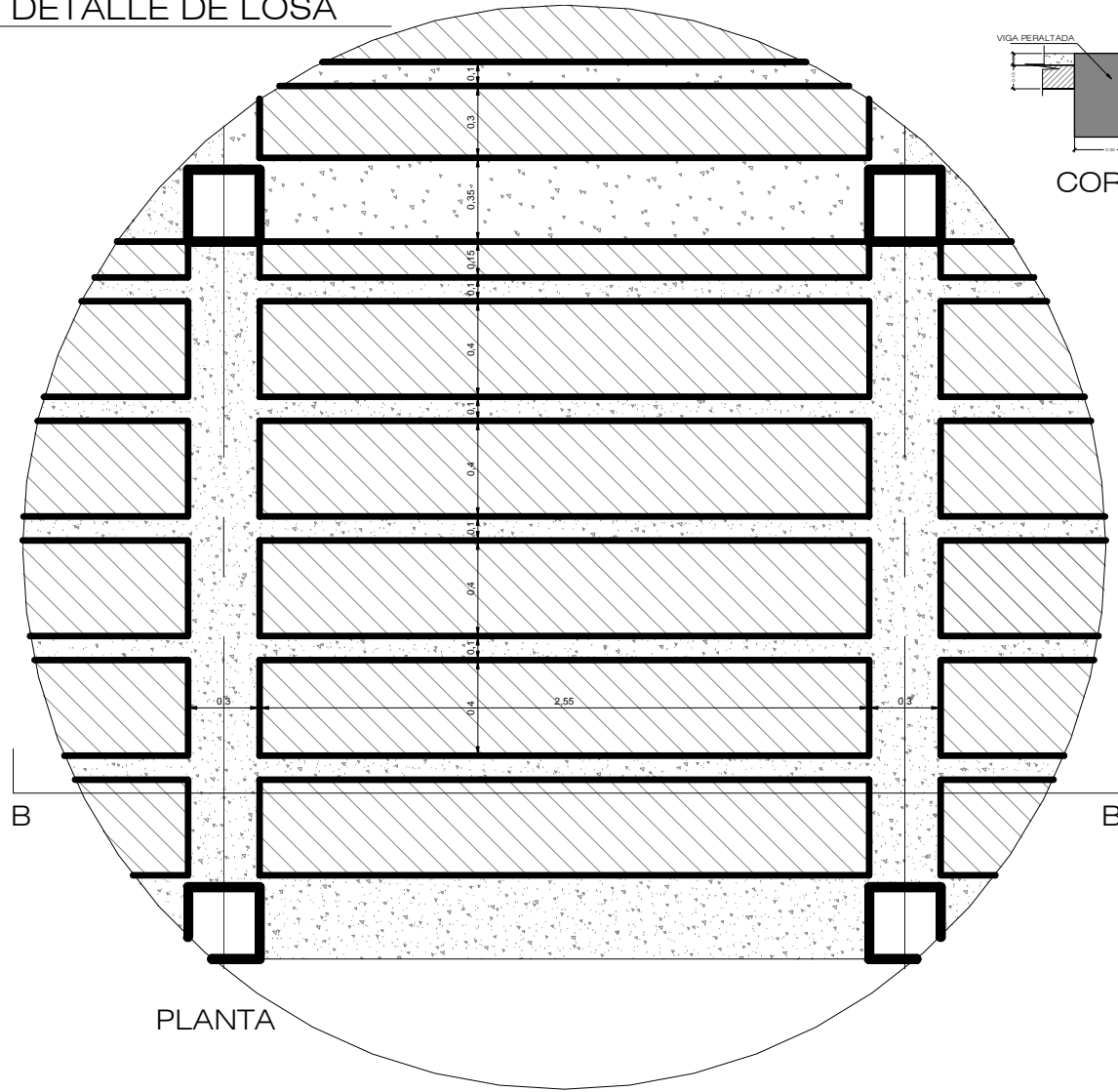
DETALLES

ESC.:1/10

LAMINA

140

# DETALLE DE LOSA



**D4**  
ESC.1.15



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS  
ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:  
SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

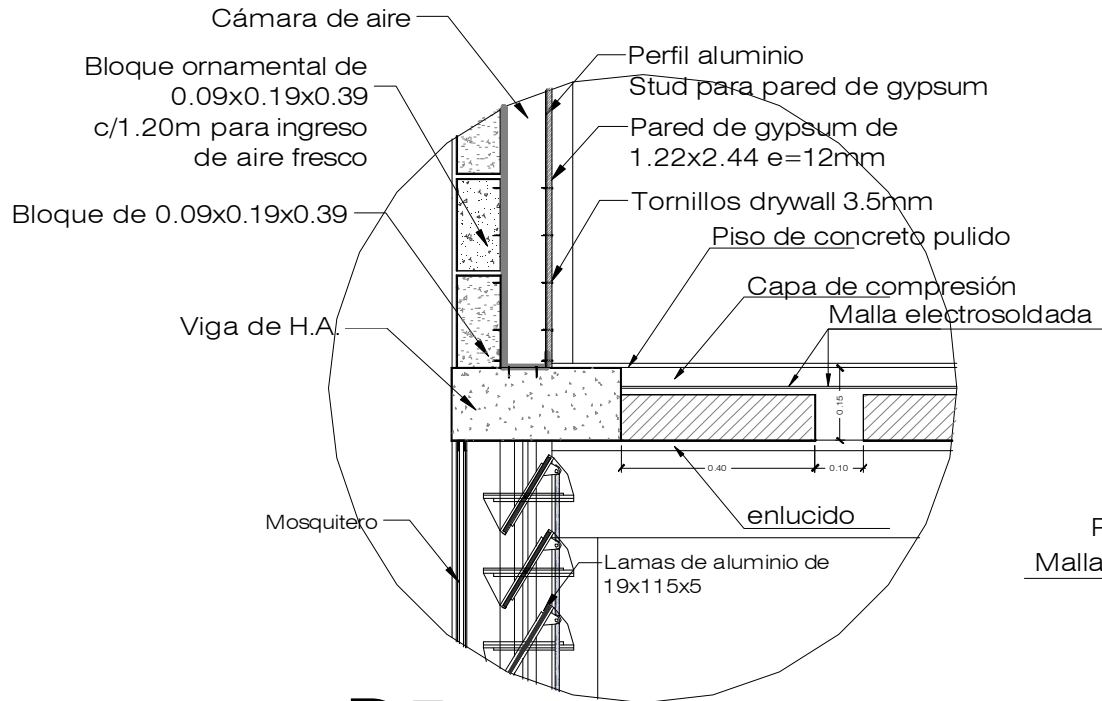
CONTIENE:  
DETALLES

ESC.:1/20

LAMINA

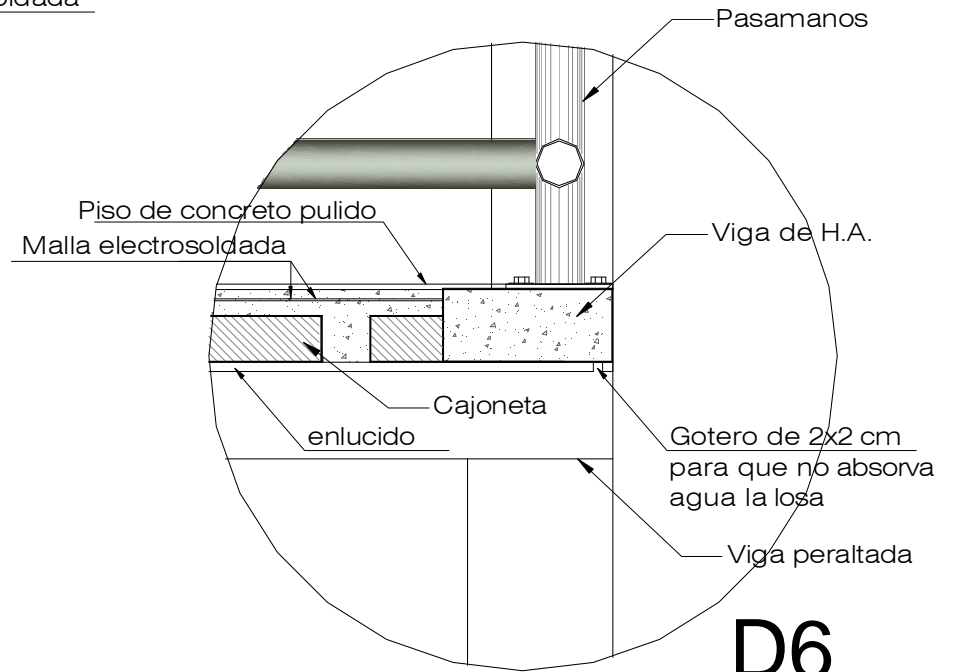
**141**





**D5**

CORTE



**D6**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

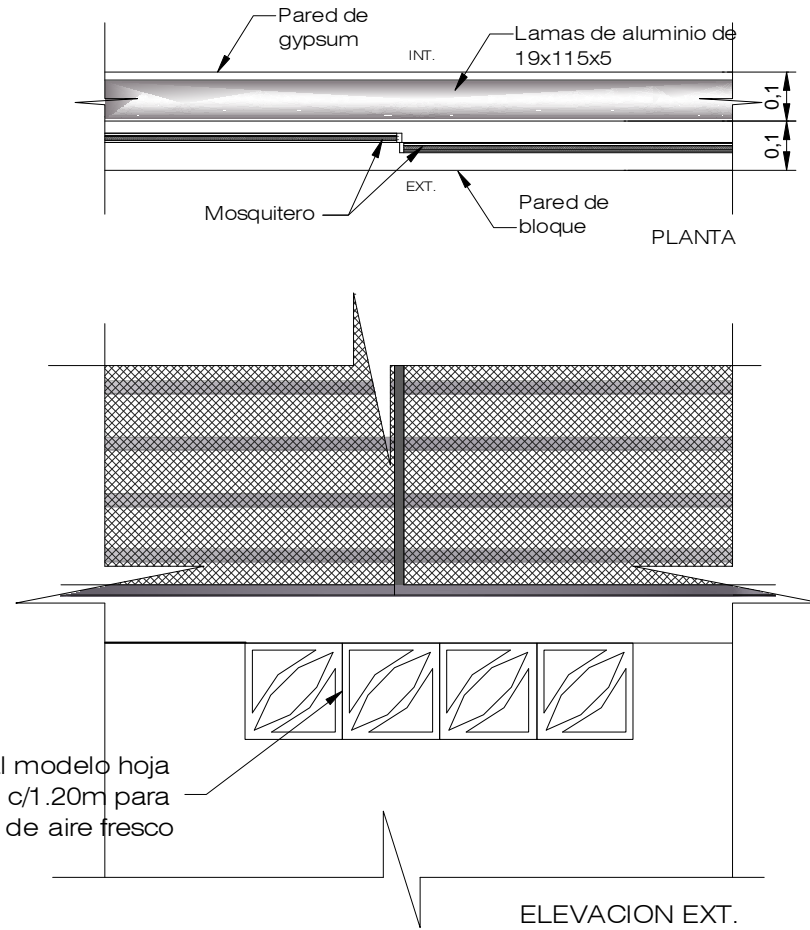
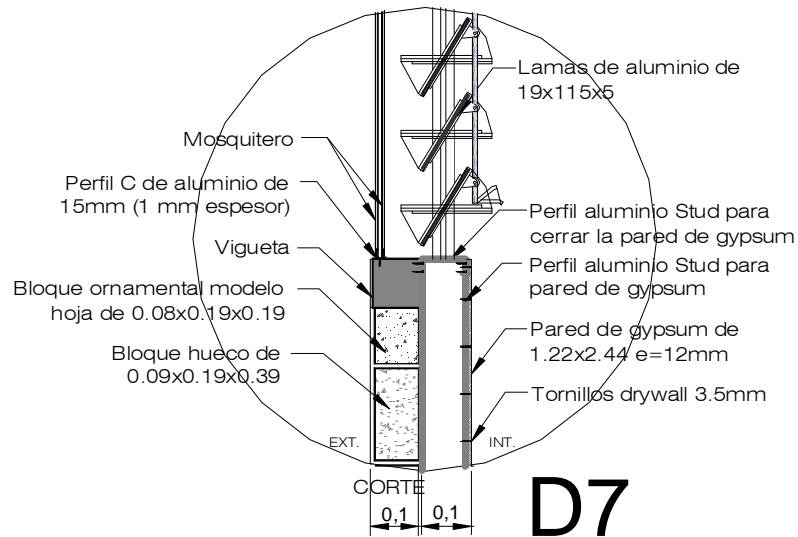
DETALLES

ESC.:1/10

LAMINA

**142**

# DETALLE DE INSTALACIÓN DE MOSQUITERO Y LAMAS ORIENTABLES



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO(A)

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

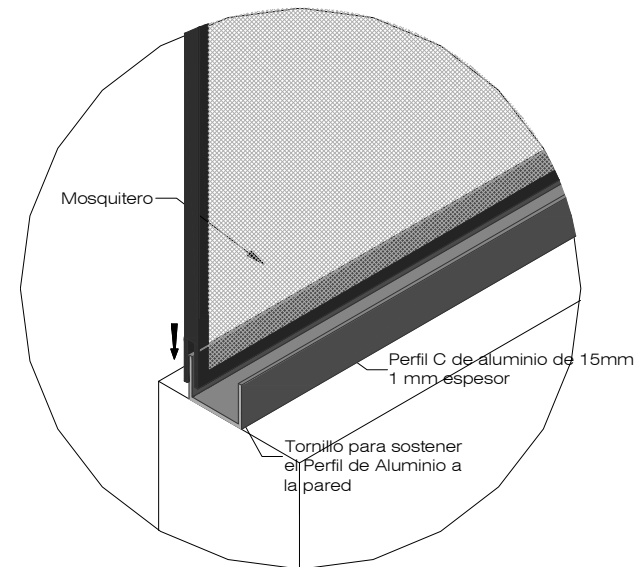
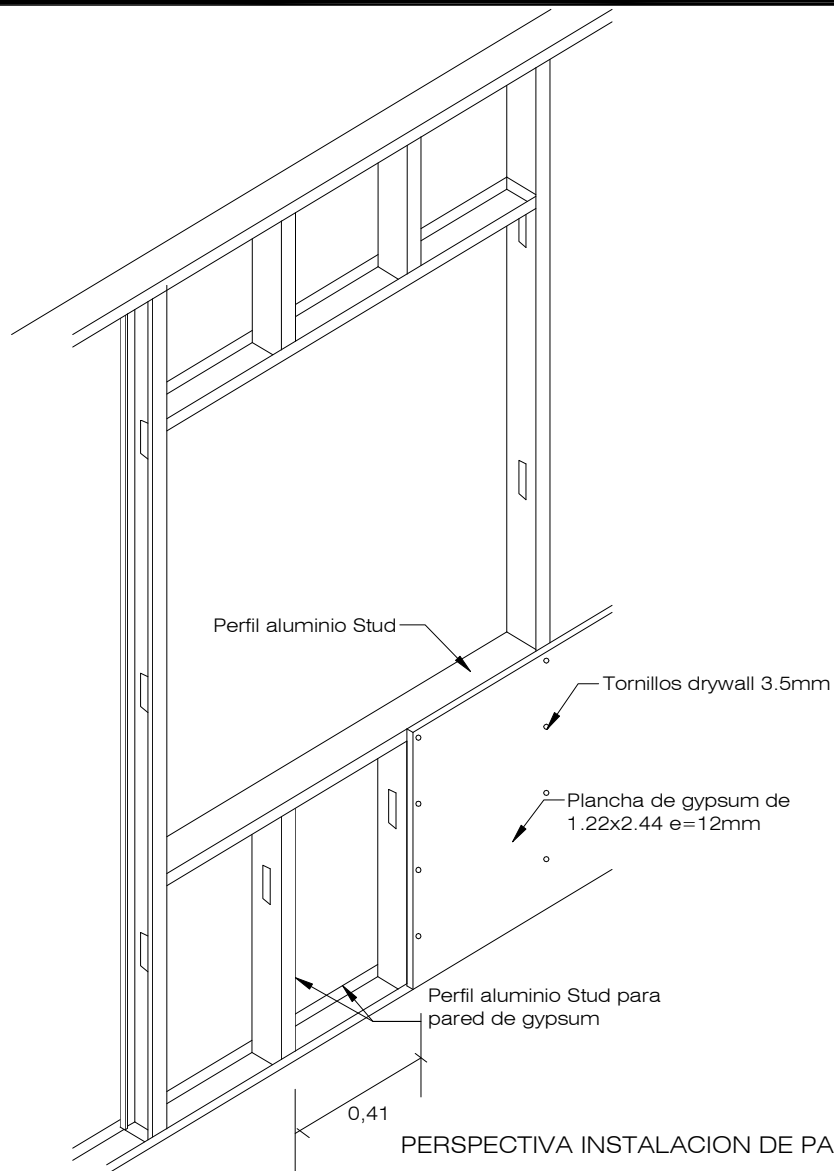
CONTIENE:

DETALLES

ESC.:1/10

LAMINA

143



### DETALLE DE MOSQUITERO Y PARED DE GYPSUM

PERSPECTIVA INSTALACION DE PARED DE GYPSUM



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

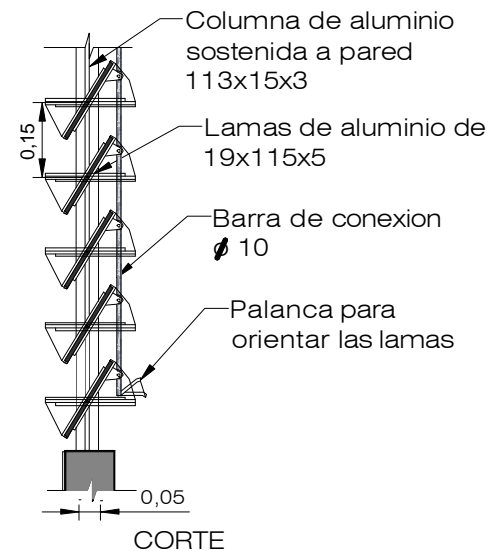
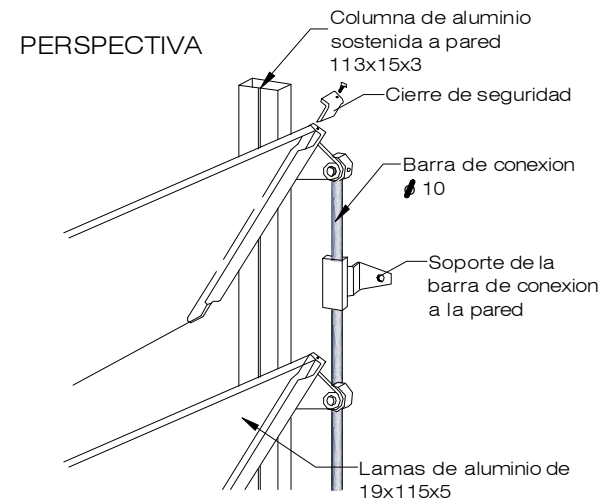
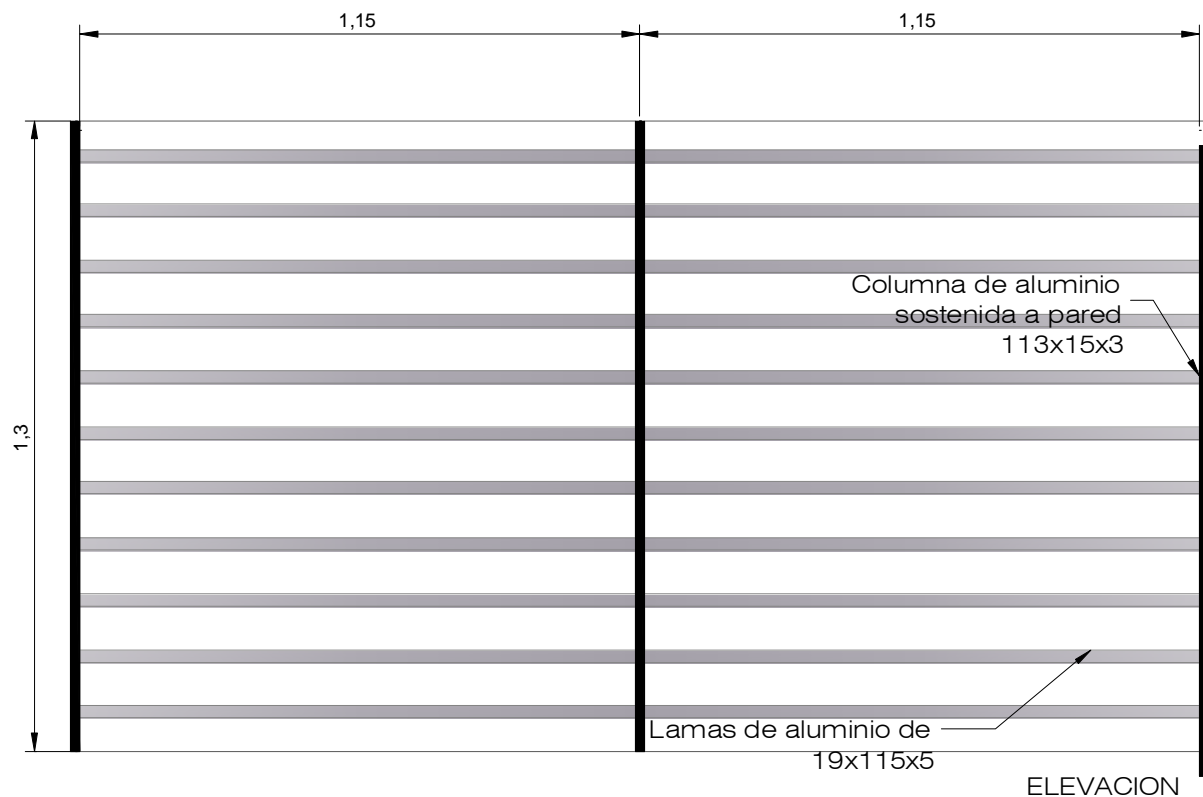
DETALLES

ESC.:1/10

LAMINA

144

# DETALLE DE INSTALACIÓN DE LAMAS ORIENTABLES



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE

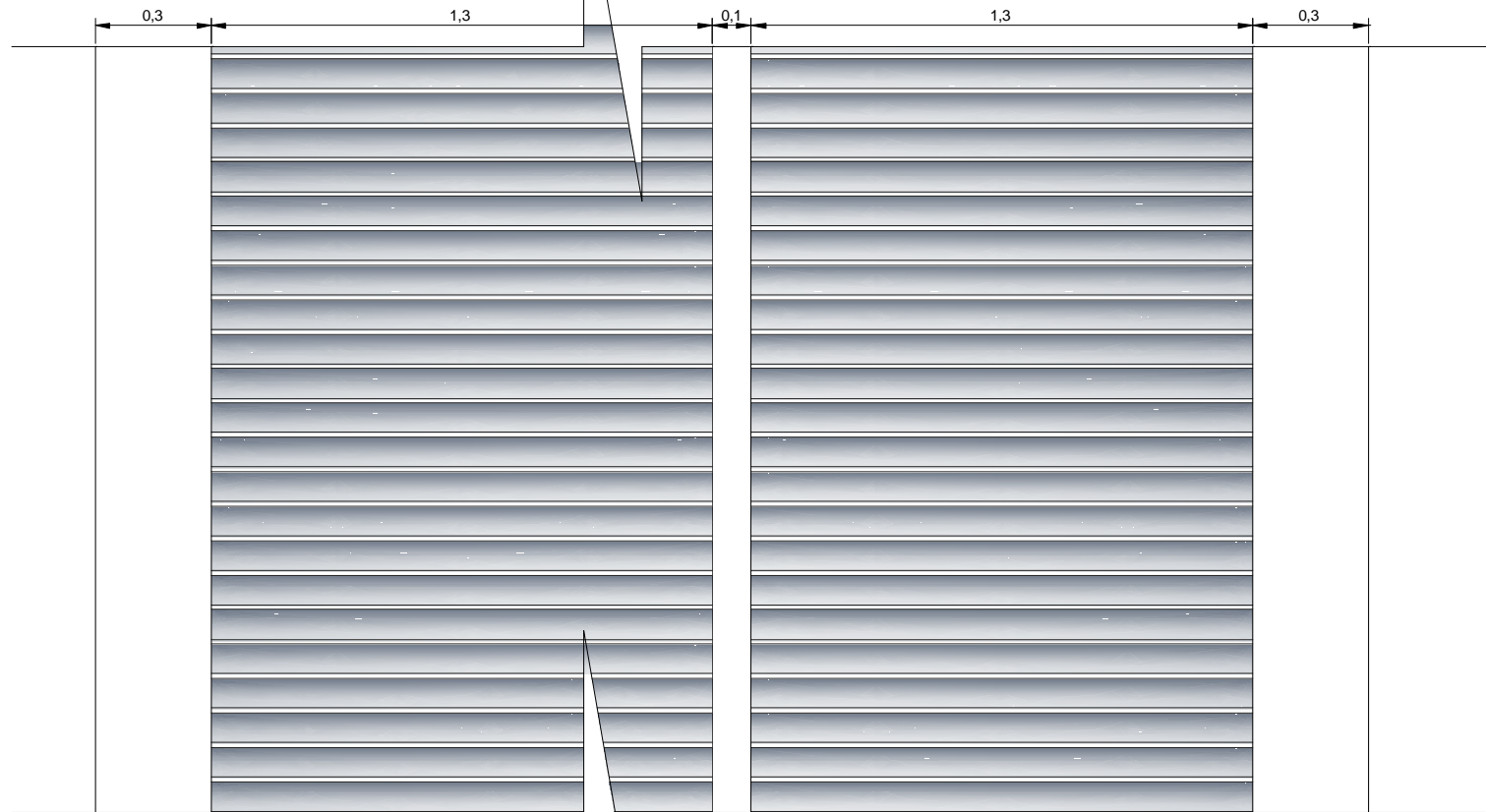
DETALLES

ESC.:1/10

LAMINA

145

# DETALLE DE INSTALACIÓN DE LAMAS FIJAS



ELEVACION



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

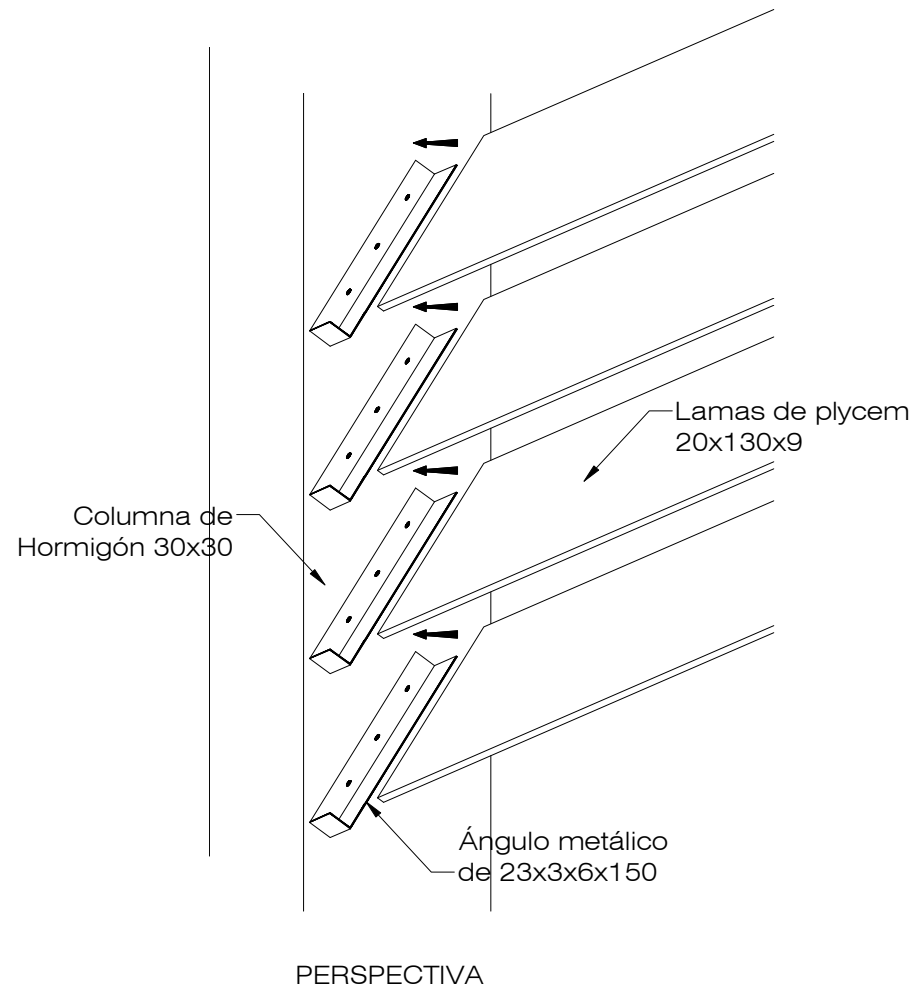
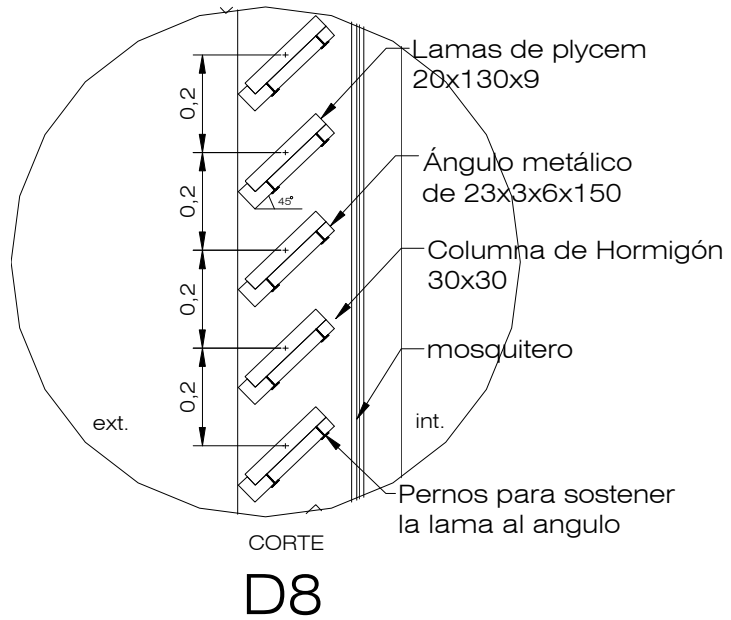
DETALLES

ESC.: 1/10

LAMINA

146

# DETALLE DE INSTALACIÓN DE LAMAS FIJAS



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

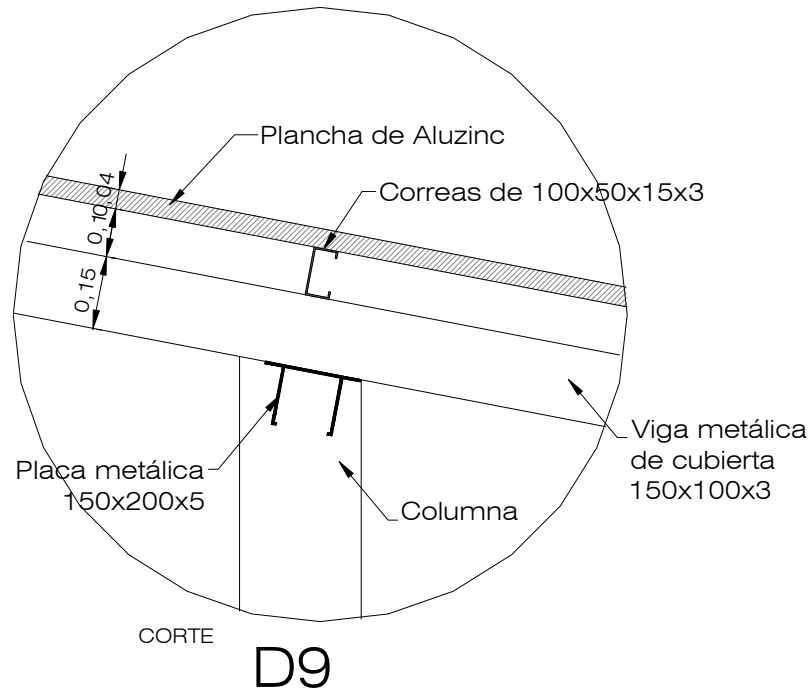
DETALLES

ESC.:1/10

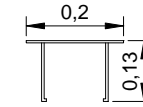
LAMINA

**147**

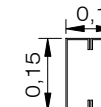
# DETALLE DE CUBIERTA



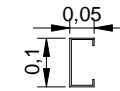
## Perfiles metalicos



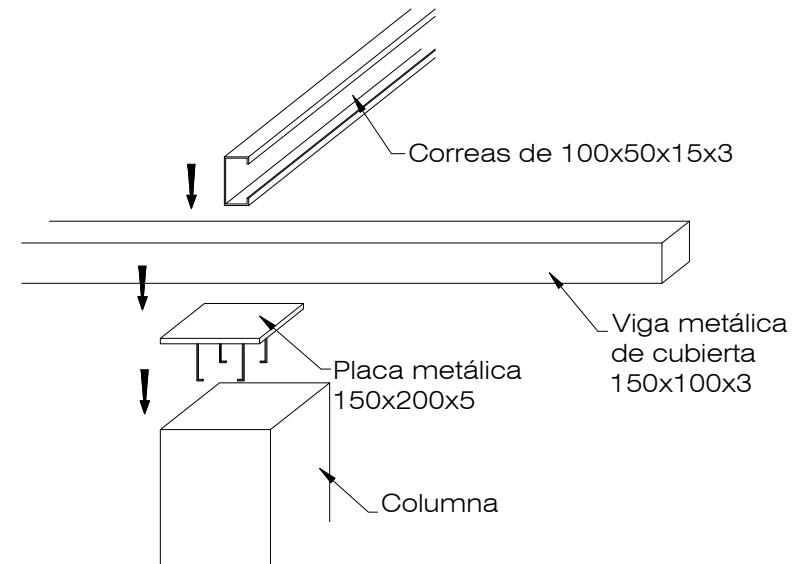
Placa metálica 150x200x5



Viga metálica de cubierta de 150x100x3



Correas metálicas de 100x50x15x3



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

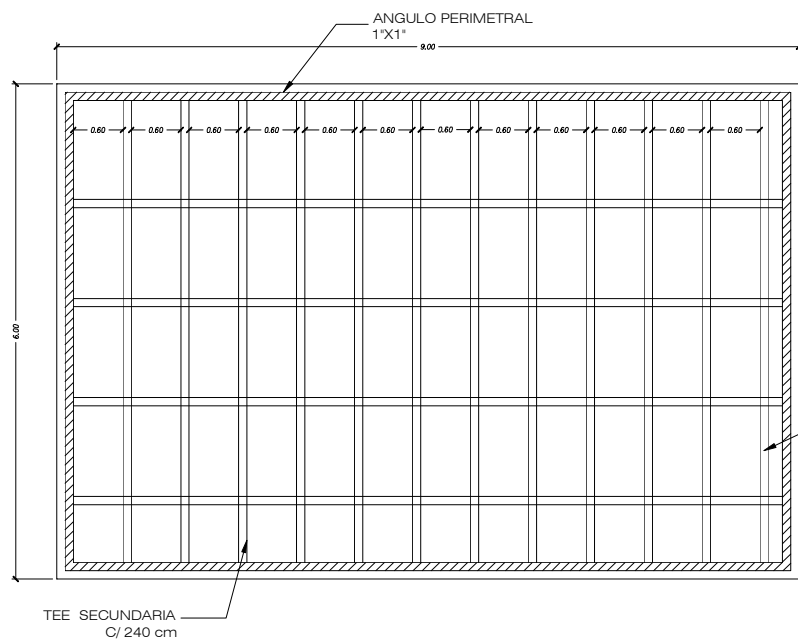
DETALLES

ESC.:1/10

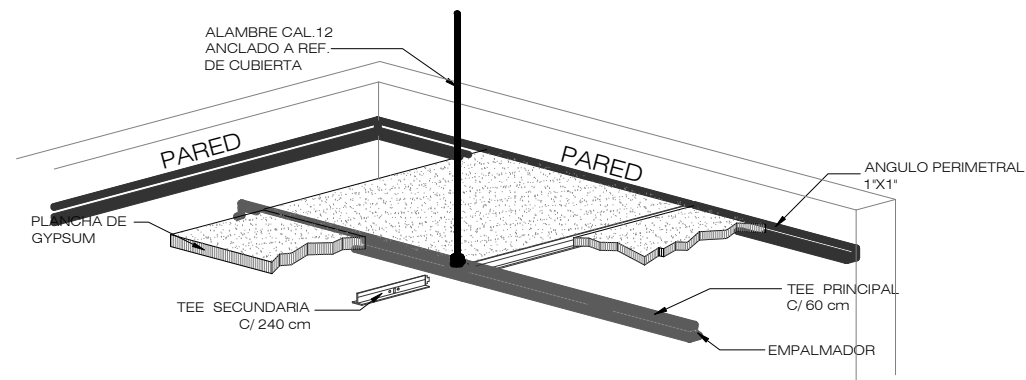
LAMINA

148

# DETALLE CIELO RASO



PLANTA



PERSPPECTIVA



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNIA:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

DETALLES

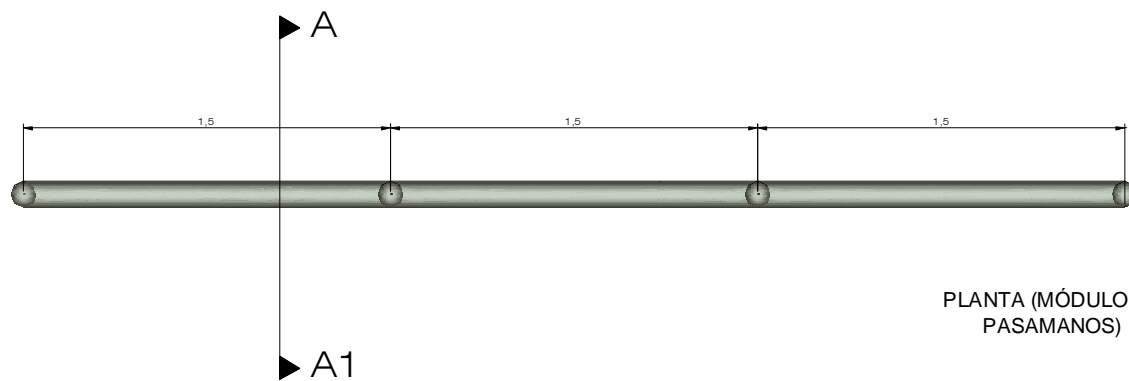
ESC.:1/10

LAMINA

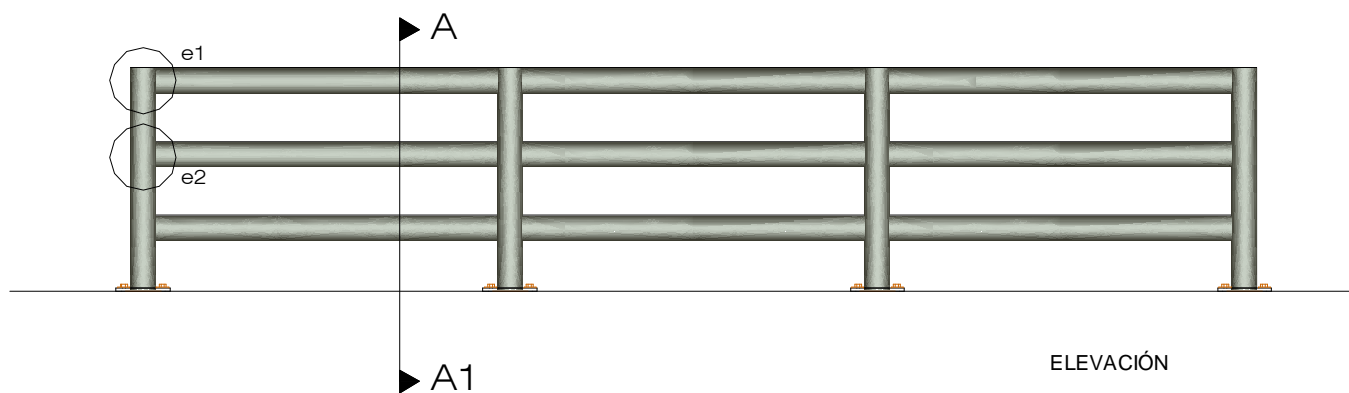
149



# DETALLE DE PASAMANOS



PLANTA (MÓDULO DE PASAMANOS)



ELEVACIÓN



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE

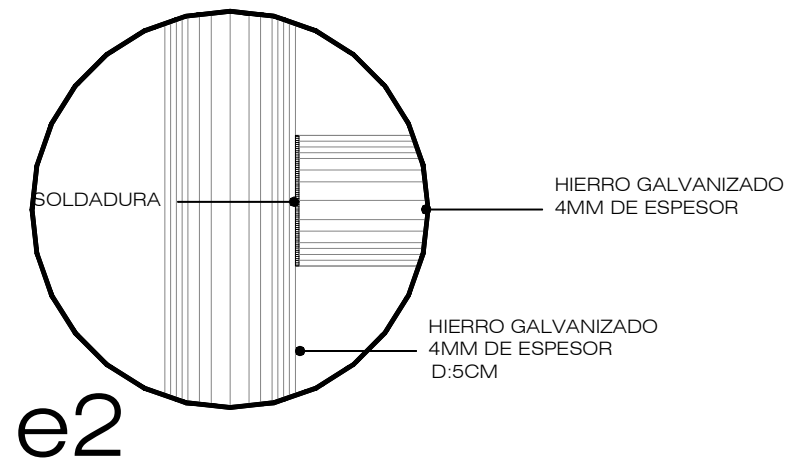
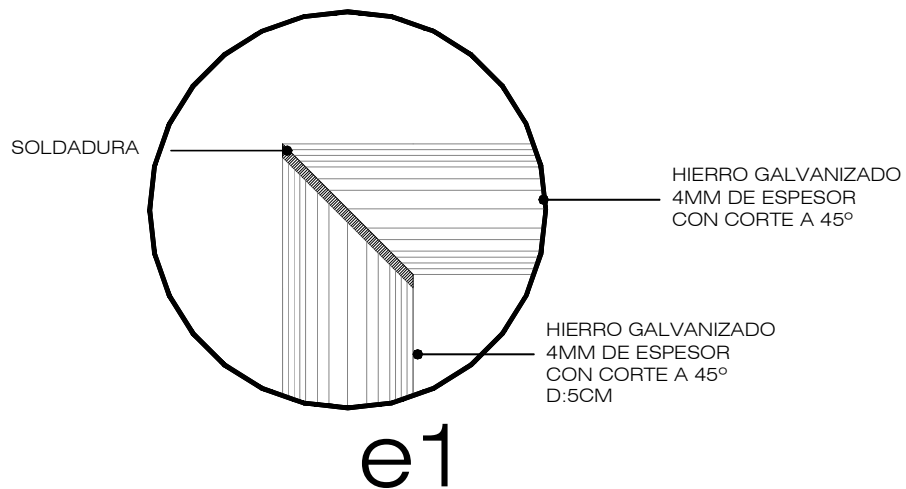
DETALLES

ESC.:1/20

LAMINA

150

# DETALLE DE PASAMANOS



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

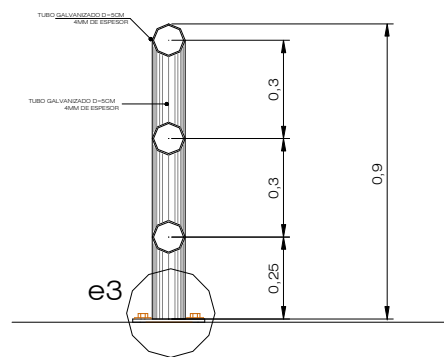
CONTIENE:

DETALLES

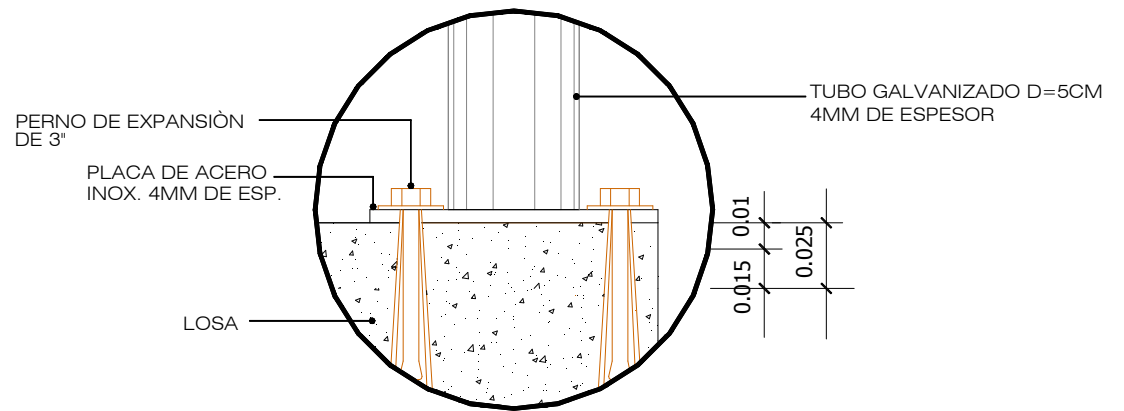
ESC.: 1/15

LAMINA

151



CORTE A-A'



e3



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

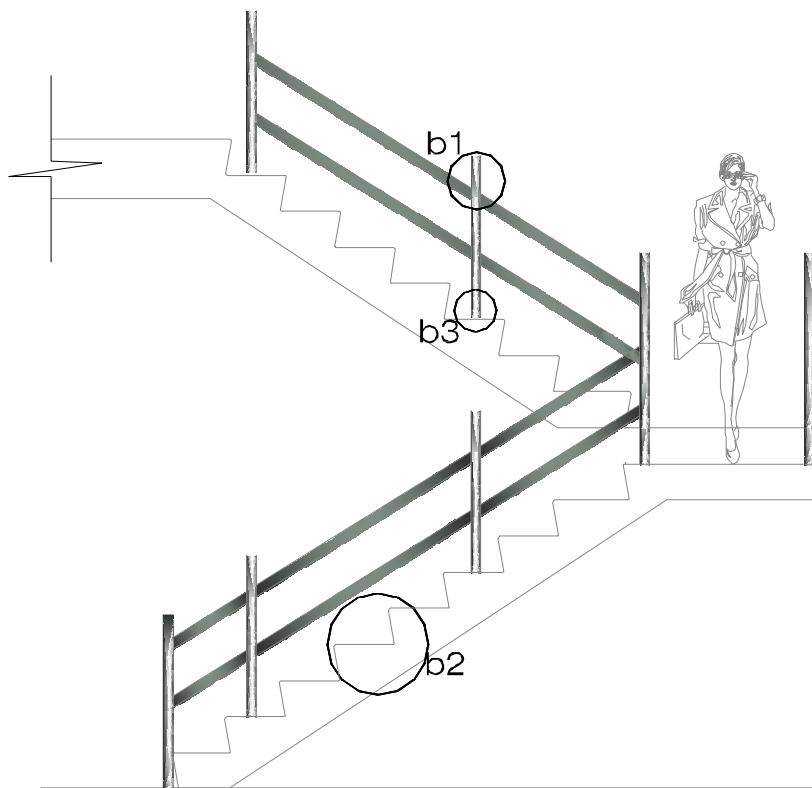
DETALLES

ESC.:1/15

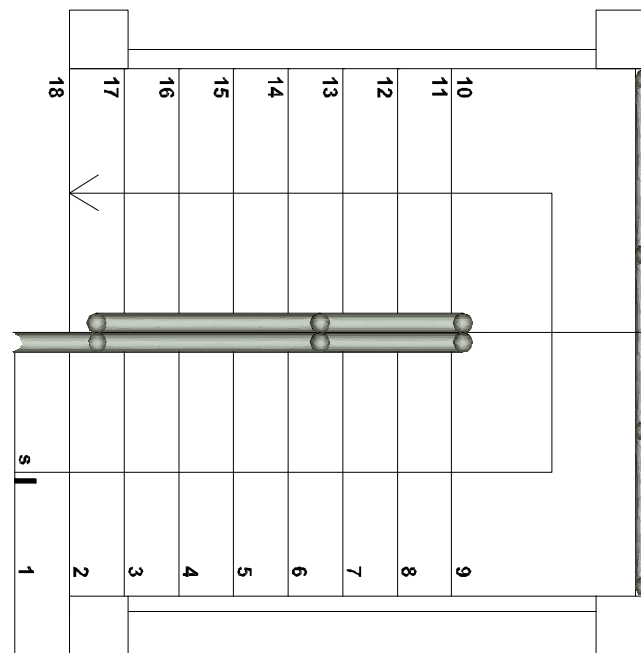
LAMINA

152

DETALLE DE ESCALERA



ELEVACIÓN ESCALERA  
ESC:1/25



PLANTA ESCALERA  
ESC:1/25



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

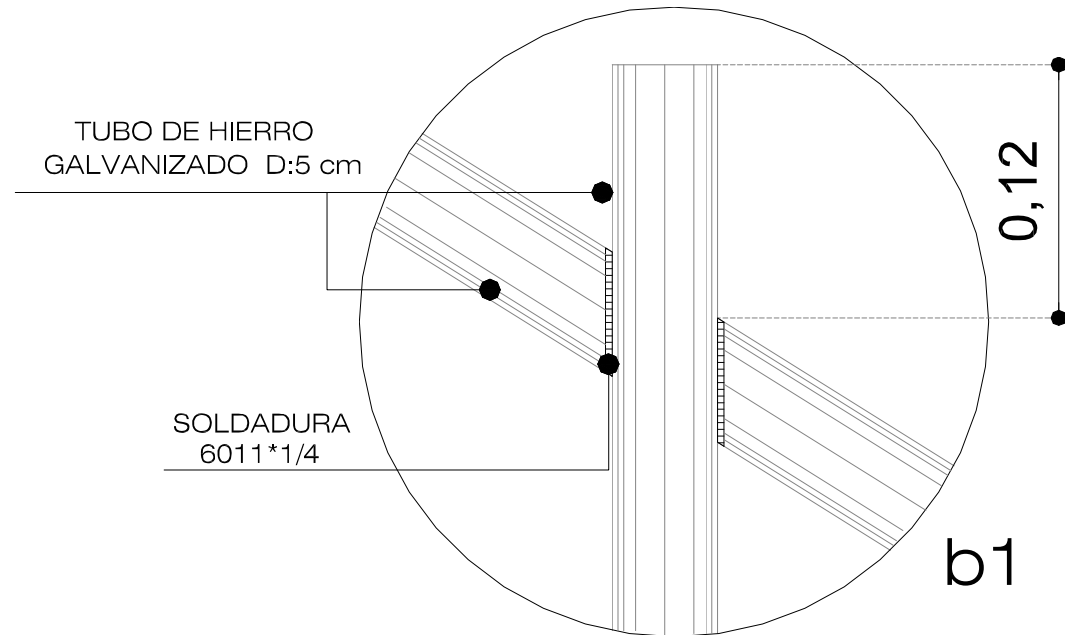
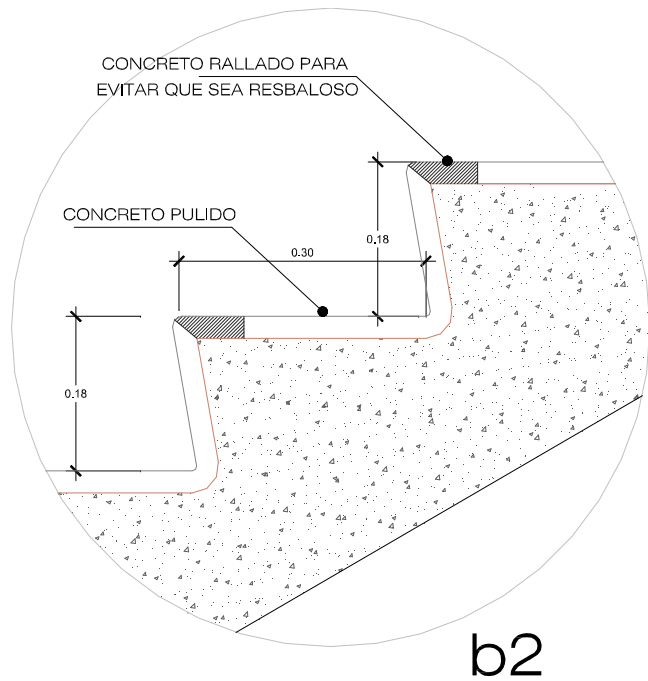
DETALLES

ESC.:1/25

LAMINA

153

# DETALLE DE ESCALERA



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

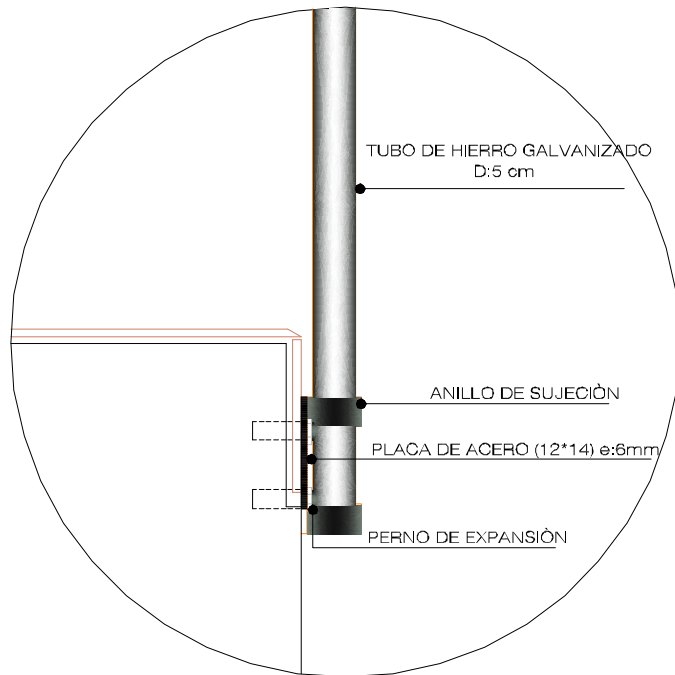
DETALLES

ESC.:1/25

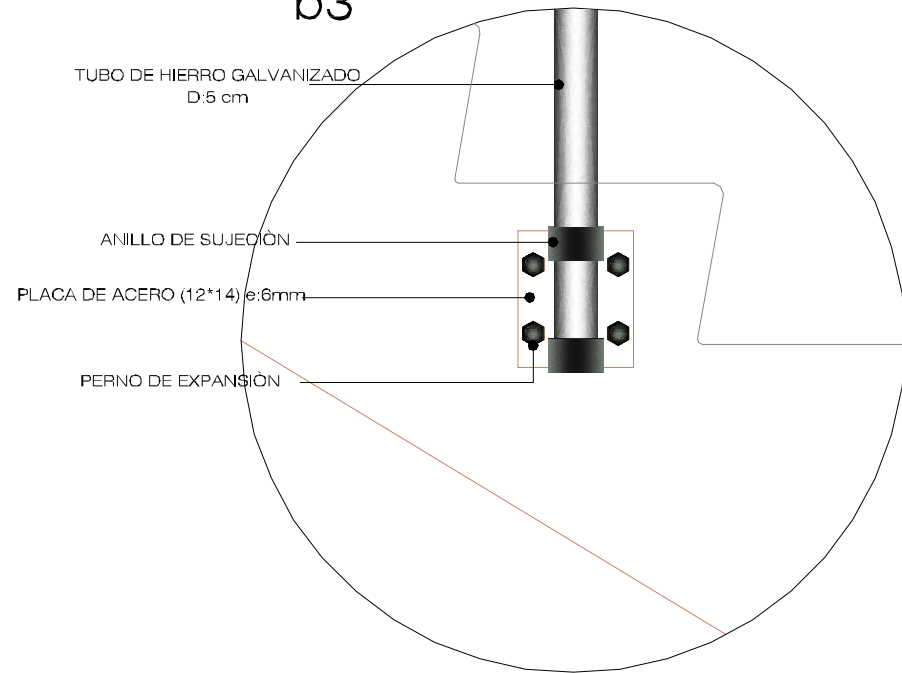
LAMINA

154

DETALLE DE ESCALERA



b3



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE

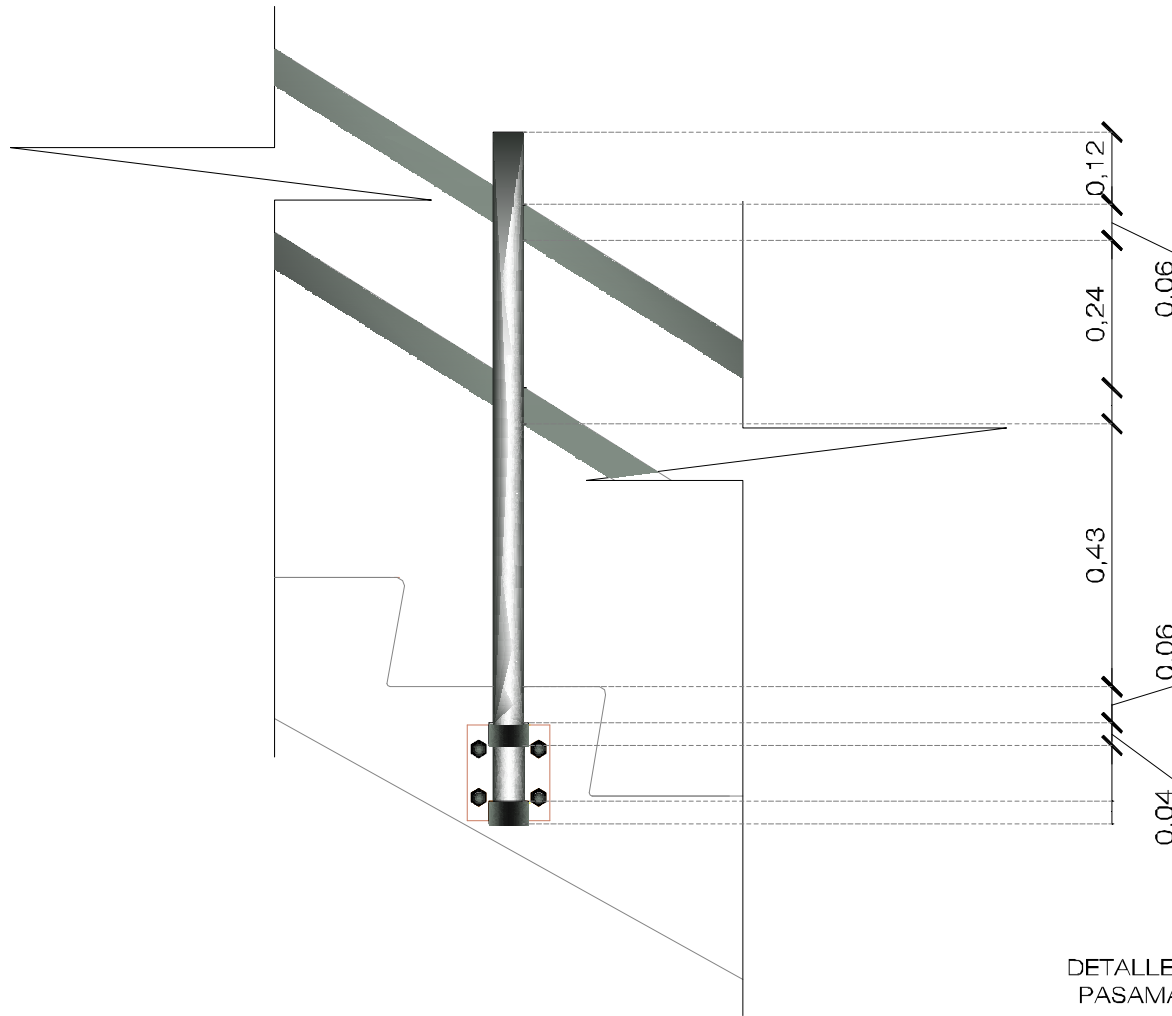
DETALLES

ESC.:1/25

LAMINA

155

DETALLE DE ESCALERA



DETALLE DE INSTALACIÓN DE PASAMANOS DE ESCALERA



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

ESC.:1/25

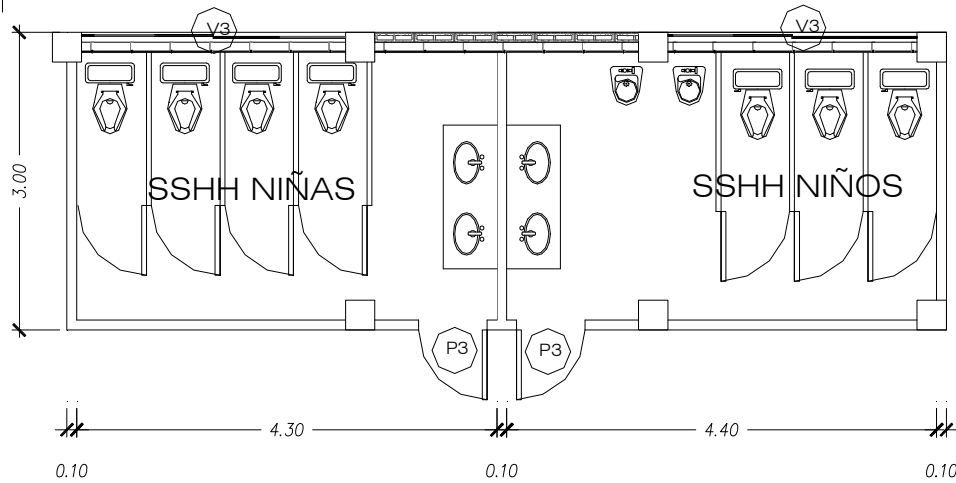
CONTIENE:

DETALLES

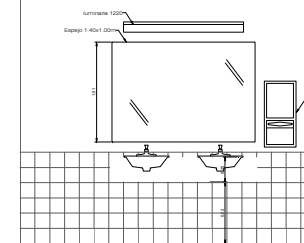
LAMINA

156

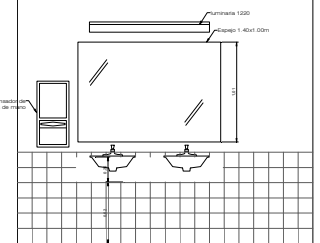
# DETALLE DE BATERÍAS SANITARIAS



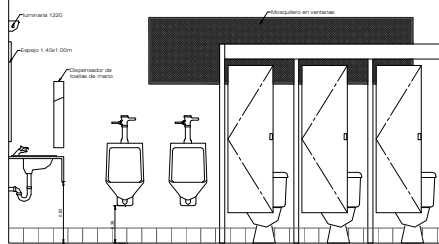
SSH NIÑAS



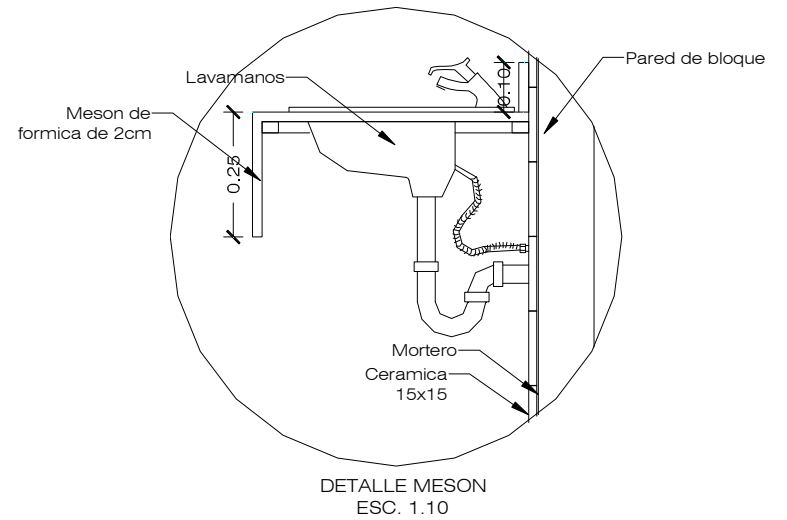
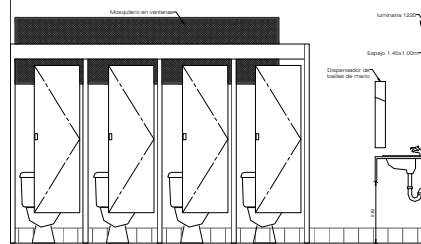
SSH NIÑOS



SSH NIÑOS



SSH NIÑAS



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

DETALLES

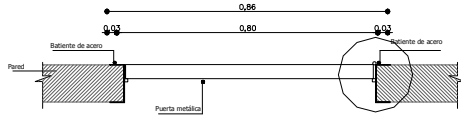
LAMINA

ESC.:1/50

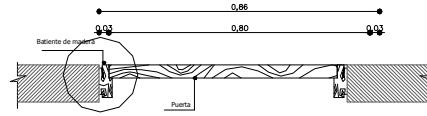
157



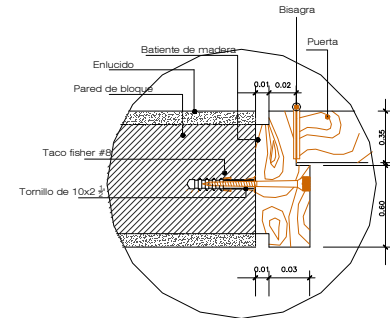
# DETALLES DE PUERTAS



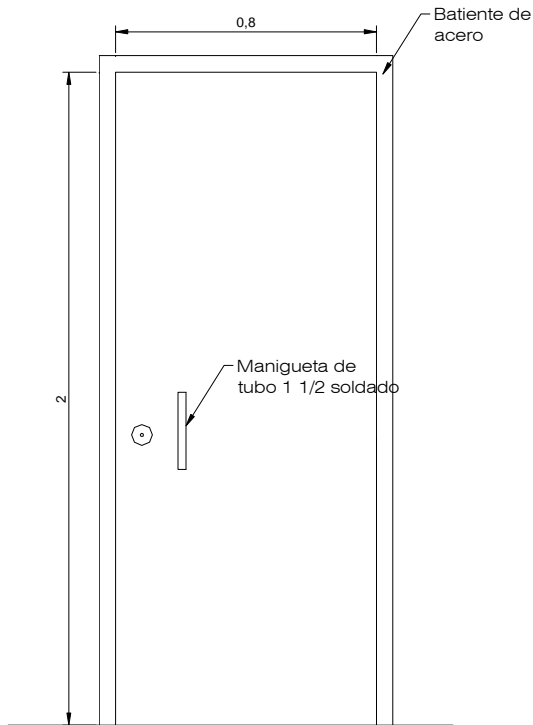
PLANTA (P1)



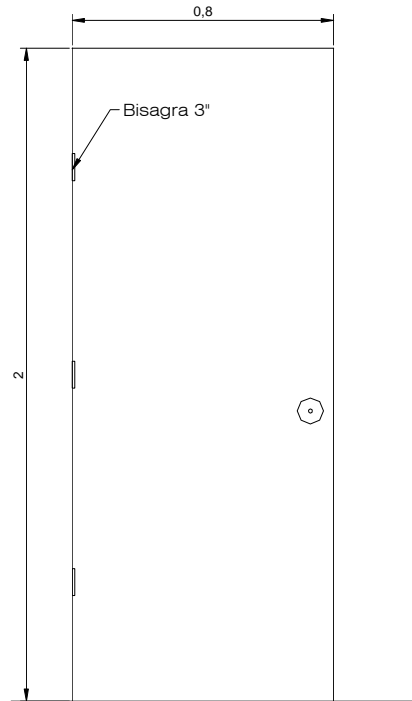
PLANTA (P2)



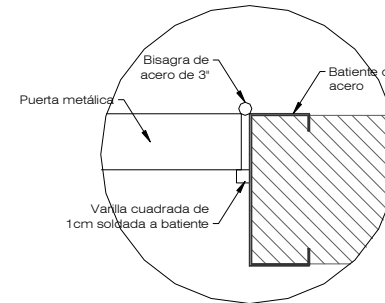
DETALLE DE BATIENTE DE MADERA



ELEVACION (P1)



ELEVACION (P2)



DETALLE DE BATIENTE METALICO

## ESPECIFICACIONES DE PUERTAS

TIPO	MEDIDAS	ESPESES	MATERIAL	CANTIDAD	ACABADO	# BISAGRAS	OBSERVACIONES
P1	0.80x2.00	0.04	METAL	15	PINTURA ANTICORROSIVA	3	DEBEN ABRIR HACIA AFUERA
P2	0.80x2.00	0.04	MADERA	4	LACA TRANSPARENTE	3	DEBEN ABRIR HACIA ADEENTRO
P3	0.70x2.00	0.04	MADERA	8	LACA TRANSPARENTE	3	DEBEN ABRIR HACIA AFUERA



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

TESIS DE GRADO AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

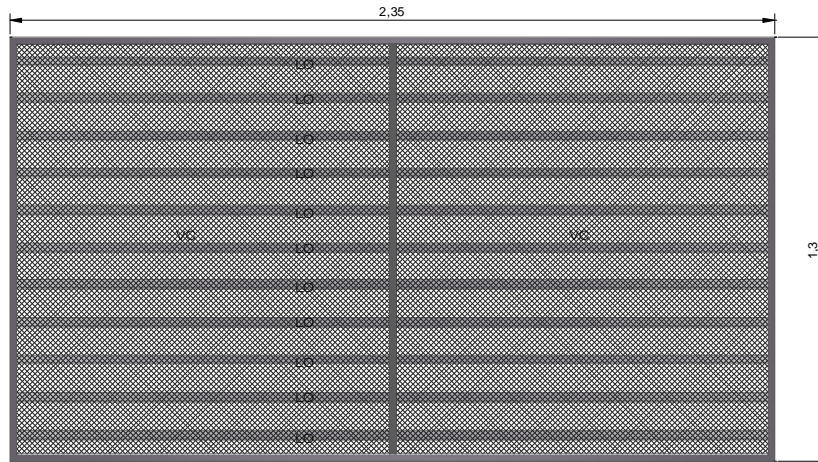
DETALLES

ESC.:1/15

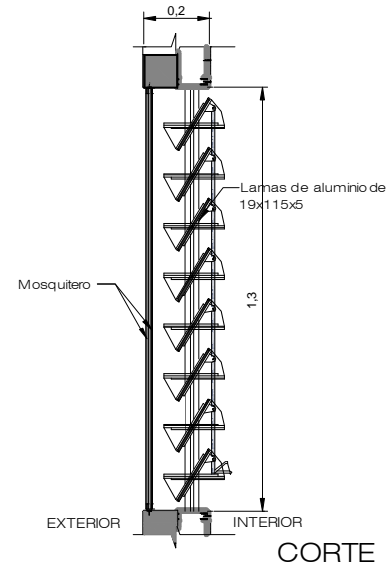
LAMINA

158

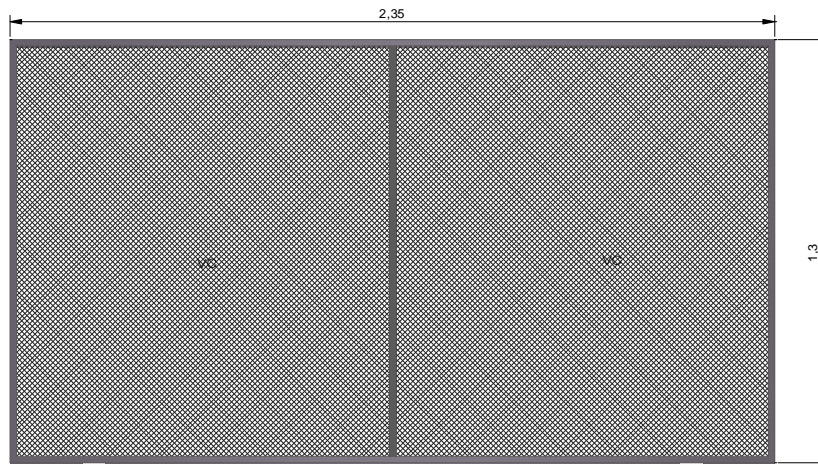
# DETALLE DE VENTANAS



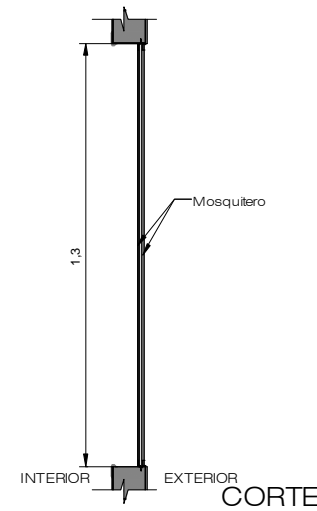
ELEVACIÓN (V1)



CORTE



ELEVACIÓN (V2)



CORTE



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNIA:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

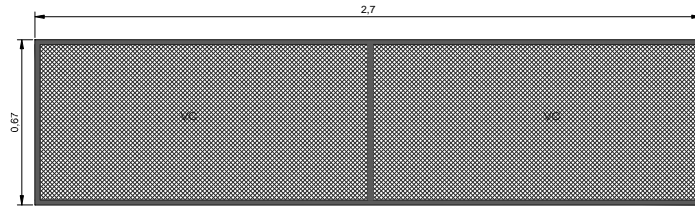
DETALLES

ESC.:1/15

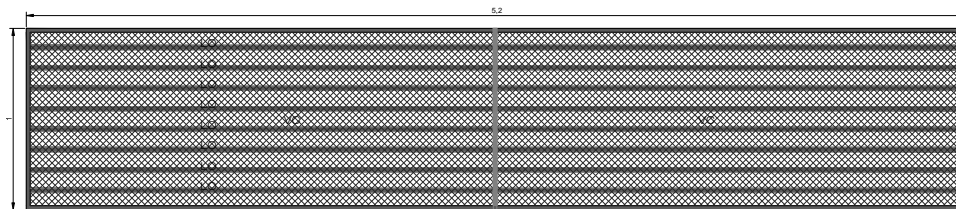
LAMINA

159

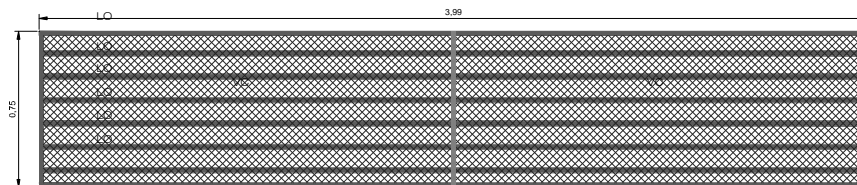
# DETALLE DE VENTANAS



(V3)



(V4)



(V5)

## ESPECIFICACIONES DE VENTANAS

TIPO	MEDIDAS	MATERIAL	CANTIDAD	PERFILERÍA	DESCRIPCION
V1	2.35X1.30	MOSQUITERO Y LAMAS ORIENTABLES	27	ALUMINIO	VC=Ventana Corrediza LO=Lamas Orientables
V2	2.35X1.30	MOSQUITERO	18	ALUMINIO	
V3	2.70X0.67	MOSQUITERO	6	ALUMINIO	
V4	5.20X1.00	MOSQUITERO Y LAMAS ORIENTABLES	11	ALUMINIO	
V5	3.99X0.75	MOSQUITERO Y LAMAS ORIENTABLES	9	ALUMINIO	

Todas las ventanas no tienen vidrio, solo están protegidas mediante mosquiteros, y se han instalado lamas orientables en aquellas que están expuestas al sol.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

DETALLES

ESC.:1/15

LAMINA

160

# 14. PLANOS ESTRUCTURALES



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

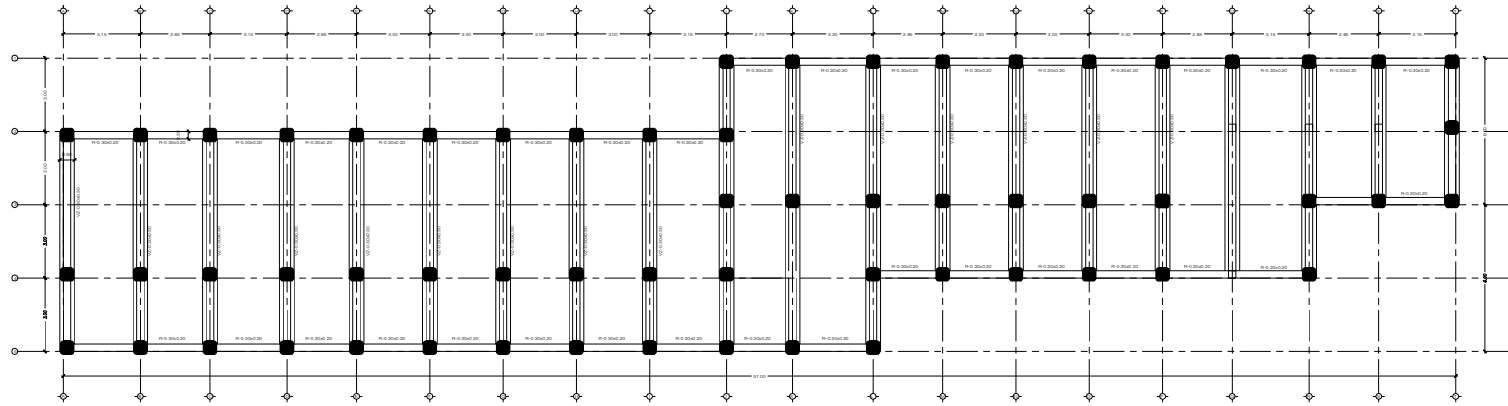
MAYO 2010

CONTIENE:

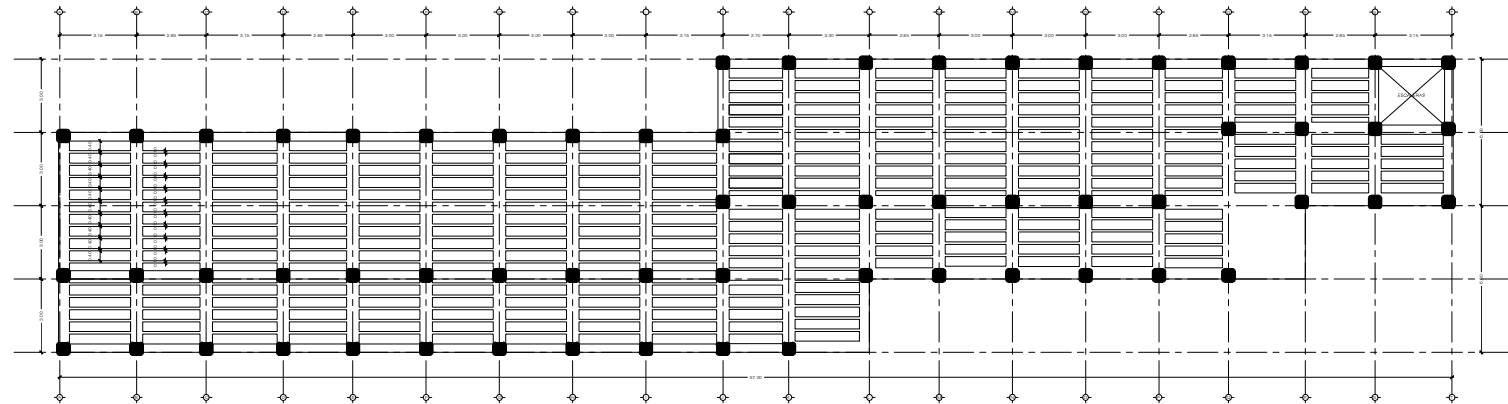
LAMINA

161

AULAS GENERALES



CIMENTACIÓN



LOSA



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

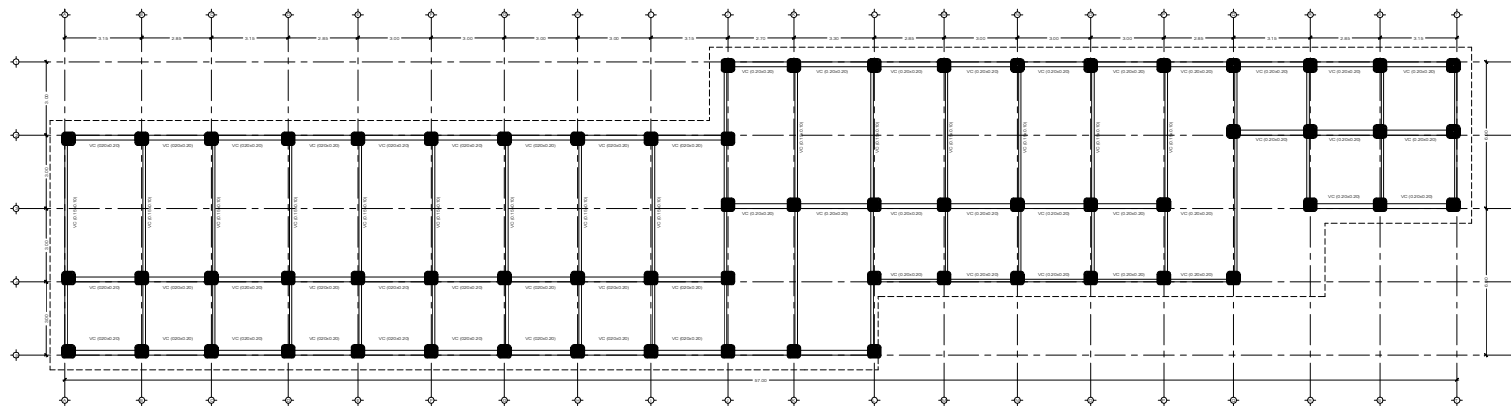
ESTRUCTURAL

ESC.:1/200

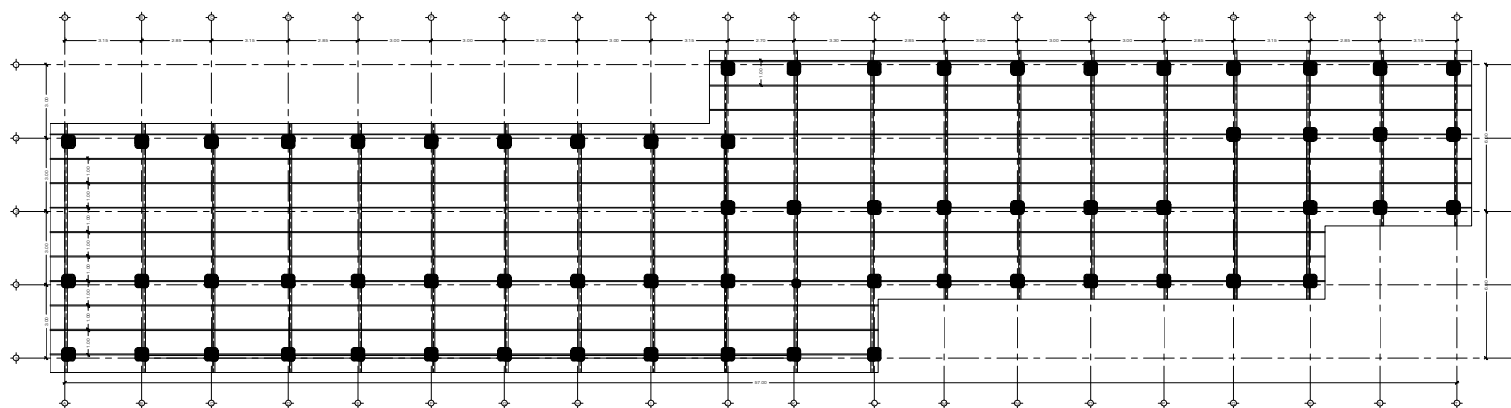
LAMINA

162

# AULAS GENERALES



VIGAS DE CUBIERTA



PERFILERÍA METÁLICA PARA CUBIERTA



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

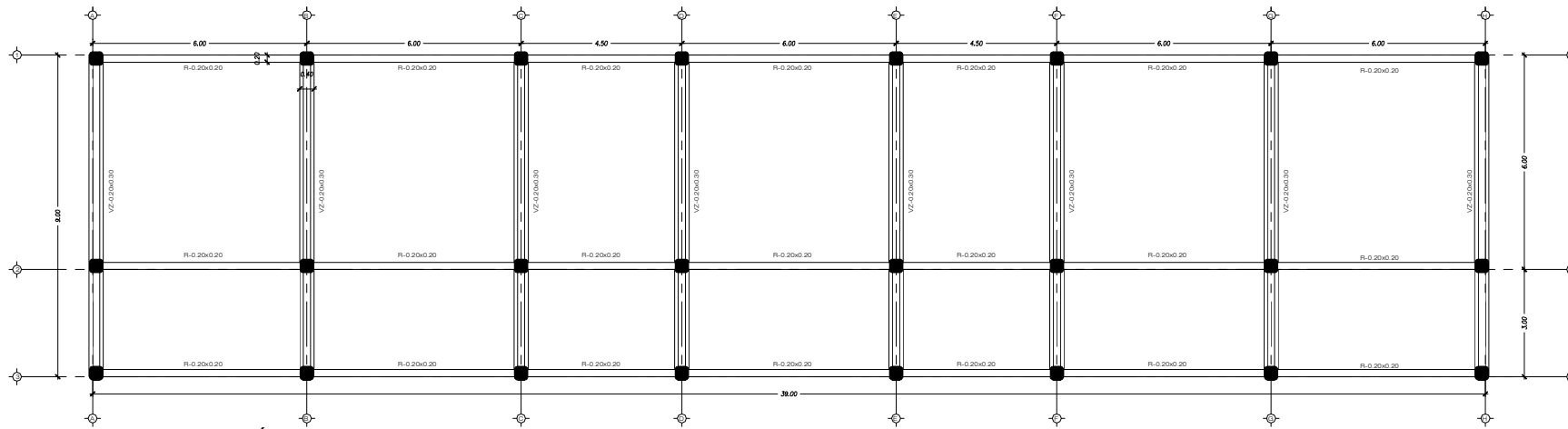
ESTRUCTURAL

ESC.:1/200

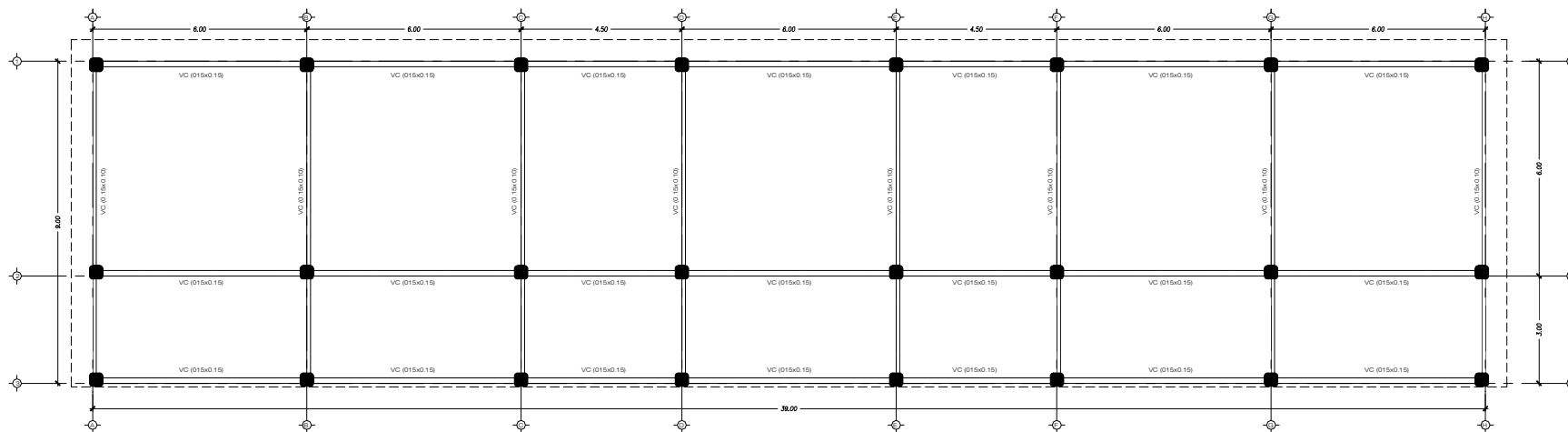
LAMINA

163

# LABORATORIOS Y BIBLIOTECA



CIMENTACIÓN



VIGAS DE CUBIERTA



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

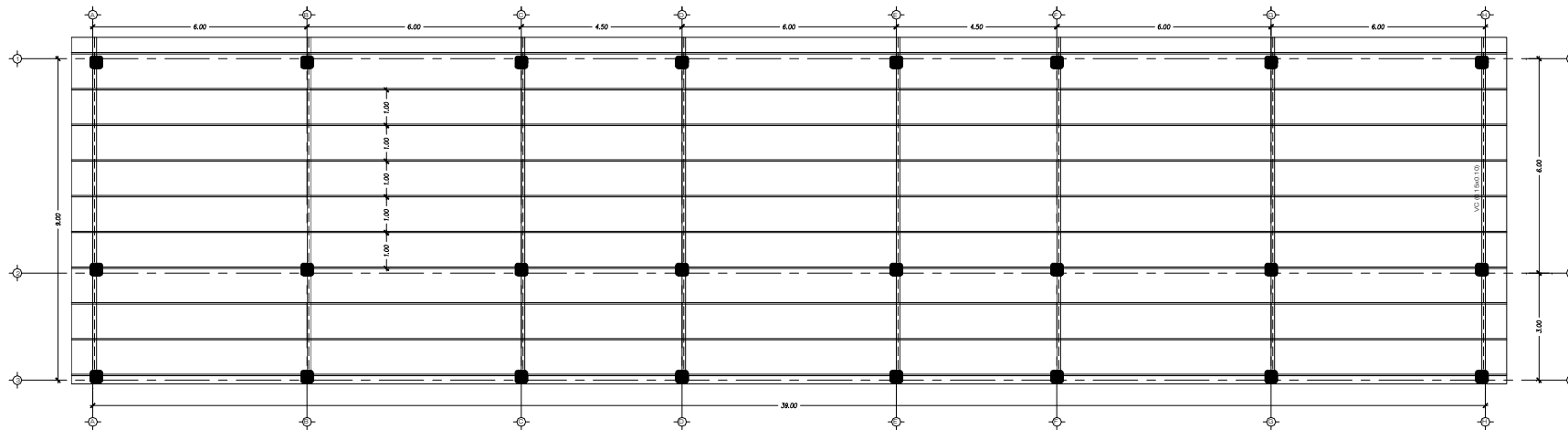
ESTRUCTURAL

ESC.:1/125

LAMINA

164

# LABORATORIOS Y BIBLIOTECA



PERFILERÍA METÁLICA PARA CUBIERTA



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

ESTRUCTURAL

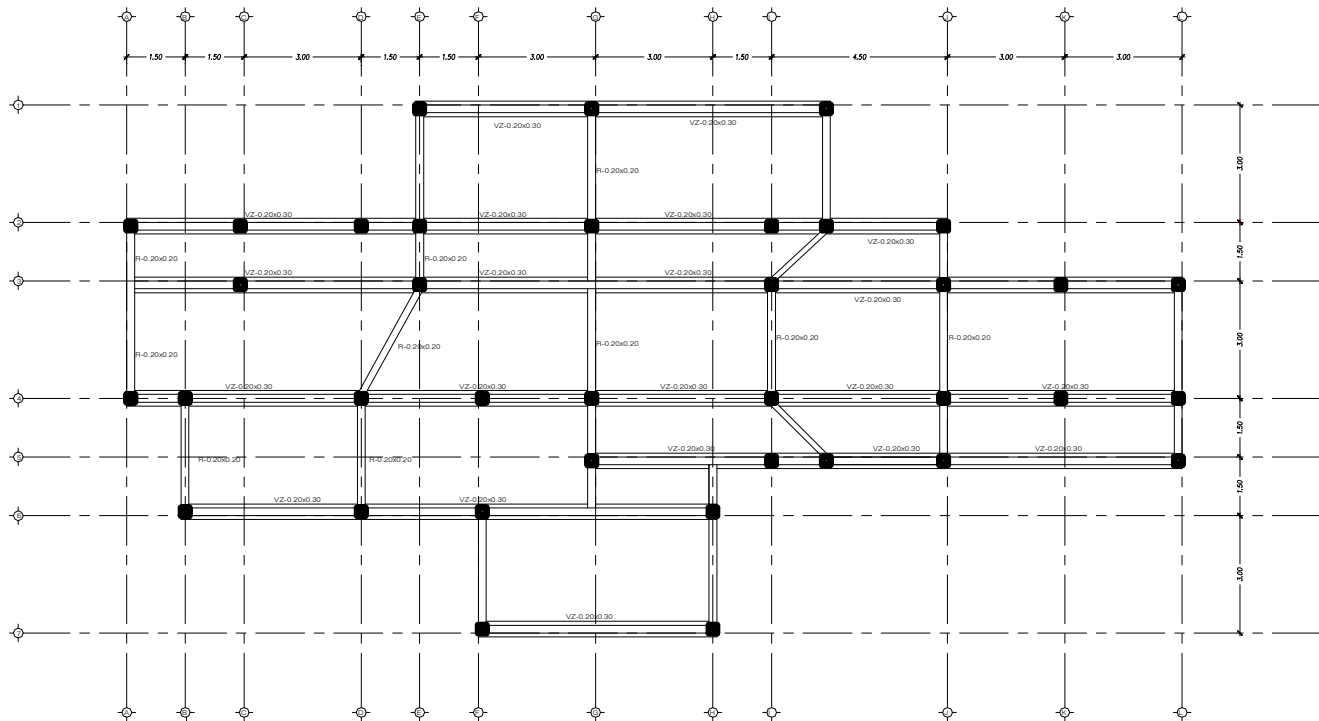
ESC.:1/125

LAMINA

165



# ADMINISTRACIÓN



CIMENTACIÓN



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

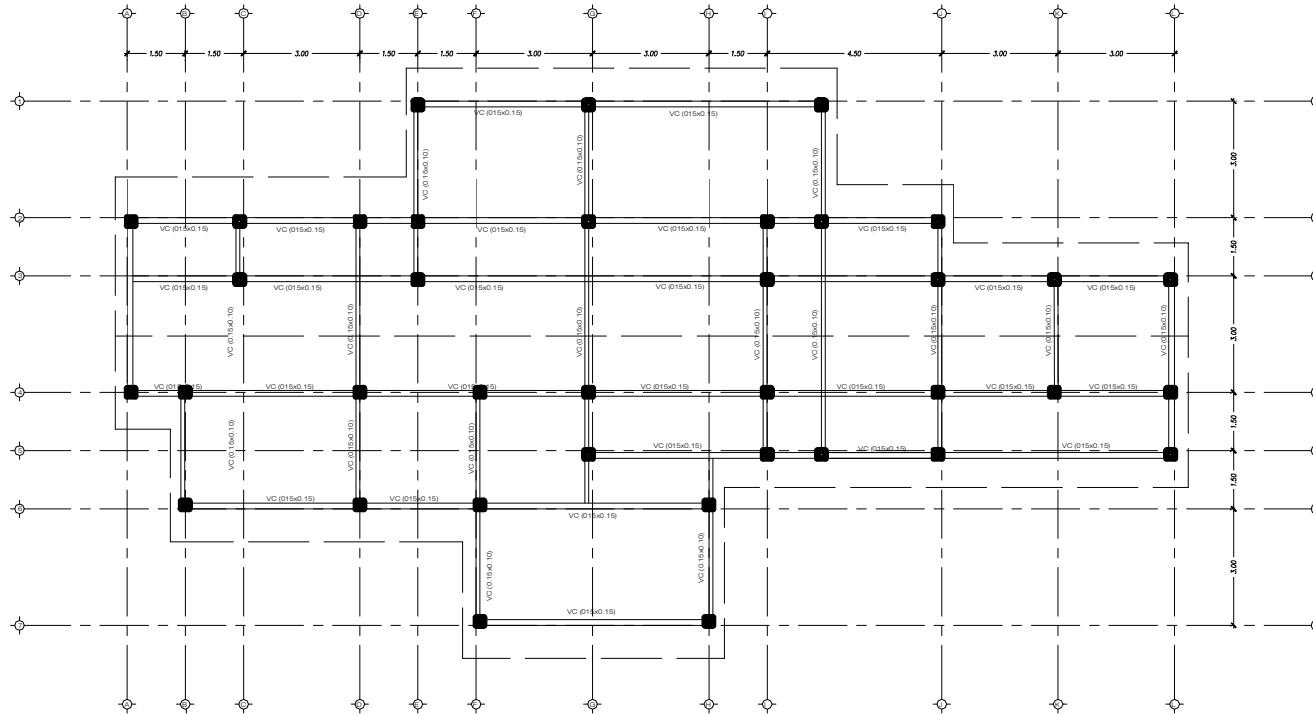
ESTRUCTURAL

ESC.: 1/125

LAMINA

166

# ADMINISTRACIÓN



VIGAS DE CUBIERTA



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

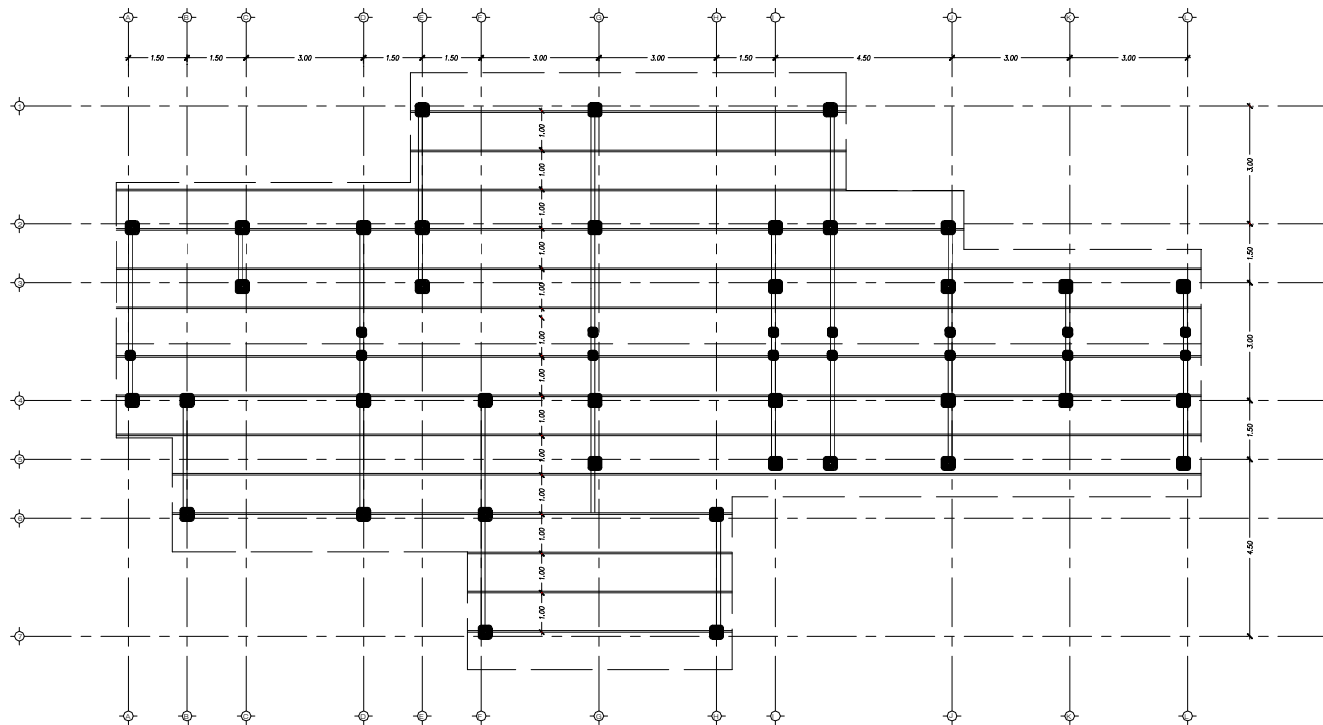
CONTIENE:

ESTRUCTURAL

LAMINA

ESC.:1/125

167



PERFILERÍA METÁLICA DE CUBIERTA



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

ESTRUCTURAL

ESC.:1/125

LAMINA

168

# 15. INSTALACIONES



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

# 169

## MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES

### INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Aunque existen métodos para producir energía eléctrica sostenible, el costo de estos métodos llega a ser muy elevado, y en el caso de esta escuela, como no es particular, se ha tratado de disminuir los gastos para su realización.

La propuesta de diseño ha tratado de reducir, en lo más que se puede, el consumo energético en el Centro Escolar.

La iluminación artificial ha sido reducida en gran manera en las Aulas Generales, que es donde se encuentran los estudiantes durante las horas de clases. Para esto, se ha ubicado el edificio de tal manera que aproveche la iluminación natural, creando grandes ventanas, las cuales se las ha protegido con lamas orientables a fin de reducir el ingreso de la radiación solar mas no de la iluminación.

Sin embargo, se han colocado lámparas en todos los espacios, en caso de que se le dé uso durante la noche. Todas las luces serán de bajo consumo energético, es decir, fluorescentes ahorradoras.

### INSTALACIONES SANITARIAS

#### AAPP

El volumen de la cisterna se lo calculó para que abastezca para la semana de clases. Para sacar el volumen se tomó como referencia que en Centros Educativos se consume por estudiante 40 litros diarios, y para personal el consumo es de 50 litros diarios. El cálculo dio un volumen de 93.10m<sup>3</sup>, por lo que la cisterna va a ser de 10.00x5.00x2.00 (100m<sup>3</sup>). La cisterna estará ubicada cerca a la calle en caso de que se necesite de tanqueros para llenarla.

#### AASS

Las aguas negras serán dirigidas hacia la red pública de alcantarillado. Las aguas grises de lavamanos serán almacenadas en reservorios donde se le dará un tratamiento para ser reutilizada en inodoros.

#### AALL

Las cubiertas del edificio dirigirán el agua de las lluvias hacia la calle o hacia espacios con áreas verdes.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

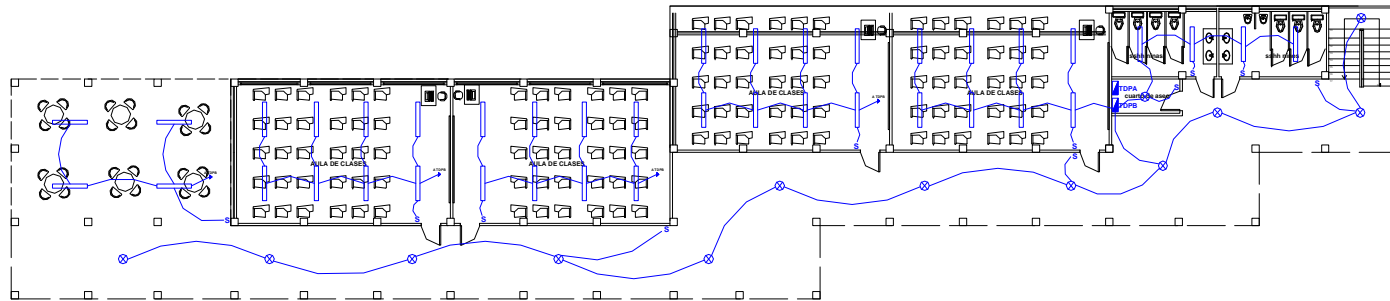
MEMORIA DESCRIPTIVA

ESC.:1/200

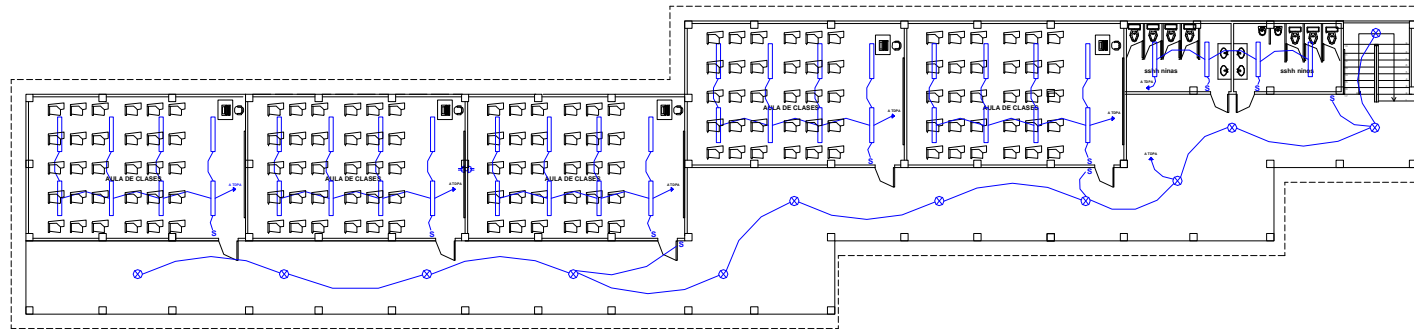
LAMINA

170

# AULAS GENERALES (ILUMINACIÓN)












PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

## SIMBOLOGIA

-  Luminaria fluorescente 4x40 w
-  Luminaria fluorescente 2x40 w
-  Interruptor simple
-  S3 Interruptor simple
-  Tablero de distribución planta alta
-  Tablero de distribución planta baja
-  Luminaria ahorradora 2x20 W
-  Medidor
-  Cable tumbado



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

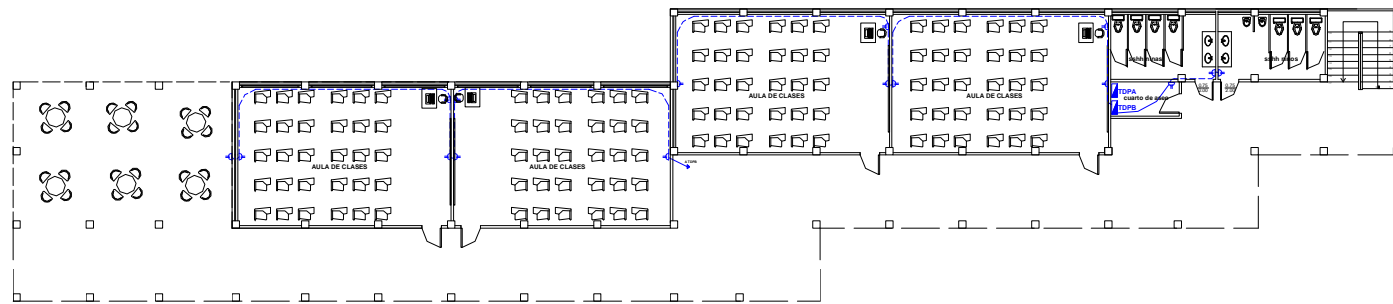
INSTALACIONES

ESC.:1/200

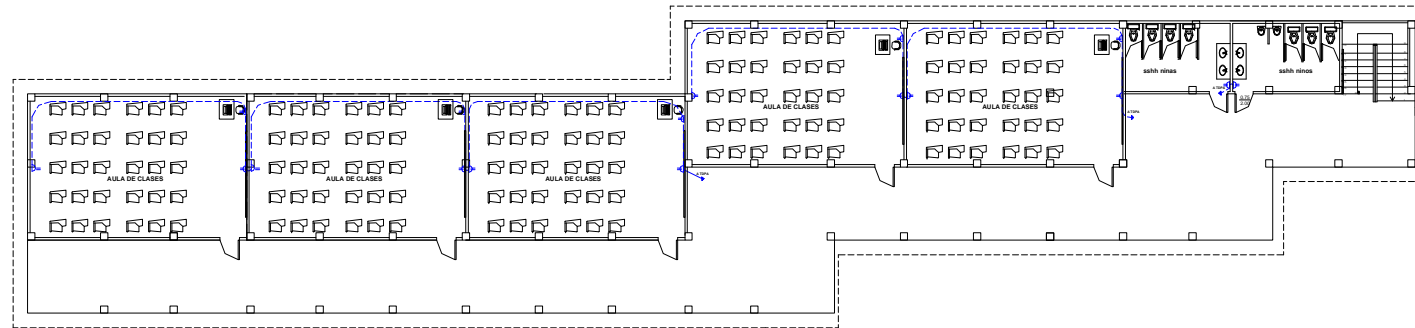
LAMINA

171

# AULAS GENERALES (TOMACORRIENTES)








PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

## SIMBOLOGIA

-  Tomacorrientes doble
-  Tablero de distribución
-  Luminaria fluorescente 4x40 w
-  Medidor
-  Cable pared



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

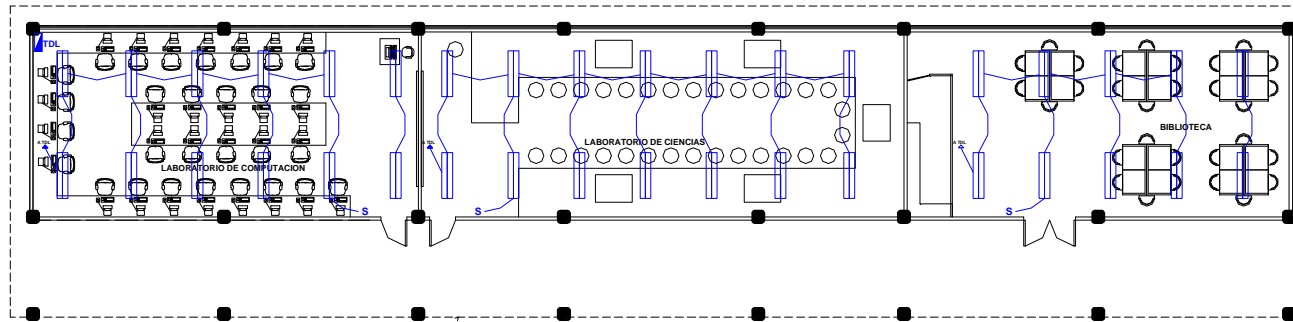
INSTALACIONES

ESC.:1/200

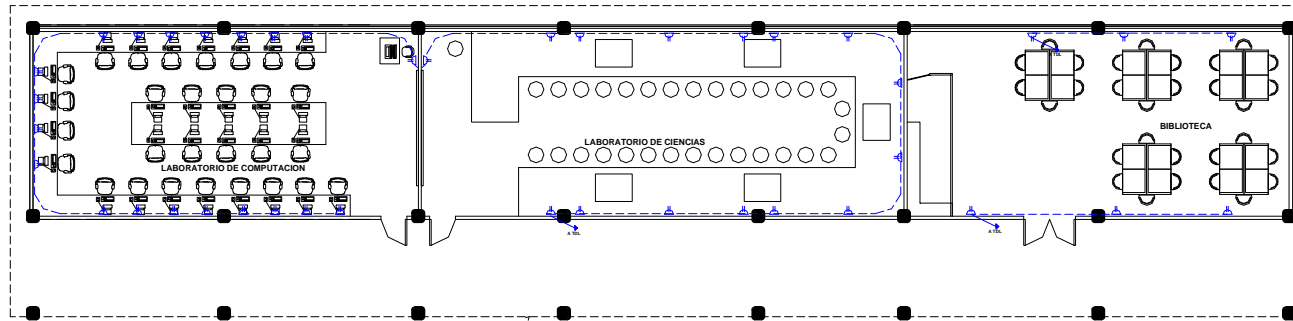
LAMINA

172






## LABORATORIOS Y BIBLIOTECA (ILUMINACIÓN)



## LABORATORIOS Y BIBLIOTECA (TOMACORRIENTES)



### SIMBOLOGIA

-  Tomacorrientes doble
-  Tablero de distribución
-  Luminaria fluorescente 4x40 w
-  Medidor
-  Cable pared



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

ESC.:1/150

CONTIENE:

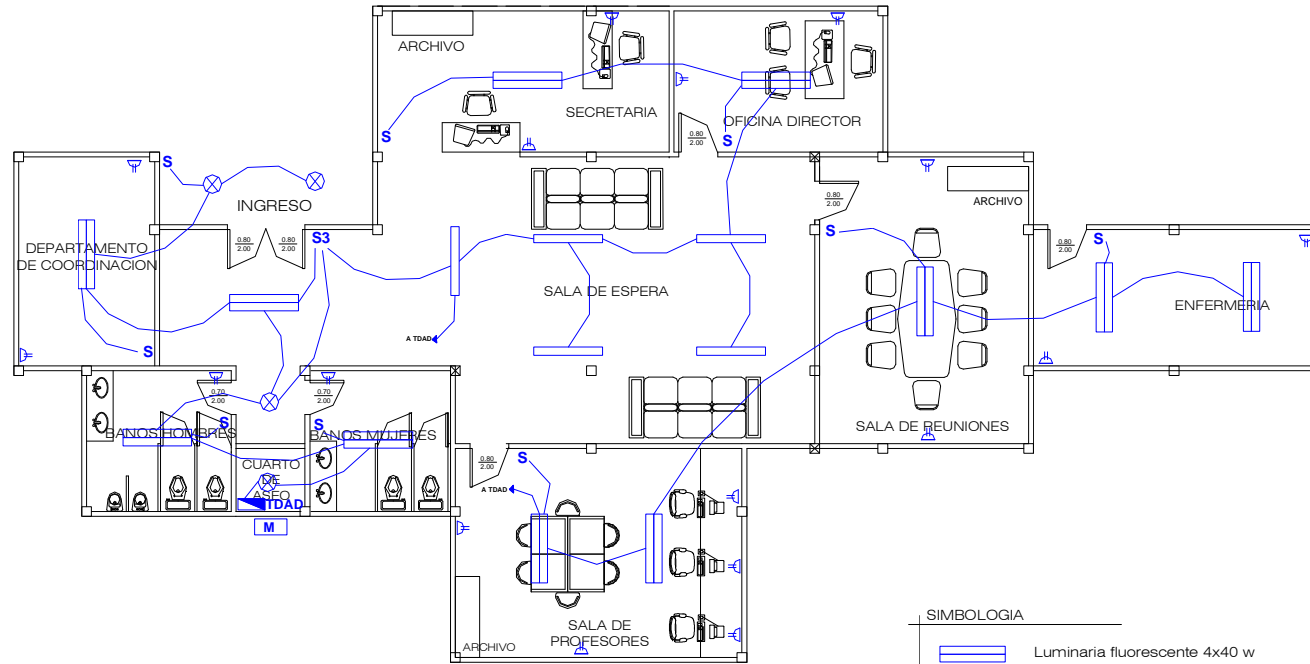
INSTALACIONES

LAMINA






173



# ADMINISTRACIÓN (ILUMINACIÓN)



## SIMBOLOGIA

-  Luminaria fluorescente 4x40 w
-  Luminaria fluorescente 2x40 w
- S** Interruptor simple
- S3** Interruptor simple
-  Tablero de distribución
-  Luminaria ahorradora 2x20 W
- M** Medidor
-  Cable tumbado



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

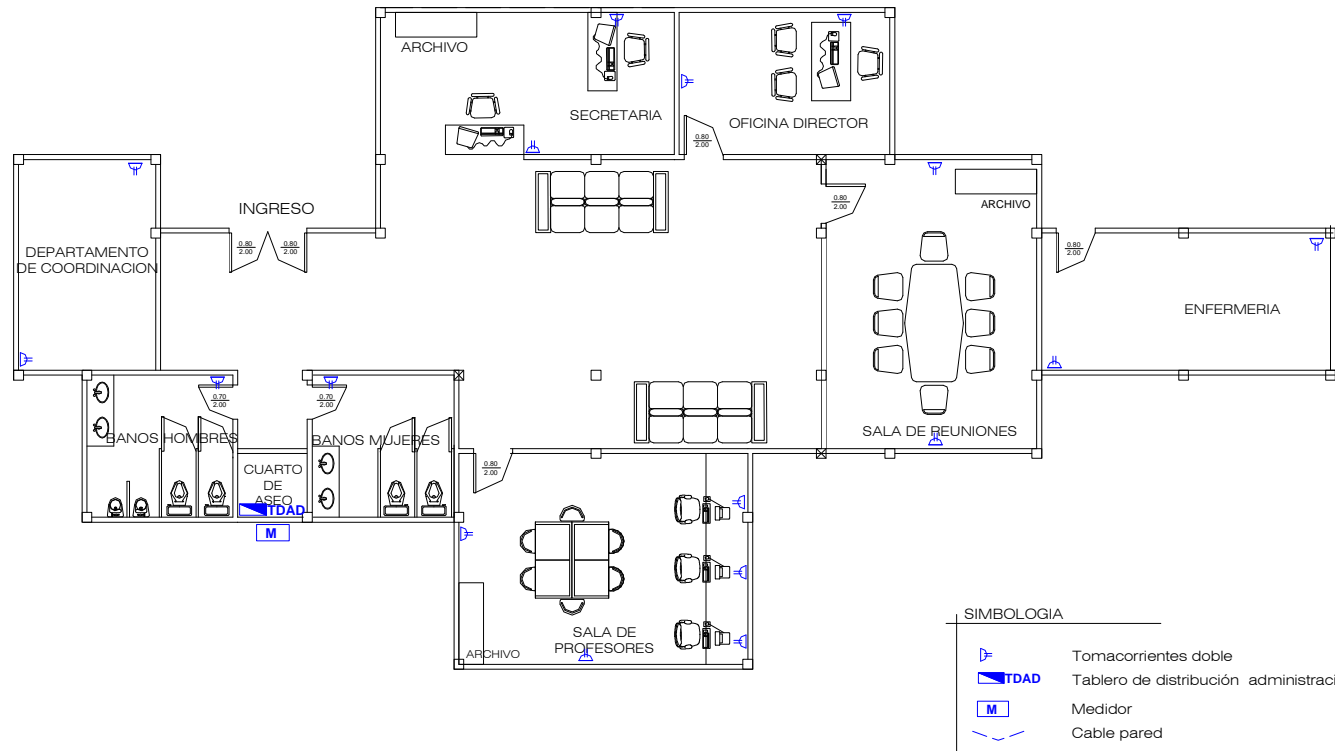
ESTRUCTURAL

LAMINA

ESC.:1/100

# 174

# ADMINISTRACIÓN (TOMACORRIENTES)



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

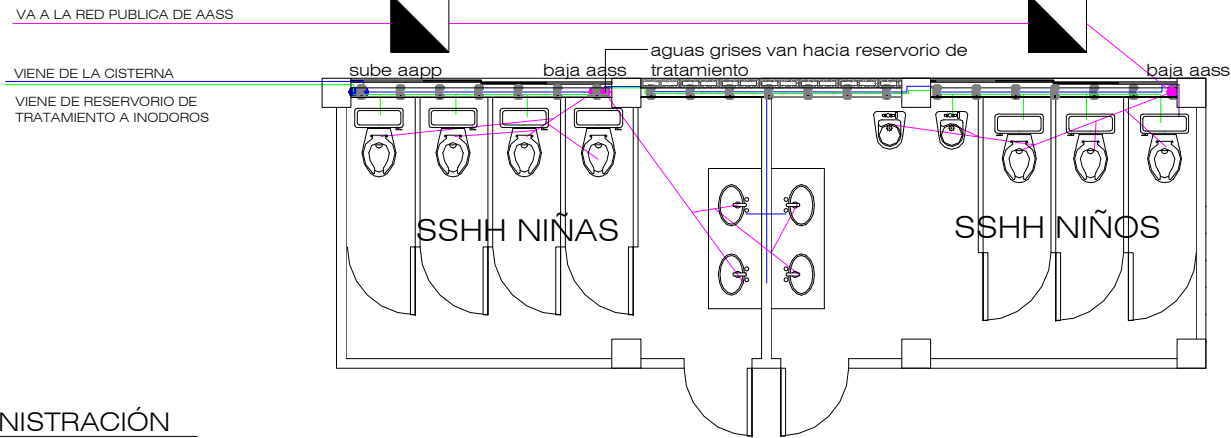
ESTRUCTURAL

ESC.:1/100

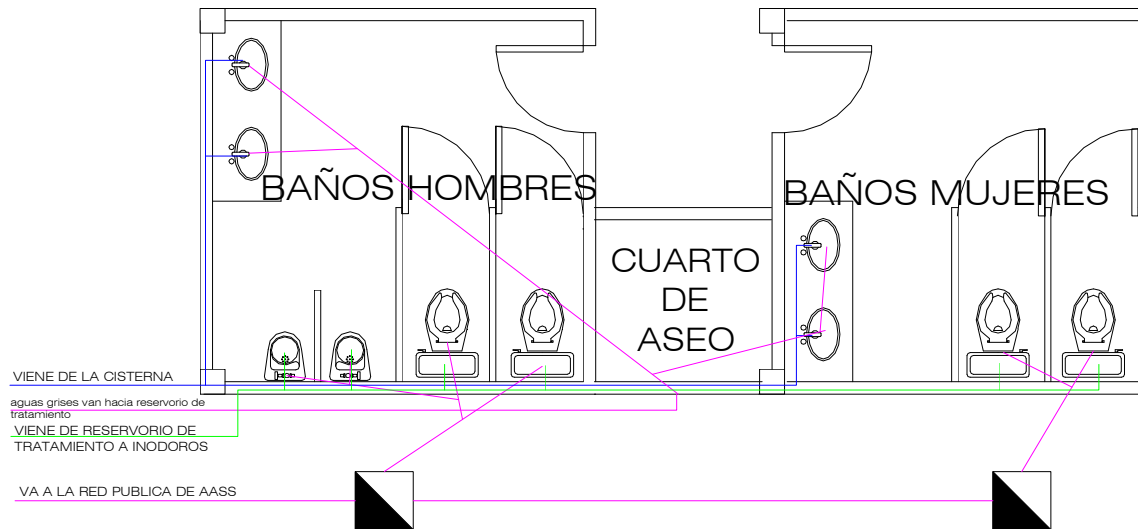
LAMINA

175

## BAÑOS AULAS DE CLASE



## BAÑOS ADMINISTRACIÓN



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

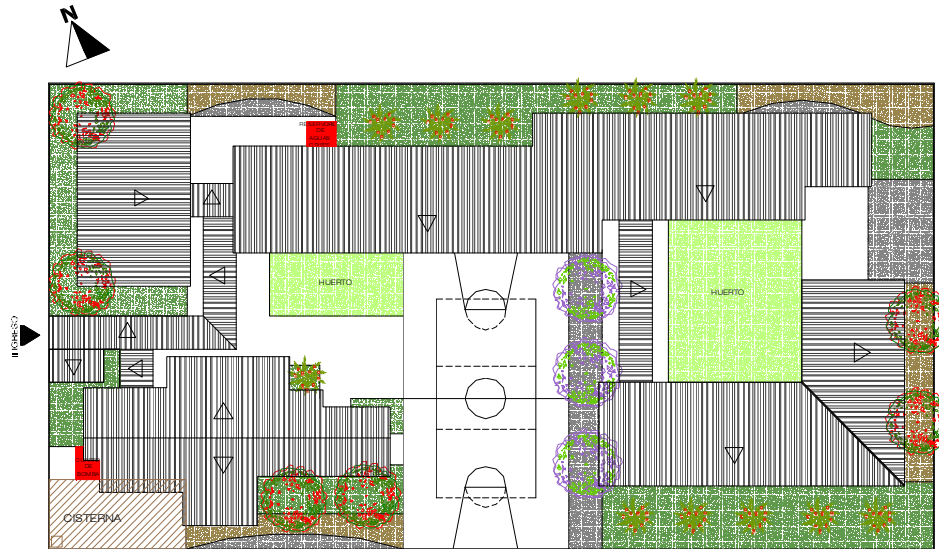
MAYO 2010

CONTIENE:

INSTALACIONES SANITARIAS

LAMINA

176



OPCIÓN DE AGRUPAMIENTO 1 (UBICACIÓN DE CISTERNA Y CUARTO DE BOMBA)

### CÁLCULO DE LA CISTERNA

270 estudiantes \* 40lts/hab/diario \* 7 dias = 75600

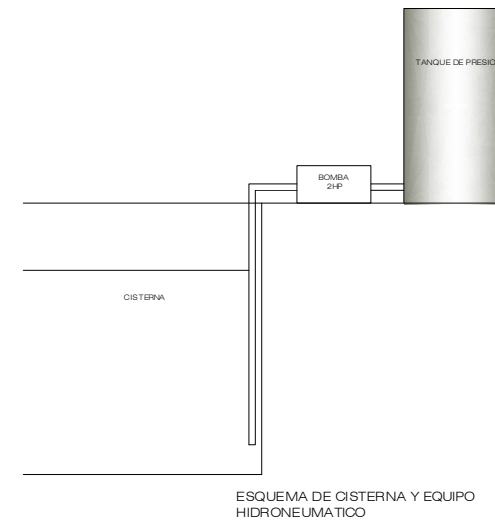
50 personal \* 50lt/hab/diario \* 7 dias = 17500

el total de consumo es de 93100 litros/semana

93,10 m<sup>3</sup>/semana => capacidad de la cisterna

la cisterna va a ser de 10 \*5 \*2(altura)

Volumen= 100 m<sup>3</sup>



ESQUEMA DE CISTERNA Y EQUIPO HIDRONEUMÁTICO



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

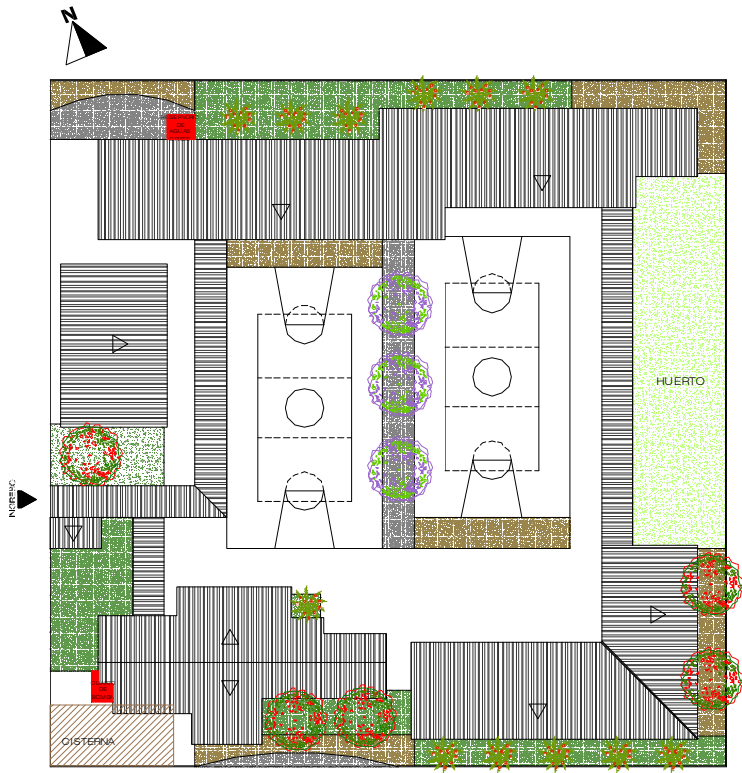
MAYO 2010

CONTIENE:

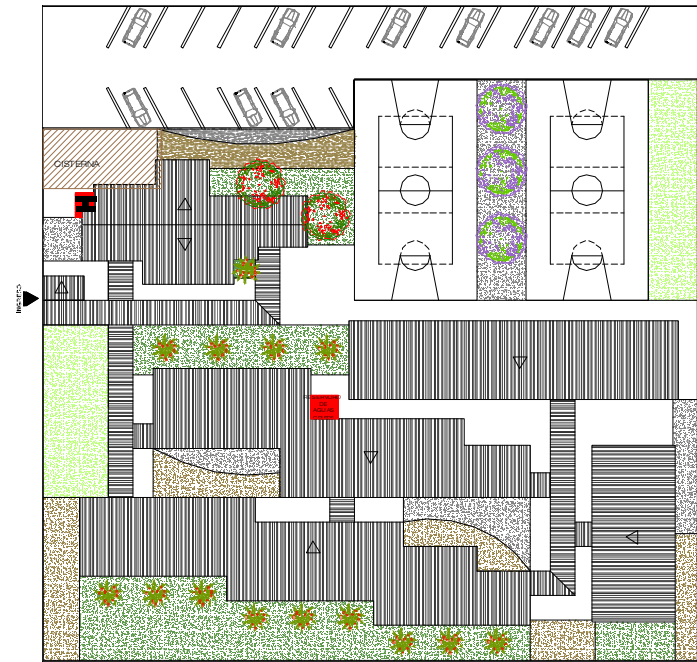
INSTALACIONES SANITARIAS

LAMINA

177



OPCIÓN DE AGRUPAMIENTO 2 (UBICACIÓN DE CISTERNA Y CUARTO DE BOMBA)



OPCIÓN DE AGRUPAMIENTO 3 (UBICACIÓN DE CISTERNA Y CUARTO DE BOMBA)



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

INSTALACIONES SANITARIAS

LAMINA

178

# 16. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y ACABADOS



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

179

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y ACABADOS

### EXCAVACIÓN Y RELLENO

El modo usual de carga del material se realiza si lo permite el ancho de la zanja, ubicando la retroexcavadora en el eje de la zanja, a la cota del terreno sin excavar para terrenos de tierra, o recién volados en terreno rocoso.

A medida que se vaya excavando el terreno, se determinarán las características del material obtenido para darle el destino, ya sea relleno de la zanja, transporte a vertedero u otro uso.

Una vez que se ha hecho la zanja se procede a realizar un relleno compactado al 95 % Proctor Standard con material de cantera. Para compactar, se lo hará con un rodillo vibratorio por capas.

### ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

- CIMENTACIÓN.- La cimentación es de zapatas corridas y escalonadas y riostras de hormigón armado con resistencia de 240 kg/cm<sup>2</sup>, en el caso de las aulas generales de 2 pisos son de 30x30cm y en los demás espacios son de 20x30cm como se indica en los planos estructurales.

Las columnas para las Aulas Generales serán de hormigón armado con resistencia de 240 kg/cm<sup>2</sup> con secciones de 30x30cm en Planta Baja; y 25x25cm en Planta Alta.

Las columnas para los demás espacios (Laboratorios, Administración y Bar) serán de 15x15 en una sola planta, de hormigón armado con resistencia de 240 kg/cm<sup>2</sup>

-LOSA.- Las vigas de la losa tendrán una resistencia de 240 kg/cm<sup>2</sup> y son de 30x15cm y además se utiliza vigas peraltadas de 30x35cm las cuales van cada 6 m de acuerdo a los ejes de construcción establecidos; la altura de la losa es de 15cm. Las cajonetas para los nervios de la losa serán de bloque de hormigón y se los ubicará separados cada 10 cm.

-VIGUETAS DE AMARRE.- Serán de resistencia 210 kg/cm<sup>2</sup> de 20x10cm

### ALBAÑILERÍA

Las paredes serán de bloque hueco de concreto de 0.09x0.19x0.19. En las fachadas donde reciben radiación directa del sol, se hará una pared doble con cámara de aire intermedia; esta pared es de 20 cm, y se utiliza bloque hueco de concreto para el lado exterior de la pared, y planchas de gypsum hacia el interior, creando una cámara de aire intermedia con la estructura para colocar el gypsum. Se utiliza bloque ornamental para que permita que se ventile la cámara de aire, y se ubicará en la parte inferior y superior de la pared, como se especifica en los detalles de pared.

### CONTRAPISO

El contrapiso será de hormigón simple con resistencia de 140 kg/cm<sup>2</sup> de 10 cm de espesor, el cual deberá estar bien nivelado por efecto de acabado final, ya que los pisos serán de concreto pulido.

### RECUBRIMIENTO DE PISOS

Los pisos de todos los espacios serán de concreto pulido, para banos de estudiantes y de la Administración se utilizará cerámica color blanco de 30x30 cm. Para canchas y demás espacios exteriores el piso será de asfalto.

### REVESTIMIENTO DE PAREDES

En Baños de estudiantes y Baños de la Administración se utilizará cerámica color blanco de 30x30cm, para la ubicación de la cerámica está detallado en las láminas de Detalles de Baterías Sanitarias.

### CUBIERTA

La estructura de la cubierta es totalmente metálica. Para las uniones de las vigas metálicas con la columna de hormigón, se han puesto placas metálicas, las cuales permiten soldar la viga a la columna.

Las planchas que se usan para la cubierta son de aluzinc. La cual será completamente ventilada como se detalla en los cortes de cubierta, lo cual le permite que su transmitancia de calor dentro del edificio baje a 0.03, según el cálculo realizado.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMN(A):

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

ESPECIFICACIONES TEC. Y  
ACABADOS

LAMINA

180

### TRABAJOS DE CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Las puertas son metálicas para las Aulas Generales y los Laboratorios con batiente metálico pintadas con pintura anticorrosiva para evitar darle mantenimiento seguido. La puerta de ingreso a la Administración es metálica, y las demás puertas interiores son de madera. Las puertas de los Baños de los alumnos y de la Administración son de madera con batiente de madera. Todas las puertas deben abrir hacia afuera. Ver plano de detalle de puertas

Las ventanas son abiertas para permitir el ingreso de la ventilación natural en el interior del edificio; tienen mosquiteros para que no entren insectos o bichos a las aulas, y aquellas que reciben radiación solar se las ha protegido con lamas orientables de aluminio las cuales dependiendo a su ubicación pueden proteger al interior del aula de la radiación, sin impedir el ingreso de la luz natural, la luz difusa que esta en el ambiente. Ver plano de detalle de ventanas.

### PINTURA PAREDES

Las paredes de bloque serán enlucidas y se utilizará tanto en interiores como exteriores pintura color blanco. En interiores, el objetivo de pintarlas de color blanco es para dar mayor reflejo a la iluminación natural; en exteriores, se utiliza pintura blanca brillante para que no absorba el calor.

### INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Las tuberías para la distribución interna de las instalaciones eléctricas son metálicas EMT, ya que son contra incendios.

Como se indica en los planos, se han colocado luminarias de 4x40w y de 2x40w que son luminarias ahorrativas. Estas luminarias han sido ubicadas en caso de que la escuela funcione en las noches.

Cada espacio cuenta con tomacorrientes de acuerdo a las necesidades del espacio.

### INSTALACIONES SANITARIAS

Las tuberías de AASS serán de PVC, de las cuales las aguas negras serán enviadas a la red pública de alcantarillado; y las aguas grises serán almacenadas en unos reservorios que tratarán el agua para que sea utilizada en inodoros.

Las tuberías de AAPP serán de PVC. Se utiliza una cisterna, la cual está ubicada cerca a la calle en caso de que sea necesario utilizar tanqueros para llenarla. Se pondrá un cuarto de bomba con 1 bomba de 2 HP.

Las tuberías de AALL serán de PVC, las cuales serán desalojadas hacia la calle.

Las tuberías de Irrigación serán de PVC

### RECOLECCIÓN DE BASURA

A fin de poder reciclar o reutilizar la basura, lo apropiado es que sea dividida en:

-Papel/Cartón, abarca principalmente los desechos que se producen en las aulas de clases, los laboratorios o la administración, este material podrá ser reciclado.

-Desechos orgánicos, abarca desechos de banos, o cualquier otro desperdicio que se descompone proveniente de plantas ubicadas en el sitio, en este caso pueden ser las ramas que caen de los árboles; este tipo de material se lo puede usar como compost para las áreas verdes.

-Desechos inorgánicos, abarca metales, plásticos, vidrios, y cualquier otro material fabricado por el hombre; este tipo de material puede ser enviado a alguna compañía que se encargue de reciclarlos.

-Todos los demás materiales pueden juntarse y deben ser adecuadamente canalizados.

### ÁREAS VERDES

Las especies que se van a plantar, serán de poco riego para poder reducir su mantenimiento. En la parte que se ha destinado para que haya un Huerto, se podrán sembrar especies propias del sector donde se ubique la escuela.

Para poder sembrar los árboles y las demás plantas, se utilizará sustrato orgánico con arcilla fina, y se lo mezclará con el suelo natural.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

ESPECIFICACIONES TEC. Y  
ACABADOS

LAMINA

181



# 17. PRESUPUESTO



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

182

AULAS GENERALES

ITEM	RUBROS	UND.	Equipo	Mano de Obra	Materiales	Directos	Indirectos 22%	Precio unitario	Cantidad	Subtotal	Total	%
<b>1.-</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>											
1.1	Replanteos y Trazados	m2	0.01	0.69	0.50	1.20	0.26	1.46	517.93	758.25		
1.2	Limpiezas generales y desalijos	m2	0.47	0.12	0.00	0.59	0.13	0.72	525.93	378.56	1,136.81	0.71%
<b>2.-</b>	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>											
2.1	Excavaciones	m3	2.39	0.80	0.00	3.19	0.70	3.89	155.38	604.70		
2.2	Rellenos	m3	4.87	0.62	5.69	11.18	2.46	13.64	186.45	2,543.17	3,147.87	1.95%
<b>3.-</b>	<b>OBRAS DE H° SIMPLE</b>											
3.1	Contrapisos	m2	1.05	2.33	6.11	9.49	2.09	11.58	517.93	5,996.49		5.30%
3.2	Acabado de concreto pulido y sellado	m2	1.50	2.50	0.10	4.10	0.90	5.00	510.00	2,551.02	8,547.51	
<b>4.-</b>	<b>OBRAS DE H° ARMADO</b>											
4.1	Replanteo de Hormigon Simple	m2	1.04	2.50	5.32	8.86	1.95	10.81	50.00	540.46		
4.2	Riostras y zapatas	m3	45.13	36.90	82.41	164.44	36.18	200.62	77.60	15,567.86		
4.3	Columnas 0.20*0.20	m3	25.00	220.02	456.80	701.82	154.40	856.22	19.84	16,987.41		
4.5	Pilares y dinteles	ml	1.07	2.53	2.82	6.42	1.41	7.83	222.90	1,745.84		
4.6	Losetas Meson	ml	0.00	14.88	33.43	48.31	10.63	58.94	0.00	0.00		
4.7	Vigas de cubierta	ml	6.99	52.19	89.75	148.93	32.76	181.69	0.00	0.00		
4.8	Losa de 1er piso alto e=0.15	m2	2.50	12.00	26.50	41.00	9.02	50.02	517.93	25,906.86		
4.9	Escalera	u	9.38	94.82	249.20	353.40	77.75	431.15	1.00	431.15		
4.10	Vigas met. cubierta 100*50*2mm	u	0.15	0.45	7.62	8.22	1.81	10.03	207.00	2,075.88	63,255.46	39.25%
<b>5.-</b>	<b>CUBIERTA METALICA</b>											
5.2	Planchas de aluzinc	m2	0.00	1.78	19.00	20.78	4.57	25.35	597.00	15,134.91		
5.3	Correas metalicas	ml	0.15	0.45	24.32	24.92	5.48	30.40	584.70	17,776.28	32,911.19	20.42%
<b>6.-</b>	<b>PAREDES</b>											
6.1	Pared de gypsum	u	0.10	8.12	19.80	28.02	6.16	34.18	60.00	2,051.06		
6.2	Bloques 0.09 (exteriores)	m2	0.40	8.12	6.07	14.59	3.21	17.80	349.50	6,221.03	8,272.09	5.13%
<b>7.-</b>	<b>ENLUCIDOS</b>											
7.1	Acabados interiores con Estuco	m2	0.75	3.62	3.36	7.73	1.70	9.43	174.75	1,648.00		
7.2	Cuadrada de boquetes ventanas	ml	0.02	2.61	1.15	3.78	0.83	4.61	229.50	1,058.36		
7.3	Filos y bruñas	ml	0.02	1.86	0.48	2.36	0.52	2.88	76.50	220.26		
7.4	Resanes Generales	glb	7.24	144.84	153.89	305.97	67.31	373.28	1.00	373.28		
7.5	Acabados en tumbados con estuco	m2	0.19	3.83	0.40	4.42	0.97	5.39	517.93	2,792.89		
7.6	Enlucidos Exteriores	m2	0.75	3.62	3.36	7.73	1.70	9.43	349.50	3,295.99	9,388.78	5.83%
<b>8.-</b>	<b>PUERTAS Y VENTANAS</b>											
8.1	Puertas Exteriores metálicas	U	0.33	6.60	165.00	171.93	37.82	209.75	15.00	3,146.32		
8.2	Puertas Interiores de Madera	U	1.32	26.41	105.00	132.73	29.20	161.93	8.00	1,295.44		
8.3	Puertas Interiores de Madera	u	1.32	26.41	110.00	137.73	30.30	168.03	4.00	672.12		
8.4	Ventanas c/antimosquito	m2	0.33	6.60	6.91	13.84	3.04	16.88	45.00	759.82		
8.5	Pasamanos metalicos h= 0.90	u	1.84	15.85	70.84	88.53	19.48	108.01	1.00	108.01	5,981.71	3.71%
<b>9.-</b>	<b>SOBREPISOS</b>											
9.1	Escalon de concreto pulido	m2	1.50	2.50	0.10	4.10	0.90	5.00	5.95	29.76		
											132,641.42	82.31%



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

183

ITEM	RUBROS	UND	Equipo	Mano de Obra	Materiales	Directos	Indirectos 22%	Precio unitario	Cantidad	Subtotal	Total	%
<b>10.-</b>	<b>RECUBRIMIENTOS</b>										<b>132,641.42</b>	<b>82.31%</b>
10.1	Ceramica en baño	m2	0.31	6.29	12.91	19.51	4.29	23.80	13.76	327.52	327.52	0.20%
<b>11.-</b>	<b>TUMBADOS</b>											
11.1	gypsum	m2	0.06	1.13	12.00	13.19	2.90	16.09	517.93	8,334.43	8,334.43	5.17%
<b>12.-</b>	<b>PINTURA</b>											
12.1	Pinturas Interiores	m2	0.00	1.77	1.98	3.75	0.83	4.58	349.50	1,598.96		
12.2	Pinturas Exteriores	m2	0.00	2.36	2.75	5.11	1.12	6.23	349.50	2,178.85		
12.3	Impermeabilizacion cisterna	m2	0.00	2.50	5.70	8.20	1.80	10.00	30.00	300.12		
											<b>4,077.93</b>	<b>2.53%</b>
<b>13.-</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>											
13.1	Puntos de AAPP	Pto	0.00	16.57	13.22	29.79	6.55	36.34	12.00	436.13		
13.2	Puntos de AASS	Pto	0.00	16.57	16.03	32.60	7.17	39.77	23.00	914.76		
13.3	Distribucion AAPP D=1/2"	ml	0.00	2.48	4.05	6.53	1.44	7.97	115.00	916.16		
13.4	Descarga AASS D=4"	ml	0.00	3.31	7.04	10.35	2.28	12.63	130.00	1,641.51		
13.5	Cajas de AASS	U	1.20	12.00	25.00	38.20	8.40	46.60	15.00	699.06		
13.6	Descarga AAss D=2"	ml	0.00	2.48	3.63	6.11	1.34	7.45	115.00	857.23		
13.7	Descarga AALL D=3"	ml	0.00	3.31	7.04	10.35	2.28	12.63	11.00	138.90	5,603.75	3.48%
<b>14.-</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>											
14.1	Inodoro blanco Corona	U	0.66	13.21	93.71	80.10	17.62	97.72	14.00	1,368.11		
14.2	Lavamanos blanco Corona	U	0.66	13.21	50.92	64.79	14.25	79.04	14.00	1,106.61		
14.3	Griferia lavamanos Corona	U	0.00	0.00	12.00	12.00	2.64	14.64	14.00	204.96		
14.4	Sifon y desague 1 1/4"	U	0.22	4.47	9.08	13.77	3.03	16.80	14.00	235.19		
14.5	Urinario	U	0.66	13.21	98.50	112.37	24.72	137.09	6.00	822.55		
											<b>3,737.42</b>	<b>2.32%</b>
<b>15.-</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>											
15.1	Puntos Iluminacion	Pto	0.20	13.63	19.47	33.30	7.33	40.63	40.00	1,625.04		
15.2	Puntos Tomacorrientes	Pto	0.20	13.63	19.14	32.97	7.25	40.22	40.00	1,608.94		
15.3	Panel PB	U	0.00	25.55	149.09	174.64	38.42	213.06	1.00	213.06		
15.4	Panel PB	U	0.00	25.55	149.09	174.64	38.42	213.06	1.00	213.06		
15.5	Tablero General de distribucion	U	0.00	42.60	45.50	88.10	19.38	107.48	4.00	429.93		
15.6	Acometida a panel de distribucion	ml	0.30	7.02	9.38	16.70	3.67	20.37	115.00	2,343.01	6,433.04	3.99%
	<b>TOTAL AULAS GENERALES</b>										<b>161,155.51</b>	<b>100.00%</b>



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

184

LABORATORIOS

ITEM	RUBROS	UND.	Equipo	Mano de Obra	Materiales	Directos	Indirectos 22%	Precio unitario	Cantidad	Subtotal	Total	%
<b>1.-</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>											
1.3	Replanteos y Trazados	m2	0.01	0.69	0.50	1.20	0.26	1.46	351.00	513.86		
1.4	Limpiezas generales y desalojos	m2	0.47	0.12	0.00	0.59	0.13	0.72	389.00	280.00	793.86	1.35%
<b>2.-</b>	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>											
2.1	Excavaciones	m3	2.39	0.80	0.00	3.19	0.70	3.89	105.30	409.81		
2.2	Rellenos	m3	4.87	0.62	5.69	11.18	2.46	13.64	126.36	1,723.50	2,133.31	3.62%
<b>3.-</b>	<b>OBRAS DE H° SIMPLE</b>											
3.1	Contrapisos	m2	1.05	2.33	6.11	9.49	2.09	11.58	351.00	4,063.81		9.83%
	Acabado de concreto pulido y sellado	m2	1.50	2.50	0.10	4.10	0.90	5.00	345.00	1,725.69	5,789.50	
<b>4.-</b>	<b>OBRAS DE H° ARMADO</b>											
4.1	Replanteo de Hormigon Simple	m2	1.04	2.50	5.32	8.86	1.95	10.81	5.00	54.05		
4.2	Riostras y zapatas	m3	45.13	36.90	82.41	164.44	36.18	200.62	11.90	2,387.34		
4.3	Columnas 0.20*0.20	m3	25.00	220.02	456.80	701.82	154.40	856.22	2.88	2,465.91		
4.4	Pilaretos y dinteles	ml	1.07	2.53	2.82	6.42	1.41	7.83	102.20	800.47		
4.5	Losetas Mesion	ml	0.00	14.88	33.43	48.31	10.63	58.94	26.00	1,532.39		
4.6	Vigas met. cubierta 100*50*2mm	ml	0.15	0.45	7.62	8.22	1.81	10.03	116.00	1,163.29	8,403.45	14.27%
<b>5.-</b>	<b>CUBIERTA METALICA</b>											
5.2	Planchas de aluzinc	m2	0.00	1.78	19.00	20.78	4.57	25.35	390.00	9,887.12		
5.3	Correas metalicas	ml	0.15	0.45	24.32	24.92	5.48	30.40	400.00	12,160.96	22,048.08	37.44%
<b>6.-</b>	<b>PAREDES</b>											
6.1	Pared de gypsum	u	0.10	8.12	19.80	28.02	6.16	34.18	35.00	1,196.45		
6.2	Bloques 0.09 (exteriores)	m2	0.40	8.12	6.07	14.59	3.21	17.80	137.92	2,454.95	3,651.40	6.20%
<b>7.-</b>	<b>ENLUCIDOS</b>											
7.1	Acabados Interiores con Estuco	m2	0.75	3.62	3.36	7.73	1.70	9.43	68.96	650.33		
7.2	Cuadrada de boquetes ventanas	ml	0.02	2.61	1.15	3.78	0.83	4.61	102.20	471.31		
7.3	Filos y bruñas	ml	0.02	1.86	0.48	2.36	0.52	2.88	34.07	98.08		
7.4	Resanes Generales	glb	7.24	144.84	153.89	305.97	67.31	373.28	1.00	373.28		
7.5	Enlucidos Exteriores	m2	0.75	3.62	3.36	7.73	1.70	9.43	137.92	1,300.67	2,893.67	4.91%
<b>8.-</b>	<b>PUERTAS Y VENTANAS</b>											
8.1	Puertas Exteriores metálicas	U	0.33	6.60	165.00	171.93	37.82	209.75	4.00	839.02		
8.4	Ventanas c/antimosquito	m2	0.33	6.60	6.91	13.84	3.04	16.88	11.00	185.73	1,024.75	1.74%
											46,738.02	79.36%



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

185

ITEM	RUBROS	UND	Equipo	Mano de Obra	Materiales	Directos	Indirectos 22%	Precio unitario	Cantidad	Subtotal	Total	%
											<b>46,738.02</b>	<b>79.36%</b>
<b>10.-</b>	<b>RECUBRIMIENTOS</b>											
10.1	Ceramica en baño	m2	0.31	6.29	12.91	19.51	4.29	23.80	0.00	0.00	0.00	0.00%
<b>11.-</b>	<b>TUMBADOS</b>											
11.1	gypsum	m2	0.06	1.13	12.00	13.19	2.90	16.09	351.00	5,648.22	5,648.22	9.59%
<b>12.-</b>	<b>PINTURA</b>											
12.1	Pinturas Interiores	m2	0.00	1.77	1.98	3.75	0.83	4.58	137.92	630.98		
12.2	Pinturas Exteriores	m2	0.00	2.36	2.75	5.11	1.12	6.23	137.92	859.82		
											<b>1,490.80</b>	<b>2.53%</b>
<b>13.-</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>											
13.1	Puntos de AAPP	Pto	0.00	16.57	13.22	29.79	6.55	36.34	4.00	145.38		
13.2	Puntos de AASS	Pto	0.00	16.57	16.03	32.60	7.17	39.77	4.00	159.09		
13.3	Distribucion AAPP D=1/2"	ml	0.00	2.48	4.05	6.53	1.44	7.97	68.00	541.73		
13.6	Descarga AAss D=2"	ml	0.00	2.48	3.63	6.11	1.34	7.45	5.00	37.27		
13.7	Descarga AALL D=3"	ml	0.00	3.31	7.04	10.35	2.28	12.63	11.00	138.90	1,022.37	1.74%
<b>14.-</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>											
14.2	Lavamanos blanco Corona	U	0.66	13.21	50.92	64.79	14.25	79.04	4.00	316.18		
14.3	Griferia lavamanos Corona	U	0.00	0.00	12.00	12.00	2.64	14.64	4.00	58.56		
14.4	Sifon y desague 1 1/4"	U	0.22	4.47	9.08	13.77	3.03	16.80	4.00	67.20		
											<b>441.94</b>	<b>0.75%</b>
<b>15.-</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>											
15.1	Puntos Iluminacion	Pto	0.20	13.63	19.47	33.30	7.33	40.63	20.00	812.52		
15.2	Puntos Tomacorrientes	Pto	0.20	13.63	19.14	32.97	7.25	40.22	40.00	1,608.94		
15.3	Panel PB	U	0.00	25.55	149.09	174.64	38.42	213.06	1.00	213.06		
15.6	Acometida a panel de distribucion	ml	0.30	7.02	9.38	16.70	3.67	20.37	45.00	916.83	3,551.35	6.03%
											<b>58,892.70</b>	<b>100.00%</b>
	<b>TOTAL LABORATORIOS</b>											



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

186

ADMINISTRACIÓN

ITEM	RUBROS	UND.	Equipo	Mano de Obra	Materiales	Directos	Indirectos 22%	Precio unitario	Cantidad	Subtotal	Total	%
<b>1.-</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>											
1.3	Replanteos y Trazados	m2	0.01	0.69	0.50	1.20	0.26	1.46	225.00	329.40		
1.4	Limpiezas generales y desalojos	m2	0.47	0.12	0.00	0.59	0.13	0.72	250.00	179.95	509.35	1.02%
<b>2.-</b>	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>											
2.1	Excavaciones	m3	2.39	0.80	0.00	3.19	0.70	3.89	64.87	252.46		
2.2	Rellenos	m3	4.87	0.62	5.69	11.18	2.46	13.64	77.84	1,061.74	1,314.20	2.63%
<b>3.-</b>	<b>OBRAS DE H° SIMPLE</b>											
3.1	Contrapisos	m2	1.05	2.33	6.11	9.49	2.09	11.58	216.23	2,503.47		7.14%
	Acabado de concreto pulido y sellado	m2	1.50	2.50	0.10	4.10	0.90	5.00	211.00	1,055.42	3,558.89	
<b>4.-</b>	<b>OBRAS DE H° ARMADO</b>											
4.1	Replanteo de Hormigon Simple	m2	1.04	2.50	5.32	8.86	1.95	10.81	7.50	81.07		
4.2	Riostras y zapatas	m3	45.13	36.90	82.41	164.44	36.18	200.62	16.17	3,243.97		
4.3	Columnas 0.20*0.20	m3	25.00	220.02	456.80	701.82	154.40	856.22	4.20	3,596.13		
4.4	Pilaretos y dinteles	ml	1.07	2.53	2.82	6.42	1.41	7.83	60.80	476.21		
4.6	Vigas met. cubierta 100*50*2mm	ml	0.15	0.45	7.62	8.22	1.81	10.03	220.00	2,206.25	9,603.63	19.26%
<b>5.-</b>	<b>CUBIERTA METALICA</b>											
5.2	Planchas de aluzinc	m2	0.00	1.78	19.00	20.78	4.57	25.35	279.49	7,085.52		
5.3	Correas metalicas	ml	0.15	0.45	24.32	24.92	5.48	30.40	305.25	9,280.33	16,365.85	32.81%
<b>6.-</b>	<b>PAREDES</b>											
6.1	Pared de gypsum	u	0.10	8.12	19.80	28.02	6.16	34.18	60.00	2,051.06		
6.2	Bloques 0.09 (exteriores)	m2	0.40	8.12	6.07	14.59	3.21	17.80	141.20	2,513.33	4,564.39	9.15%
<b>7.-</b>	<b>ENLUCIDOS</b>											
7.1	Acabados Interiores con Estuco	m2	0.75	3.62	3.36	7.73	1.70	9.43	0.00	0.00		
7.2	Cuadrada de boquetes ventanas	ml	0.02	2.61	1.15	3.78	0.83	4.61	60.80	280.39		
7.3	Filos y bruñas	ml	0.02	1.86	0.48	2.36	0.52	2.88	34.07	98.08		
7.4	Resanas Generales	glb	7.24	144.84	153.89	305.97	67.31	373.28	1.00	373.28		
7.5	Enlucidos Exteriores	m2	0.75	3.62	3.36	7.73	1.70	9.43	141.20	1,331.60	2,083.35	4.18%
<b>8.-</b>	<b>PUERTAS Y VENTANAS</b>											
8.1	Puertas Exteriores metálicas	U	0.33	6.60	165.00	171.93	37.82	209.75	2.00	419.51		
8.2	Puertas Interiores de Madera	U	1.32	26.41	105.00	132.73	29.20	161.93	2.00	323.86		
8.3	Puertas Interiores de Madera	u	1.32	26.41	110.00	137.73	30.30	168.03	4.00	672.12		
8.4	Ventanas c/antimosquito	m2	0.33	6.60	6.91	13.84	3.04	16.88	10.00	168.85	1,584.34	3.18%
											39,584.00	79.36%



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

187

ITEM	RUBROS	UND	Equipo	Mano de Obra	Materiales	Directos	Indirectos 22%	Precio unitario	Cantidad	Subtotal	Total	%
											<b>39,584.00</b>	<b>79.36%</b>
<b>10.-</b>	<b>RECUBRIMIENTOS</b>											
10.1	Ceramica en baño	m2	0.31	6.29	12.91	19.51	4.29	23.80	3.00	71.41	71.41	0.14%
<b>11.-</b>	<b>TUMBADOS</b>											
11.1	gypsum	m2	0.06	1.13	12.00	13.19	2.90	16.09	216.23	3,479.53	3,479.53	6.98%
<b>12.-</b>	<b>PINTURA</b>											
12.1	Pinturas Interiores	m2	0.00	1.77	1.98	3.75	0.83	4.58	141.20	645.99		
12.2	Pinturas Exteriores	m2	0.00	2.36	2.75	5.11	1.12	6.23	141.20	880.27		
<b>13.-</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>											
13.1	Puntos de AAPP	Pto	0.00	16.57	13.22	29.79	6.55	36.34	4.00	145.38		
13.2	Puntos de AASS	Pto	0.00	16.57	16.03	32.60	7.17	39.77	5.00	198.86		
13.3	Distribucion AAPP D=1/2"	ml	0.00	2.48	4.05	6.53	1.44	7.97	35.00	278.83		
13.4	Descarga AASS D=4"	ml	0.00	3.31	7.04	10.35	2.28	12.63	35.00	441.95		
13.5	Cajas de AASS	U	1.20	12.00	25.00	38.20	8.40	46.60	3.00	139.81		
13.6	Descarga AAss D=2"	ml	0.00	2.48	3.63	6.11	1.34	7.45	35.00	260.90		
13.7	Descarga AALL D=3"	ml	0.00	3.31	7.04	10.35	2.28	12.63	8.00	101.02	1,566.75	3.14%
<b>14.-</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>											
14.1	Inodoro blanco Corona	U	0.66	13.21	93.71	80.10	17.62	97.72	4.00	390.89		
14.2	Lavamanos blanco Corona	U	0.66	13.21	50.92	64.79	14.25	79.04	4.00	316.18		
14.3	Griferia lavamanos Corona	U	0.00	0.00	12.00	12.00	2.64	14.64	4.00	58.56		
14.4	Sifon y desague 1 1/4"	U	0.22	4.47	9.08	13.77	3.03	16.80	4.00	67.20		
14.5	Urinario	U	0.66	13.21	98.50	112.37	24.72	137.09	2.00	274.18	1,107.01	2.22%
<b>15.-</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>											
15.1	Puntos Iluminacion	Pto	0.20	13.63	19.47	33.30	7.33	40.63	17.00	690.64		
15.2	Puntos Tomacorrientes	Pto	0.20	13.63	19.14	32.97	7.25	40.22	16.00	643.57		
15.3	Panel PB	U	0.00	25.55	149.09	174.64	38.42	213.06	1.00	213.06		
15.5	Tablero General de distribucion	U	0.00	42.60	45.50	88.10	19.38	107.48	1.00	107.48		
15.6	Acometida a panel de distribucion	ml	0.30	7.02	9.38	16.70	3.67	20.37	43.50	886.27	2,541.02	5.09%
	<b>TOTAL ADMINISTRACION</b>										<b>49,875.98</b>	<b>100.00%</b>

COMPLEMENTARIOS		UND	Equipo	Mano de Obra	Materiales	Directos	Indirectos 22%	Precio unitario	Cantidad	Subtotal	Total	%
	Tierra Vegetal para jardin	m3	1.05	7.46	26.00	34.51	7.59	42.10	14.80	623.11		
	Vegetacion	glob		200.00	1,000.00	1,200.00	264.00	1,464.00	1.00	1,464.00	2,087.11	

PRESUPUESTO REFERENCIAL		
DESCRIPCION	PRECIO TOTAL	%
AULAS	161,155.51	58.96
LABORATORIOS	58,892.70	21.55
ADMINISTRACION	51,207.58	18.73
COMPLEMENTARIOS	2,087.11	0.76
<b>TOTAL CONJUNTO</b>	<b>273,342.90</b>	<b>100.00</b>



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

188

# 18. CRONOGRAMA VALORADO



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

189





# 19. PERSPECTIVAS



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

# 190



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

191



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

192



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

193



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

194



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

195



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

196





UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

197



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

198

# 20. FACTIBILIDAD



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

# 199

## FACTIBILIDAD

La factibilidad es un análisis que permite evaluar las garantías de llevar a término con éxito un proyecto. Determina si el negocio que se propone será bueno o malo, y en cuales condiciones se debe desarrollar para que sea exitoso y si el negocio propuesto contribuye con la conservación, protección o restauración de los recursos naturales y ambientales.

El resultado de los estudios de factibilidad de los trabajos de investigación es la base de las decisiones que se tomen para su introducción, por lo que deben ser lo suficiente precisas para evitar errores que tienen un alto costo social directo, en cuanto a los medios materiales y humanos que involucren; así como por la pérdida de tiempo en la utilización de las variantes de desarrollo más eficientes para la sociedad. Esto sólo se puede asegurar mediante el empleo de procedimientos y de análisis debidamente fundamentados.

La factibilidad de un proyecto puede ser económica o social.

### -Factibilidad económica

La factibilidad económica no se aplica en el caso de este proyecto ya que es un proyecto que se puede desarrollar con la ayuda del Estado, ya que no es una escuela privada, sino una escuela pública, para personas de bajos recursos.

### -Factibilidad social

La probabilidad de implementar en nuestro país instalaciones educativas que tomen en consideración el factor del confort ambiental es sumamente alta. Países que cuentan con realidades similares a las nuestras como por ejemplo Colombia y México, ya lo han hecho y han tenido éxito. Es un hecho que la buena educación repercute en lo que serán los jóvenes en el mañana, es la atención que se les brinde ahora, la que garantizará que se optimice su rendimiento, además la implementación de estos establecimientos permitirá que se dé un buen uso a los recursos locales; proporcionando espacios agradables y confortables sacando provecho a los recursos naturales con los que se cuenta minimizando así el daño al ecosistema; por lo que el proyecto realizado puede servir de modelo para la implementación de nuevos Centros Educativos aplicando estos conceptos



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO(A):

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

200

# 21. ANEXOS



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

# 201

## METODOLOGIA DE DISEÑO

### NOMOGRAMA DE TEMPERATURA EFICAZ

El objetivo de este estudio es el de cuantificar las sensaciones térmicas y establecer escalas que permitan determinar las respuestas de la persona ante unas condiciones climáticas específicas.

La temperatura efectiva se define como la temperatura del termómetro seco que para una humedad del 50% haría sudar a una persona con la misma intensidad que en las condiciones ambientales dadas. El cálculo de este índice es relativamente sencillo mediante la utilización del nomograma.

Los datos necesarios son la temperatura del termómetro seco, la del húmedo y la velocidad del viento. La temperatura efectiva es la correspondiente al punto en que se corta la línea que une ambas temperaturas con la correspondiente a la velocidad del aire, representada en el nomograma.

Luego se introducen los valores climáticos de cada región en la tabla 1 la cual se complementará con los datos obtenidos del nomograma adjunto.

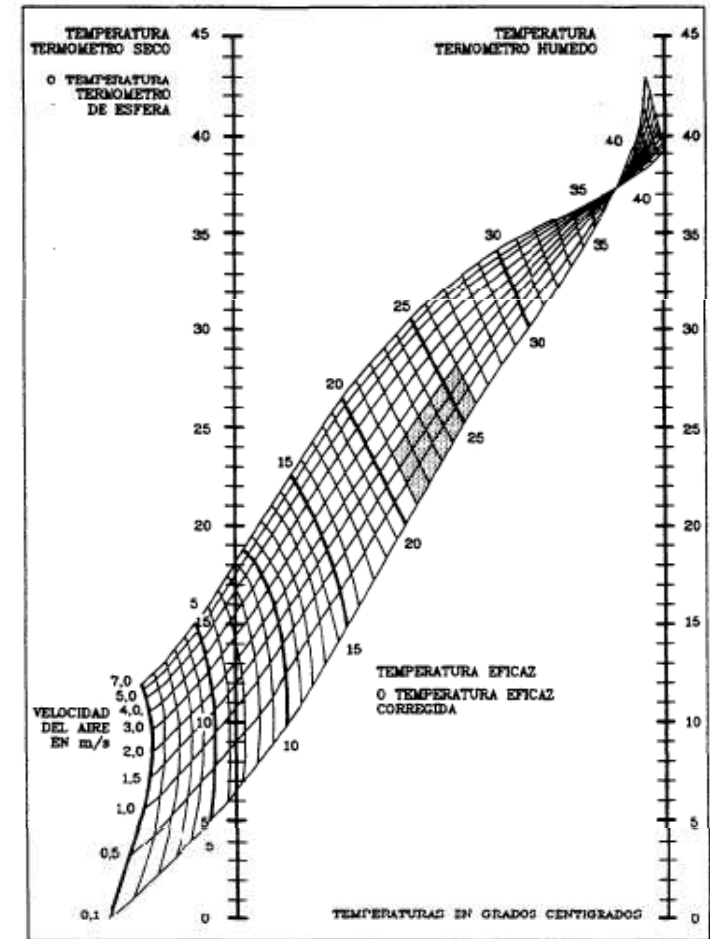
Finalmente esto nos permite obtener un Rango de Confort donde se ingresan los datos de Humedad Relativa mínima, Temperatura Media, Velocidad del aire y Temperatura Húmeda. Luego estos datos finales se lo compara con los datos de clima de la región de estudio a fin de determinar los meses del año en los que la humedad o la temperatura que requieran de métodos de confort climático.

Tabla 1

Temperatura Seca	máxima Grados C	Media Grados C	mínima Grados C
HR máxima			
%			
Temp. Húmeda			
TEC a V =			
HR media			
%			
Temp. Húmeda			
TEC a V =			
HR mínima			
%			
Temp. Húmeda			
TEC a V =			

#### Rango de Confort

HR mínima	%
Temperatura Media	
Velocidad del Aire	
Temp. Húmeda	



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

ANEXOS

LAMINA

202

## TABLAS DE MAHONEY

Método diseñado por Carl Mahoney para ayudar en el diseño de viviendas en países tropicales. Comienza con una tabla que contiene los datos climáticos, mes a mes, del lugar considerado y, a partir de ella, y siguiendo un conjunto de reglas, se generan otras tablas que proveen información para ayudar al diseño de la vivienda.

- Datos.  
Para cada mes es necesario introducir los siguientes datos:
  - media mensual de las temperaturas diarias máxima y mínima
  - media mensula de las humedades relativas máxima y mínima
  - precipitación media en mm de Hg
- Estrés térmico.  
Se genera, mes a mes, tanto para el día como para la noche, tres posibles indicaciones:
  - Sensación térmica de calor
  - Sensación térmica de frío
  - Confort
- Indicadores.  
Mes a mes se activan seis posibles indicadores que nos servirán en nuestro diseño bioclimático:
  - H1: Debido a la humedad y el calor es necesaria la ventilación
  - H2: Debido a la humedad y el calor es recomendable la ventilación
  - H3: Debido a la intensidad de las precipitaciones, es necesario prever protección para la lluvia
  - A1: La utilización de la inercia térmica ayudará en el confort interior del edificio
  - A2: Puede ser necesario dormir en el exterior
  - A3: Frío; es necesario disponer de mecanismos naturales o artificiales de climatización
- Recomendaciones arquitecturales.

Un conjunto de reglas permiten deducir, a partir de los indicadores anteriores, un conjunto de recomendaciones arquitecturales clasificadas en 9 temas:

1. Plan masa. Disposición de la casa, bien orientación este-oeste para disminuir la exposición al sol, o bien plan compacto con patio interior (indicadores A1, A3). El último plan se dará en los casos donde la inercia térmica es necesaria todo el año y los meses de frío no superan 4.
2. Espacio entre edificios. Básicamente se trata de decidir si se va a dejar espacios para la circulación del aire o no (indicador H1)
3. Circulación del aire. Diseño del edificio para permitir la circulación interior del aire. Se trata básicamente de decidir si se requiere una circulación de aire permanente, intermitente o nula (indicadores H1, H2, A1). Es un compromiso entre el grado de humedad (que requiere la circulación del aire), y la inercia térmica (que requiere la conservación del clima interior).



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

ANEXOS

LAMINA

203

4. Dimensiones de las aberturas. Tamaño de las aberturas del edificio para la circulación interior del aire (indicadores A1, A3). De nuevo, la necesidad de conservar el clima interior determina el tamaño de estas aberturas.
5. Posición de las aberturas. De nuevo se insiste sobre las aberturas (indicadores H1, H2, A1). La necesidad de ventilación y de inercia térmica vuelven a determinar este parámetro.
6. Protección de las aberturas. Se indica si es necesaria la protección contra la radiación solar directa (cuando los meses de frío no superan los dos) y contra la lluvia (cuando los meses de fuertes lluvias superan los dos). Indicadores H3, A3.
7. Muros. Se decide si es necesario construcciones ligeras o construcciones masivas, de fuerte inercia térmica (indicador A1).
8. Techo. Tres posibilidades: construcción ligera y reflectante con cámara de aire, construcción ligera y aislada, y construcción masiva de fuerte inercia térmica (indicadores H1, A1).
9. Espacios exteriores. Se indica si es necesario disponer de un emplazamiento exterior para dormir, si es necesario drenar apropiadamente el agua de lluvia, y si es necesario la protección contra las lluvias violentas.

Para cada tema se da una sola recomendación o ninguna, excepto en "Protección de las aberturas" y "Espacios exteriores", donde varias recomendaciones son posibles.

#### ANÁLISIS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Se realiza un análisis de todos los posibles materiales de construcción junto con los sistemas constructivos más comunes para paredes, pisos y techos a fin de poder calcular su Transmitancia de Calor hacia el interior del Edificio.

La transmitancia(U) se calcula en W/m<sup>2</sup>K

$U(W/m^2K) = 1 / RT$ , donde R es Resistencia Termica Total

$RT(m^2K/W) = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$ , donde  $R_{si}$  es Resistencia Térmica Superficial Interior y  $R_{se}$  es Resistencia Térmica Superficial Exterior (estos valores varían dependiendo al sistema constructivo (pared, piso y techo) )

$R_1, R_2, R_n$  se calculan de la siguiente manera:

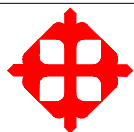
$$R_1 = e_1 / \lambda_1$$

$e_1$ : espesor (en metros) de la capa 1

$\lambda_1$ : conductividad térmica del material (en W/mK)

Calculo de Transmitancia en Pared de bloque hueco sin camara de aire			
	Espesor	Conductividad	Resistencia termica
Resist. Termica sup. Interior			0.13
Bloque de hormigon hueco	0.1	0.44	0.23
Mortero cemento-arena	0.02	1.4	0.01
Aire	0.06	0.03	2.00
Resist. Termica sup. exterior			0.04
		<b>RT total</b>	<b>2.41</b>
		Transmitancia	<b>0.41</b>

Ejemplo en Pared de bloque Hueco



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

ANEXOS

LAMINA

204



## 22. BIBLIOGRAFÍA



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

205

-Trabajo de Bioclimática, Cordero Munoz

-"La temperatura ambiental y su vinculación con el aprovechamiento escolar", Estudio realizado en la ciudad de Colima, México

-Energías renovables- Problema en Centros Educativos  
<http://revistacyt.unne.edu.ar/tecnologia7.html>

-Libro de Educación Infantil, George S. Morrison. 9 Edición

-Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos, Lima-Peru (2008)

-Conceptos Bioclimáticos Básicos  
<http://www.construible.es/arquiteturabioclimatica.asp?conceptos=47&m=43>

-Guía de Buenas Prácticas de Eficiencia Energética en la Edificación  
<http://pagina.jccm.es/medioambiente/publicaciones/guias/MBAedificacion.pdf>

-Iluminación Interior necesaria en un edificio  
[http://editorial.cda.ulpgc.es/instalacion/7\\_OPTATIVAS/LAU/LAU1\\_lluinterna/iau11.htm](http://editorial.cda.ulpgc.es/instalacion/7_OPTATIVAS/LAU/LAU1_lluinterna/iau11.htm)

-Guía de la Construcción Sostenible  
<http://www.tumundogreen.com/Arquitectura/GuiaDeLaConstruccionSostenible/EnergiasRenovablesEnLaConstruccion/Energ%C3%ADae%C3%B3lica.aspx>

-Estudio de Factibilidad en un Instituto para Mujeres, Salvador  
<http://www.tesis.ufm.edu.gt/pdf/3835.pdf>

-Diagrama Bioclimático y Tablas de Mahoney  
[http://www.miliarium.com/Monografias/Construccion\\_Verde/Herramientas\\_Diseño\\_Bioclimatico.asp#Diagrama\\_bioclimatico](http://www.miliarium.com/Monografias/Construccion_Verde/Herramientas_Diseño_Bioclimatico.asp#Diagrama_bioclimatico)

- Gebhard-Muller-Schule - Aislamiento térmico  
<http://www.learn.londonmet.ac.uk/packages/euleb/es/p1/index.html>

-Materiales de construcción  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Materiales\\_de\\_construcci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Materiales_de_construcci%C3%B3n)

-Renovación del Aire en Lugares Habitados  
[http://www.solerpalau.es/herramientas\\_04\\_03.html](http://www.solerpalau.es/herramientas_04_03.html)

-Reciclaje y Tratamiento de aguas  
[http://www.soliclima.com/reciclaje\\_aguas.html](http://www.soliclima.com/reciclaje_aguas.html)

-Clima de la Provincia del Guayas  
<http://inamhi.gov.ec/html>

-Datos para la Construcción de Escuelas en Ecuador, DINSE (Dirección Nacional de Servicios Educativos)

-Conceptos Básicos de Arquitectura Escolar  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Centro\\_educativo](http://es.wikipedia.org/wiki/Centro_educativo)

-Las cifras de Domus, Revista Domus. Ecuador

-Arte de proyectar en Arquitectura, Neufert, 13 Edición.

-Precios Unitarios de Rubros referenciales, Cámara de la Construcción. Guayaquil, Ecuador. Enero 2010



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y  
DISEÑO

TESIS DE GRADO  
AGOSTO 2009-MAYO 2010

DIRECTOR DE TESIS

ARQ. GABRIEL MURILLO

ALUMNO/A:

SOLEDAD BASTIDAS

MAYO 2010

CONTIENE:

LAMINA

206