



**DESPIECE, ARMADO Y DETALLES  
CONSTRUCTIVOS DE LOS ELEMENTOS  
ARQUITECTÓNICOS VISTOS CONSTRUIDOS EN  
BAMBÚ COMO COMPONENTES DE IDENTIDAD  
DEL PROYECTO DE RESORT ECOLOGDE NATIVA  
BAMBÚ.**

---

UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ARQUITECTO

---

Autores:

VALERIA DEL ROCÍO GARCÍA NAREA  
ELMER ADEMAR PUMA GUIRACOCHA

Director:

ARQ. GALO ALFREDO ORDOÑEZ CASTRO  
CUENCA, ECUADOR

2016.

---







## RESUMEN

Este trabajo de graduación pretende dar a conocer las bondades tecnológicas y estéticas de la Caña Guadúa en el Ecuador, realizando detalles constructivos de elementos arquitectónicos vistos hechos en bambú como componentes de identidad del proyecto de Resort Ecologde Nativa Bambú, además de diversos tratamientos que se deben realizar a la guadúa previa a su utilización.

Palabras claves:

Bambú, Detalles en Bambú, Caña Guadua proceso constructivo, Despiece, Armado Y Detalles Constructivos de Bambú, Elementos Arquitectónicos Construidos En Bambú, Proyecto Resort Ecologde Nativa Bambú.

## ABSTRACT

This thesis aims to show the technological and aesthetic benefits of Caña Guadúa in Ecuador, performing construction details seen architectural elements made of bamboo as components of identity draft Resort Ecologde Native Bamboo, plus various treatments to be performed to the guadúa prior to use.

Keywords:

Bamboo, Details Bamboo, Cane Guadúa construction process, cutting, Armed And Construction Details of bamboo, built Architectural Elements Bamboo, Bamboo Project Native Resort Ecologde.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

### **CAPÍTULO I: APROXIMACIÓN A LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA DISEÑAR LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS VISTOS DEL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.**

#### 1.1. BAMBÚ - 10

##### 1.1.1. Usos del Bambú en la Antigüedad - 14

#### 1.2. CARÁCTERÍSTICAS DEL BAMBÚ - 15

##### 1.2.1. Partes del Bambú - 16

##### 1.2.2. Ciclo de vida del Bambú - 17

###### 1.2.2.a. Preparación del terreno -17

###### 1.2.2.b. Plantación -18

###### 1.2.2.c. Riego - 18

###### 1.2.2.d. Mantenimiento - 18

###### 1.2.2.e. Florecimiento - 18

###### 1.2.2.f. Explosión - 19

###### 1.2.2.g. Ramificación - 19

###### 1.2.2.h. Derramamiento - 19

###### 1.2.2.i. Rocería o socola de la caña guadúa -19

#### 1.3. PROCESO Y TRATAMIENTO DE LA CAÑA GUADÚA PREVIO A SU UTILIZACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN - 20

##### 1.3.1. Cosecha de la Caña Guadúa - 20

##### 1.3.2. Curado o desaguado de la Caña Guadúa - 23

###### 1.3.2.a. Curado en mata o en campo de la Caña Guadúa - 23

###### 1.3.2.b. Curado por calentamiento de la Caña Guadúa - 24

##### 1.3.3. Secado de la Caña Guadúa - 25

###### 1.3.3.a. Secado natural de la Caña Guadúa - 25

###### 1.3.3.b. Secado en estufa de la Caña Guadúa - 26

#### 1.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE LA CAÑA GUADÚA - 26

##### 1.4.1. Ventajas - 27

##### 1.4.2. Desventajas - 28

#### 1.5. CAÑA GUADÚA EN EL ECUADOR - 29

##### 1.5.1. Variedades de la Caña Guadúa Angustifolia - 30

##### 1.5.2. Zonas Potenciales para el Desarrollo de la Caña Guadúa Angustifolia - 32

##### 1.5.3. Usos en el Área de la Ingeniería y Arquitectura de la Caña Guadúa en el Ecuador - 33

##### 1.5.4. La Caña Guadúa en la Economía Ecuatoriana - 34





# ÍNDICE DE CONTENIDOS

## CAPÍTULO II: APROXIMACIÓN AL ÁREA DE ESTUDIO.

- 2.1. COMUNA MONTAÑITA - 38
  - 2.1.1. Ubicación de la comuna Montañita - 39
  - 2.1.2. Principales características de la comuna Montañita - 40
- 2.2. ESTUDIO DE LAS UNIONES Y CORTES MÁS COMUNES DE LA GUADÚA - 40
  - 2.2.1. Antecedentes - 41
  - 2.2.2. Tipos de cortes - 41
  - 2.2.3. Elaboración de tipos de cortes - 41
  - 2.2.4. Unión con pernos - 42
  - 2.2.5. Unión con mortero - 42
  - 2.2.6. Uniones longitudinales - 42
  - 2.2.7. Unión en voldado de entrepiso - 43
  - 2.2.8. Alternativas de unión en una armadura de guadúa - 43
  - 2.2.9. Unión con anclaje axial - 43
- 2.3. DETALLES DE UNIONES MÁS UTILIZADAS - 44
  - 2.3.1. Corte boca de pescado - 45
  - 2.3.2. Diversas uniones - 46
  - 2.3.3. Conexiones de dos bambúes cruzados - 47
  - 2.3.4. Traslape de dos bambúes - 48
  - 2.3.5. Conexiones de largueros - 49
  - 2.3.6. Detalles de cimentación - 50
- 2.4. ESTUDIOS DE CASOS MÁS RELEVANTES DEL SECTOR CERCANO AL PROYECTO - 50
  - 2.4.1. Ezzé's Pizza - 51
  - 2.4.2. Mobiliario urbano de Montañita - 57
  - 2.4.3. Proyecto emergente por el terremoto en Ecuador - 59
  - 2.4.4. Escuela de formación, cuerpo de bomberos, Manta - Manabí - 61
- 2.5. UBICACIÓN DEL PROYECTO DEL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ - 63
- 2.6. SEGUIMIENTO DEL TRATAMIENTO DE LA CAÑA GUADÚA A UTILIZAR EN EL PROYECTO RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ - 65
  - 2.6.1. Desaguado de la caña guadúa - 65
  - 2.6.2. Curado de la caña guadúa - 66
  - 2.6.3. Secado de la caña guadúa - 67





## ÍNDICE DE CONTENIDOS

### **CAPÍTULO III: ACERCAMIENTO AL DISEÑO DE LAS EDIFICACIONES DEL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.**

#### 3.1. ESTUDIO DE LAS EDIFICACIONES DISEÑADAS PARA EL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ - 70

##### 3.1.1. Antecedentes - 71

##### 3.1.1.a ¿Qué es Nativa Bambú? - 71

##### 3.1.2. Características del Resort Ecolodge Nativa Bambú - 71

##### 3.1.2. Emplazamiento estado actual- 72

#### 3.2. ANÁLISIS TECNOLÓGICO DEL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ - 75

##### 3.2.1. Análisis arquitectónico del auditorio y restaurante (A) - 76

##### 3.2.2. Análisis de las plantas arquitectónicas, elevaciones y cortes de las Terrazas 10, 20, 30 (B) - 79

##### 3.2.3. Análisis de las plantas arquitectónicas, elevaciones y cortes del Spa-Gimnasio (C) - 84

##### 3.2.4. Análisis de las plantas arquitectónicas, elevaciones y cortes de las Terrazas 40 y 50 (D) - 92

##### 3.2.5. Análisis de las plantas arquitectónicas, elevaciones y cortes de la Oficina (E) y Estación (F) - 98

##### 3.2.6. Análisis de las plantas arquitectónicas y cortes del Edificio (G) - 102

### **CAPÍTULO IV: DISEÑO DE LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS VISTOS PARA EL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.**

#### 4.1. DETALLES DEL RESTAURANTE - 110

##### 4.1.1. Detalles de las columnas del restaurante - 112

##### 4.1.2. Detalles de los balcones del restaurante - 115

#### 4.2. DETALLES DEL BalcÓN DE LAS TERRAZAS 10, 20, 30, OFICINAS Y EDIFICIO - 117

##### 4.2.1. Detalles: balcón terrazas 10, 20, 30 y edificio - 119

##### 4.2.2. Variantes posibles para la unión por anclaje - 122

##### 4.2.3. Detalle de puente que une las cabañas 10, 20, 30 - 123

#### 4.3. DETALLE DE LA CUBIERTA DEL SPA - 125

##### 4.3.1. Axonometría de la estructura de la cubierta del SPA - 132

#### 4.4. DETALLE HABITACIONES 40, 50 - 135

##### 4.4.1. Detalle balcones habitaciones 40, 50 - 139





## ÍNDICE DE CONTENIDOS

4.5. DETALLES DE LA ESTACIÓN - 141

4.6 DETALLES DE MOBILIARIO

4.6.1. DETALLE DE BANCA DE CAÑA GUADÚA - 149,150

4.6.2 DETALLE DE BASURERO DE CAÑA GUADÚA - 151

4.6.3 DETALLE DE PARADA DE TRICIMOTOS - 152,153

CONCLUSIONES - 153

GLOSARIO - 154

BIBLIOGRAFÍA - 155





# ÍNDICE DE IMÁGENES

## INTRODUCCIÓN

Imagen N° 1 Manizales – Colombia: Pabellón de Zeri del Arq. Simón Vélez - 7

## CAPÍTULO I: APROXIMACIÓN A LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA DISEÑAR LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS VISTOS DEL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.

- Imagen N° 1.1 México DF – México: Museo Nómada del Zócalo - 11  
Imagen N° 1.2 Yeosu – Corea del Sur: Club de Golf Haesley Nine Bridges - 12  
Imagen N° 1.3 Manabí – Ecuador: Refugio Temporal - 12  
Imagen N° 1.4 Bali – Indonesia: Green Village, vista nocturna - 13  
Imagen N° 1.5 Bali – Indonesia: Green Village, vista diurna - 13  
Imagen N° 1.6 Vietnam: Noria de Bambú - 14  
Imagen N° 1.7 Kampong Cham – Camboya: Puente de Bambú - 14  
Imagen N° 1.8 Tailandia: Puente colgante de Bambú - 14  
Imagen N° 1.9 Partes de la Caña Guadúa -16  
Imagen N° 1.10 Trazado y señalamiento del terreno -17  
Imagen N° 1.11 Apertura de hoyos - 17  
Imagen N° 1.12 Camilo Ponce Enríquez – Azuay: Caña Guadúa atacada por gorgojos - 18  
Imagen N° 1.13 Camilo Ponce Enríquez – Azuay: Explosión, brote de hojas - 19  
Imagen N° 1.14 Camilo Ponce Enríquez – Azuay: Presencia de líquenes sobre el culmo - 21  
Imagen N° 1.15 Partes de la guadúa y sus usos - 21  
Imagen N° 1.16 Luna Menguante - 22  
Imagen N° 1.17 Camilo Ponce Enríquez – Azuay: Corte de la caña guadúa - 23  
Imagen N° 1.18 Camilo Ponce Enríquez – Azuay: Corte de la caña guadúa a dos nudos sobre el suelo - 23  
Imagen N° 1.19 Corte a 2 o 3 nudos de la caña guadúa - 22  
Imagen N° 1.20 Curado en mata o en campo - 24  
Imagen N° 1.21 Curado por calentamiento o calor - 24  
Imagen N° 1.22 Secado natural al aire libre - 25  
Imagen N° 1.23 Secado en estufa a fuego directo - 25  
Imagen N° 1.24 Tratamiento dado a la caña guadúa para obtener la forma curva - 27  
Imagen N° 1.25 Comuna Montañita – Santa Elena: Caña guadúa forma curva, utilizado en una cubierta - 28  
Imagen N° 1.26 Camilo Ponce Enríquez – Azuay: Guadúa Angustifolia - 30  
Imagen N° 1.27 Camilo Ponce Enríquez – Azuay: Crecimiento de espinas alrededor de la “Caña Brava” - 30





## ÍNDICE DE IMÁGENES

- Imagen N° 1.28 Camilo Ponce Enríquez – Azuay: Bambú – 31  
Imagen N° 1.29 Camilo Ponce Enríquez – Azuay: Caña Guadúa – 31  
Imagen N° 1.30 Cielo raso de carrizo - 31

### **CAPÍTULO II: APROXIMACIÓN AL ÁREA DE ESTUDIO.**

- Imagen N° 2.1 Ubicación de la provincia Santa Elena - 39  
Imagen N° 2.2 Provincia de Santa Elena y sus comunas - 39  
Imagen N° 2.3 Forma incorrecta para fijar piezas horizontales - 41  
Imagen N° 2.4 Tipos de cortes - 41  
Imagen N° 2.5 Elaboración de tipos de cortes - 41  
Imagen N° 2.6 Distancia entre nudos - 41  
Imagen N° 2.7 Unión con pernos - 42  
Imagen N° 2.8 Unión con mortero - 42  
Imagen N° 2.9 unión con mortero en 45° - 42  
Imagen N° 2.10 Uniones longitudinales - 42  
Imagen N° 2.11 Unión en volado de entepiso - 43  
Imagen N° 2.12 Alternativas de unión en una armadura de guadúa - 43  
Imagen N° 2.13 Comuna Montañita – Santa Elena: Ezze´s Pizza -51  
Imagen N° 2.14 Comuna Montañita – Santa Elena: Base de la columna de caña guadúa - 51  
Imagen N° 2.15 Comuna Montañita – Santa Elena: Primera unión columna y viga de caña guadúa - 53  
Imagen N° 2.16 Corte de la Caña Guadúa en forma de “pico de flauta” - 53  
Imagen N° 2.17 Comuna Montañita – Santa Elena: Segunda unión columna y viga de caña guadúa - 55  
Imagen N° 2.18 Corte de la Caña Guadúa en forma de “boca de pescado” - 55  
Imagen N° 2.19 Comuna Montañita – Santa Elena: Cubierta de caña guadúa - 56  
Imagen N° 2.20 Comuna Montañita – Santa Elena: Entrelazo en la cubierta - 56  
Imagen N° 2.21 Comuna Montañita – Santa Elena: Parada de bus - 57  
Imagen N° 2.22 Comuna Montañita – Santa Elena: Fijación de la Caña Guadúa al suelo - 57  
Imagen N° 2.23 Comuna Montañita – Santa Elena: Asiento de la parada de bus - 58  
Imagen N° 2.24 Comuna Montañita – Santa Elena: Estructura de la parada de bus - 59  
Imagen N° 2.25 Refugio de emergencias de bambú - 60  
Imagen N° 2.26 3d del refugio de emergencia de bambú - 60  
Imagen N° 2.27 Unión del refugio de emergencia de bambú con alambre de amarre - 60  
Imagen N° 2.28 Unión del refugio de emergencia de bambú con perno - 60  
Imagen N° 2.29 Manta – Manabí: Escuela de formación, cuerpo de bomberos - 61





## ÍNDICE DE IMÁGENES

- Imagen N° 2.30 Manta – Manabí: Estructura de la cubierta - 62
- Imagen N° 2.31 Ubicación de la comuna Montañita - 64
- Imagen N° 2.32 Ubicación del Resort Ecologde Nativa Bambú en la comuna Montañita - 64
- Imagen N° 2.33 Camilo Ponce Enríquez – Azuay: Traslado del culmo - 66
- Imagen N° 2.34 Camilo Ponce Enríquez – Azuay: Caña guadúa en rollizo - 66
- Imagen N° 2.35 Camilo Ponce Enríquez – Azuay: Caña guadúa en latones - 66
- Imagen N° 2.36 Camilo Ponce Enríquez – Azuay: Tinas de curado - 67
- Imagen N° 2.37 Camilo Ponce Enríquez – Azuay: Secado de las cañas guaduas - 67

### **CAPÍTULO III: ACERCAMIENTO AL DISEÑO DE LAS EDIFICAIONES DEL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.**

- Imagen N° 3.1 Render conjunto proyecto ecolodge nativa bambú- 71
- Imagen N° 3.2 Render restaurant - 71
- Imagen N° 3.3 Emplazamiento estado actual - 72
- Imagen N° 3.4 Construcción cabañas 10,20,30 - 73
- Imagen N° 3.5 Construcción cabañas 10,20,30 - 73
- Imagen N° 3.6 Construcción piscina - 73
- Imagen N° 3.7 Construcción cabañas 10,20,30 - 73
- Imagen N° 3.8 Construcción habitaciones 40,50- 73
- Imagen N° 3.9 Construcción muro de contención habitaciones 40,50 - 73
- Imagen N° 3.10 Planta baja restaurante - 75
- Imagen N° 3.11 Renders restaurante - 75, 111
- Imagen N° 3.12 Renders restaurante - 75, 111
- Imagen N° 3.13 Primera planta alta restaurante - 76
- Imagen N° 3.14 Segunda planta alta restaurante -76
- Imagen N° 3.15 Elevación frontal restaurante - 77
- Imagen N° 3.16 Elevación posterior restaurante - 77
- Imagen N° 3.17 Elevación l. izquierda - 77
- Imagen N° 3.18 Elevación l. derecha restaurante - 78
- Imagen N° 3.19 Corte “a-a” restaurante - 78
- Imagen N° 3.20 Corte “b-b” restaurante - 78
- Imagen N° 3.21 Planta baja terraza 10 - 80
- Imagen N° 3.22 Planta alta terraza 10 - 80
- Imagen N° 3.23 Planta baja terraza 20 - 80
- Imagen N° 3.24 Planta alta terraza 20 - 80
- Imagen N° 3.25 Planta baja terraza 30 - 80





## ÍNDICE DE IMÁGENES



Imagen N° 3.26 Planta alta terraza 30 - 80  
Imagen N° 3.27 Elevación frontal terraza 10 - 81  
Imagen N° 3.28 Elevación posterior terraza 10 - 81  
Imagen N° 3.29 Elevación frontal terraza 20 - 81  
Imagen N° 3.30 Elevación posterior terraza 20 - 81  
Imagen N° 3.31 Elevación frontal terraza 30 - 82  
Imagen N° 3.32 Elevación posterior terraza 30 - 82  
Imagen N° 3.33 Sección cabañas 10,20,30 - 82  
Imagen N° 3.34 Sección cabañas 10,20,30 - 79  
Imagen N° 3.35 Renders cabañas 10,20,30 - 82  
Imagen N° 3.36 Renders cabañas 10,20,30 -82 , 118  
Imagen N° 3.39 Render SPA - 83 , 126  
Imagen N° 3.40 Render SPA -83 , 126  
Imagen N° 3.37 Planta subsuelo spa - 84  
Imagen N° 3.38 Planta baja spa - 85  
Imagen N° 3.41 Planta alta spa - 86  
Imagen N° 3.42 Planta de cubierta spa - 87  
Imagen N° 3.43 Elevación frontal spa -88  
Imagen N° 3.44 Elevación posterior spa - 88  
Imagen N° 3.45 Elevación lateral izquierda spa - 89  
Imagen N° 3.46 Elevación lateral derecha spa - 89  
Imagen N° 3.47 Corte “a-a” spa - 89  
Imagen N° 3.48 Corte “b-b” spa - 89  
IMAGEN N° 3.49 Elevación frontal tipo habitaciones 40 - 90  
IMAGEN N° 3.50 Elevación posterior tipo habitaciones 40 - 90  
Imagen N° 3.51 Render habitaciones 40 - 91  
Imagen N° 3.52 Render habitaciones 40- 91 , 136  
IMAGEN N° 3.53 Planta baja habitaciones 40 - 92  
IMAGEN N° 3.54 Corte a-a habitaciones 40 - 92  
IMAGEN N° 3.55 Corte b-b habitaciones 40 - 92  
IMAGEN N° 3.56 Planta baja habitaciones 50 - 93  
IMAGEN N° 3.57 Planta alta habitaciones 50 - 94  
Imagen N° 3.58 Planta tipo habitaciones 40 - 95  
Imagen N° 3.59 Planta conjunto habitaciones 50 - 95  
Imagen N° 3.60 Elevación frontal tipo habitaciones 40 - 96  
Imagen N° 3.61 Elevación posterior tipo habitaciones 40 - 96  
Imagen N° 3.62 Ele. lateral izquierda tipo habitaciones 40 - 96  
Imagen N° 3.63 Ele. lateral derecha tipo habitaciones 40 - 96



## ÍNDICE DE IMÁGENES

- Imagen N° 3.64 Elevación frontal habitaciones 40 - 96
- Imagen N° 3.65 Elevación posterior habitaciones 40 - 96
- Imagen N° 3.66 Ele. lateral derecha habitaciones 40 - 96
- Imagen N° 3.67 Ele. lateral izquierda habitaciones 40 - 96
- Imagen N° 3.68 Elevación frontal conjunto habitaciones 40 - 97
- Imagen N° 3.69 Elevación lateral derecha conjunto habitaciones 40 - 97
- Imagen N° 3.70 Render conjunto habitaciones 40 - 97
- Imagen N° 3.71 Render oficinas - 98
- Imagen N° 3.71 Render oficinas -98
- Imagen N° 3.72 Render estación - 98 , 142
- Imagen N° 3.72 Render estación - 98 , 142
- Imagen N° 3.73 Planta baja oficinas - 99
- Imagen N° 3.74 Planta alta oficinas - 99
- Imagen N° 3.75 Planta de cubiertas oficinas - 99
- Imagen N° 3.76 Corte "a-a" oficinas - 99
- Imagen N° 3.77 Corte "b-b" oficinas - 99
- Imagen N° 3.78 Elevación frontal oficinas - 100
- Imagen N° 3.79 Elevación posterior oficinas - 100
- Imagen N° 3.80 Elevación lateral derecha oficinas - 100
- Imagen N° 3.81 Elevación lateral izquierda oficinas- 100
- Imagen N° 3.82 Planta única estación - 101
- Imagen N° 3.83 Planta de cubiertas estación - 101
- Imagen N° 3.84 Elevación frontal estación - 101
- Imagen N° 3.85 Elevación lateral estación - 101
- Imagen N° 3.86 Render edificio - 102
- Imagen N° 3.87 Planta subterráneo edificio - 103
- Imagen N° 3.88 Planta de parqueaderos edificio - 103
- Imagen N° 3.89 Planta baja edificio - 104
- Imagen N° 3.90 Segunda ,tercera y cuarta planta alta edificio - 104
- Imagen N° 3.91 Quinta y sexta planta alta edificio - 105
- Imagen N° 3.92 Suite presidencial edificio - 105
- Imagen N° 3.93 Elevación frontal edificio - 106
- Imagen N° 3.94 Elevación posterior edificio -106
- Imagen N° 3.95 Elevación lateral oeste edificio -106
- Imagen N° 3.96 Elevación lateral este edificio - 106
- Imagen N° 3.97 Sección "s-s" edificio - 107
- Imagen N° 3.98 Sección "c-c" edificio - 107
- Imagen N° 3.99 Render edificio - 107





## ÍNDICE DE MAPAS

### **CAPÍTULO I: APROXIMACIÓN A LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA DISEÑAR LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS VISTOS DEL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.**

Mapa N° 1.1 Zonas potenciales para el desarrollo de la guadúa en el Ecuador, 2003 - 32

## ÍNDICE DE TABLAS

### **CAPÍTULO I: APROXIMACIÓN A LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA DISEÑAR LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS VISTOS DEL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.**

Tabla N° 1.1 Características que diferencian a la Guadúa Angustifolia, 2016 - 30

Tabla N° 1.2 Superficie (ha) con Potencial Guadtero por Provincias en el Ecuador, 2003

- 33

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

### **CAPÍTULO I: APROXIMACIÓN A LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA DISEÑAR LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS VISTOS DEL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.**

Gráfico N° 1.1 Esquema de la Cadena de la Guadúa en el Ecuador, 2016 - 35





## ÍNDICE DE DETALLES

### CAPÍTULO II: APROXIMACIÓN A LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA DISEÑAR LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS VISTOS DEL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.

- Detalle N° 2.1 Corte boca de pescado - 45
- Detalle N° 2.2 Unión boca de pescado - 46
- Detalle N° 2.3 Unión Simple - 46
- Detalle N° 2.4 Unión de 2 bambúes paralelos - 46
- Detalle N° 2.5 Extensión para unir dos bambúes - 46
- Detalle N° 2.6 Conexiones de dos bambúes cruzados - 47
- Detalle N° 2.7 Traslape de dos bambúes - 48
- Detalle N° 2.8 Conexiones de largueros - 49
- Detalle N° 2.9 Cimentación detalle con cubeta - 50
- Detalle N° 2.10 Cimentación detalle con zapata - 50
- Detalle N° 2.11 Planta de la base de la columna de caña guadúa - 52
- Detalle N° 2.12 Elevación lateral de la base de la columna de caña guadúa - 52
- Detalle N° 2.13 Sección A - A de la base de la columna de caña guadúa - 52
- Detalle N° 2.14 Primer anclaje entre la columna y soporte central para la viga - 53
- Detalle N° 2.15 Segundo anclaje entre la columna y soportes laterales para la viga - 54
- Detalle N° 2.16 Elevación lateral entre la columna y soportes laterales para la viga - 54
- Detalle N° 2.17 Unión entre la columna compuesta y viga compuesta - 55
- Detalle N° 2.18 Unión entre viga compuesta y caña guadúa inclinada para dar forma a la cubierta - 56
- Detalle N° 2.19 Unión entre base de hormigón y caña guadúa - 58
- Detalle N° 2.20 Unión entre base de hormigón y cañas guaduas inclinadas - 58
- Detalle N° 2.21 Caña guadúa embebida en el mortero y fijación a otra caña a través de pernos - 59
- Detalle N° 2.22 Estructura de la caña guadúa para la cubierta - 59
- Detalle N° 2.23 Unión entre dos cañas guaduas, a través de pernos - 61
- Detalle N° 2.24 Unión 1 en la estructura de la cubierta - 62
- Detalle N° 2.25 Unión 2 en la estructura de la cubierta - 62

### CAPÍTULO IV: DISEÑO DE LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS VISTOS PARA EL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.

- 4.A14 ALZADO, UNIÓN POR ANCLAJE AXIAL - 122
- 4.A15 PLANTA, UNIÓN POR ANCLAJE AXIAL - 122
- 4.A16 ALZADO, UNIÓN POR ANCLAJE AXIAL - 122
- 4.A17 PLANTA, UNIÓN POR ANCLAJE AXIAL - 122





## ÍNDICE DE DETALLES

4.B DETALLE CONSTRUCTIVO B - 112
4.B1 SECCIÓN CONSTRUCTIVO B - 112
4.B2 PLANTA DE COLUMNAS -112
4.C DETALLE CONSTRUCTIVO C - 113
4.C1 DETALLE CONSTRUCTIVO 1 - 113
4.C2 SECCIÓN CONSTRUCTIVA C - 113
4.D DETALLE CONSTRUCTIVO D - 114
4.D1 SECCIÓN CONSTRUCTIVO B - 114
4.D2 SECCIÓN CONSTRUCTIVA C - 114
1. DETALLE CONSTRUCTIVO 1 - 115
2. SECCIÓN CONSTRUCTIVA 1 - 115
3. DETALLE CONSTRUCTIVO 2 - 115
4. DETALLE CONSTRUCTIVO 3 - 115
5. SECCIÓN CONSTRUCTIVA 3 - 115
4.F DETALLE CONSTRUCTIVO F - 116
4.F1 SECCIÓN CONSTRUCTIVA F - 116
4.F2 DETALLE CONSTRUCTIVO 1 - 116
4.F3 DETALLE CONSTRUCTIVO 2 - 116
4.F4 DETALLE CONSTRUCTIVO 3 - 116
4.G DETALLE CONSTRUCTIVO G - 119
4.G1 SECCIÓN CONSTRUCTIVA G - 119
4.G2 DETALLE CONSTRUCTIVO 1 - 119
4.G3 DETALLE CONSTRUCTIVO 2 - 119
4.G4 DETALLE CONSTRUCTIVO 3 - 119
4.H DETALLE CONSTRUCTIVO H -119
4.H1 DETALLE DE UNIÓN EN T - 119
4.I1 ELEVACION FRONTAL CABAÑA - 120
4.I2 DETALLE CONSTRUCTIVO 3 - 120
4.I3 DETALLE CONSTRUCTIVO 4 - 120
4.I4 DETALLE CONSTRUCTIVO 5 - 120
4.J DETALLES COSTRUCTIVO I - 121
4.J1 DETALLE CONSTRUCTIVO 1 - 121
4.J2 DETALLE CONSTRUCTIVO 2 - 121
4.J PLANTA COSTRUCTIVA 3 - 123
4.J1 SECCIÓN COSTRUCTIVA 3 - 123
4.J2 CORTE COSTRUCTIVO A-A - 123
4.J3 DETALLE CONSTRUCTIVO 1 - 124
4.J4 DETALLE CONSTRUCTIVO 3 - 124
4.J5 DETALLE CONSTRUCTIVO 2 - 124





## ÍNDICE DE DETALLES

4.J6 DETALLE CONSTRUCTIVO 4 - 124
4.K PLANTA ESTRUCTURAL CUBIERTA SPA - 127
4.K1 ELEVACIÓN FRONTAL ESTRUCTURAL CUBIERTA SPA - 127
4.K2 ELEVACIÓN L. DERECHA CUBIERTA SPA - 128
4.K3 CORTE ESTRUCTURAL CUBIERTA SPA - 128
4.K4 CORTE ESTRUCTURAL CUBIERTA SPA - 129
4.K5 ELEVACIÓN L. IZQUIERDA CUBIERTA SPA - 129
4.K6 DETALLE CONSTRUCTIVO 1 - 130
4.K7 SECCIÓN CONSTRUCTIVA 1 - 130
4.K8 DETALLE CONSTRUCTIVO 2 - 130
4.K9 DETALLE CONSTRUCTIVO 3 - 130
4.K10 DETALLE CONSTRUCTIVO 6 - 131
4.K11 DETALLE CONSTRUCTIVO 7 - 131
4.K12 DETALLE CONSTRUCTIVO 5 - 131
4.K13 DETALLE CONSTRUCTIVO 4 - 131
4.K14 PERSPECTIVA ESTRUCTURA CUBIERTA SPA - 132
4.K15 PERSPECTIVA ESTRUCTURA CUBIERTA SPA - 132
4.K16 PERSPECTIVA ESTRUCTURA CUBIERTA SPA - 133
4.K17 PERSPECTIVA ESTRUCTURA CUBIERTA SPA - 133
4.K18 PERSPECTIVA ESTRUCTURA CUBIERTA SPA - 134
4.K19 PERSPECTIVA ESTRUCTURA CUBIERTA SPA - 134
4.L PLANTA DE CUBIERTAS CABAÑAS - 137
4.L1 ELEVACION FRONTAL CABAÑA - 137
4.L2 PLANTA ESTRUCTURAL CABAÑAS - 137
4.L3 PLANTA DE CUBIERTAS CABAÑAS - 138
4.L4 ELEVACION FRONTAL CABAÑA - 138
4.M DETALLE CONSTRUCTIVO M - 139
4.M1 DETALLE CONSTRUCTIVO 1 - 139
4.M2 DETALE CONSTRUCTIVO 2 - 139
4.M3 DETALLE CONSTRUCTIVO 3 - 139
4.N DETALLE CONSTRUCTIVO N - 140
4.N1 CUBIERTA DE TEJAS - 140
4.N2 DETALLE DE CUBIERTA - 140
4.O PLANTA ESTRUCTURA CUBIERTA ESTACIÓN - 143
4.O1 ELEVACIÓN FRONTAL ESTACIÓN - 143
4.O2 ELEVACIÓN LATERAL ESTACIÓN - 143
4.O3 ELEVACIÓN CONSTRUCTIVA 1 - 144
4.O4 ELEVACIÓN CONSTRUCTIVA 2 - 144
4.O5 ELEVACIÓN LATERAL ESTACIÓN - 144
4.O6 ELEVACIÓN LATERAL ESTACIÓN - 144





## ÍNDICE DE DETALLES

4.O7 PLANTA COLUMNAS INCLINADAS - 145
4.O8 ELEVACIÓN COLUMNAS INCLINADAS - 145
4.O9 SECCIÓN COLUMNAS INCLINADAS - 145
4.O10 ELEVACIÓN CONSTRUCTIVA 3 - 146
4.O11 DETALLE CONSTRUCTIVO 4 - 146
4.O12 DETALLE CONSTRUCTIVO 1 - 146
4.O13 DETALLE CONSTRUCTIVO 2 - 146
4.O14 DETALLE CONSTRUCTIVO 3 - 146
4.O15 DETALLE CONSTRUCTIVO 5 - 147
4.O16 DETALLE COLUMNAS INCLINADAS - 147
4.O17 DETALLE CONSTRUCTIVO 7 - 147
4.O18 DETALLE CONSTRUCTIVO 6 - 147
4.P PLANTA BANCA - 149
4.P1 ELEVACIÓN BANCA - 149
4.P2 ELEVACIÓN LATERAL - 149
4.P3 CORTE "A-A" BANCA - 149
4.P4 DETALLE CONSTRUCTIVO 1 - 149
4.P5 DETALLE CONSTRUCTIVO 2 - 149
4.P6 DETALLE CONSTRUCTIVO 3 - 150
4.P7 DETALLE CONSTRUCTIVO 5 - 150
4.P8 DETALLE CONSTRUCTIVO 4 - 150
4.P9 DETALLE CONSTRUCTIVO 6 - 150
4.Q PLANTA BASURERO - 151
4.Q1 ELEVACIÓN BASURERO - 151
4.Q2 CORTE "B-B" BASURERO - 151
4.Q3 DETALLE CONSTRUCTIVO 1 - 151
4.Q4 DETALLE CONSTRUCTIVO 2 - 151
4.Q5 DETALLE CONSTRUCTIVO 3 - 151
4.R PLANTA DE PARQUEO - 152
4.R1 ELEVACIÓN DE PARQUEO - 152
4.R2 SECCIÓN "A-A" PARQUEO - 152
4.R3 DETALLE B - 152
4.R4 DETALLE A - 153
4.R5 PERSPECTIVAS DE PARQUEO - 153





Universidad de Cuenca  
Clausula de derechos de autor

*Valeria del Roció García Narea*, autora de la tesis "Despiece, Armado Y Detalles Constructivos De Los Elementos Arquitectónicos Vistos Construidos En Bambú Como Componentes De Identidad Del Proyecto De Resort Ecologde Nativa Bambú.", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Arquitecto. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 17 de Octubre de 2016

Valeria del Roció García Narea

C.I: 0104944517



Universidad de Cuenca  
Clausula de propiedad intelectual

*Valeria del Roció García Narea*, autora de la tesis "Despiece, Armado Y Detalles Constructivos De Los Elementos Arquitectónicos Vistos Construidos En Bambú Como Componentes De Identidad Del Proyecto De Resort Ecologde Nativa Bambú", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 17 de Octubre de 2016

Valeria del Roció García Narea

C.I: 0104944517



Universidad de Cuenca  
Clausula de derechos de autor

*Elmer Ademar Puma Guiracocha*, autor de la tesis "Despiece, Armado Y Detalles Constructivos De Los Elementos Arquitectónicos Vistos Construidos En Bambú Como Componentes De Identidad Del Proyecto De Resort Ecologde Nativa Bambú.", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Arquitecto. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 17 de Octubre de 2016

Elmer Ademar Puma Guiracocha

C.I: 0105344287



Universidad de Cuenca  
Clausula de propiedad intelectual

*Elmer Ademar Puma Guiracocha*, autor de la tesis "Despiece, Armado Y Detalles Constructivos De Los Elementos Arquitectónicos Vistos Construidos En Bambú Como Componentes De Identidad Del Proyecto De Resort Ecologde Nativa Bambú", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 17 de Octubre de 2016

Elmer Ademar Puma Guiracocha

C.I: 0105344287



## DEDICATORIA

A mi familia, por el apoyo que me ha brindado durante esta etapa muy importante en mi vida, gracias a su esfuerzo y amor incondicional, logro culminar mis estudios.

Valeria del Rocío García Narea

A Dios, a mi madre y a mis hermanos por estar siempre en los momentos más importantes de mi vida, por ser el apoyo incondicional, gracias por su paciencia. Es por ello que hoy les dedico este trabajo de grado. Gracias por confiar en mí y darme la oportunidad de culminar esta etapa de mi vida.

Elmer Ademar Puma Guiracocha



## AGRADECIMIENTO

A mis padres por todo el apoyo que me han brindado para culminar mis estudios. A mis hermanos y Sergio, por ofrecerme su paciencia y amor.

A todos los profesores, que con paciencia me guiaron en esta etapa ofreciéndome su apoyo, conocimiento y amistad; de manera especial a mi tutor, Alfredo Ordoñez, quién fue mi guía durante el transcurso de la tesina.

Valeria del Rocío García Narea

A Dios, por darme la fortaleza de levantarme cada día a pesar de las adversidades y conseguir todos mis objetivos. Mis sinceros agradecimientos están dirigidos hacia todos los profesores de la facultad de Arquitectura de la Universidad de Cuenca que supieron impartir sus conocimientos sin mezquindad. A mi familia por siempre brindarme todo su apoyo.

Elmer Ademar Puma Guiracocha



## HIPÓTESIS

“Ampliar el saber de la construcción en bambú, realizando un documento que dé a conocer el material y su potencialidad tanto estructural como estético y su interacción con otros materiales, despiece, armado y detalles constructivos de los elementos arquitectónicos vistos construidos en Bambú como componentes de identidad del Proyecto de Resort Ecologde Nativa Bambú”.



## OBJETIVO GENERAL

Identificar y Diseñar los detalles constructivos vistos en bambú necesarios para la estructura e identidad del Proyecto de Resort Ecológico Nativa Bambú.



## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Conocer las características de cultivo, cosecha, corte y preservación del bambú, antes de ser utilizado en la construcción.

Diseñar los detalles de despiece, armado y detalles constructivos de los elementos arquitectónicos vistos construidos en Bambú como componentes de identidad del Proyecto de Resort Ecolodge Nativa Bambú.

Fomentar la utilización de la Guadúa, a través de este documento.



# INTRODUCCIÓN

Las poblaciones de América donde se cultiva esta especie, minimizan la utilización del bambú, identificándolo como un sistema constructivo para viviendas de personas de escasos recursos económicos, andamios y otros usos; a pesar de haber obtenido buenos resultados en el terremoto de Armenia, Colombia, en 1999.

“A raíz del terremoto en 1999, se creó en Colombia la necesidad de homologar los sistemas constructivos con guadúa y actualmente esa homologación ya está aprobada dentro de las normas de construcción del código colombiano...” (Umaña, 2012)<sup>1</sup>

Al ser Colombia un país vecino, Ecuador toma de referencia estas normas de construcción; pero es necesario ampliarlas de acuerdo a las necesidades ecuatorianas.

El presente trabajo desea profundizar desde el punto de vista constructivo en el ámbito de uniones y detalles estructurales; previamente conociendo las principales características del bambú, para motivar su uso en la arquitectura ecuatoriana.

“Desde tiempos inmemorables el hombre del trópico ha utilizado una gama de diferentes especies locales de bambú, como materia prima para sus casas, balsas, puentes, armas, herramientas...”. (Stamm, 2008)<sup>2</sup>

En occidente desde la antigüedad se ha utilizado el Bambú para varias actividades, sustituyendo a varias especies de madera, las cuales tienen un tiempo de maduración extenso. La deforestación aumenta con el paso del tiempo, causando daños al planeta, motivo por el cual es necesario buscar opciones alternas.

El Bambú es conocido como el “acero vegetal” por la resistencia estructural que tiene; “En Alemania, específicamente en el Instituto de Estática Experimental de la Universidad de Bremen, se hicieron las más duras pruebas de resistencia estructural para obtener la licencia de construcción del pabellón Zeri en la Feria de Hannover 2000. Los resultados obtenidos sobrepasaron las expectativas de los alemanes, ya que soportó cargas de 400 kilogramos por metro cuadrado” (Umaña, 2012)<sup>1</sup>

IMAGEN N° 1

Manizales - Colombia: Pabellón de Zeri del Arq. Simón Vélez.



Fuente: Señal Radiónica. (2011, Octubre 25). Simón Vélez, el colombiano que construye sostenibilidad en guadua. Recuperado Abril 18, 2016, de <http://www.radionica.rocks/noticias/simon-velez-el-colombiano-que-construye-sostenibilidad-en-gadua>

1. Virginia Carmiol Umaña, es una profesora e investigadora del Instituto Tecnológico de Costa Rica de la Escuela de Ingeniería en Diseño Industrial. La cita a la cual se hace mención, fue tomada de un artículo titulado Bambú Guadua: un recurso ecológico.

2. Jorg Stamm es asesor técnico internacional de Bambú y Director de Ecobamboo.





# CAPÍTULO 1



# APROXIMACIÓN A LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA DISEÑAR LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS VISTOS DEL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.

## 1.1 BAMBÚ

---

La caña guadúa como se la conoce en el Ecuador, “forma parte de las 1200 especies de bambú” (*Franquís & Infante, 2003*),<sup>3</sup> de las cuales *según Villegas (2005)*<sup>4</sup> 400 son nativas de América; para el proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú se utiliza la especie conocida como Caña Brava, la cual es extraída de Manabí.

La construcción en Bambú, está siendo reconocida a nivel internacional, gracias a trabajos de grandes arquitectos como Simón Vélez, Shigeru Band, Macarena Chiriboga, entre otros; de los cuales se presentará una breve descripción a continuación.



3. Félix Franquis y Angel Infante son miembros de la Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas (IFLA), es la más importante representación internacional de los intereses de los servicios bibliotecarios y de información y de sus usuarios. La cita mencionada fue tomada de un documento titulado “Perspectivas del Bambu en America Latina y en Venezuela”.

4. El Arquitecto Felipe Villegas Gonzáles, realizó una maestría en Medio Ambiente y Desarrollo, en la Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales, titulada Comparación Consumos de Recursos Energéticos en la construcción de Vivienda Social: Guadua vs. Concreto.

El **Arq. Simón Vélez** oriundo de Manizales, Colombia, es un potencializador en Latinoamérica de la utilización de sistemas constructivos en bambú que rompe con el paradigma y demuestra que se puede realizar edificaciones de alta calidad, promoviendo a éste material como elemento importante en la construcción tanto estructural como estético; ha desarrollado nuevos sistemas de carpintería usando la madera de Guadúa, el cual es un familiar cercano del Bambú e intenta introducir estos sistemas en las obras latinoamericanas y cambiar la mentalidad a los pobladores.

“El Arq. Vélez ha diseñado edificaciones de Bambú en más de 11 países, en diciembre de 2009 recibió el Principal Prince Claus Award.” (Franco, 2013)<sup>5</sup>

“Hace algunos años participó en el diseño de Crosswaters Eco-lodge, en los bosques de la Reserva Nankun Shan Mountain, China. El primer proyecto comercial en usar el bambú como principal componente estructural a gran escala en todo Asia, recibiendo el premio American Society of Landscape Architects 2006 – Analysis and Planning Award of Honor.” (Ibídem)

Entre sus principales obras tiene El Pabellón de Zeri en Hannover - Alemania, el Museo Nómada del Zócalo en Ciudad de México, una Iglesia en Pereira - Colombia, un lodge de ecoturismo en las montañas de Nakun - China, Sede Carder en Risalda - Colombia, el puente Jenny Garzón en Bogotá - Colombia, un puente en la reserva

IMAGEN N° 1.1

México DF – México: Museo Nómada del Zócalo.



Fuente: Franco, J. T. (2013, Junio 4). Arquitectura en Bambú: La obra de Simón Vélez. Recuperado Junio 21, 2016, de Plataforma Arquitectura, <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-265878/arquitectura-en-bambu-la-obra-de-simon-velez>

Guanezhoua - China, Puente de Guadúa en Calarca - Colombia, entre muchas obras más. (Ver Imagen N° 1.1)

El **Arquitecto Shigeru Ban**, nacido en Tokio - Japón, tiene 23 premios en el transcurso de su vida como arquitecto, el último fué el Premio Pritzker de Arquitectura en el año 2014, por su gran obra en la construcción en madera, el Edificio de Oficinas Tamedia.

Durante su trayectoria como arquitecto ha generado respuestas



5. Arq. José Tomás Franco, egresado de la Pontificia Universidad Católica de Chile, interesado en la eficiencia desde el punto de vista del diseño justo; en el año 2013 realizó un artículo a cerca del Arquitecto Simón Vélez y sus obras en Bambú, para la página web llamada Plataforma Arquitectura; el texto tiene el nombre de "Arquitectura en Bambú: la obra de Simón Vélez".

6. Pola Mora, es una arquitecta y magister en Gestión Cultural, actualmente trabaja como editora en jefe de Plataforma Arquitectura, la cual en el año 2014 realizó un artículo a cerca del Arquitecto Shigeru Ban y el Premio Pritzker 2014, para la misma página web; el título del texto es "Shigeru Ban Recibe el Premio Pritzker 2014".

a situaciones extremas causadas por desastres naturales, utilizando materiales reciclados como tubos de cartón, containers, plástico corrugado, etc.

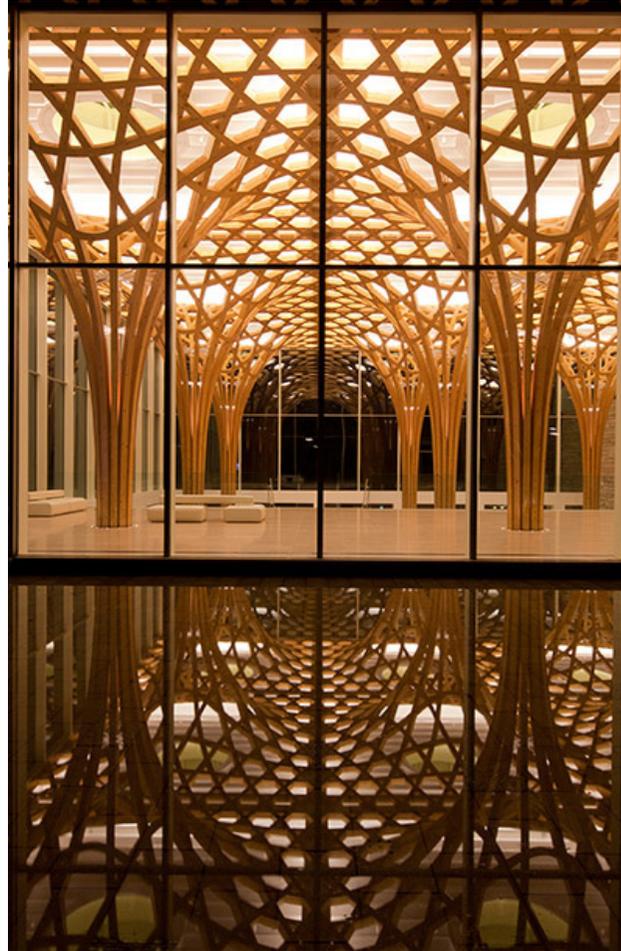
"Es especialmente conocido por sus innovaciones estructurales y el uso creativo de materiales no convencionales como el bambú, la tela, el papel y materiales compuestos de fibra de papel y plástico reciclado."(Mora, 2014)<sup>6</sup>

Entre sus proyectos tenemos el Pabellón de Japón Expo 2000 Hannover - Alemania, PC Pile House en Shizuoka - Japón, Curtain Wall House en Tokio - Japón, Paper Temporary Studio en Paris - Francia, Centre Pompidou en Metz - Francia, refugios de emergencia en Nepal, Club de Golf Haesley Nine Bridges en Yeosu - Corea del Sur y muchos más. (Ver Imagen N° 1.2)

Tras el terremoto ocurrido el pasado abril en Ecuador, el Arquitecto japonés ofreció ayuda voluntariamente a las comunidades

IMAGEN N° 1.2

Yeosu - Corea del Sur: Club de Golf Haesley Nine Bridges.



Fuente: Quintal, B. (2014, Marzo 23). La Obra Arquitectónica del Premio Pritzker 2014, Shigeru Ban. Recuperado Junio 23, 2016, de Plataforma Arquitectura, <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-346349/la-obra-arquitectonica-del-premio-pritzker-2014-shigeru-ban>

afectadas y la conferencia My Experience in Emergency Disaster Relief Projects, en donde trató sobre sus experiencias en la construcción de viviendas temporales a través del uso del papel y materiales reciclados. (Ver Imagen N° 1.3)

IMAGEN N° 1.3

Manabí - Ecuador: Refugio Temporal.



Fuente: Franco, J. T. (2016, Junio 11). Terremoto en Ecuador: Se levanta el primer refugio temporal diseñado por Shigeru Ban para la zona de desastre. Recuperado Junio 23, 2016, de Plataforma Arquitectura, <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/789290/terremoto-en-ecuador-se-levanta-el-primer-refugio-temporal-disenado-por-shigeru-ban-para-la-zona-de-desastre>

La **Arquitecta ecuatoriana Macarena Chiriboga**, estudió arquitectura y diseño electrónico en el Savanna College of Art and Design.



Diseña “arquitectura vegetal”, su obra más reconocida es Green Village, un proyecto residencial sustentable, construido con bambú en la isla de Indonesia de Bali.

Considera que el arquitecto debe conocer e involucrarse con el

IMAGEN N° 1.4

Bali - Indonesia: Green Village, vista nocturna.



Fuente: Travel, L. (2015, Abril 15). Luxe travel takes you to green village by John Hardy. Recuperado Junio 24, 2016, de Lux Travel, <http://www.luxetravel.com.hk/news-luxe-travel-takes-you-green-village-john-hardy-bali>

terreno antes de diseñar una edificación. (Ver Imagen N° 1.4 y 1.5)

Con estos antecedentes del bambú y sus mayores exponentes en la construcción, se inicia el siguiente estudio.

IMAGEN N° 1.5

Bali - Indonesia: Green Village, vista diurna.



Fuente: Travel, L. (2015, Abril 15). Luxe travel takes you to green village by John Hardy. Recuperado Junio 24, 2016, de Lux Travel, <http://www.luxetravel.com.hk/news-luxe-travel-takes-you-green-village-john-hardy-bali>



### 1.1.1 Usos del Bambú en la Antigüedad.

Desde la antigüedad este material se utiliza para la solución arquitectónica de viviendas, herramientas de uso cotidiano (Ver Imagen N° 1.6), canoas, puentes, etc. Un claro ejemplo del manejo del bambú en la construcción del pasado, es el diseño de puentes, su mayoría ubicados en el Himalaya, con este material se generaban fibras que posteriormente servían como cables tensores en los puentes. (Ver Imagen N° 1.7 y 1.8)

Las norias son herramientas en forma de remolino, que sirven para

sacar agua de los pozos, se utilizan generalmente en Vietnam para el riego de los cultivos; es un ejemplo de las diversas soluciones con el bambú a problemas cotidianos.

El puente de bambú en Camboya, cruza el río Mekong hacia Koh Paen, tiene una longitud de 500 m., es otro tipo de utilización de la guadúa para resolver problemas de transporte de la comunidad. Con este tipo de puentes se lograron salvar grandes luces, como se menciona anteriormente; la técnica que utilizaban era agrupar diversas cuerdas y torcerlas formando un espiral, así serían más resistentes.

14

IMAGEN N° 1.6

Vietnam: Noria de Bambú.



Fuente: Eckhardt. (2015, Marzo 23). Norias de bambú II. Recuperado Abril 21, 2016, de <http://tectonicablog.com/?p=30879>

IMAGEN N° 1.7

Kampong Cham - Camboya: Puente de Bambú.



Fuente: all-free-photos. (2008). Puente de bambú - Kampong Cham - Camboya. Recuperado Abril 22, 2016, de <http://www.all-free-photos.com/show/showphoto.php?idph=PI47732&lang=sp>

IMAGEN N° 1.8

Tailandia: Puente colgante de Bambú.



Fuente: Nitipreechanan, D. (2016). Puentes Colgantes Imágenes de Archivo, Vectores, Puentes Colgantes Fotos Libres de Derechos. Recuperado Abril 22, 2016, de 123RF, [http://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/puentes\\_colgantes.html?mediapopup=7790083](http://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/puentes_colgantes.html?mediapopup=7790083)



7. La Ingeniera Soley Salamero Gisela estudió en el Universitat Politècnica de Catalunya en la Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona; la cita a la cual se hace referencia fue tomada de su tesina titulada "Puentes de Fortuna", de la página 52.

8. El Arquitecto Jorge Humberto Arcila Losado, estudió en la Universidad Nacional de Colombia - sede Manizales, realizó una maestría en Arquitectura del Paisaje, en la Universitat Politècnica de Catalunya y un doctorado en la Universitat Politècnica de Catalunya, es docente de la Universidad Nacional de Colombia en la Escuela de Arquitectura y Urbanismo. La cita a la cual se hace referencia fue tomada de un resumen de su tesis doctoral titulada "El Bambú como Material de Construcción", de la página 28.

“Los cables de bambú tienen mayores ventajas que los elaborados con otras fibras vegetales, particularmente en lo que se refiere a su resistencia a la tensión, al desgaste y a su características de soportar en mejor forma la humedad y la abrasión.” (Soley Salamero, 2012)<sup>7</sup>

Según Arcila (1993),<sup>8</sup> en la cultura occidental este material tiene una imagen negativa, ligada a ideas como artesanía oriental, productos decorativos de caña o construcciones elementales y burdas.

Paradójicamente en la cultura oriental el bambú tiene una imagen muy distinta: es sinónimo de riqueza ya que se obtiene de él, alimento, vivienda, herramientas, armas, papel, etc.

## 1.2 CARÁCTERÍSTICAS DEL BAMBÚ.



9. El Ingeniero Eduardo Aguilar, es el administrador de la Asociación Agropecuaria "Río Siete"; se realizó una visita técnica a los guaduales, para obtener información y captar el mayor conocimiento posible a cerca del cultivo y tratamiento de la caña guadúa.

10. El Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (SNV), desde enero del 2002 es una ONG (Organización No Gubernamental); su finalidad es apoyar el desarrollo de la capacidad de organizaciones a nivel medio y de los que desarrollan la capacidad local, con el fin de mejorar la gestión y reducir la pobreza.

### 1.2.1 Partes del Bambú.

Según Aguilar (2016),<sup>9</sup> la guadúa es una gramínea, por lo tanto conforma parte de la familia del arroz, la avena, trigo, el maíz, etc.

Sus partes son:

- Las raíces: En los rizomas se encuentran las raíces, están bajo tierra y succiona el agua y sales minerales del suelo. (Ver Imagen N° 1.9)

- Tallo o culmo: Conocido por los campesinos como "cogollo"; es la parte más utiliza de la guadúa; es leñoso y un poco arqueada en la punta. Conformado por nudos y entre nudos; tiene una franja blanca a la altura del nudo. (Ver Imagen N° 1.9)

- Hojas caulinares: Según el Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (2016),<sup>10</sup> estas hojas de color marrón o café claro, protegen al tallo y sus yemas durante su crecimiento inicial los primeros meses. Mientras un tallo conserva las hojas caulinares o "polainas" se lo considera como un brote o renuevo...

- Hojas de follaje: Son de color verde claro, nacen cuando las hojas caulinares se han desprendido; protegen el tallo en su etapa de maduración. (Ver Imagen N° 1.9)

- Flores: Crecen en los extremos de las ramas, y se disponen en

grupos. El extremo calor genera su esporádico crecimiento.

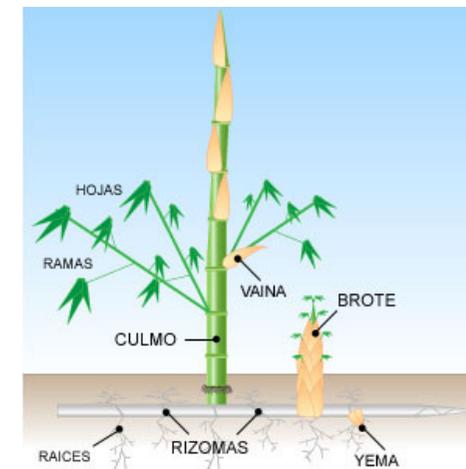
- Semillas: No es frecuente la reproducción de semillas, de acuerdo al Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (2016),<sup>10</sup> las flores, que generan espigas, luego se convierten en semillas que se asemejan a granos de arroz, por su forma, tamaño y cubierta.

- Yemas: Están presentes en los rizomas y favorecen la reproducción y expansión de la caña guadúa. (Ver Imagen N° 1.9)

- Brote: Caña guadúa que comienza a desarrollarse a partir de la raíz de una caña madura. (Ver Imagen N° 1.9)

IMAGEN N° 1.9

Partes de la Caña Guadúa.



Fuente: OCTEA. (2008). PLANFOR: Vivero y jardinería, venta en línea de plantas y productos de jardín -. Recuperado Abril 27, 2016, de Planfor.es Viveros y Jardinería, <http://www.planfor.es/index.php?action=accueil&langue=ES&centre=guia-de-los-bambu.html>



11. TVMÁS Veracruz, es un programa dedicado al ámbito agrícola y pecuario del Estado de Veracruz, transmiten información de diversas áreas de campo, a través de entrevistas y reportajes. La información citada, se tomó del reportaje "Cultivo y producción del bambú".

### 1.2.2 Ciclo de vida del Bambú.

De acuerdo al documental de TVMÁS Veracruz (2013),<sup>11</sup> el bambú no es un árbol, sino una hierba o monte que crece deprisa y espontáneamente; no se reproduce frecuentemente por semillas, pues raramente las generan; sino por rizomas subterráneos, las raíces se extienden ampliamente bajo el suelo de forma horizontal y lleno de yemas, para que éstas a su debido tiempo emitan raíces y generen un nuevo cultivo de bambú.

Se recomienda sembrar el bambú en ribera de ríos y quebradas, para obtener una futura protección de las cuencas hidrográficas y de la erosión del suelo; también se puede cultivar en terrenos no aptos para otros cultivos, siempre y cuando tengan las condiciones climáticas detalladas anteriormente.

La calidad de tierra para el cultivo del bambú deberá ser rica en materia orgánica, con textura gruesa y mediana, húmeda y con un buen drenaje, para un crecimiento más rápido.

Para poder realizar un estudio acerca del cultivo del bambú, desde la preparación del terreno hasta el derramamiento, se visitó las instalaciones de la Asociación "Río Siete", hubo la oportunidad de observar paso a paso el crecimiento de la Caña Guadúa, la cual es una subespecie del bambú y la más utilizada para la construcción.

A continuación se especificará acerca del cultivo de la subespecie Guadúa.

#### 1.2.2.a Preparación del terreno.

Implica la limpieza, deshierbe del terreno y ubicación de las futuras cañas; según Aguilar (2016),<sup>9</sup> se procede al trazado y señalamiento empleando distancias de 5m. entre plantas y 5m. entre líneas dando una densidad de 400 plantas por hectárea. (Ver Imagen N° 1.10)

Posteriormente se realiza la apertura de hoyos, estos deberán tener 40cm. de ancho por 40cm. de profundidad. (Ver Imagen N° 1.11)

IMAGEN N° 1.10

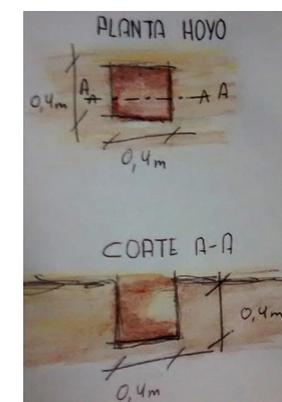
Trazado y señalamiento del terreno.



Fuente: Equipo de trabajo en base a visita técnica a la Asociación Río Siete. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

IMAGEN N° 1.11

Apertura de Hoyos.



Fuente: Equipo de trabajo en base a visita técnica a la Asociación Río Siete. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.



12. Fidel Vera, es un campesino dedicado al cultivo de guadúa durante varios años, actualmente trabaja en el guadua de la Asociación "Río Siete".

13. El Diseñador Juan Andrés Espinel Rodas, estudio en la Universidad del Azuay, en la Escuela de Diseño de Interiores; su tesis se titula "La Caña Guadua en el Espacio Interior", de este documento se realizó la cita anteriormente indicada.

### 1.2.2.b Plantación.

Según Aguilar (2016)<sup>9</sup> consiste en sembrar directamente las partes vegetativas de acuerdo al sistema de propagación o también puede consistir en el trasplante de las plantas productivas en vivero como en el caso de los chusquines y ramas.

Se recomienda en esta fase incorporar los respectivos fertilizantes, el tipo y cantidad dependerá del análisis químico del suelo.

### 1.2.2.c Riego.

Es recomendable sembrar en época de lluvia; caso contrario se debe mantener siempre húmedo el suelo, pero no inundado.

### 1.2.2.d Mantenimiento.

La limpieza se debe realizar aproximadamente 3 o 4 veces al año, para evitar el crecimiento de maleza.

En caso de plaga de insectos, según Vera (2016)<sup>12</sup> se cuelga de una caña un vaso de agua con un agroquímico llamado "acepimetrina", éste a su vez actúa como un atractor para el insecto que tiene forma de mariposa y la mata; éste gorgojo coloca huevillo en los culmos y posteriormente pudre a la caña. (Ver Imagen N° 1.12)

### 1.2.2.e Florecimiento.

Es la primera etapa de crecimiento, nuevos brotes surgen del tallo anteriormente cortado, estos crecen de 8 a 15 cm. diarios en su

### IMAGEN N° 1.12

Camilo Ponce Enríquez - Azuay: Caña guadúa atacada por gorgojos.



Fuente: Equipo de trabajo en base a visita técnica a la Asociación Río Siete. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

ambiente natural, en cultivos experimentales suelen crecer hasta un metro diario; según Espinel (2014)<sup>13</sup> este período dura entre 30 y 45 días, en el cual crecerá su altura completa, que varía desde 15 a 19 metros, dependiendo de la especie.



14. Estefanía Carolina Guanoquiza Enríquez es Administradora de Empresas, estudió en la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Quito. Realizó su tesis en el año 2012, titulada “Proyecto de Factibilidad para la Creación de una Empresa Productora y Comercializadora de Pisos de Bambú en la Ciudad de Quito”; la cita indicada anteriormente fue tomada de su trabajo de titulación.

### IMAGEN N° 1.13

Camilo Ponce Enríquez – Azuay: Explosión, brote de hojas.



Fuente: Equipo de trabajo en base a visita técnica a la Asociación Río Siete. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Universidad de Cuenca.

### 1.2.2.f Explosión.

Cuando la guadúa ha alcanzado su altura máxima, en los nudos del tallo emergen pequeñas hojas; sus tamaño varían desde 4 hasta 8 centímetros. (Ver Imagen N° 1.13)

### 1.2.2.g Ramificación.

La fase inicia cuando la explosión ha finalizado, nuevas ramas aparecerán y la caña guadúa se torna de color café amarillento y alcanza su mayor grosor.

### 1.2.2.h Derramamiento.

El derramamiento de hojas y brotes es la etapa final biológica de la guadúa, se caen sus ramas indicando que ha completado su ciclo. Según Espinel (2014)<sup>13</sup> todo el proceso sucede en un periodo de 11 a 12 meses. Sí la planta se cae por su propio peso o es talada, nacerán nuevos brotes y se mantendrá el ciclo.

### 1.2.2.i Rocería o socola de la caña guadúa.

Se basa en la limpieza de la maleza o cualquier material vegetal que cause daño al guadual; se debe eliminar las cañas guaduas secas y deformes, permitiendo un mayor ingreso de luz. Para completar la fotosíntesis, según Guanoquiza (2012)<sup>14</sup> es necesario entre 5 y 6 horas de luz al día.



## 1.3 PROCESO Y TRATAMIENTO DE LA CAÑA GUADÚA PREVIO A SU UTILIZACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN.

### 1.3.1 Cosecha de la Caña Guadúa.

El corte se debe realizar cuando esté en su estado de madurez óptimo.

Según Aguilar (2016);<sup>9</sup> la guadúa ha llegado a un estado de madurez óptimo aproximadamente entre los 4 a 6 años después de sembrada, a partir del séptimo año la caña comienza una etapa de mortalidad inversa, es decir se empieza a secar.

Se puede identificar que la caña guadúa se encuentra en su etapa de madurez, con los siguientes indicadores: (Ver Imagen N° 1.14)

- Aparición de manchas blancas llamadas “líquenes” sobre el culmo; entre mayor número de líquenes mayor es la edad de la caña.
- Transición del color verde claro a verde oscuro.
- El color gris que presenta el entrenudo.
- El color verde-amarillo en el culmo, indica que la caña ya está pasando su etapa de madurez.

Generalmente la guadúa de 6 meses a 1 año de edad tiene el tallo muy blando o flexible; en ésta etapa se la utiliza para la elaboración de artesanías.

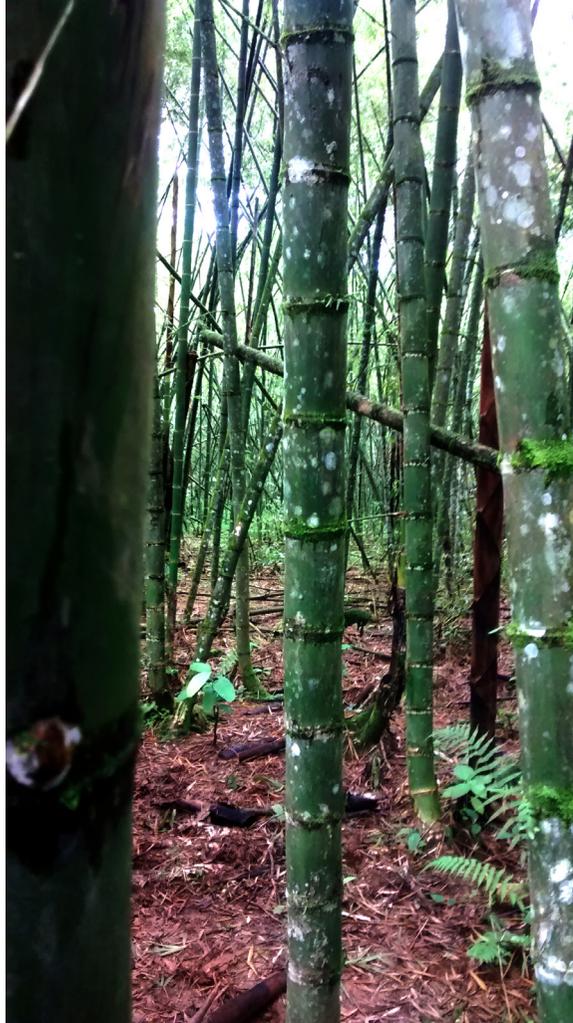
Entre los 2 a 3 años de edad, el culmo inicia su etapa de madurez; en éste periodo lo utilizan para la elaboración de tablillas.



15. El Ingeniero Carlos Armando Ixcolín Oroxom, estudió en la Universidad de San Carlos de Guatemala, en la Facultad de Ingeniería Civil, realizó la tesis titulada "Estado Actual del Bambú como Material de Construcción en Guatemala", la información citada anteriormente se tomó de su trabajo de titulación.

IMAGEN N° 1.14

Camilo Ponce Enríquez - Azuay: Presencia de líquenes sobre el culmo.



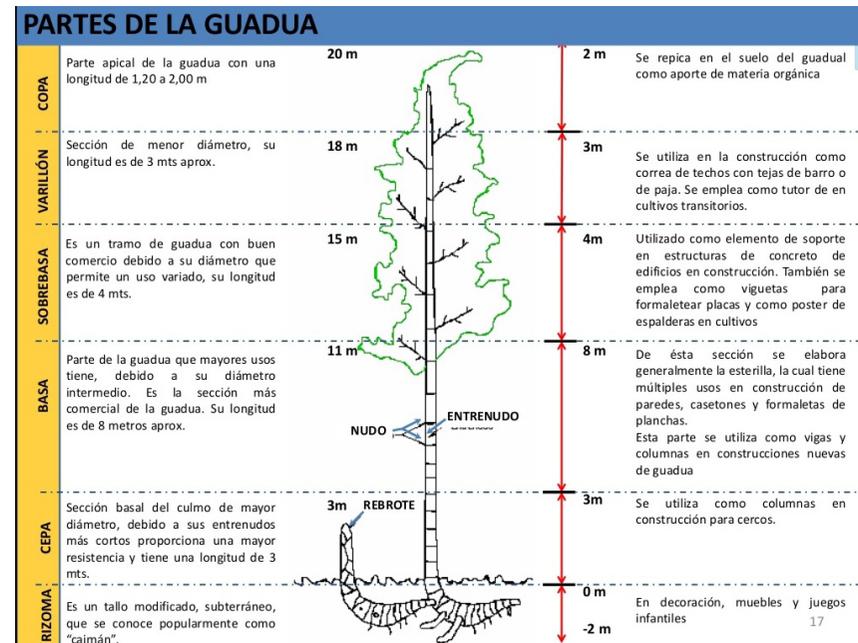
Fuente: Equipo de trabajo en base a visita técnica a la Asociación Río Siete. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

Ixcolín (1999)<sup>15</sup> indica que entre los 3 y 6 años, los tallos están listos para su uso en la construcción. Normalmente la pared basal y sobre basal se emplea en: vigas y columnas, como elemento estructural; la parte intermedia en: tijeras, parales, soleras, andamios, soportes, esterilla y tablillas; el varillón se utiliza en: tendales de techos con teja de barro o paja y como tutores en cultivos, esta parte es la menos utilizada. (Ver Imagen N° 1.15)

Cuando la caña guadúa tiene entre 4 y 8 años, se utiliza en materiales que van a sufrir gran desgaste, como el parquet. Posterior a los 8 años su uso se limita a leña.

IMAGEN N° 1.15

Partes de la guadúa y sus usos.



Fuente: Equipo de trabajo en base a visita técnica a la Asociación Río Siete. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.



16. El Diseñador Carlos Cesar Brito Max, estudió en la Universidad de Cuenca, en la Facultad de Artes, la cita que se tomó de su trabajo de titulación, con el nombre de "Diseño de Tabiques Modulares en Caña Guadúa, como Material Sustentable de Bajo Costo Aplicado a la División de Espacios Interiores".

## Recomendaciones para el corte de la Caña Guadúa.

Tomar en cuenta factores como la influencia de la luna, la fase de desarrollo de la planta y el uso destinado para la guadúa.

De acuerdo a la tradición de las personas dedicadas al cultivo y cosecha de la caña guadúa, la mejor época para ejecutar el corte es en luna menguante y a la madrugada. Por motivos de comercialización, el corte se realiza todos los días del año y se deja desaguar, para obtener un producto de calidad. (Ver Imagen N° 1.16)

Según Brito (2012)<sup>16</sup> la caña se cosecha a la madrugada, entre las 12h00 y las 06h00 de la mañana. Porque en estas condiciones la cantidad de humedad en planta es menor, permitiendo tener un material de mejor calidad, más resistente a insectos y otro tipo de daños.

## Sugerencias para el corte de la Caña Guadúa

- Las herramientas usadas para cortar la caña son el machete o la sierra eléctrica, deben estar afiladas con anterioridad para no lastimar el culmo. (Ver Imagen N° 1.17)
- Observar correctamente la madurez de la guadúa y saber el uso al cual será designado.
- El corte de la caña guadúa se debe realizar a dos o tres nudos o canutos sobre el suelo, si se realiza a menor altura la caña se muere y no crecerán nuevos brotes. (Ver Imagen N° 1.18 y N° 1.19)

## IMAGEN N° 1.16

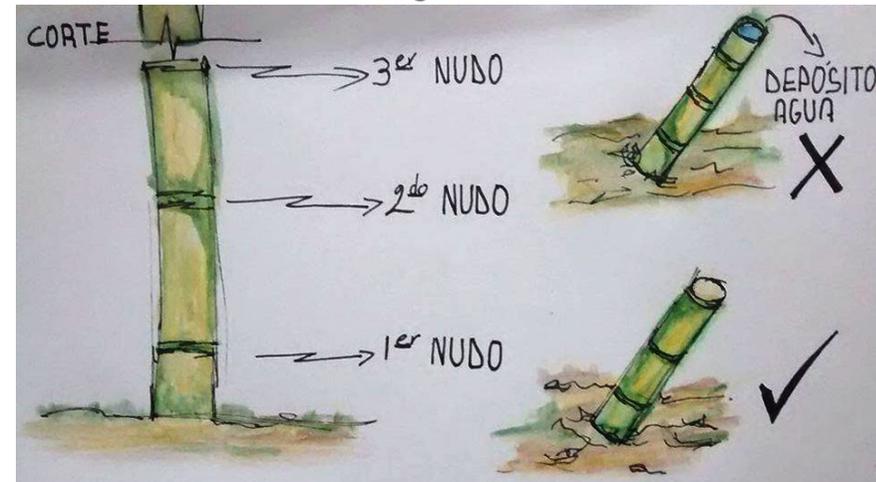
Luna Menguante



Fuente: Telescopio Chile. (2015, Junio 18). Portalastronomico. Recuperado Julio 11, 2016, de Portal Astronomico, <http://www.portalastronomico.com/ver/datos/page/2/>

## IMAGEN N° 1.19

Corte a 2 o 3 nudos de la caña guadúa.



Fuente: Equipo de trabajo en base a visita técnica a la Asociación Río Siete. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

- Se debe cortar después de un nudo, para evitar formaciones de depósitos de agua. (Ver Imagen N° 1.18 y N° 1.19)
- Es necesario que el tallo de la guadúa expulse toda la savia que se encuentra en su interior, para esto se debe realizar el curado o desaguardo.



17. El M. I. Víctor Rubén Ordóñez Candelaria, la Dra. Ma. Teresa Mejía Saulés y la Dra. Guadalupe M. Bárcenas Pazos, trabajaron en el 2011 en un proyecto apoyado por el Fondo Sectorial CONACYT - CONAFOR.

Generaron una manual para los Estados Unidos Mexicanos, titulado "Manual para la Construcción Sustentable con Bambú", del cual se ha tomado la cita indicada.

### IMAGEN N° 1.17

Camilo Ponce Enríquez - Azuay: Corte de la caña guadúa.



Fuente: Equipo de trabajo en base a visita técnica a la Asociación Río Siete. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

### IMAGEN N° 1.18

Camilo Ponce Enríquez - Azuay: Corte de la caña guadúa a dos nudos sobre el suelo.



Fuente: Equipo de trabajo en base a visita técnica a la Asociación Río Siete. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

### 1.3.2.a Curado en mata o en campo de la Caña Guadúa.

Éste método es a través de un vinagrado, es decir, se coloca los tallos lo más vertical posible, sin que toquen el suelo, ni remover hojas y ramas; de acuerdo a Aguilar (2016),<sup>9</sup> en este proceso el tallo bota toda el agua, azucars y almidones, se conoce como un proceso de fermentación.

Para aislarlos del suelo, se puede generar una base o soporte de piedras, con el fin de protegerlos de la humedad y hongos.

Las ventajas de realizar el curado de la caña guadúa son: el tallo mantiene su color natural, no se raja, evita el ataque de hongos e insectos; al finalizar el curado se pueden cortar sus ramas y hojas.

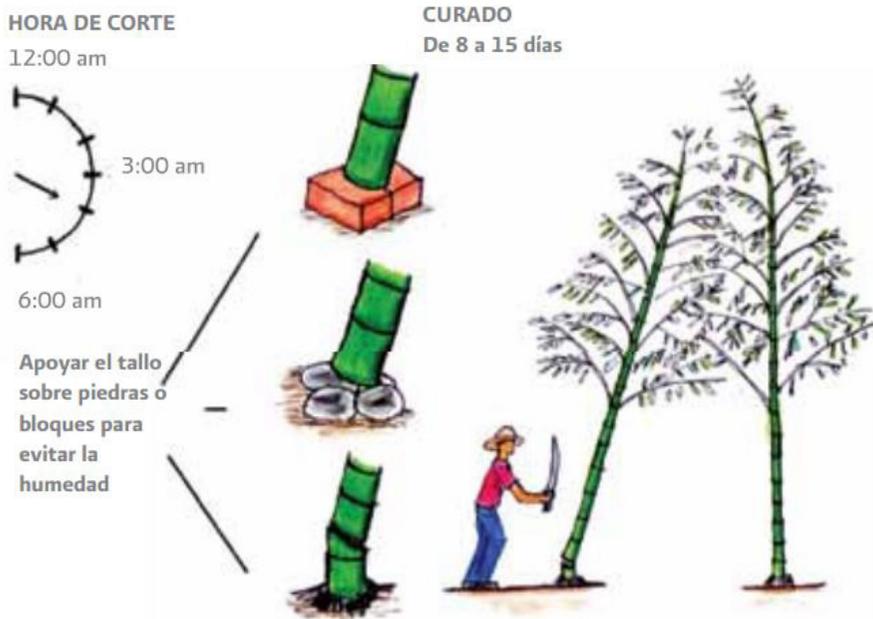
Según Ordóñez, Mejía, & Bárcenas (2011),<sup>17</sup> este periodo dura entre 8 y 15 días, dependiendo de las condiciones climáticas. (Ver Imagen N° 1.20)

### 1.3.2 Curado o desaguado de la Caña Guadúa.

Después de realizado el corte, se procede inmediatamente con la etapa de curado con el fin de evitar ataques de agentes xilófagos.

IMAGEN N° 1.20

Curado en mata o en campo.



24

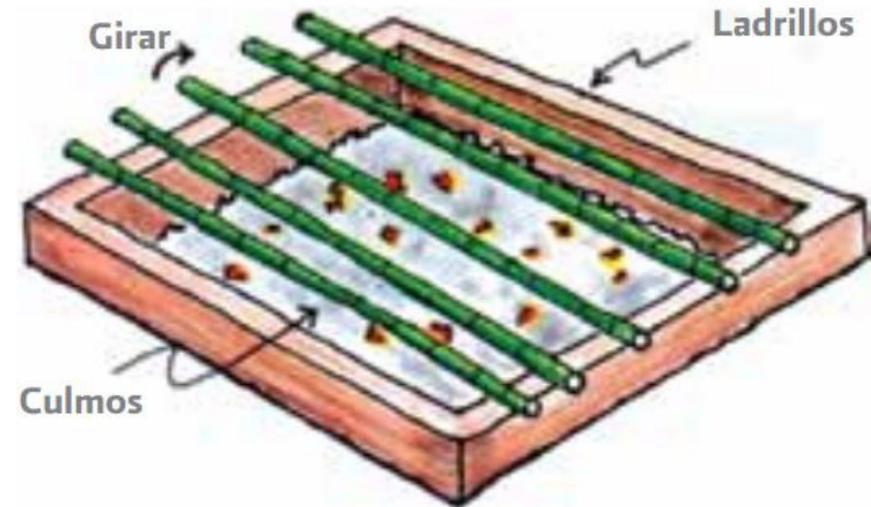
Fuente: Ordóñez, V., Mejía, M. T., & Bárcenas, G. (2011). Manual para la construcción sustentable con bambú. Recuperado Marzo 15, 2016, de [http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL\\_PARA\\_LA\\_CONSTRUCCION\\_SUSTENTABLE\\_CON\\_BAMBU.PDF](http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_CONSTRUCCION_SUSTENTABLE_CON_BAMBU.PDF)

### 1.3.2.b Curado por calentamiento de la Caña Guadúa.

Después de cortar los culmos de guadúa, colocarlos de manera horizontal sobre el fuego, girando constantemente para que el bambú no se queme; con este método se mata cualquier insecto que se halle en el interior de la caña guadúa, además de endurecer las paredes exteriores, haciéndolas menos propensas al ataque de agentes xilófagos.

IMAGEN N° 1.21

Curado por calentamiento o calor.



Fuente: Ordóñez, V., Mejía, M. T., & Bárcenas, G. (2011). Manual para la construcción sustentable con bambú. Recuperado Marzo 15, 2016, de [http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL\\_PARA\\_LA\\_CONSTRUCCION\\_SUSTENTABLE\\_CON\\_BAMBU.PDF](http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_CONSTRUCCION_SUSTENTABLE_CON_BAMBU.PDF)

Al aplicar calor al culmo, también se logra enderezar los tallos torcidos. Según Ixcolín (1999)<sup>15</sup> normalmente este sistema se realiza en el fondo de una excavación de 30 a 40 cm de profundidad. En Japón el sistema ha sido industrializado y se emplean cámaras donde los tallos son sometidos durante 20 minutos a una temperatura de 120 a 150 grados centígrados. Este método es efectivo, pero se corre el riesgo de que el calor produzca contracciones y por ende agrietamientos en los tallos. (Ver Imagen N° 1.21)



### 1.3.3 Secado de la Caña Guadúa.

Los culmos serán utilizados en la construcción deben estar secos en su totalidad, ya que están expuestos a factores físicos y climáticos, por ello es necesario se proceda con esta etapa; además la resistencia de la caña guadúa aumenta, mientras menor sea la cantidad de humedad.

De acuerdo con Ixcolín (1999)<sup>15</sup> para reducir al mínimo los cambios de dimensión de los tallos se debe secar, hasta lograr un contenido de humedad alrededor del 15%.

Cuando el culmo se encuentra húmedo existe el efecto de dilatación y contracción,

dependiendo del aumento o pérdida de humedad, es necesario realizar el procedimiento de secado hasta llegar al porcentaje de humedad anteriormente mencionado.

Entre las ventajas del secado de la caña guadúa están un menor costo de transporte de los tallos; inferior probabilidad de pudrición y manchas, ya que los xilófagos no viven en culmos secos y una mejor adhesión de los perseverantes y pegantes.

#### 1.3.3.a Secado natural de la Caña Guadúa.

Los tallos se apilan de manera horizontal y entrelazados, permitiendo que el aire circule entre ellos, deben estar cubiertos del sol y la lluvia. (Ver Imagen N° 1.22)

IMAGEN N° 1.22

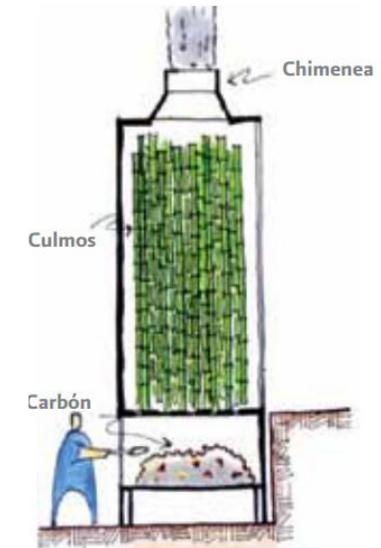
Secado natural al aire libre.



Fuente: Ordóñez, V., Mejía, M. T., & Bárcenas, G. (2011). Manual para la construcción sustentable con bambú. Recuperado Marzo 15, 2016, de [http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL\\_PARA\\_LA\\_CONSTRUCCION\\_SUSTENTABLE\\_CON\\_BAMBU.PDF](http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_CONSTRUCCION_SUSTENTABLE_CON_BAMBU.PDF)

IMAGEN N° 1.23

Secado en estufa a fuego directo



Fuente: Ordóñez, V., Mejía, M. T., & Bárcenas, G. (2011). Manual para la construcción sustentable con bambú. Recuperado Marzo 15, 2016, de [http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL\\_PARA\\_LA\\_CONSTRUCCION\\_SUSTENTABLE\\_CON\\_BAMBU.PDF](http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_CONSTRUCCION_SUSTENTABLE_CON_BAMBU.PDF)



De acuerdo a Ordóñez, Mejía, & Bárcenas (2011),<sup>17</sup> dos meses serán suficientes para asegurar un buen secado.

### 1.3.3.b Secado en estufa de la Caña Guadúa.

Una vez desaguados los culmos, se introducen al horno durante aproximadamente tres semanas; los tallos serán colocados de una manera vertical y el combustible para éste horno suele ser retazos de caña guadúa quemada. (Ver Imagen N° 1.23)

Según Ordóñez, Mejía, & Bárcenas (2011),<sup>17</sup> la guadúa al terminar el proceso pierde entre 50% y 60% de su peso inicial, y se detecta rápidamente las fallas y grietas que pueden presentarse en un futuro. La mayor ventaja de este método es que el humo de combustión se adhiere a las paredes de la guadúa, proporcionándole resistencia contra los insectos.

## 1.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE LA CAÑA GUADÚA.



### 1.4.1 Ventajas

- Recurso natural renovable.
- Material económico en el campo de la construcción.
- Menor impacto ambiental en relación con el acero y hormigón.
- Puede combinarse con otros materiales en la construcción.
- Las paredes exteriores del culmo son lisas, duras y de atractivos colores, siempre que haya tenido el tratamiento correcto.
- Tiene propiedades sismo - resistentes, ésta característica la obtiene por sus nudos, los cuales tienen una pared transversal o tabique que hace más rígido y elástico al culmo, evitando su ruptura al curvarse.
- No existe desperdicio al manejar la caña guadúa en la construcción; los cortes del tallo se realizan longitudinal y transversalmente, por la constitución de las fibras del culmo.
- La caña guadúa puede curvarse.

La guadúa tierna al calentarse, puede curvarse. Para lograr esta

### IMAGEN N° 1.24

Tratamiento dado a la caña guadúa para obtener la forma curva.



Fuente: Schröder, S. (2013, September 24). How to bend bamboo. Recuperado Abril 28, 2016, de Guadua Bamboo,

forma, los tabiques ubicados en los nudos del culmo, deberán ser perforados con una varilla, permitiendo el ingreso de arena.

Se debe tapar uno de los extremos de la caña y rellenarla de arena fina; con el soplete se aplica calor por tramos y moviéndolo continuamente, la temperatura debe estar por encima de la ebullición.

Con una franela mojada frotar el culmo y comprobar la flexibilidad de la caña doblándola ligeramente; se repite este procedimiento

## IMAGEN N° 1.25

Comuna Montañita - Santa Elena: Caña guadúa forma curva, utilizado en una cubierta.



hasta obtener la curvatura deseada. (Ver Imagen N° 1.24)

Cuando la caña guadúa es madura y se requiere darle curvatura o corregir un culmo torcido.

Se realiza un corte en forma de “V” debajo de un nudo. EL corte debe ser estrecho si la doblez es suave y más ancho si se desea una curvatura más grande. El corte puede ser hasta dos tercios del diámetro del tubo.

Posteriormente doblar el tallo y asegurarlo con un adhesivo, para mantenerlo en su lugar (Ver Imagen N° 1.25)

### 1.4.1 Desventajas

- No se puede utilizar como cimiento, el contacto continuo con agua causa pudrición y afecta el desempeño.
- La guadúa seca es altamente inflamable; dar el debido tratamiento previo a su utilización en la construcción.
- Al envejecer pierde resistencia.
- Su diámetro y espesor no es constante en el culmo.

Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.



## 1.5 CAÑA GUADÚA EN EL ECUADOR.

“La variedad que se está cultivando en Ecuador es GUADÚA ANGUSTIFOLIA conocida como CAÑA BRAVA” (Guanokuiza, 2012),<sup>4</sup> esta especie solo se da en Colombia, Venezuela y Ecuador.

Según la Sociedad Colombiana del Bambú (2004),<sup>8</sup> la Guadúa es un bambú espinoso perteneciente a la Familia Poaceae, a la subfamilia Bambusoideae y a la tribu Bambuseae. En 1820, el botánico Kunth, constituye este género utilizando el vocablo “guadúa” con el que los indígenas de Colombia y Ecuador se referían a este bambú.

La especie angustifolia sobresale por sus propiedades físico - mecánicas, su capacidad para adaptarse a los diferentes climas del Ecuador, además ha sido seleccionada como una de las 20 mejores especies de bambúes del mundo, su capacidad para absorber energía y su flexibilidad. Se debe dar un constante mantenimiento a los cañaverales, debido al crecimiento de espinas alrededor de este tipo de bambú, dificultando el acceso a las personas. (Ver Imagen N° 1.26 y 1.27)



18. La Sociedad Colombiana del Bambú, realizó en el año 2004 un proyecto para el Servicio de Información Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, a cerca de la Caña Guadúa, en donde se tomó información de la taxonomía para la cita antes indicada.

IMAGEN N° 1.26

Camilo Ponce Enríquez -  
Azuay: Guadúa Angustifolia.



IMAGEN N° 1.27

Camilo Ponce Enríquez - Azuay:  
Crecimiento de espinas alrededor  
de la “Caña Brava”



Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

### 1.5.1 Variedades de la Caña Guadúa Angustifolia

La Caña guadúa angustifolia, tiene ciertas características, que permite diferenciarla del resto de especies de bambúes. Las siguientes discrepancias fueron identificadas en el guadual de la Asociación “Río Siete”. (Ver Tabla N° 1.1) (Ver Imagen N° 1.28 y 1.29)

TABLA N° 1.1

Características que diferencian a la Guadúa Angustifolia, 2016.

DIFERENCIAS	
BAMBÚES	CAÑA GUADUA ANGUSTIFOLIA
Crece en agrupaciones	Crece de manera dispersa
Más duro al corte	Mayor facilidad al corte
Contiene mayor cantidad de pelusa	Contiene menor cantidad de pelusa
Tiene mayor diámetro	Menor diámetro que el bambú
Dificultad al movilizar por su peso	Es más liviano que el bambú

Fuente: Chávez, A. “Caña Guadua en el Ecuador”, Abril 2016.

Elaboración: Equipo de Trabajo - Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca - Abril, 2016.

La pelusa que genera las otras especies de bambú y también la caña guadúa, produce picazón al contacto con la piel. La caña guadúa angustifolia tiene dos variantes la “caña brava” y la “caña mansa”, la primera tiene espinos y es más resistente, a diferencia de la mansa, la cual no presenta espinos y se dobla al llegar a una altura aproximada de 5m.

Por lo general la caña mansa se la utiliza más en la elaboración de artesanías y la caña brava en la construcción.



IMAGEN N° 1.28

Camilo Ponce Enríquez - Azuay: Bambú



Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

Según Guanoquiza (2012),<sup>14</sup> existen otras especies dentro de la familia del bambú, en el Ecuador como:

- Carrizo: Conocido con los nombres científicos (*Arundodonax*, *Aulolemialongiaristata*), este material es demasiado flexible, se utiliza para la elaboración de cielos rasos como el estuco. (Ver Imagen N° 1.30)

IMAGEN N° 1.29

Camilo Ponce Enríquez - Azuay: Caña Guadúa



Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

IMAGEN N° 1.30

Cielo raso de carrizo.



Fuente: Global Internet Services. (2014). Bambu y Madera - Qlyque - la red comercial. Recuperado Abril 27, 2016, de Qlyque, [http://www.qlyque.com/bambu\\_y\\_madera](http://www.qlyque.com/bambu_y_madera)

- Género *Neurolepis*: Según Guanoquiza (2012)<sup>14</sup> este tipo de bambú puede crecer hasta los 4300 metros de altitud, se considera como el bambú andino, además se utiliza en la sierra ecuatoriana para crear techos y decorar parques para que la ciudadanía contemple la biodiversidad del Ecuador.

### 1.5.2 Zonas Potenciales para el Desarrollo de la Caña Guadúa Angustifolia.

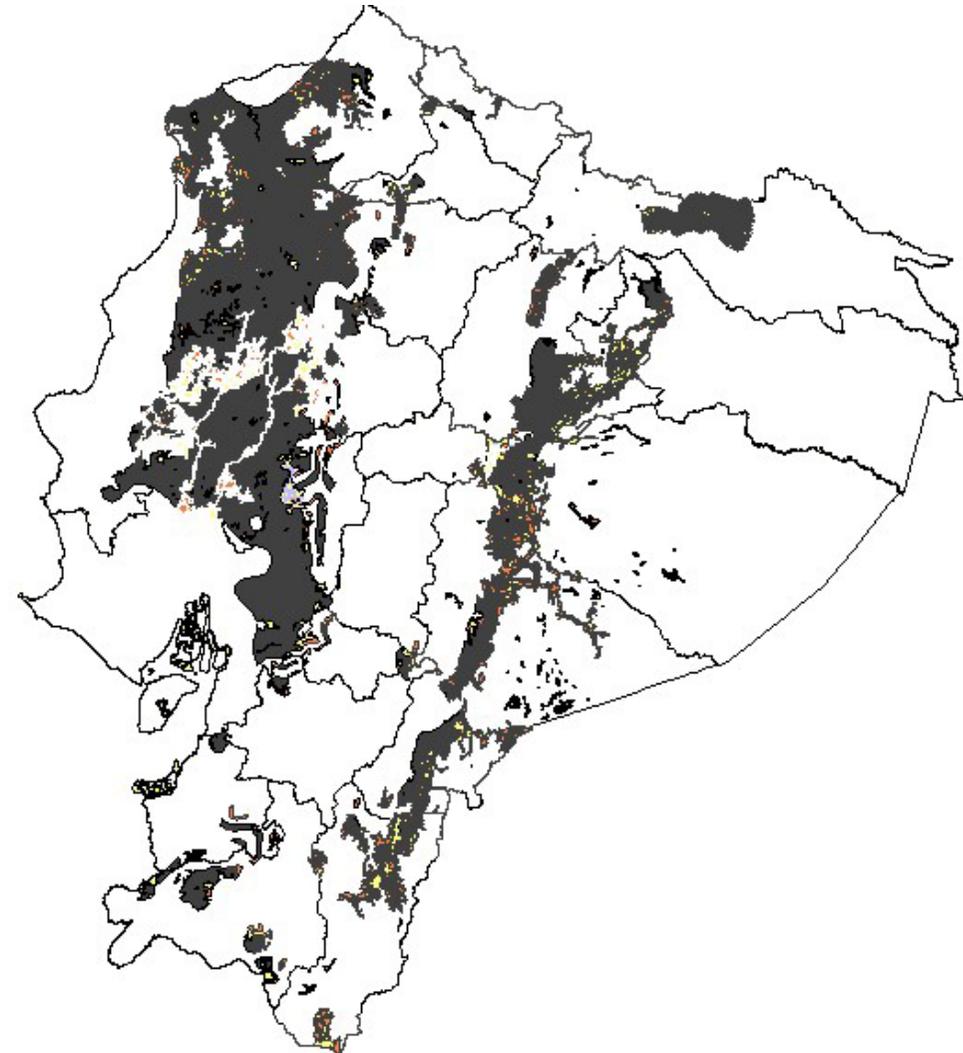
Las zonas con mayor potencialidad para el desarrollo de la caña guadúa en el Ecuador son la costa y parte del oriente por su clima tropical húmedo; partes de la sierra ecuatoriana son aptas para el cultivo de la caña, pero en menor superficie en comparación con las otras regiones.

Las zonas potenciales están comprendidas en la costa por las provincias: Esmeraldas, Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos, Guayas, El Oro; en el oriente por: Sucumbíos, Orellana, Napo, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe.

Según el Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (2016)<sup>10</sup> el área que estas regiones ocupan, en conjunto, representa 4.279.123,75 hectáreas del territorio nacional. (Ver Mapa N° 1.1) (Ver Tabla N° 1.2)

MAPA N° 1.1

Zonas potenciales para el desarrollo de la guadúa en el Ecuador, 2003.



Fuente: Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (2016). Diagnóstico de la Cadena Productiva de la Caña Guadúa en el Ecuador. Quito, Ecuador  
Elaboración: SNV - Morona Santiago Abril-2003.



TABLA N° 1.2

Superficie (ha) con Potencial Guadúero por Provincias en el Ecuador, 2003.

N°	PROVINCIA	SUPERFICIE ha.
1	MANABI	636.951,25
2	LOS RIOS	624.608,25
3	ESMERALDAS	610.857,00
4	GUAYAS	426.477,00
5	MORONA SANTIAGO	394.120,00
6	PICHINCHA	372.189,50
7	NAPO	230.006,50
8	ZAMORA CHINCHIPE	139.151,00
9	PASTAZA	113.045,00
10	LOJA	105.296,50
11	BOLIVAR	91.716,00
12	SUCUMBIOS	90.443,25
13	COTOPAXI	80.466,75
14	ORELLANA	71.903,25
	LA CONCORDIA *	70.608,00
15	CAÑAR	55.754,50
16	EL ORO	40.763,25
	MANGA DE CURA *	37.210,75
17	AZUAY	23.863,75
18	IMBABURA	23.697,50
19	CARCHI	10.890,00
	EL PIEDRERO *	10.557,50
20	CHIMBORAZO	8.792,75
	LAS GOLONDRINAS	6.342,25
21	TUNGURAHUA	3.412,25
	<b>TOTAL</b>	<b>4.279.123,75</b>

Fuente: Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (2016). Diagnóstico de la Cadena Productiva de la Caña Guadúa en el Ecuador. Quito, Ecuador  
Elaboración: SNV - Morona Santiago Abril-2003.

Según trabajadores en el área, la guadúa sembrada en tierra ecuatoriana suele alcanzar una altura promedio de 12 m. y un diámetro de 15 cm, para la construcción el diámetro utilizado oscila en los 12 cm.

### 1.5.3 Usos en el Área de la Ingeniería y Arquitectura, de la Caña Guadúa en el Ecuador

Existen varias edificaciones en el Ecuador, que han sido intervenidas o diseñadas con caña guadúa, demostrando que este material es eficiente en el campo de la construcción.

Obras y construcciones relevantes:

- Mercado de Marisco, Manta - Manabí.
- Escuela de formación del Cuerpo de Bomberos, Manta - Manabí.
- Museo los Amantes de Sumpa, Santa Elena - Santa Elena.
- Fundación Hogar de Cristo, utiliza el bambú en el diseño de las viviendas emergentes.
- Centro de Documentación de Bambú, Manta - Manabí.
- Rampiral, Same - Esmeraldas.
- Un puente en Maquipucuna, Mindo - Pichincha.
- Alándaluz, Puerto Rico - Manabí.
- Varias edificaciones en Montañita - Santa Elena.
- Parque de la Guadua, Puyo - Pastaza
- Escuela Nueva Esperanza, Manabí.



19. La Red Internacional del Bambú y Ratán (INBAR), tiene como objetivo mejorar los beneficios sociales, económicos y científicos del bambú y del ratán.

Otra utilización de la guadúa es:

- Mobiliario urbano en Manglaralto y en la comuna Motañita.
- Cujes para el sector bananero.
- Instrumentos musicales, diseño del músico Schubert Ganchozo.
- Obras de Arte creadas por Francisco Solorzano.
- Mobiliario para hogares, realizado por BIG BAMBOO, Pichincha.
- Mobiliario diseñado por Rafael Ruipérez.
- Mobiliario de alta gama, realizado por la empresa Bam Boom, Manta - Manabí.
- Elaboración de parquet.
- Cerveza de bambú, cervecería Sabai, Cumbaya - Pichincha.

La mayor parte de cultivos de guadúa en el Ecuador se ubican en la costa y oriente, de éstas zonas son extraídos como guadúa natural y guadúa con criterios técnicos.

La guadúa natural en la mayoría de casos se la utiliza para el sector bananero como cuje y para artesanías.

La guadúa con criterios técnicos es utilizada por constructores locales y para la comercialización interna y externa.

34

#### **1.5.4 La Caña Guadúa en la Economía Ecuatoriana**

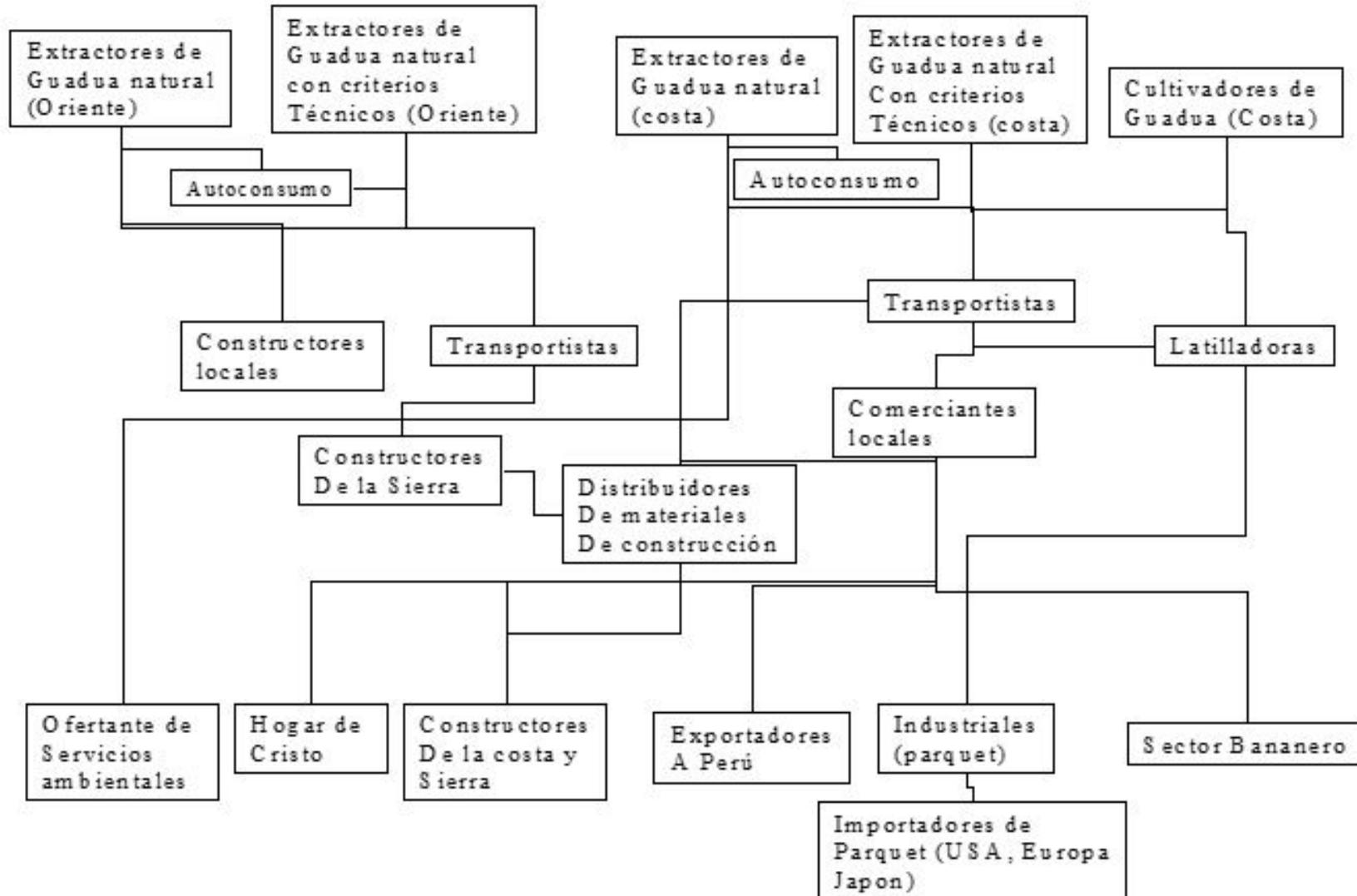
De acuerdo a la información obtenida de la Red Internacional del Bambú y Ratán conocida como INBAR LAC (2015)<sup>19</sup> se considera el bambú como un determinante en la economía de las familias rurales. Un estudio reciente mostró que la demanda de bambú en el país es mayor que la oferta. El sector bananero en Ecuador consume 5´544.000 cañas de guadúa al año y se comercializan más de 1´400.000 tallos de bambú al año, hacia Perú y otros países.

La representación de la cadena de guadúa en el Ecuador, se conforma por cinco fases, la producción, comercialización, construcción, insumos agrícolas y la industria. (Ver Gráfico N° 1.1)



GRÁFICO N° 1.1

Esquema de la Cadena de la Guadúa en el Ecuador, 2016.



Fuente: Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (2016). Diagnóstico de la Cadena Productiva de la Caña Guadúa en el Ecuador. Quito, Ecuador  
Elaboración: Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (2016). Diagnóstico de la Cadena Productiva de la Caña Guadúa en el Ecuador. Quito, Ecuador





# CAP ÍTULO ULO 2



# APROXIMACIÓN AL ÁREA DE ESTUDIO

## 2.1 COMUNA MONTAÑITA.



### 2.1.1 Ubicación de la comuna Montañita

Localizada al sur oeste del Ecuador, en el cantón Santa Elena; a las orillas del Océano Pacífico; se rige por la administración política del Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Elena, provincia de Santa Elena. (Ver Imagen N° 2.1)

IMAGEN N° 2.1

Ubicación de la provincia Santa Elena.

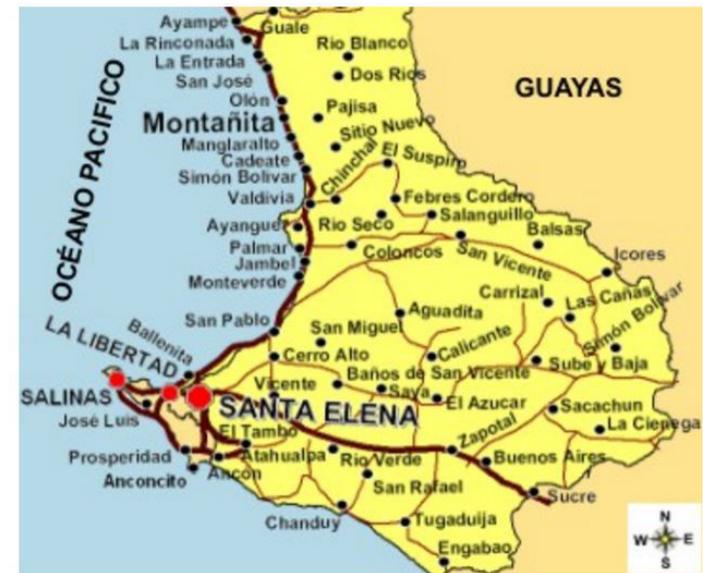


Fuente: Google maps. (2016). Recuperado Marzo 28, 2016, de <https://www.google.com/maps/place/Ecuador>  
Elaboración: Equipo de Trabajo - Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca - Marzo, 2016.

La Comuna limita al norte con el poblado de Olón, al sur se conecta con la playa de Manglaralto, al este con la comuna Pajisa y al oeste con el Océano Pacífico; la principal vía para llegar a Montañita es la carretera que atraviesa la costa ecuatoriana, denominada como la Ruta del sol. (Ver Imagen N° 2.2)

IMAGEN N° 2.2

Provincia de Santa Elena y sus comunas.



- Cabecera Cantonal
- Parroquias
- Vía Primaria
- Vía Secundaria

Fuente: Viajandox. (2016). Recuperado Marzo 28, 2016, de <http://www.viajandox.com/santa-elena/santa-elena-canton.htm>



### 2.1.2 Principales características de la comuna Montañita.

- Según el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2013), la playa de Montañita se ubica a tres horas de Guayaquil, a 60 Km. de la ciudad de Santa Elena y cubre un área de 1400 metros; sus olas son apetecidas por surfistas de todo el mundo; su temperatura es de 28 grados centígrados.

- De acuerdo a datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador, hasta el 2010, la principal actividad económica que mantiene la comuna Montañita está relacionada al turismo.

- Es un balneario que tiene una gran afluencia de turistas nacionales y extranjeros durante todo el año; su principal atractivo es el surf, además de diversas posibilidades de diversión que brinda la localidad.

- Montañita tiene una vida nocturna muy activa; ofrece varias discotecas de diferentes estilos y música para todas las edades.

- Las edificaciones son de estilos modernos mezclados con materiales de la zona, como diferentes especies de madera, especialmente el bambú.

## **2.2 ESTUDIO DE LAS UNIONES Y CORTES MÁS COMUNES DE LA GUADÚA.**



IMAGEN N° 2.3

Forma incorrecta para fijar piezas horizontales

Fuente: Manual De Construcción Con Bambú. HIDALGO LOPEZ Oscar

IMAGEN N° 2.4 Tipos de cortes  
 Fuente: REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10 TÍTULO G – ESTRUCTURAS DE MADERA Y ESTRUCTURAS DE GUADUA, Bogotá, D. C., COLOMBIA, 2010  
 IMAGEN N°2.5 Elaboración de tipos de corteFuente: MANUAL DE CONSTRUCCIÓN CON BAMBU. López Hidalgo Oscar / CIBAM / Universidad Nacional de Colombia Facultad de Artes

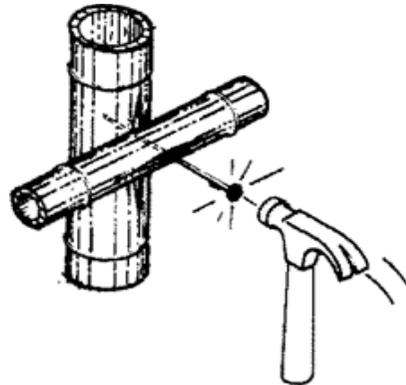
IMAGEN N° 2.6 Distancia entre nudos  
 Fuente: REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESITENTE/ Estructuras de Madera y Estructuras de Guadúa /Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica /Bogotá, D. C., Colombia 2010

### 2.2.1 Antecedentes

Tradicionalmente se unía dos guaduas de una manera muy manual, con cuerdas, un pasador, e incluso con clavos. (Ver Imagen N° 2.3)

Estas uniones son económicas, sencillas y fáciles de hacer, sin embargo estos tipos de uniones son demasiado débiles y por lo tanto no permiten aplicar grandes fuerzas.

Las principales intersecciones o puntos de encuentro del material en la estructura, se resuelven a partir de uniones mecánicas, antes de la realización de estas uniones primero se deben realizar los respectivos cortes al material. IMAGEN N° 2.3



### 2.2.2 Tipos de cortes

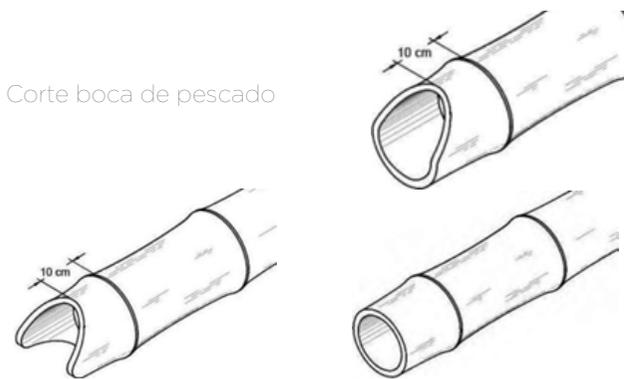
Los tres tipos de cortes más utilizados para la fabricación de uniones con elementos de guadúa son: corte recto, boca de pescado y pico de flauta.

Corte pico de flauta: Este corte se utiliza para acoplar guaduas que llegan en ángulos diferentes a 0° y 90°; se puede hacer como una boca de pescado inclinado o con dos cortes rectos.

Corte boca de pescado: Corte cóncavo transversal al eje de la guadúa, generalmente se utiliza para acoplar dos elementos de guadua.

Corte recto: Perpendicular al eje de la guadua. IMAGEN N° 2.4

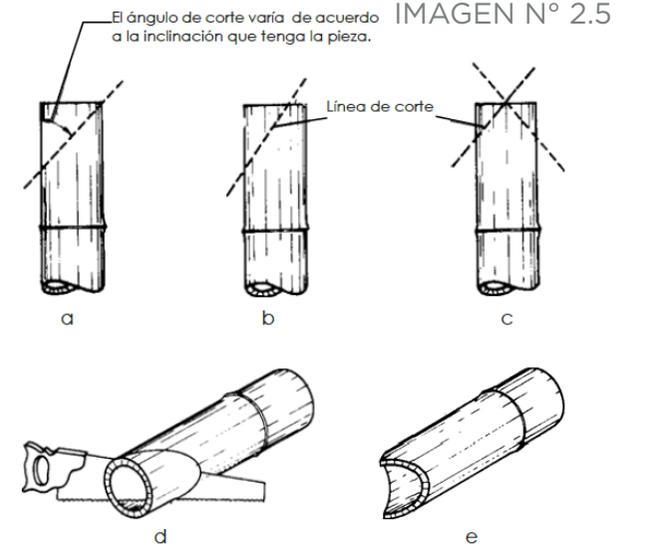
Corte boca de pescado



Corte boca de pescado

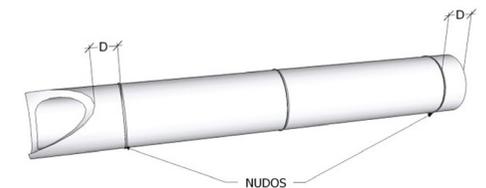
Corte recto de Bambú

### 2.2.3 Elaboración de tipos de cortes



Trazado y cortado para realizar la entalladura boca de pescado.

Para poder unir dos o más piezas de guadúa, estas se deben cortar de forma que quede un nudo entero en cada extremo o próximo a él, a una distancia máxima  $D = 10\text{cm}$  del nudo. IMAGEN N° 2.6



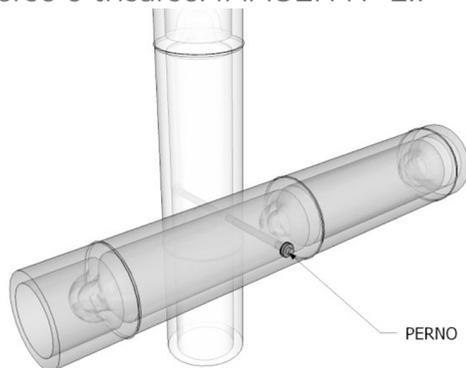
Distancia que se debe tener entre las uniones y los nudos de la guadúa.



## 2.2.4 Unión con pernos

Se coloca las piezas a unirse de modo que un perno metálico o una barra roscada atraviese por el eje central de las cañas. Luego para apretar la unión se coloca una arandela para que la tuerca que se enrosque en el perno y no dañe la caña. (Ver Imagen N° 2.7)

Esta unión es recomendable utilizarla en estructuras que vayan a soportar esfuerzos mínimos o su propio peso; ya que no es estable porque la pieza horizontal no está sujeta en el extremo superior de la caña que está en forma vertical, lo único que la sostiene es el perno, y si aplicamos una fuerza hacia abajo el bambú guadua tiende a romperse o trisarse. IMAGEN N° 2.7



Unión con perno pasado entre las guaduas.

## 2.2.5 Unión con mortero

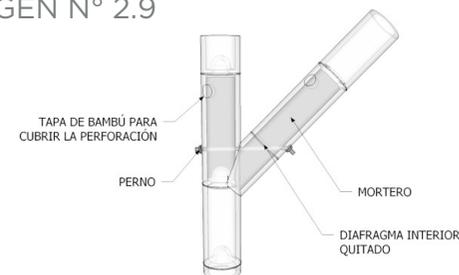
Se utiliza cemento cuando un entrenudo está sujeto a una fuerza de aplastamiento. La calidad del mortero de cemento para el relleno de los entrenudos deberá ser en una proporción máxima de 1:4 (cemento - arena gruesa) debiendo ser lo suficientemente fluido para llenar completamente el entrenudo.

Para vaciar el mortero, debe realizarse una perforación con un diámetro de 4cm como máximo, en el punto más cercano al nudo superior de la pieza de guadúa. A través de la perforación se inyectará el mortero presionándolo a través de un embudo o con la ayuda de una bomba. IMAGEN N° 2.8



Ejemplo de Vaciado de mortero en el entrenudo de la guadua.

## IMAGEN N° 2.9

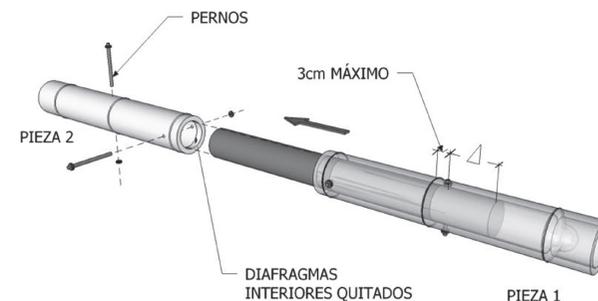


Unión con mortero, usando el corte de pico de flauta con una inclinación de 45°. Aplicado a las uniones que están sometidas a compresión.

## 2.2.6 Uniones longitudinales

Unión Longitudinal Con Pieza De Madera  
“Dos piezas de guadúa se conectan mediante una pieza de madera y se deben unir con dos pernos de 9mm como mínimo, perpendiculares entre sí, en cada una de las piezas. Los pernos estarán ubicados como máximo a 30mm de los nudos”.

## IMAGEN N° 2.10



Ejemplo de unión de 2 bambús longitudinales



IMAGEN N° 2.10 Uniones longitudinales

Fuente: PROYECTO NORMATIVO DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON BAMBÚ / Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Dirección Nacional de Construcción / PERU / 13.05.2011)

IMAGEN N° 2.11 Unión en volado de entrepiso

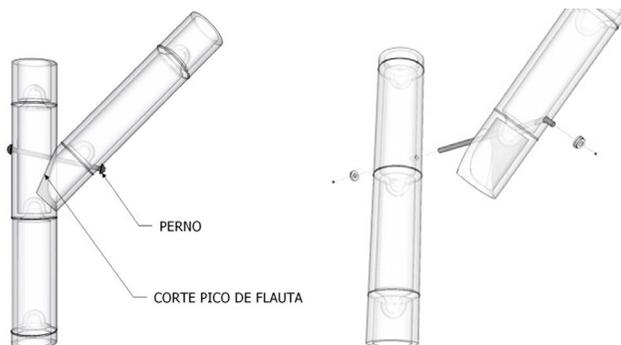
Fuente: PROYECTO NORMATIVO DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON BAMBÚ / Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Dirección Nacional de Construcción / PERU / 13.05.2011

IMAGEN N° 2.12 alternativas de unión en una armadura de guadúa

Fuente: GUTIERREZ, J y GOMEZ, R. Diseño y elaboración a escala natural de armaduras en guadua angustifolia.2002. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia.

### 2.2.7 Unión en volado de entrepiso

Para que haya una carga puntual a los soportes diagonales que están anclados directo a la columna y distribuyen el peso que soportan del entrepiso se ha utilizado la unión diagonal que se sujeta con un perno pasado que atraviesa a la columna y a la pieza diagonal, de igual forma se une en la parte superior y finalmente se rellena los canutos con mortero de cemento con una proporción máxima de 1:4 (cemento-arena gruesa)<sup>22</sup> para que pueda ser una mezcla bien disuelta ya que gracias al cemento la guadúa puede soportar el peso del entrepiso que se encuentra en voladizo y se podrá evitar rajaduras en los entrenudos de la caña guadua. IMAGEN N° 2.11



Unión diagonal con perno pasado.

IMAGEN N° 2.12



Prototipo de una estructura simple

### 2.2.8 Alternativas de unión en una armadura de guadúa

Una armadura se compone de un conjunto de miembros rectos articulados unos con otros en los puntos llamados nudos. Los miembros de una armadura están conectados solo por sus extremos, por tanto, ningún miembro se prolonga más allá del nudo.

Similar a las armaduras de madera, las construidas en guadúa presentan ventajas para la solución de puentes y cubiertas en general por su posibilidad de cubrir luces mayores que usando sistemas a base de viguetas, lo que posibilita mayor flexibilidad en el diseño, evitando la construcción de paneles interiores portantes. Por su bajo peso se hacen más manejables en el montaje que en otros sistemas. (Ver Imagen 2.12)

La guadúa por tener una sección transversal tubular, es altamente resistente a la torsión, por esto los cordones superior e inferior de algunas armaduras con uniones excéntricas de diagonales, no fallan por torsión. Las uniones más utilizadas en las construcciones hechas de caña guadúa son realizadas con el tipo de armadura simple y que han sido empleados en la fabricación de viviendas, puentes y estructuras espaciales.

### 2.2.9 Unión con anclaje axial

Por medio de un pasador de 5/8" se sujetan dos elementos que forman un ángulo entre ellos. El pasador es doblado al mismo ángulo con el fin de atravesar perpendicularmente uno de los elementos y permanecer embebida en mortero en el interior del otro. Se confina con mortero el cañuto afectados perpendicularmente por el pasador.



## 2.3 DETALLES DE UNIONES MÁS UTILIZADOS

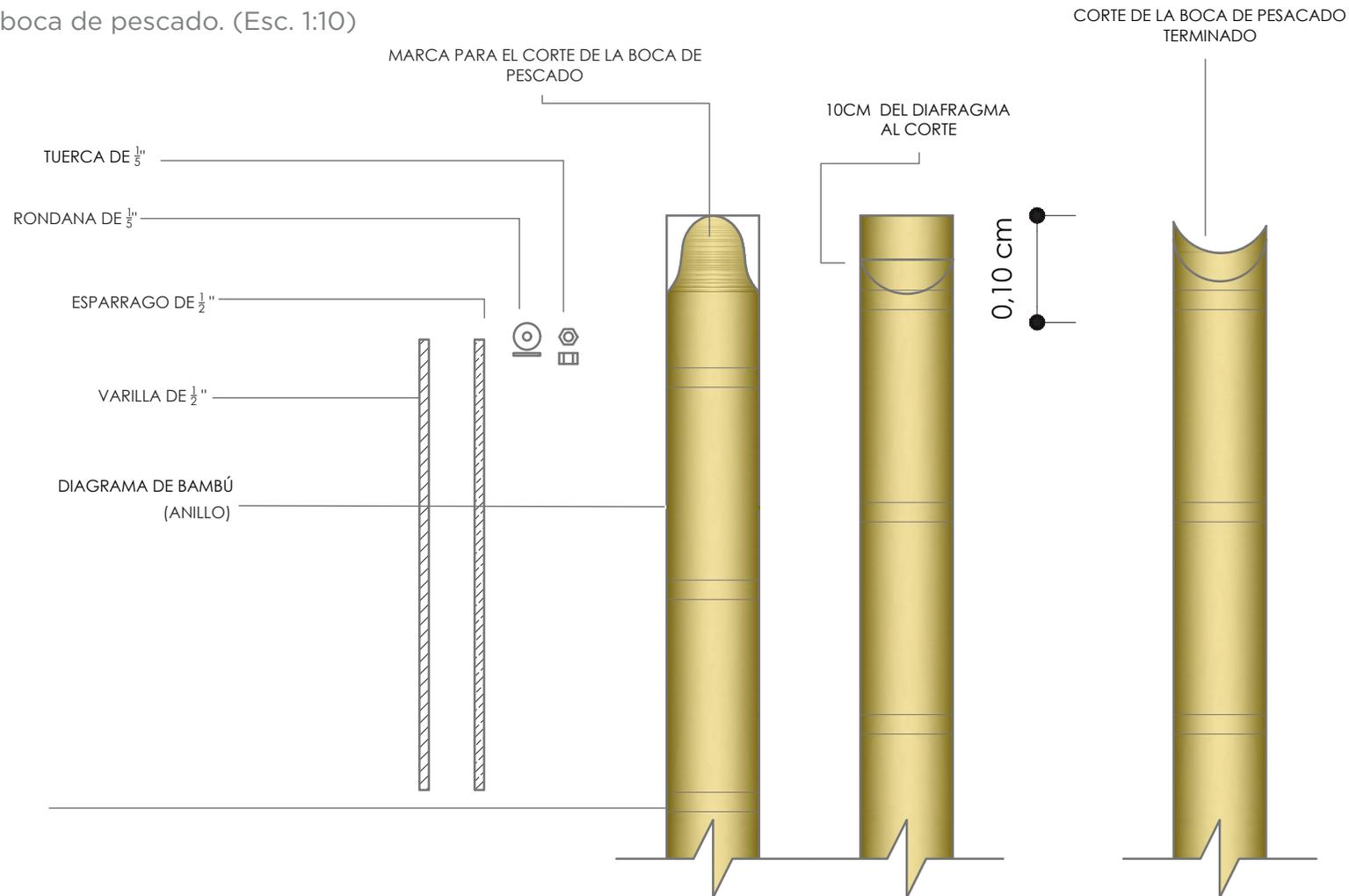


Corte Boca de Pescado  
Fuente: GUTIERREZ, J y GOMEZ, R. Diseño y elaboración a escala natural de armaduras en guadua angustifolia.2002. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia.

### 2.3.1 Corte boca de pescado

DETALLE N° 2.1

Corte boca de pescado. (Esc. 1:10)



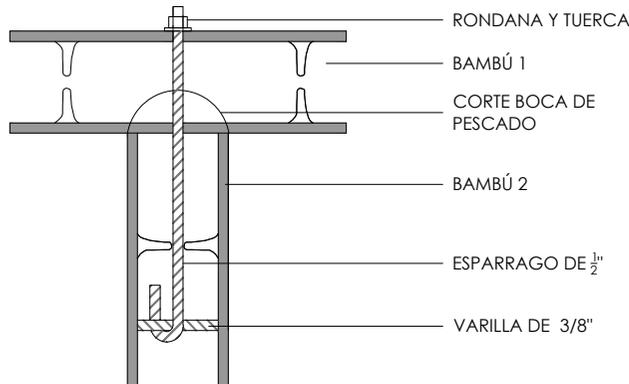
4 CORTE BOCA DE PESCACADO  
A-1 ESCALA 1:10



### 2.3.2 Diversas uniones

#### DETALLE N° 2.2

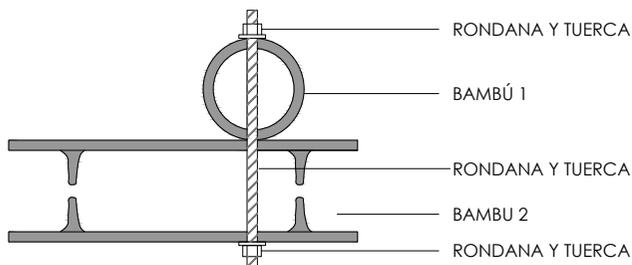
Unión boca de pescado. (Esc. 1:10)



4 UNIÓN BOCA DE PESCADO  
A-6 ESCALA 1:10

#### DETALLE N° 2.3

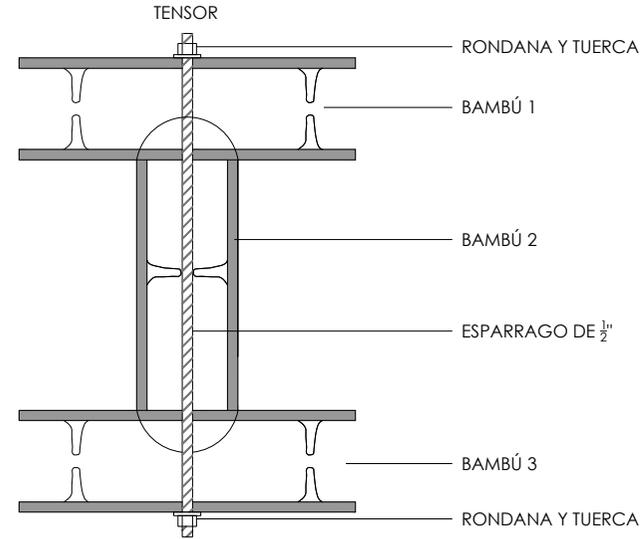
Unión simple. (Esc. 1:10)



4 UNIÓN SIMPLE  
A-7 ESCALA 1:10

#### DETALLE N° 2.4

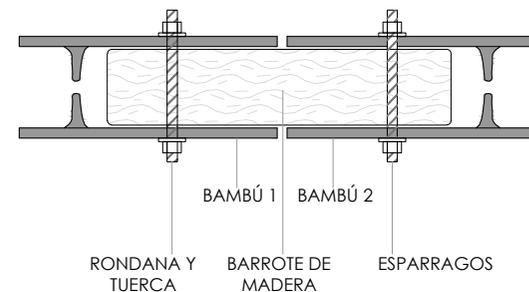
Unión de dos bambúes paralelos. (Esc. 1:10)



4 UNIÓN DE 2 BAMBÚES PARALELOS  
A-8 ESCALA 1:10

#### DETALLE N° 2.5

Extensión para unir dos bambúes. (Esc. 1:10)



1 EXTENSIÓN PARA UNIR DOS BAMBÚES  
A-9 ESCALA 1:10

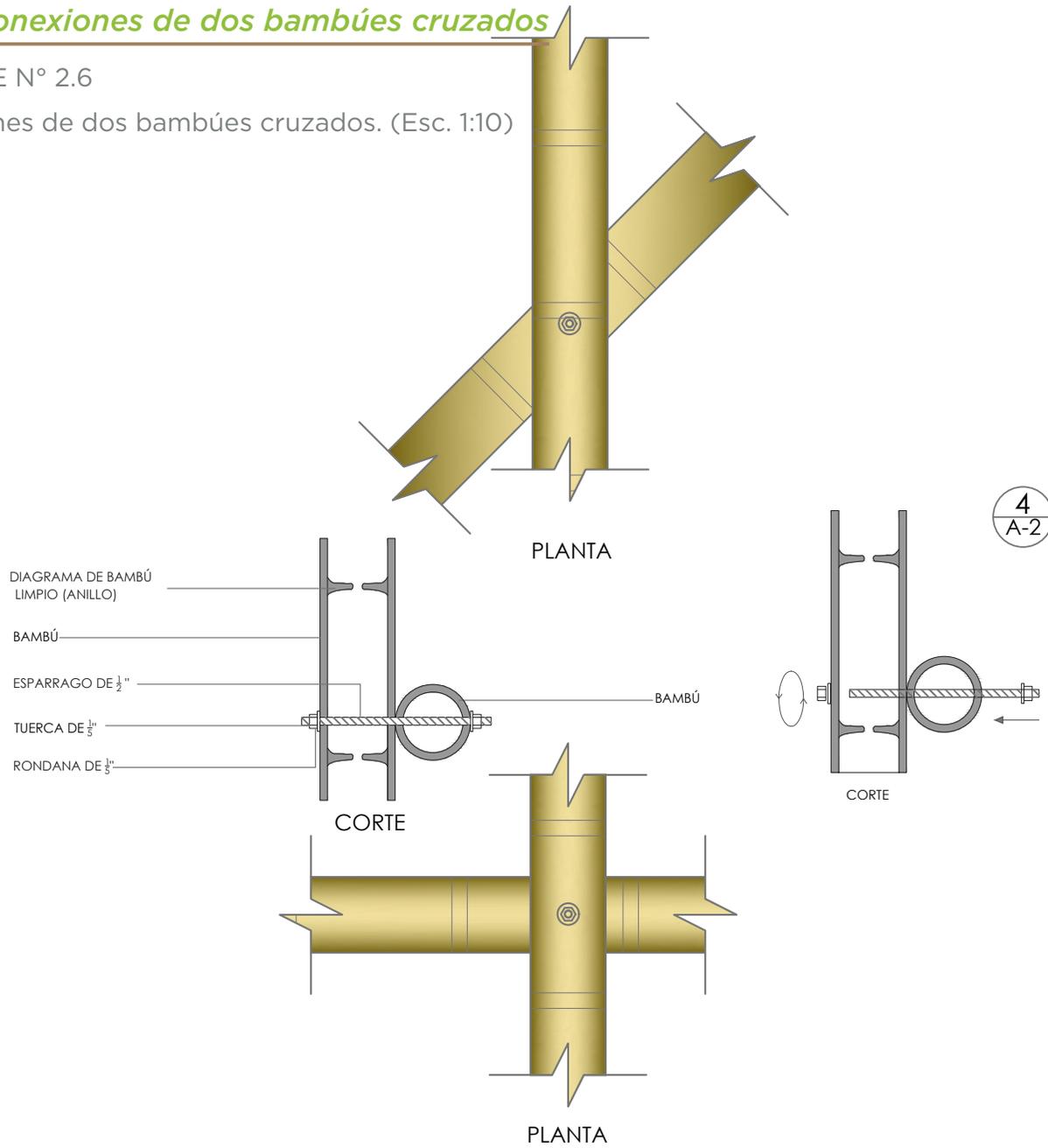


Conexiones de dos bambúes cruzados  
 Fuente: GUTIERREZ, J y GOMEZ, R. Diseño y elaboración a escala natural de armaduras en guadua angustifolia.2002. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia.

### 2.3.3 Conexiones de dos bambúes cruzados

DETALLE N° 2.6

Conexiones de dos bambúes cruzados. (Esc. 1:10)



### 4 CONEXIONES DE DOS BAMBÚES CRUZADOS

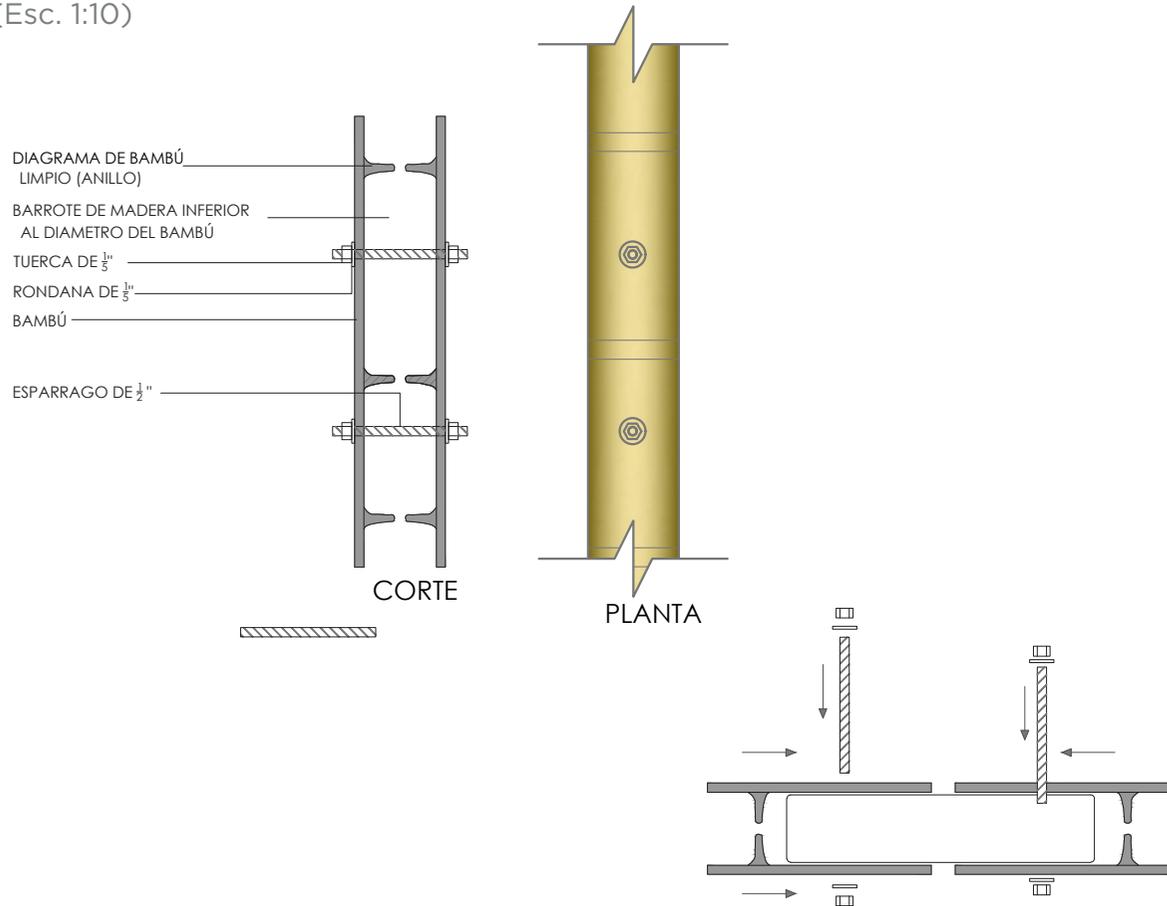
ESCALA 1:10



### 2.3.4 Traslape de dos bambúes

DETALLE N° 2.7

Traslape de dos bambúes. (Esc. 1:10)



4 TRASLAPE DE 2 BAMBÚES  
A-4 ESCALA 1:20

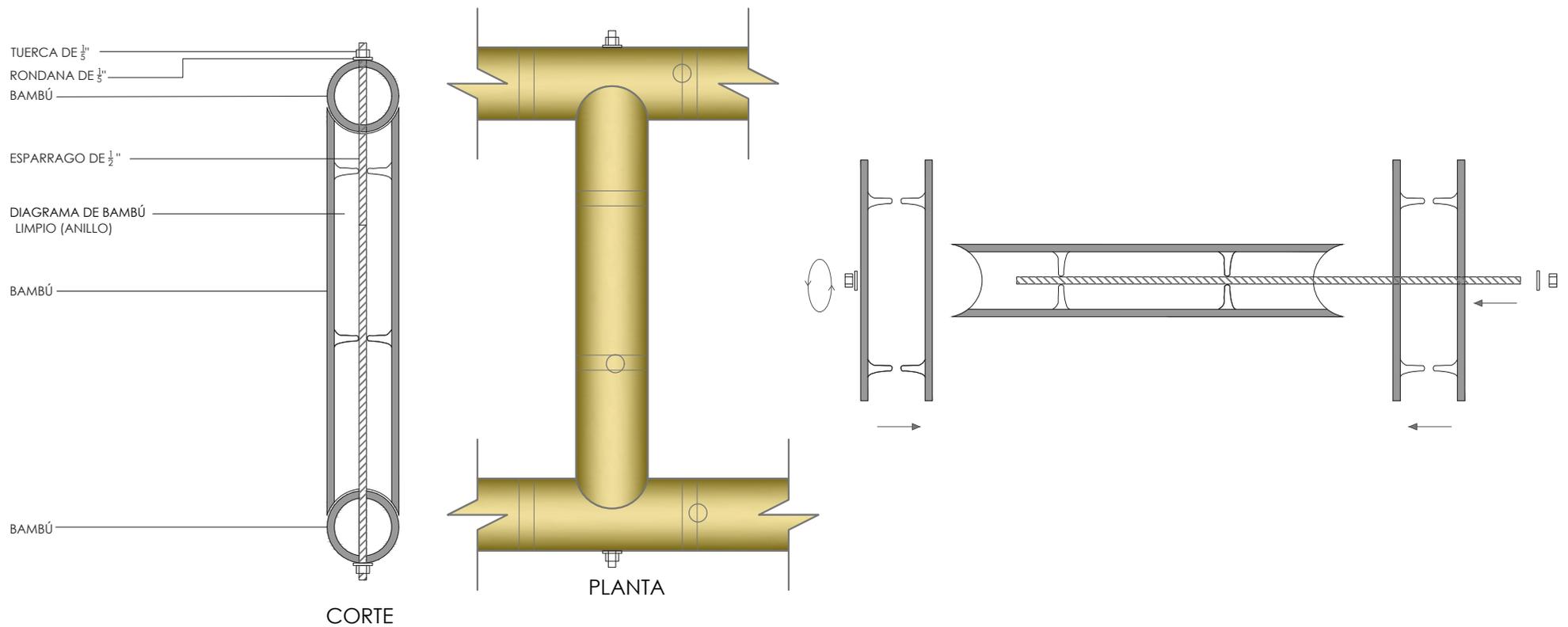


Conexiones de largueros  
Fuente: GUTIERREZ, J y GOMEZ, R. Diseño y elaboración a escala natural de armaduras en guadua angustifolia.2002. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia.

### 2.3.5 Conexiones de largueros

DETALLE N° 2.8

Conexiones de largueros. (Esc. 1:10)

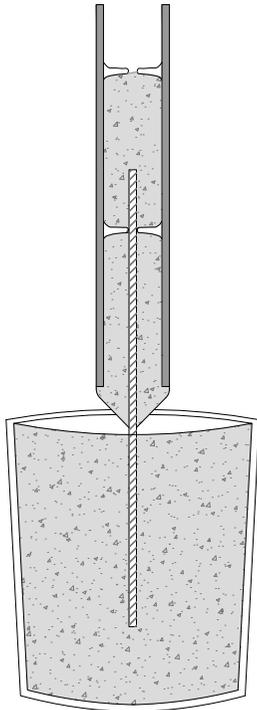




### 2.3.6 Detalles de cimentación

DETALLE N° 2.9

Cimentación detalle con cubeta.

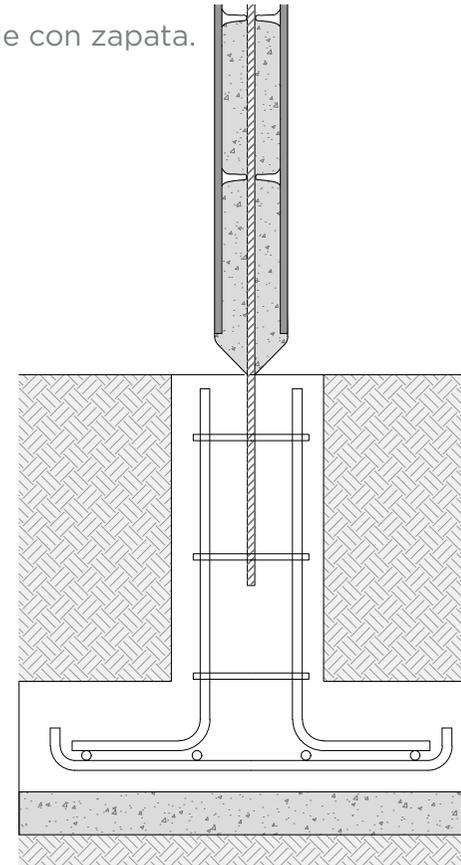


DETALLE CON CUBETA COMO CIMENTACIÓN

4

DETALLE N° 2.10

Cimentación detalle con zapata.



DETALLE CON ZAPATA CIMENTACIÓN

4

## 2.4 ESTUDIOS DE CASOS MÁS RELEVANTES DEL SECTOR CERCANO AL PROYECTO.



### 2.4.1 Ezze´s Pizza.

Ubicada en la comuna Montañita; su estructura es de caña guadúa, tiene una solución peculiar de la cubierta, motivo por el cual se realiza su análisis. (Ver Imagen N° 2.13)

#### Columnas

Las columnas, se conforman por tres rollizos de caña guadúa, que

IMAGEN N° 2.13

Comuna Montañita - Santa Elena: Ezze´s Pizza.



Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

están conectados a los dados de hormigón o sobrecimiento con varillas de acero de 5/8"; para evitar el contacto de la caña con el suelo y causar daños de humedad a la misma. (Ver Imagen N° 2.14)

Para soportar las cargas de la edificación, se ha realizado columnas compuestas; es decir la columna está conformada por tres cañas rollizas, y fijadas a los dados de hormigón a través de varillas de acero. (Ver Detalle N° 2.11, 2.12 y 2.13)

IMAGEN N° 2.14

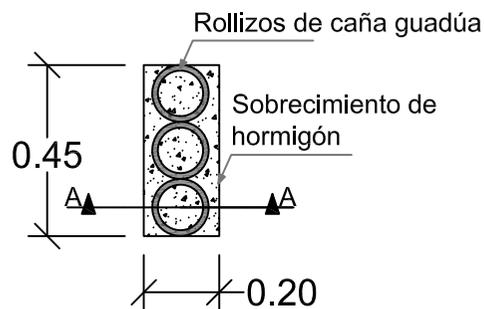
Comuna Montañita - Santa Elena: Base de la columna de caña guadúa.



Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

### DETALLE N° 2.11

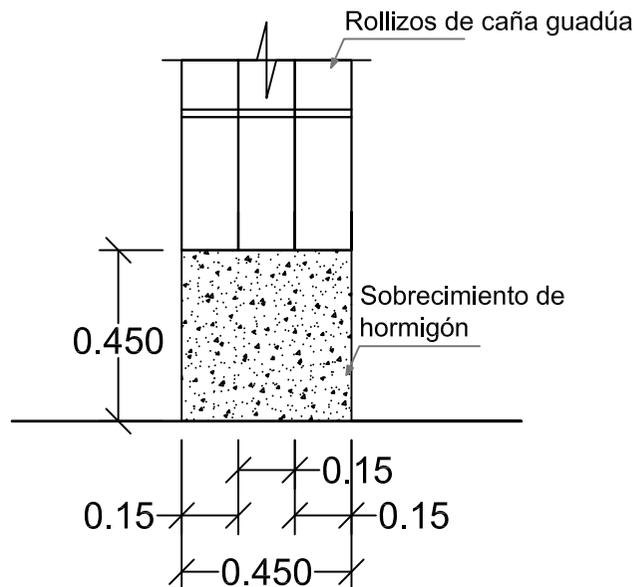
Planta de la base de la columna de caña guadúa. (Esc. 1:20)



Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.  
Elaboración: Equipo de Trabajo - Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca - Marzo, 2016.

### DETALLE N° 2.12

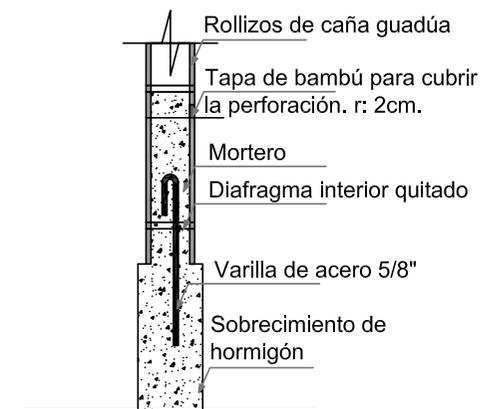
Elevación lateral de la base de la columna de caña guadúa. (Esc. 1:20)



Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.  
Elaboración: Equipo de Trabajo - Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca - Marzo, 2016.

### DETALLE N° 2.13

Sección A-A de la base de la columna de caña guadúa. (Esc. 1:20)



Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.  
Elaboración: Equipo de Trabajo - Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca - Marzo, 2016.

## Soporte de vigas

Los soportes para las vigas están conformados por tres cañas guadúas, una central a 45° y dos laterales a 65° aproximadamente. (Ver Imagen N° 2.15)

Esta unión utilizan pernos de anclaje reforzados con mortero; la caña guadúa central que trabaja como soporte para la viga, tiene un corte en forma de “Pico de flauta” para una mejor adherencia con la columna. (Ver Imagen N° 2.16) (Ver Detalle N° 2.14, 2.15 y 2.16)



IMAGEN N° 2.1 5

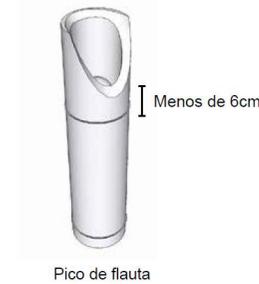
Comuna Montañita – Santa Elena: Primera unión columna y viga de caña guadúa.



Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Universidad de Cuenca.

IMAGEN N° 2.16

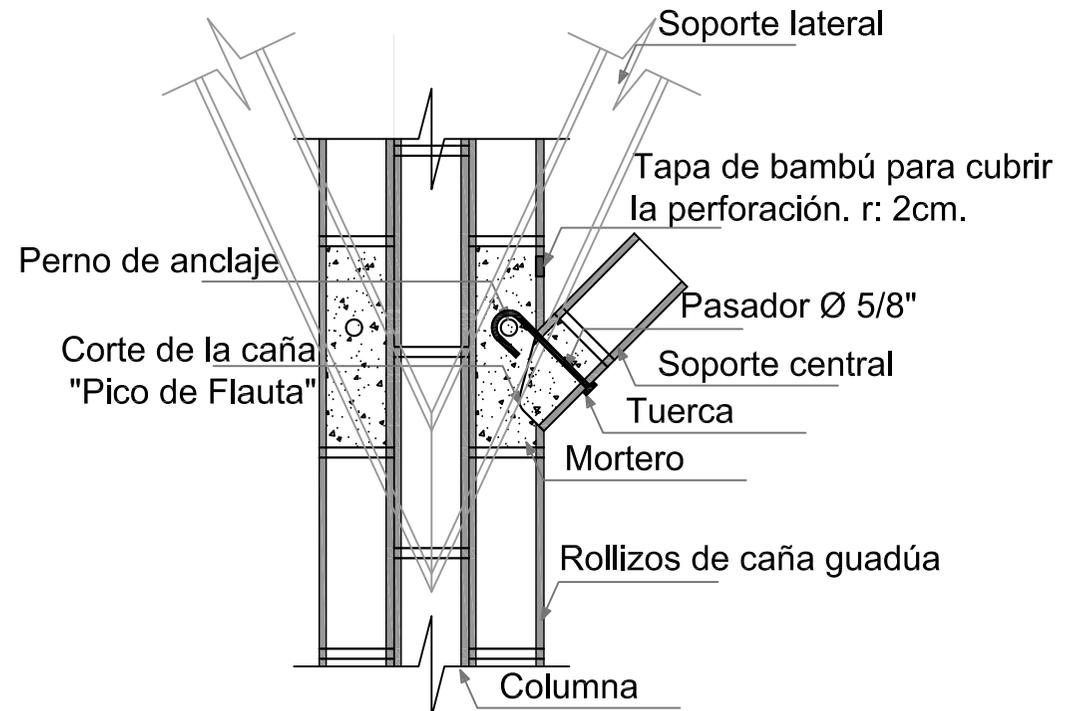
Corte de la caña guadúa en forma de “pico de flauta”.



Fuente: Morán, J., Barnet, Y., Espinoza, A., Prieto, R., & Jabrane, F. (2015). Construir con Bambú “caña de guayaquil” (Tercera ed.). Lima, Perú.

DETALLE N° 2.14

Primer anclaje entre la columna y soporte central para la viga. (Esc. 1:15)

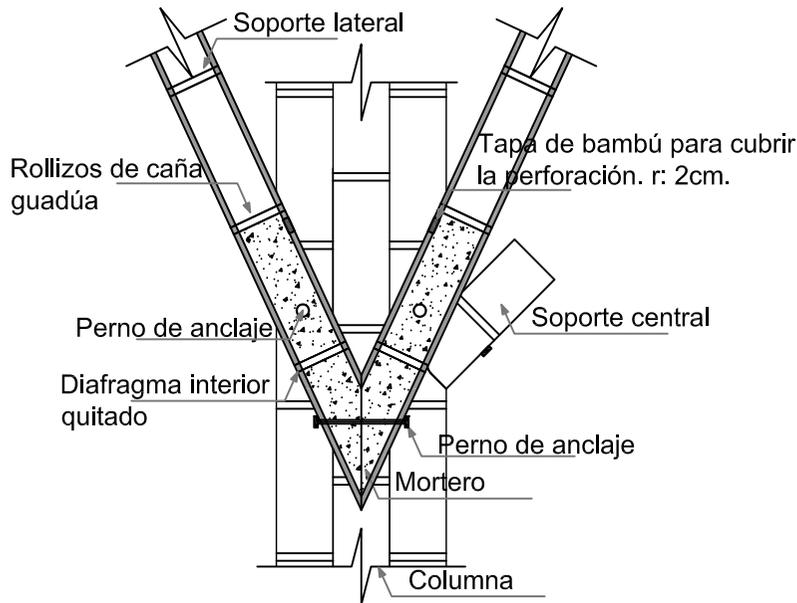




20. El Arquitecto Jorge Morán Ubidia es el autor del Manual de Construcción con Bambú - Construir con Bambú (Caña de Guayaquil), para la Red Internacional de Bambú y Ratán. El documento del cual se tomó la cita es la 3ra edición y los profesionales encargados de realizar la adaptación para Lima - Perú fueron, Arq. Yann Barnet, Arq. Faouzi Jabrane, Ing. Alejandro Espinoza y Arq. Roberto Prieto Sánchez.

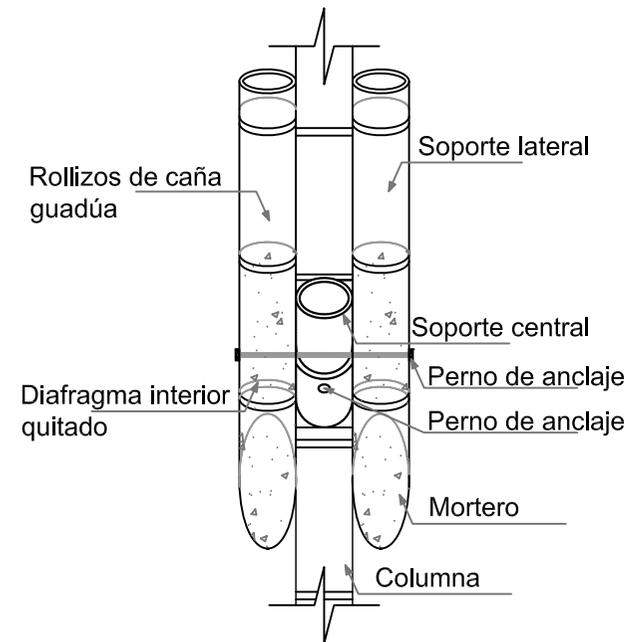
### DETALLE N° 2.15

Segundo anclaje entre la columna y soportes laterales para la viga.  
(Esc. 1:20)



### DETALLE N° 2.16

Elevación lateral entre la columna y soportes laterales para la viga.  
(Esc. 1:20)



### Unión de las columnas con las vigas

Las vigas son compuestas, están formadas de 3 cañas guadúa; para una mejor unión se realiza a las cañas de la columna, el corte en forma de “boca de pescado”. (Ver Imagen N° 2.17) (Ver Detalle N° 2.17)

“La boca de pescado se utiliza para unir el extremo de una caña rolliza de guadúa a otra perpendicular.” (Morán, Barnet, Espinoza, Prieto, & Jabrane, 2015)<sup>20</sup>(Ver Imagen N° 2.18)



IMAGEN N° 2.17

Comuna Montañita - Santa Elena: Segunda unión columna y viga de caña guadúa.



Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

IMAGEN N° 2.18

Corte de la caña guadúa en forma de "boca de pescado".

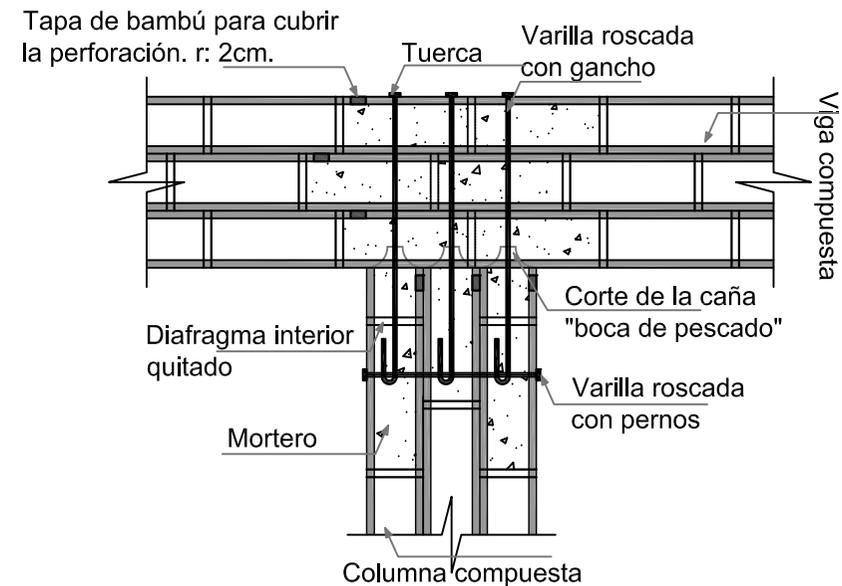


Boca de pescado

Fuente: Morán, J., Barnet, Y., Espinoza, A., Prieto, R., & Jabrane, F. (2015). Construir con Bambú "caña de guayaquil" (Tercera ed.). Lima, Perú.

DETALLE N° 2.17

Unión entre columna compuesta y viga compuesta. (Esc. 1:20)





## Cubierta

Las cubiertas laterales están conformadas por vigas compuestas de tres cañas guaduas, su forma curva, se obtiene a través de un tratamiento a base de cortes en forma de V, el cual se indica en el capítulo anterior. La unión entre las vigas curvas y las columnas compuestas se indican en el detalle N° 2.7. (Ver Imagen N° 2.19)

La cubierta central, obtiene su forma al realizar un cruce de cañas guaduas, creando una X entre ellas; estas cañas descansan sobre las vigas curvas. (Ver Imagen 2.20) (Ver Detalle N° 2.18)

IMAGEN N° 2.20

Comuna Montañita - Santa Elena: Entrelazo en la cubierta.



Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

IMAGEN N° 2.19

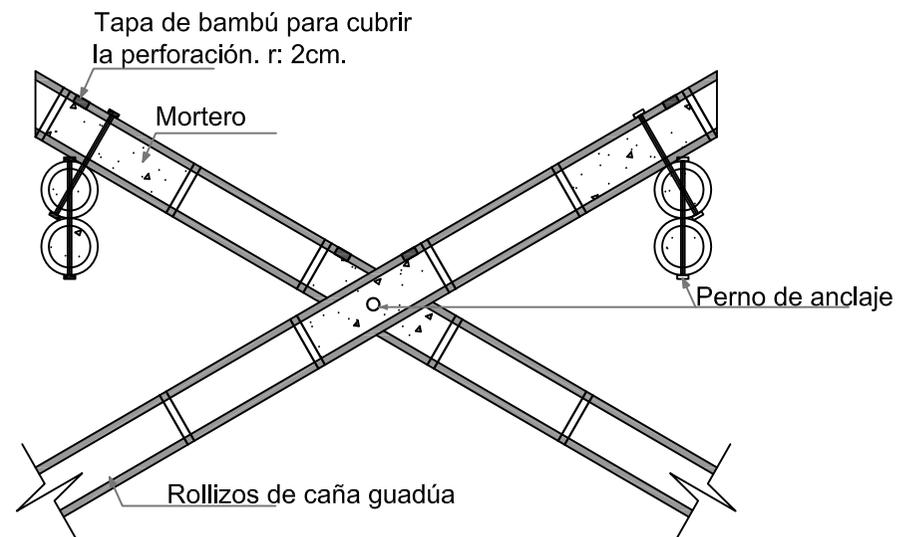
Comuna Montañita - Santa Elena: Cubierta de caña guadúa.



Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

DETALLE N° 2.18

Unión entre viga compuesta y caña guadúa inclinada para dar forma a la cubierta. (Esc. 1:20)





### 2.4.2 Mobiliario urbano de Montañita.

El mobiliario urbano en caña guadúa, es parte esencial en el análisis, ya que demuestra la variedad de usos.

En la comuna Montañita se utiliza la caña guadúa como parte del contexto e identidad, haciendo uso de este material en el diseño del mobiliario urbano, como en las paradas de buses. (Ver Imagen 2.21)

IMAGEN N° 2.21

Comuna Montañita - Santa Elena: Parada de bus.



Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

### Base de hormigón.

Según se ha mencionado en capítulos anteriores, se recomienda que la caña guadúa no tenga contacto directo con el suelo, para evitar problemas de pudrición a causa de la humedad; en este diseño la caña no tienen una base, por lo cual está propensa a dichos inconvenientes; se recomienda crear un dado de hormigón. (Ver Imagen 2.22) (Ver Detalle N° 2.19 y 2.20)

IMAGEN N° 2.22

Comuna Montañita - Santa Elena: Fijación de la Caña Guadúa al suelo

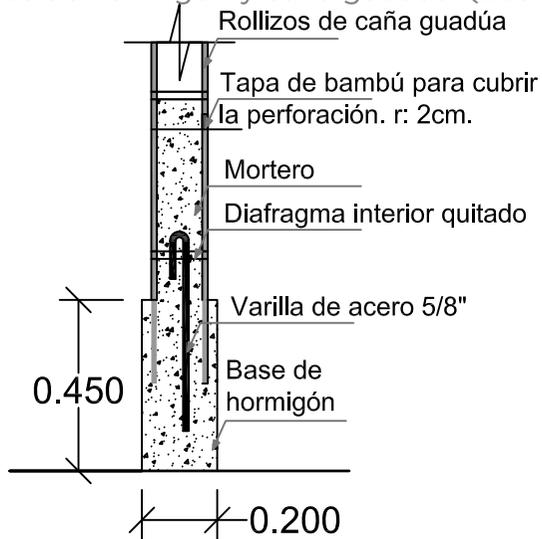


Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.



DETALLE N° 2.19

Unión entre base de hormigón y caña guadúa. (Esc. 1:20)



Asiento de la parada de bus

La base del asiento como el espaldar son de caña guadúa, la primera esta embebida en el mortero y la segunda se fija a los soportes a través de un perno, utiliza el corte de la caña en forma de pico de flauta. (Ver Imagen 2.23) (Ver Detalle N° 2.21)

IMAGEN N° 2.23

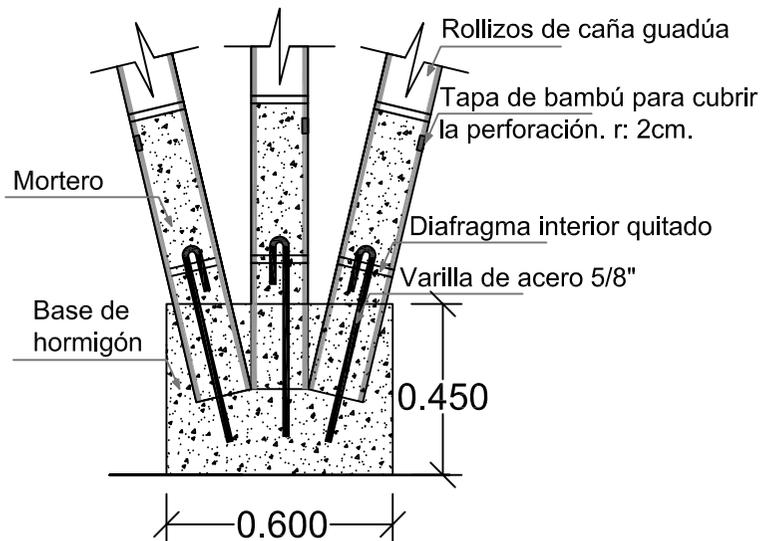
Comuna Montañita - Santa Elena: Asiento de la parada de bus.



Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

58 DETALLE N° 2.20

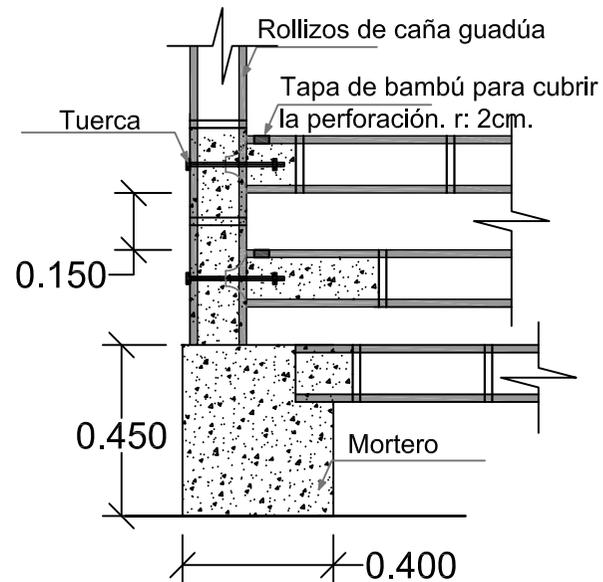
Unión entre base de hormigón y las cañas guaduas inclinadas. (Esc. 1:20)





DETALLE N° 2.21

Caña guadúa embebida en el mortero y fijación a otra caña a través de pernos. (Esc. 1:20)



Cubierta de la parada de bus

La estructura de la cubierta se realiza con caña guadúa. (Ver Imagen 2.24) (Ver Detalle N° 2.22)

**2.4.3 Proyecto emergente por el terremoto en Ecuador.**

Debido al trágico acontecimiento ocurrido el pasado abril en Ecuador, la Red Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR), realizo una guía para la construcción de un refugio de emergencia. Demostrando que la caña guadúa es un material útil en momentos difíciles. (Ver Imagen 2.25 y 2.26)

IMAGEN N° 2.24

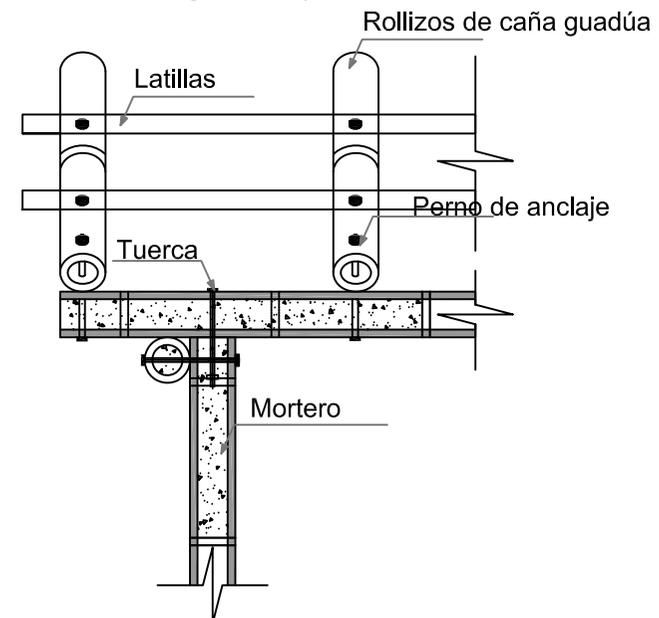
Comuna Montañita - Santa Elena: Estructura de la parada de bus.



Fuente: Equipo de trabajo. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

DETALLE N° 2.22

Estructura de la caña guadúa para la cubierta. (Esc. 1:20)





### IMAGEN N° 2.25

Refugio de emergencia de bambú.



Fuente: INBAR LAC. (2016, Abril 20). GUÍA PARA REFUGIOS DE BAMBÚ Recuperado Mayo 11, 2016, de [https://twitter.com/inbarlac/status/723000885832351745/photo/1?utm\\_source=fb&utm\\_medium=fb&utm\\_campaign=inbarlac&utm\\_content=723000885832351745](https://twitter.com/inbarlac/status/723000885832351745/photo/1?utm_source=fb&utm_medium=fb&utm_campaign=inbarlac&utm_content=723000885832351745)

### IMAGEN N° 2.26

3d del refugio de emergencia de bambú.



Fuente: INBAR LAC. (2016, Abril 20). GUÍA PARA REFUGIOS DE BAMBÚ Recuperado Mayo 11, 2016, de [https://twitter.com/inbarlac/status/723000885832351745/photo/1?utm\\_source=fb&utm\\_medium=fb&utm\\_campaign=inbarlac&utm\\_content=723000885832351745](https://twitter.com/inbarlac/status/723000885832351745/photo/1?utm_source=fb&utm_medium=fb&utm_campaign=inbarlac&utm_content=723000885832351745)

El proyecto presentó dos opciones para las uniones, la primera con alambre de amarre y la segunda a través de pernos. (Ver Imagen 2.27 y 2.28) (Ver Detalle N° 2.23)

### IMAGEN N° 2.27

Unión del refugio de emergencia de bambú con alambre de amarre.

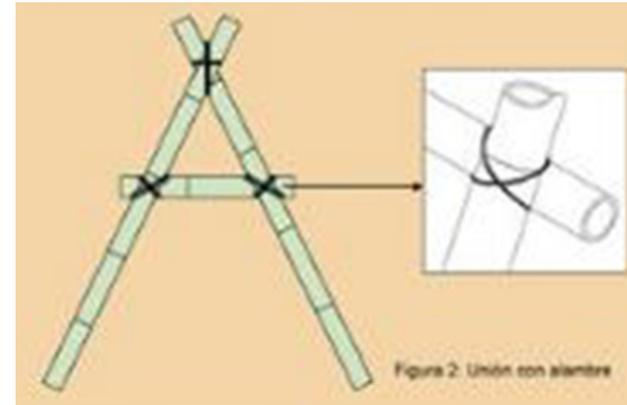


Figura 2 Unión con alambre

Fuente: INBAR LAC. (2016, Abril 20). GUÍA PARA REFUGIOS DE BAMBÚ Recuperado Mayo 11, 2016, de [https://twitter.com/inbarlac/status/723000885832351745/photo/1?utm\\_source=fb&utm\\_medium=fb&utm\\_campaign=inbarlac&utm\\_content=723000885832351745](https://twitter.com/inbarlac/status/723000885832351745/photo/1?utm_source=fb&utm_medium=fb&utm_campaign=inbarlac&utm_content=723000885832351745)

### IMAGEN N° 2.28

Unión del refugio de emergencia de bambú con perno.

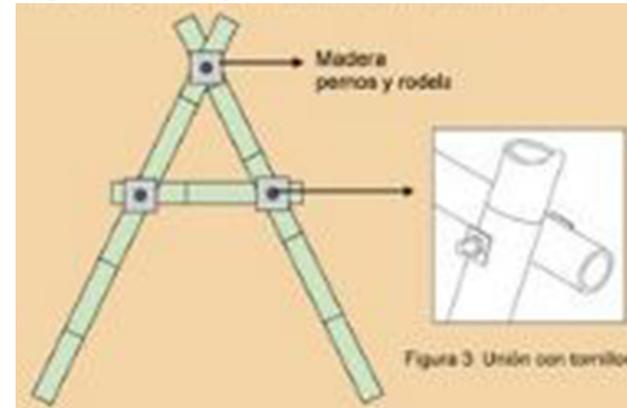


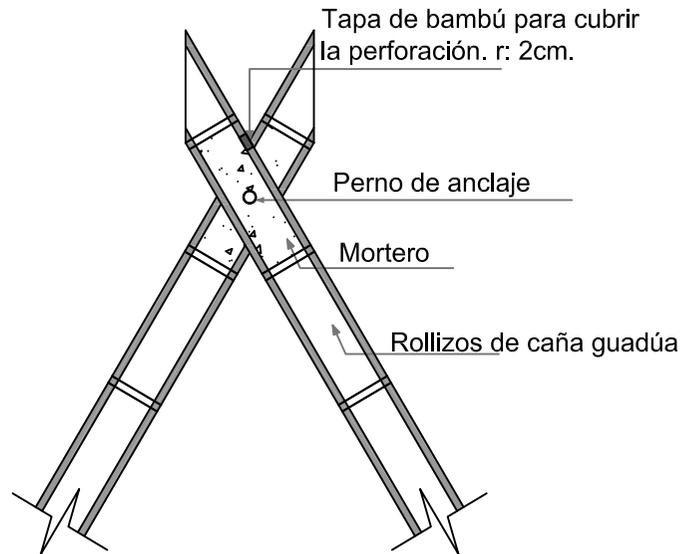
Figura 3 Unión con tornillos

Fuente: INBAR LAC. (2016, Abril 20). GUÍA PARA REFUGIOS DE BAMBÚ Recuperado Mayo 11, 2016, de [https://twitter.com/inbarlac/status/723000885832351745/photo/1?utm\\_source=fb&utm\\_medium=fb&utm\\_campaign=inbarlac&utm\\_content=723000885832351745](https://twitter.com/inbarlac/status/723000885832351745/photo/1?utm_source=fb&utm_medium=fb&utm_campaign=inbarlac&utm_content=723000885832351745)



DETALLE N° 2.23

Unión entre dos cañas guaduas, a través de pernos. (Esc. 1:20)



**2.4.4 Escuela de formación, cuerpo de bomberos, Manta - Manabí.**

Se estima que el 85% de las construcciones sufrieron daños tras el terremoto ocurrido el pasado 16 de abril; pero hay edificaciones que sobrevivieron a los estragos, en Canoa dos hoteles construidos con caña guadúa, el uno llamado Canoa beach hotel, en Manta el Mercado del marisco y la Escuela de formación de bomberos resistieron a los movimientos telúricos.

La caña guadúa es un material estratégico para zonas sísmicas, después del terremoto, se pudo corroborar los beneficios que trae la

utilización de éste, para fortalecer las edificaciones y darles carácter de sismo-resistente.

El diseño de la Escuela de bomberos responde a un solo ambiente, es decir todas sus columnas se ubican a los costados.

Las columnas son compuestas y descansan sobre bases de hormigón; de éstas nacen otros apoyos de caña guadúa que a su vez se convierten en la estructura que soporta la cubierta. (Ver Imagen 2.29 y 2.30) (Ver Detalle N° 2.24 y 2.25)

IMAGEN N° 2.29

Manta - Manabí: Escuela de formación, cuerpo de bomberos.



Fuente: INBAR LAC (2015, Diciembre 24). BAMBÚ - la industria del futuro, hoy Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=90&v=EX1UOcXjzoE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=90&v=EX1UOcXjzoE)



IMAGEN N° 2.30

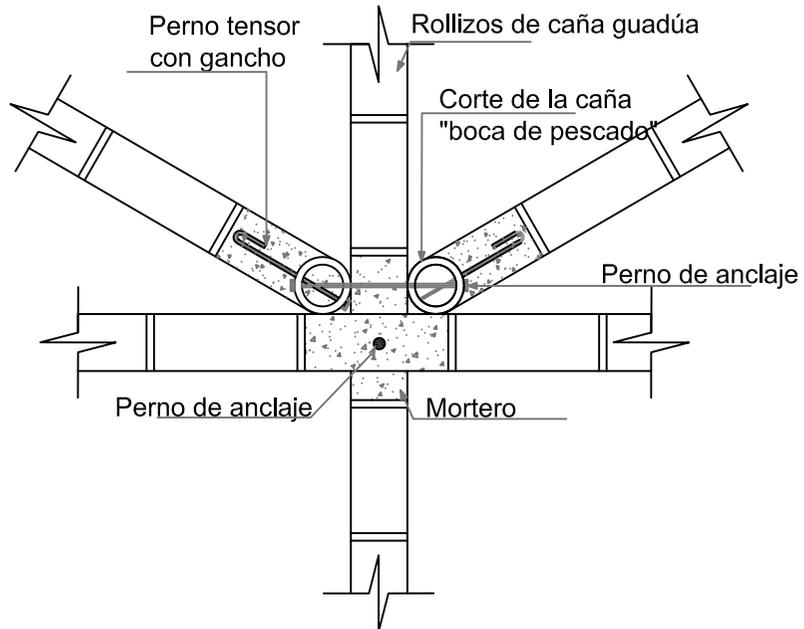
Manta - Manabí: Estructura de la cubierta.



Fuente: INBAR LAC (2015, Diciembre 24). BAMBU - la industria del futuro, hoy Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=90&v=EXIUOcXjzoE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=90&v=EXIUOcXjzoE)

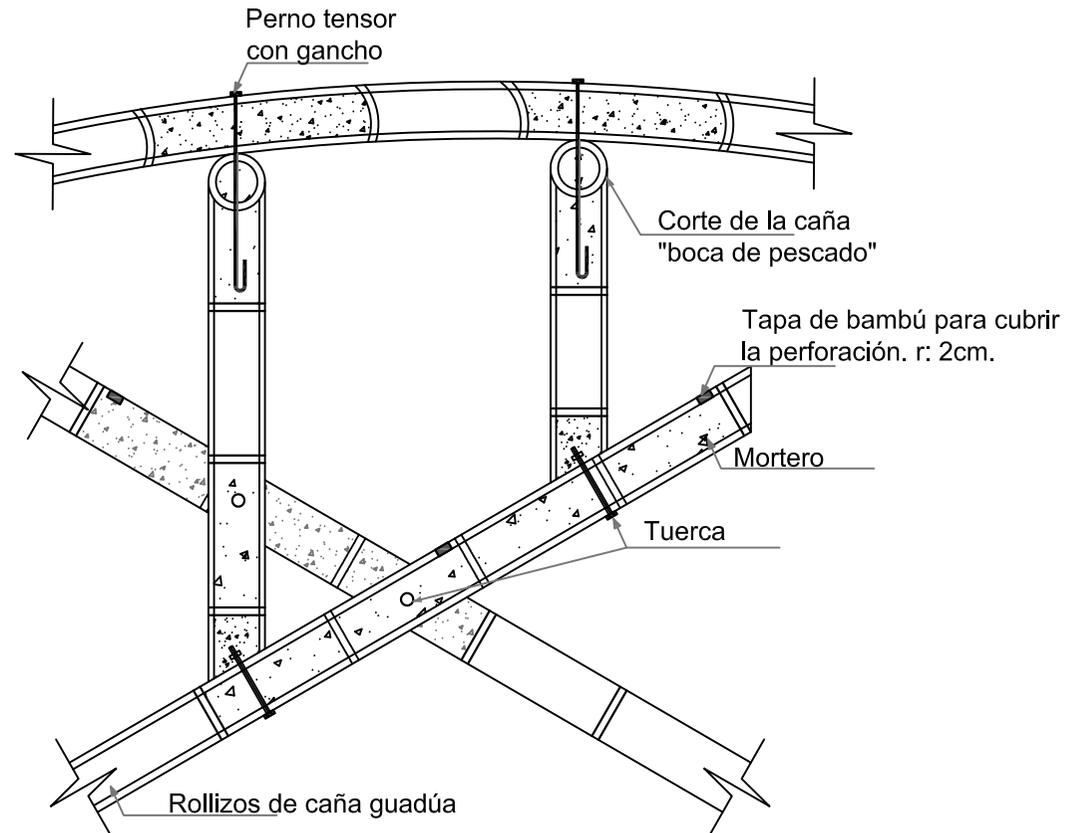
DETALLE N° 2.24

Unión 1 en la estructura de la cubierta. (Esc. 1:20)



DETALLE N° 2.25

Unión 2 en la estructura de la cubierta. (Esc. 1:20)





## 2.5 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.

El Resort Ecologde Nativa Bambú se ubica en la comuna montañita, en las coordenadas -1.826 y -80.752. (Ver Imagen N° 2.31 y 2.32)

El ingreso al Resort es por la vía principal o ruta del sol, tiene un extensión de 2 hectáreas aproximadamente; el proyecto del cual se va a realizar el despiece, armado y detalles constructivos de los elementos arquitectónicos vistos consta de una zona de spa y

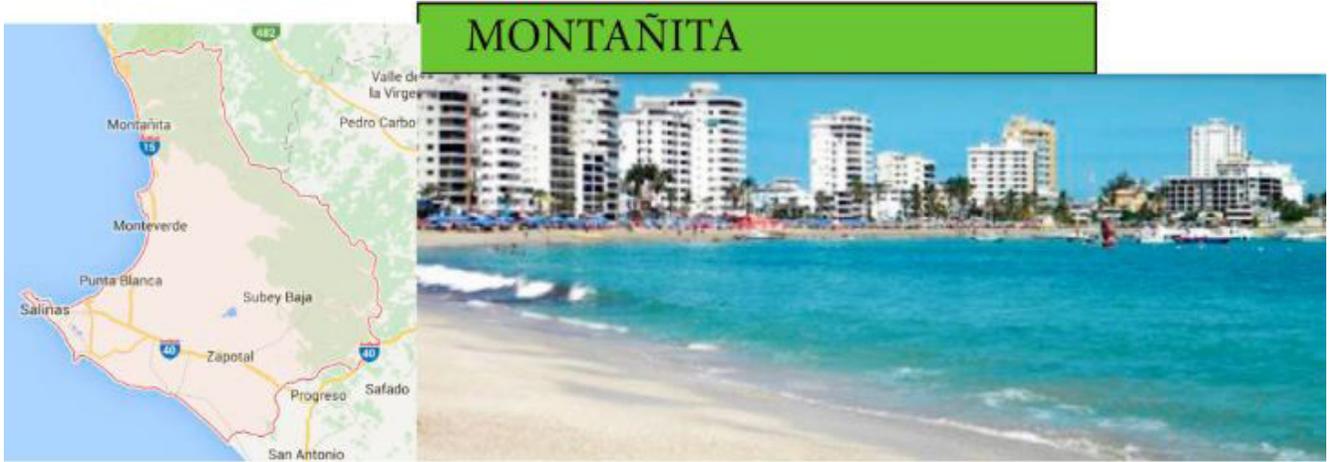
gimnasio, cabañas 10, 20 y 30, habitaciones 40 y 50, oficinas del personal, estación, parada de las tricimotos y piscina.

El Resort pretende realizar y decorar algunas de sus edificaciones con bambú, haciendo honor a su nombre, ya que este material genera un ambiente ameno y en conjunto con varias zonas verdes y jardines brindan tranquilidad a sus huéspedes.



IMAGEN N° 2.31

Ubicación de la comuna Montañita.

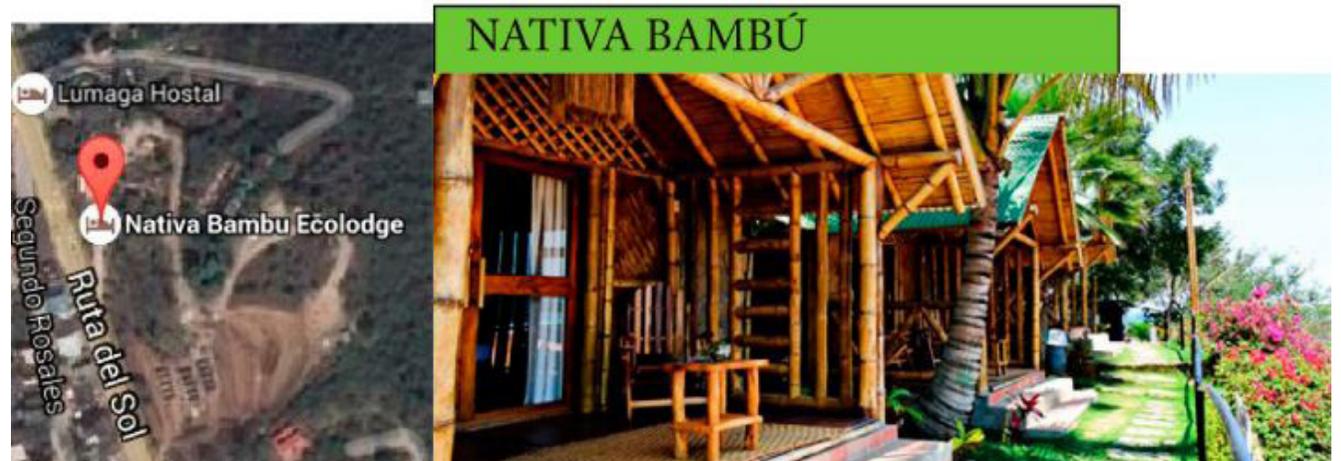


Fuente: Google maps. (2016). Recuperado Marzo 28, 2016, de <https://www.google.com/maps/place/Ecuador>  
Elaboración: Equipo de Trabajo - Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca - Marzo, 2016.

64

IMAGEN N° 2.32

Ubicación del Resort Ecologde Nativa Bambú en la comuna Montañita.



Fuente: Google maps. (2016). Recuperado Marzo 28, 2016, de <https://www.google.com/maps/place/Ecuador>  
Elaboración: Equipo de Trabajo - Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca - Marzo, 2016.



## 2.6 SEGUIMIENTO DEL TRATAMIENTO DE LA CAÑA GUADÚA A UTILIZAR EN PROYECTO DEL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.

Cabe mencionar que en el Ecuador la especie de bambú más utilizada es la Caña Brava o la Caña Macho; según Morán (2016),<sup>21</sup> sus ramas tienen espinas, motivo por el cual los campesinos la conocen con ese nombre.

La caña guadúa a utilizarse en el Resort Ecolodge Nativa Bambú, es la caña brava; se deberá cerciorar que los rollizos de guadúa para el proyecto, tengan el tratamiento correcto. A continuación se detallará todos los pasos por los cuales pasará el culmo, después del corte.

### 2.6.1 Desagüado de la caña guadúa.

En el capítulo anterior se mencionaron varias opciones para realizar el desagüe del culmo; en el cultivo donde se comprará la caña para el proyecto, ha escogido el método natural.

Una vez que los trabajadores han cortado la guadúa, ésta se queda apoya en las otras cañas por el entrelace de ramas; debe estar lo más vertical posible, para que el culmo elimine todas las sustancias de su interior.

Otro motivo para realizar el desagüe, es alivianar el peso de las cañas, ya que son transportadas del lugar del corte, hacia las instalaciones de curado, en caballos. (Ver Imagen N° 2.33)



21. El Arquitecto Jorge Morán Ubidia, es uno de los creadores de la biblioteca que se encuentra en la Universidad Católica de Guayaquil; fue nominado a uno de los premios ecológicos latinoamericano organizados por la Cumbre Internacional de Medio Ambiente (CIMA)

IMAGEN N° 2.33

Camilo Ponce Enríquez - Azuay: Traslado del culmo.



Fuente: Equipo de trabajo en base a visita técnica a la Asociación Río Siete. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

IMAGEN N° 2.34

Camilo Ponce Enríquez - Azuay: Caña guadúa en rollizo.



Fuente: Equipo de trabajo en base a visita técnica a la Asociación Río Siete. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

IMAGEN N° 2.35

Camilo Ponce Enríquez - Azuay: Caña guadúa en latones.



Fuente: Equipo de trabajo en base a visita técnica a la Asociación Río Siete. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

**2.6.2 Curado de la caña guadúa.**

Antes de realizar el curado, se verificará el uso de la caña; para la construcción por lo general se lo utiliza en rollizo (entera) y para la fabricación de pisos, es necesario cortar el culmo en latones

(mitades). (Ver Imagen N° 2.34 y 2.35)

Previo a realizar el curado, sólo de los latones, se deberá quitar o perforar los tabiques internos que se encuentran a la altura de los nudos, los rollizos mantendrán sus nudos intactos.

Después se traslada los culmos ya sea en latones o rollizos a unas tinajas, según Aguilar (2016)<sup>9</sup> éstos recipientes tienen soluciones de ácido bórico y bórax al 6% de concentración. En ocasiones se les coloca al 8 o 10% dependiendo del pedido del cliente, pero el óptimo es desde el 4% en adelante.

Las tinajas tienen una capacidad de 9m<sup>3</sup>; 3,50 m. de ancho x 6,50 m. de largo y una profundidad de 1,20 m., da cabida para 1200 latones. (Ver Imagen N° 2.36)

Los culmos permanecen en las tinajas un promedio de 8 a 10 días, para que se inmunicen, además limpia los líquenes y obtienen el color amarillento.

IMAGEN N° 2.36

Camilo Ponce Enríquez - Azuay: Tinajas de curado.



Fuente: Equipo de trabajo en base a visita técnica a la Asociación Río Siete. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.

### 2.6.3 Secado de la caña guadúa.

Al finalizar el período de curado pasan a un proceso de secado; se ubican los latones o rollizos de manera horizontal, entrelazados unos con otros, para que el aire pueda ingresar. (Ver Imagen N° 2.37)

Hay que recordar que los culmos deben estar siempre protegido del sol y la lluvia. En ésta etapa el tiempo de secado depende del clima, pero aproximadamente en unos 25 días los culmos estarán listos para ser comercializados.

IMAGEN N° 2.37

Camilo Ponce Enríquez - Azuay: Secado de las cañas guadúa.



Fuente: Equipo de trabajo en base a visita técnica a la Asociación Río Siete. (2016, Abril). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad de Cuenca.





# CAP ÍTULO LO 3





# ACERCAMIENTO AL DISEÑO DE LAS EDIFICACIONES DEL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.

## 3.1 Estudio de las edificaciones diseñadas para el Resort Ecologde Nativa Bambú.



IMAGEN N° 3.1

Render conjunto proyecto ecolodge nativa bambú  
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.2

Ubicación nativa bambú ecolodge.

Fuente: GOOGLE EARTH 2016

### 3.1.1 Antecedentes

#### 3.1.1.a ¿Qué es Nativa Bambú?

Un complejo turístico integral, con zonas de hospedaje, relajación y recreación. Estas instalaciones son administradas por el grupo empresarial FSMGROUP; empresa que trabaja en la industria del ocio y entretenimiento en Europa.

El diseño y construcción de una sección del Ecolodge Nativa Bambú, obra ícono de Montañita, estuvo a cargo de Daniela Loaiza de Ojeda. (Ver Imagen N° 3.1)

#### 3.1.2 Características del Resort Ecolodge Nativa Bambú

Ecolodge Nativa Bambu ofrece vistas al océano y un jardín extenso con gran variedad de vegetación.

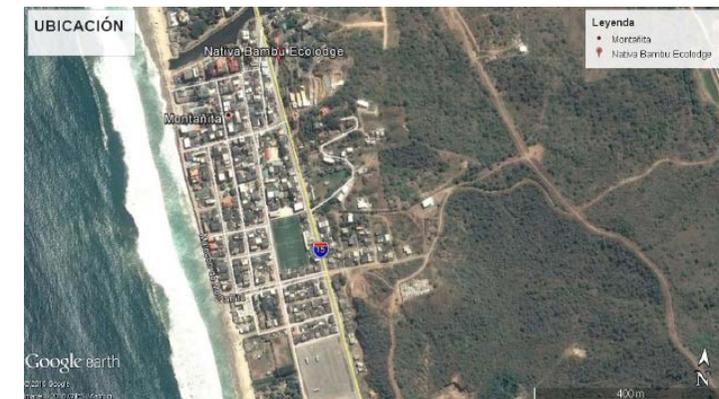
Todas las habitaciones tienen aire acondicionado, balcón, baño privado con ducha, ropa de cama y ventilador.

Ecolodge Nativa Bambú dispone de recepción abierta las 24 horas, terraza, mostrador de información turística, consigna de equipaje, máquina expendedora y aparcamiento gratuito. ( ver imagen N° 3.1)

IMAGEN N° 3.1



IMAGEN N° 3.2





### 3.1.3 Emplazamiento estado actual





IMAGEN N° 3.4  
Construcción cabañas 10,20,30.  
Fuente: Grupo de trabajo 2015-2016



IMAGEN N° 3.4

IMAGEN N° 3.6  
Construcción de piscina  
Fuente: Grupo de trabajo 2015-2016



IMAGEN N° 3.6

IMAGEN N° 3.8  
Construcción habitaciones 40,50  
Fuente: Grupo de trabajo 2015-2016



IMAGEN N° 3.8



IMAGEN N° 3.5



IMAGEN N° 3.7



IMAGEN N° 3.9



## 3.1 ESTUDIO DELAS EDIFICACIONES DISEÑADAS PARA EL RESORT ECOLOG- DE NATIVA BAMBÚ.



IMAGEN N° 3.10  
Planta baja restaurante

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.11  
Render restaurante

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.12  
Render restaurante

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

### 3.2 Analisis tecnológico del resort ecolodge nativa bambú

El reto del proyecto es resolver los requerimientos del usuario en un terreno irregular con una doble pendiente muy pronunciada. La ubicación genera una visibilidad hacia una parte del mar determinando así su concepto de realizar unas cabañas con mirador a la ciudad y al mar.

Análisis tecnológico: partiendo de este concepto se busca explotar las visuales al máximo. Se aprovecha la doble pendiente para realizar las cabañas por niveles, mediante una intervención topográfica.

Se utiliza el hormigón armado, para simular el contexto rocoso, el vidrio para explotar la idea de las vistas y la frescura. El piso de madera integra todos los espacios generando una continuidad cromática en la escala de blancos, grises y negros sobre la que se desarrolla todo el proyecto. El resultado es un proyecto responsable con su entorno y la ciudad.

El proyecto supo implantarse en un lote

irregular y asegura los requerimientos de sus ocupantes. En la imagen 3.1 observamos como el terreno sufre cambios, es aplanado en una zona, mientras que algunas cotas se usan para formar un muro portante, que representa el volumen más pesado del proyecto, ayudando a la implantación de la mismo en el cerro, y que la fachada principal quede más fresca, para que el

juego de materiales utilizados dé el efecto deseado.

El sistema estructural de este proyecto se basa en columnas de hormigón armado. La madera (bambú) y las piedras decorativas, para generar una excelente terraza mirador.

IMAGEN N° 3.10

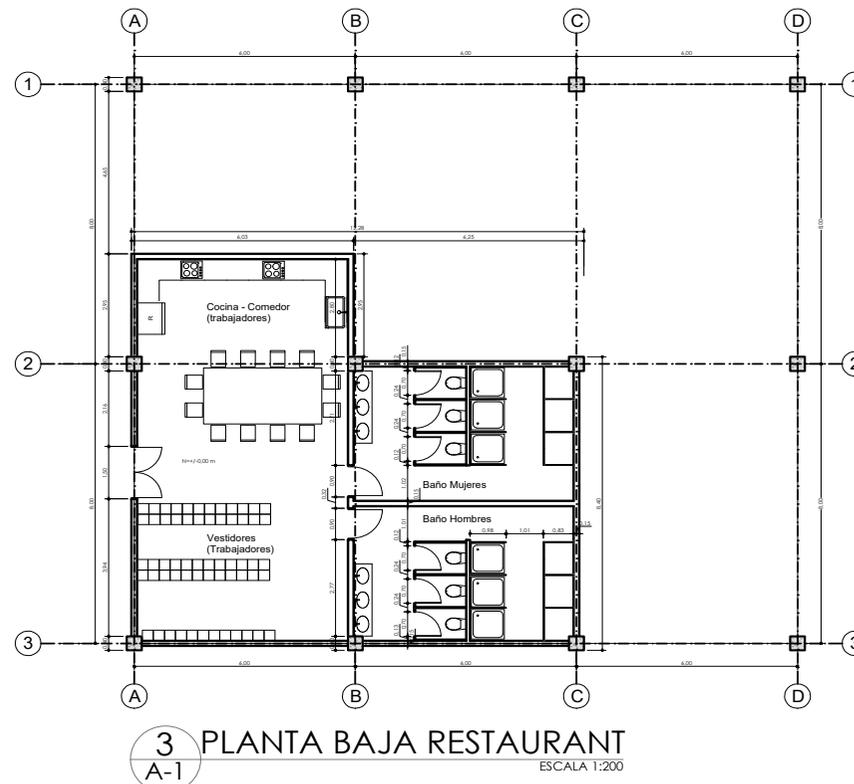


IMAGEN N° 3.11



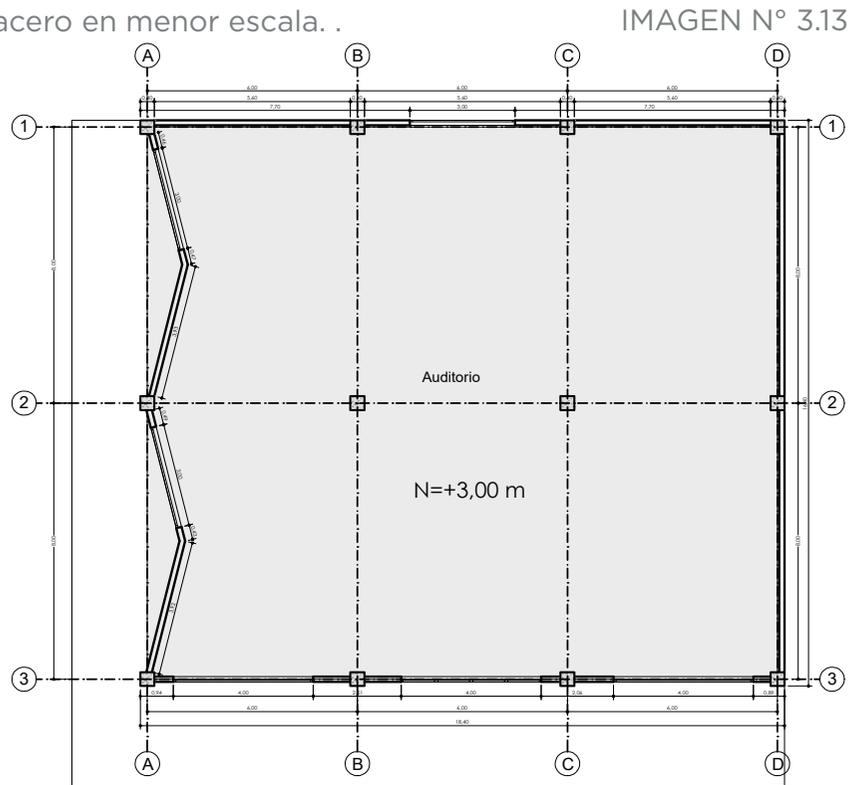
IMAGEN N° 3.12



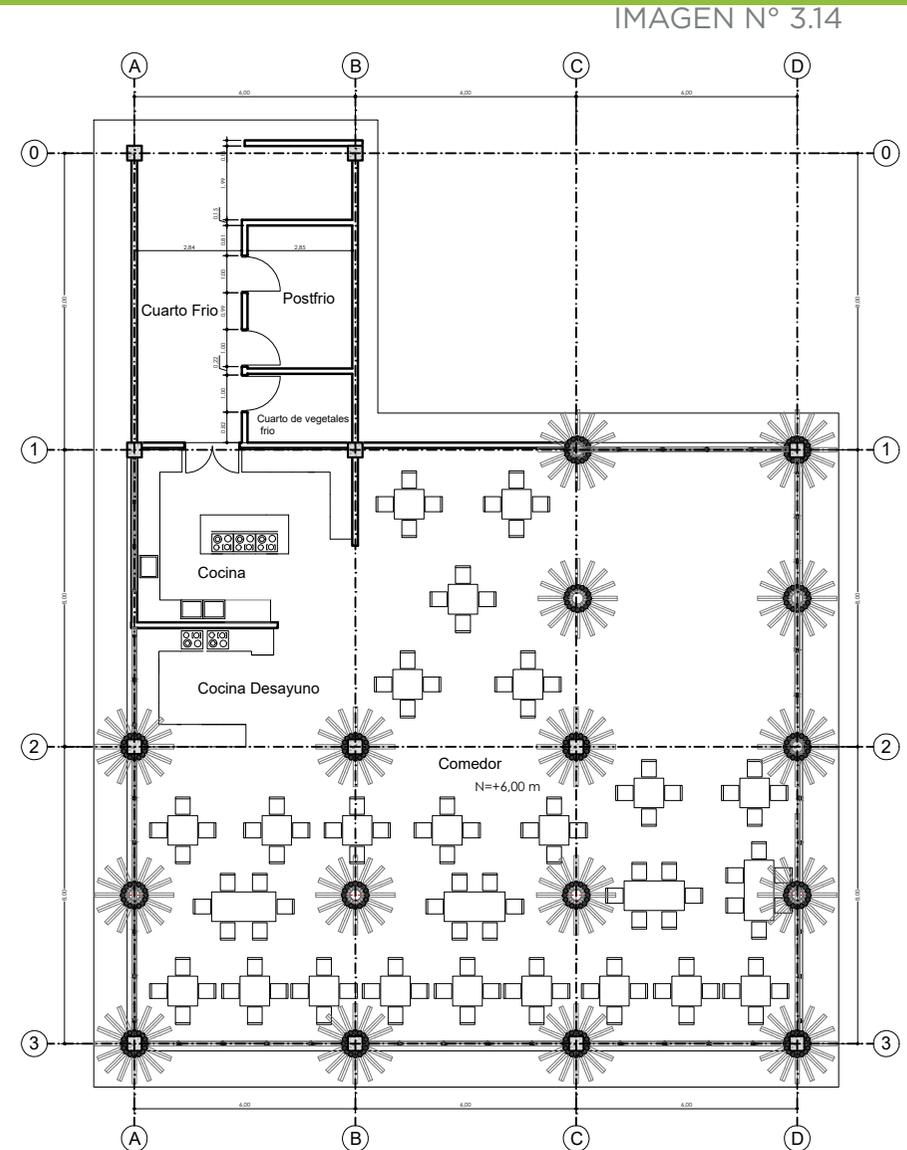


### 3.2.1. Análisis arquitectónico del auditorio y restaurante (A)

El proyecto arquitectónico consiste en un área para alimentación al aire libre y un auditorio en ambiente cerrado. Los materiales usados son: la caña guadúa, principal elemento natural que se destaca, fusionado con elementos como el hormigón y el acero en menor escala. .



3 PRIMERA PLANTA ALTA  
 A-2 ESCALA 1:200



3 SEGUNDA PLANTA ALTA  
 A-3 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.14



IMAGEN N° 3.15  
Elevación frontal restaurante

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

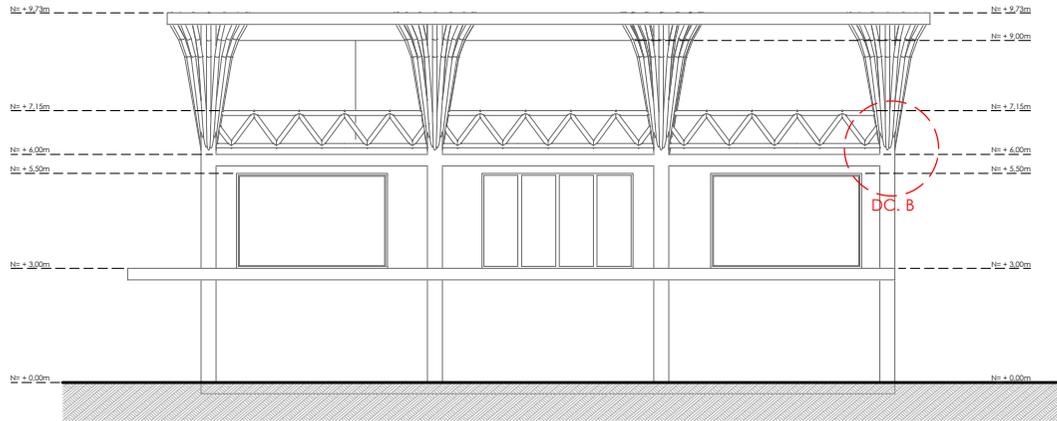
IMAGEN N° 3.16  
Elevación posterior restaurante

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.17  
Elevación l. izquierda

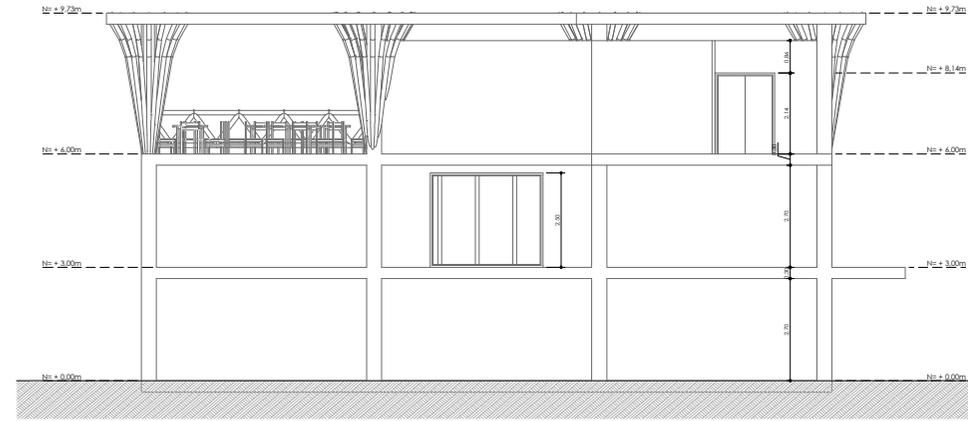
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.15



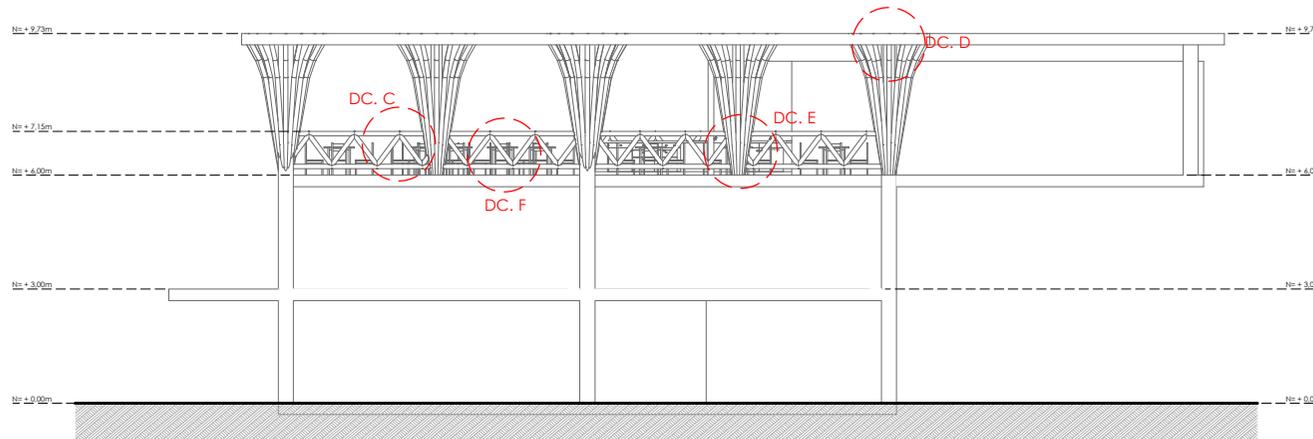
3 ELEVACIÓN FRONTAL  
D-4 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.16



3 ELEVACIÓN POSTERIOR  
A-5 ESCALA 1:200

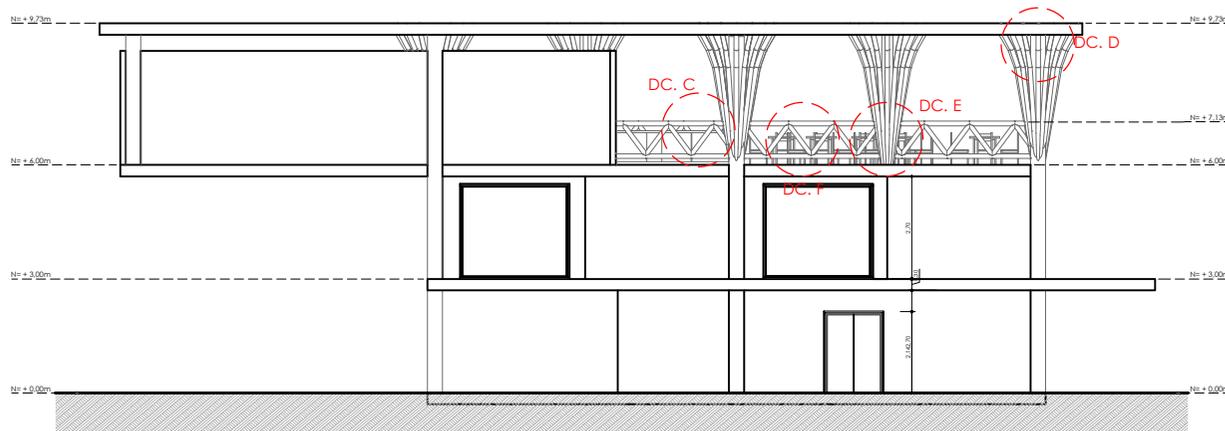
IMAGEN N° 3.17



3 ELEVACIÓN L. IZQUIERDA  
D-4 ESCALA 1:200



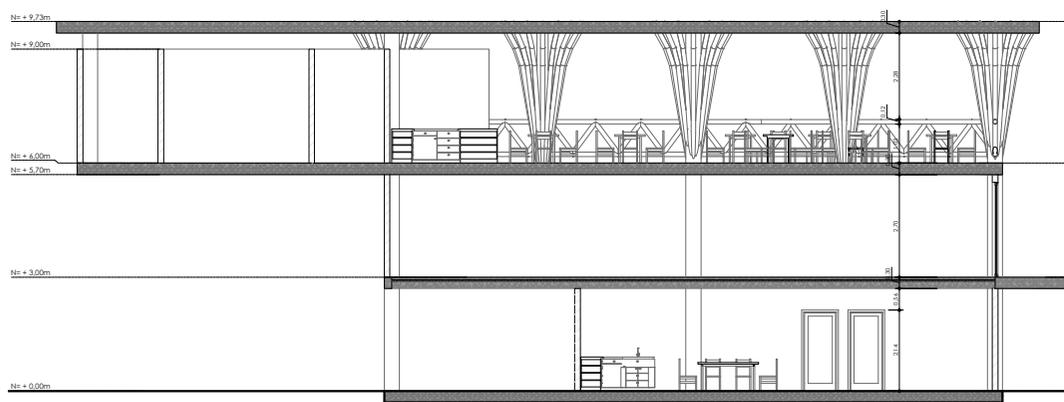
IMAGEN N° 3.17



3 ELEVACIÓN L. DERECHA  
D-4 ESCALA 1:200

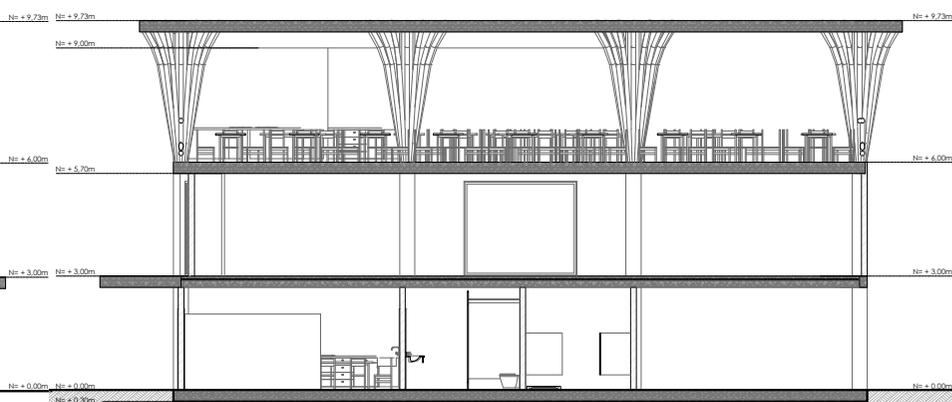
78

IMAGEN N° 3.18



3 CORTE "A-A" RESTAURANT  
A-8 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.19



3 CORTE "B-B" RESTAURANT  
D-4 ESCALA 1:200



# CABAÑAS 10,20,30.

## 3.2.2 Análisis de las plantas arquitectónicas, elevaciones y cortes de las Terrazas 10, 20, 30 (B)

Las cabañas estas distribuidas de manera que se adapten al terreno, y la comunicación desde la parte mas baja se da por medio de gradas, además se puede acceder de una cabaña a otra por medio de puentes, ya que el nivel más bajo de la una se comunica con el segundo nivel de la misma (Ver Imagen 3.34), el proyecto esta constituido por hormi2 (paredes) y por guadúa el cual se utiliza en las terrazas de las mismas .

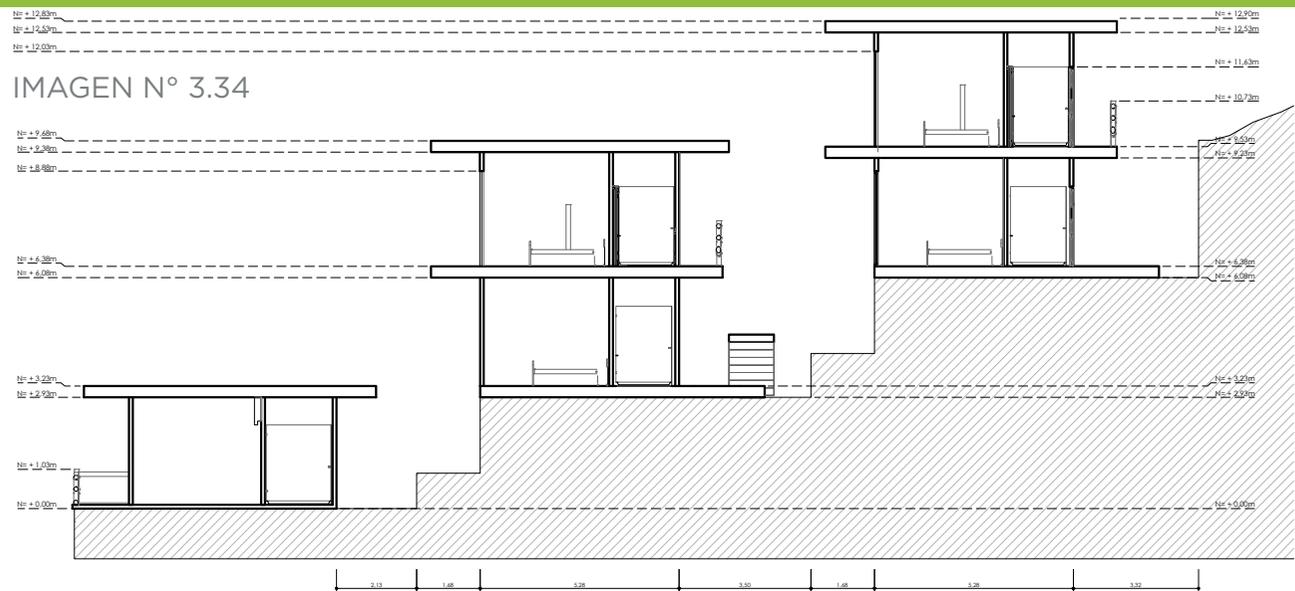
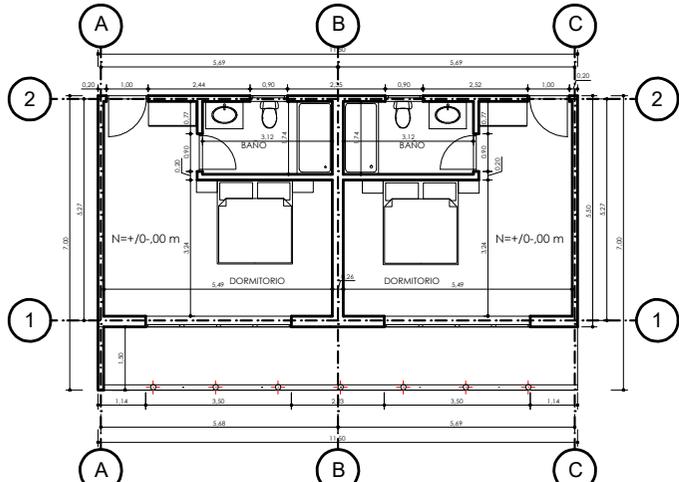


IMAGEN N° 3.34

3 SECCIÓN CABAÑAS 10,20,30  
B-13 ESCALA 1:200

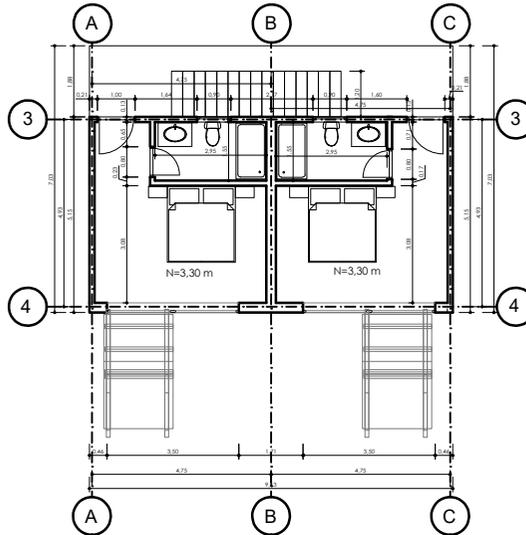


IMAGEN N° 3.21



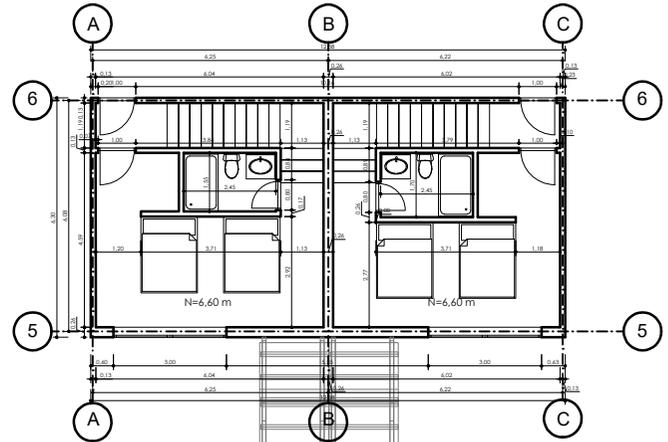
3 PLANTA BAJA TERRAZA 10  
B-1 ESCALA 1:100

IMAGEN N° 3.23



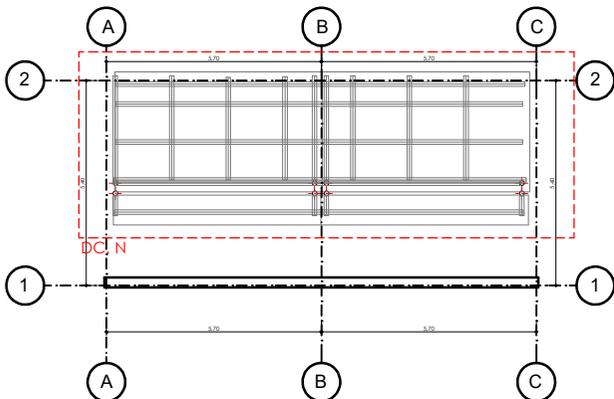
3 PLANTA BAJA TERRAZA 20  
B-3 ESCALA 1:100

IMAGEN N° 3.25



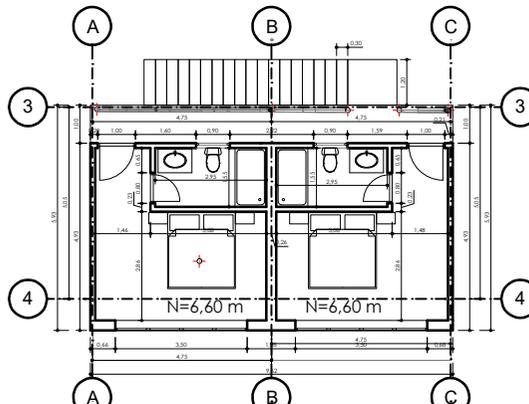
3 PLANTA BAJA TERRAZA 30  
B-5 ESCALA 1:100

IMAGEN N° 3.22



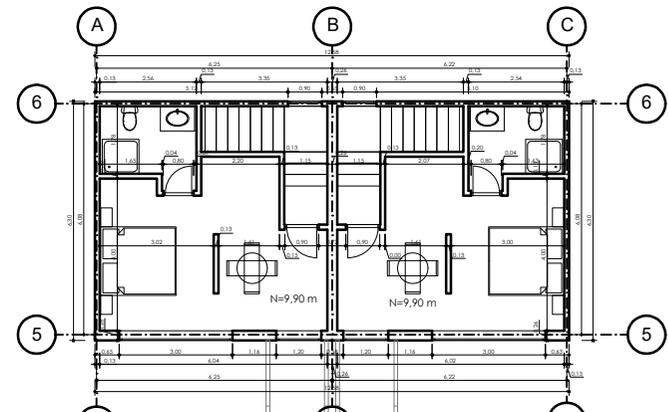
3 PLANTA ALTA TERRAZA 10  
B-2 ESCALA 1:100

IMAGEN N° 3.24



3 PLANTA ALTA TERRAZA 20  
B-4 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.26



3 PLANTA ALTA TERRAZA 30  
B-6 ESCALA 1:100

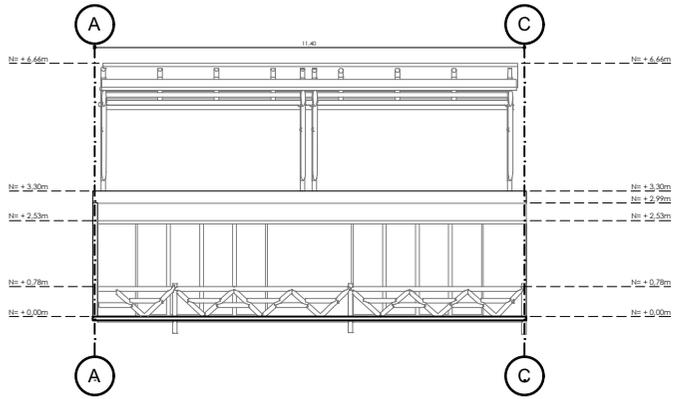


IMAGEN N° 3.27 Elevación frontal terraza 10  
 Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.  
 IMAGEN N° 3.28 Elevación posterior terraza 10  
 Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.29 Elevación frontal terraza 20  
 Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.  
 IMAGEN N° 3.30 Elevación posterior terraza 20  
 Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

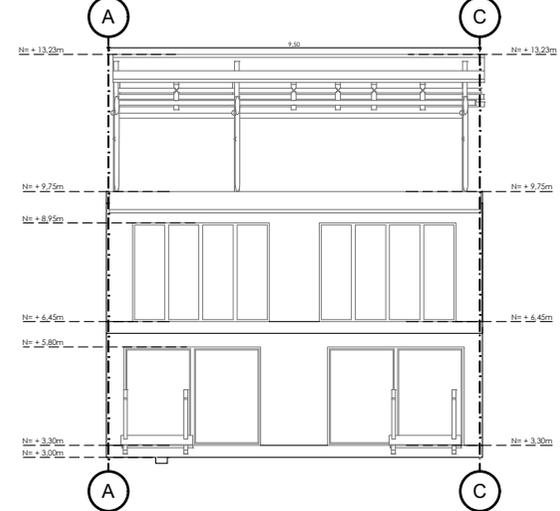
IMAGEN N° 3.31 Elevación frontal terraza 30  
 Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.  
 IMAGEN N° 3.32 Elevación posterior terraza 30  
 Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.27



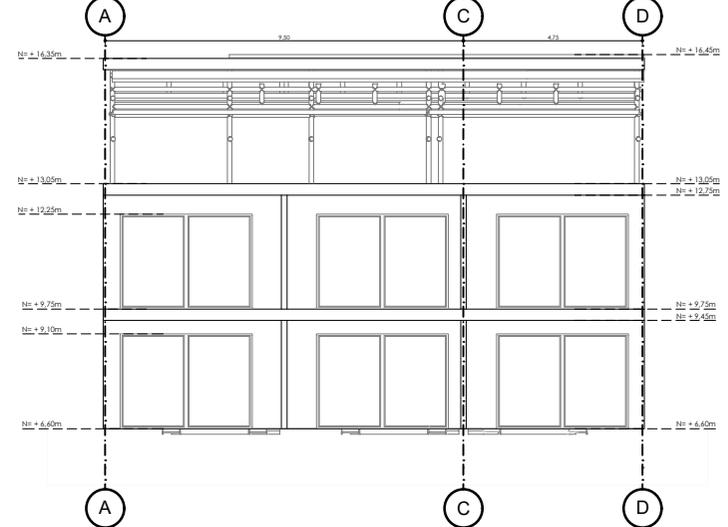
3 ELEVACIÓN FRONTAL TERRAZA 10  
 B-7 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.29



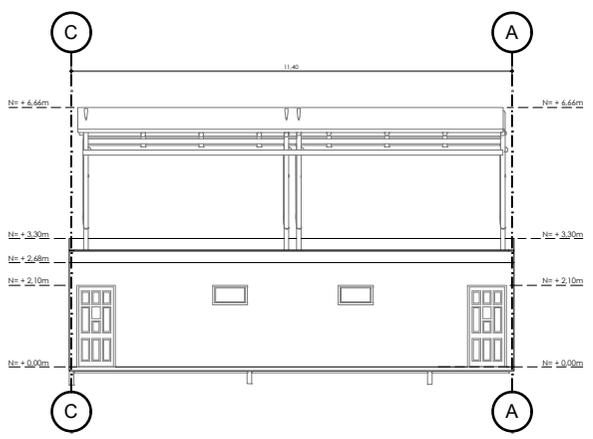
3 ELEVACIÓN FRONTAL TERRAZA 20  
 B-9 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.31



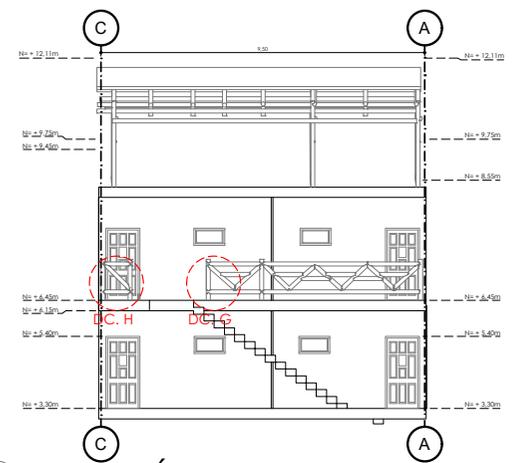
3 ELEVACIÓN FRONTAL TERRAZA 30  
 B-11 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.28



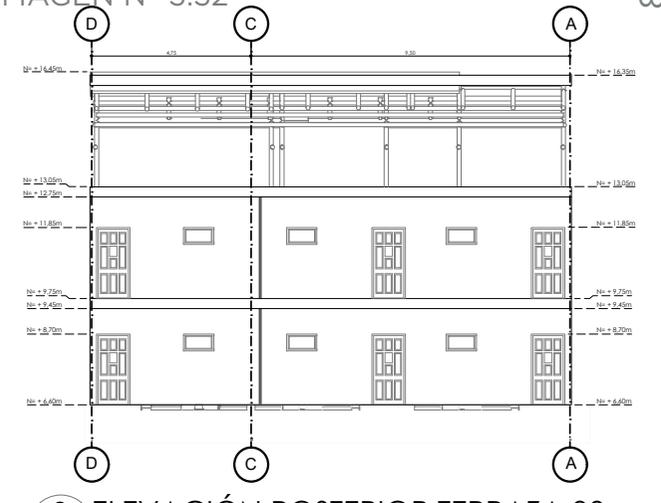
3 ELEVACIÓN POSTERIOR TERRAZA 10  
 B-8 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.30



3 ELEVACIÓN POSTERIOR TERRAZA 20  
 B-10 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.32



3 ELEVACIÓN POSTERIOR TERRAZA 30  
 B-12 ESCALA 1:200

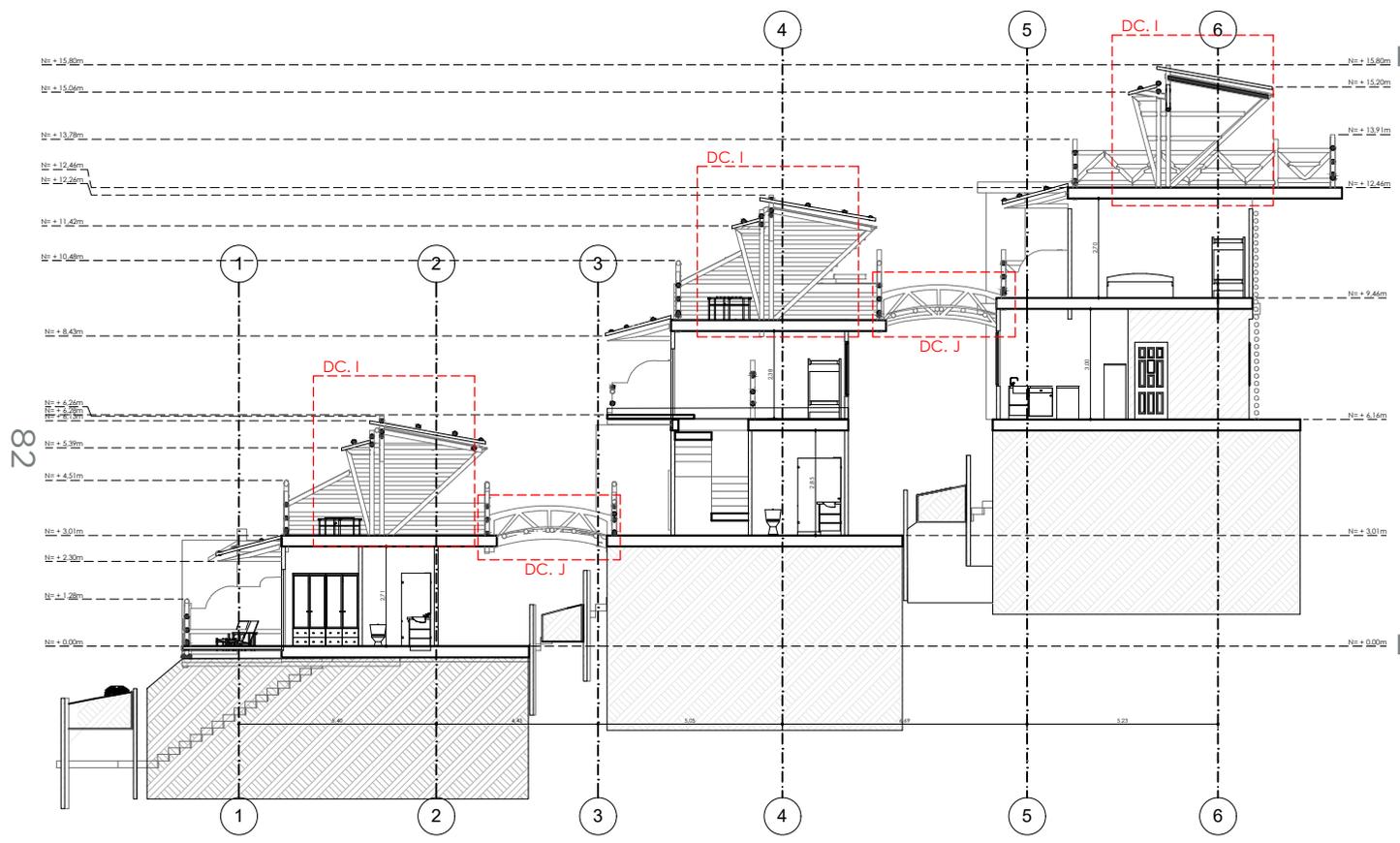


Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.33



3 SECCIÓN CABAÑAS 10,20,30  
 D-4 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.35



IMAGEN N° 3.36



## SPA Y GIMNASIO

IMAGEN N° 3.37



IMAGEN N° 3.38





Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.38  
 Render spa

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.39  
 Planta subsuelo spa

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

### 3.2.3.-Análisis de las plantas arquitectónicas, elevaciones y cortes del Spa-Gimnasio.(D)

El proyecto busca optimizar el área del terreno y generar espacios interiores de calidad para una mejor distribución de los espacios del SPA y Gimnasio.

Están separados por un gran vestíbulo central (abierto), constituido por una estructura de caña guadúa en su totalidad, generando un espacio de recreación para los turistas que visitan las instalaciones y así brindar el confort adecuado a las personas que utilicen el establecimiento.

El proyecto está distribuido en dos niveles, y un subsuelo, a los cuales se pueden acceder por escaleras exteriores, que están ubicados en los costados del mismo.

IMAGEN N° 3.39

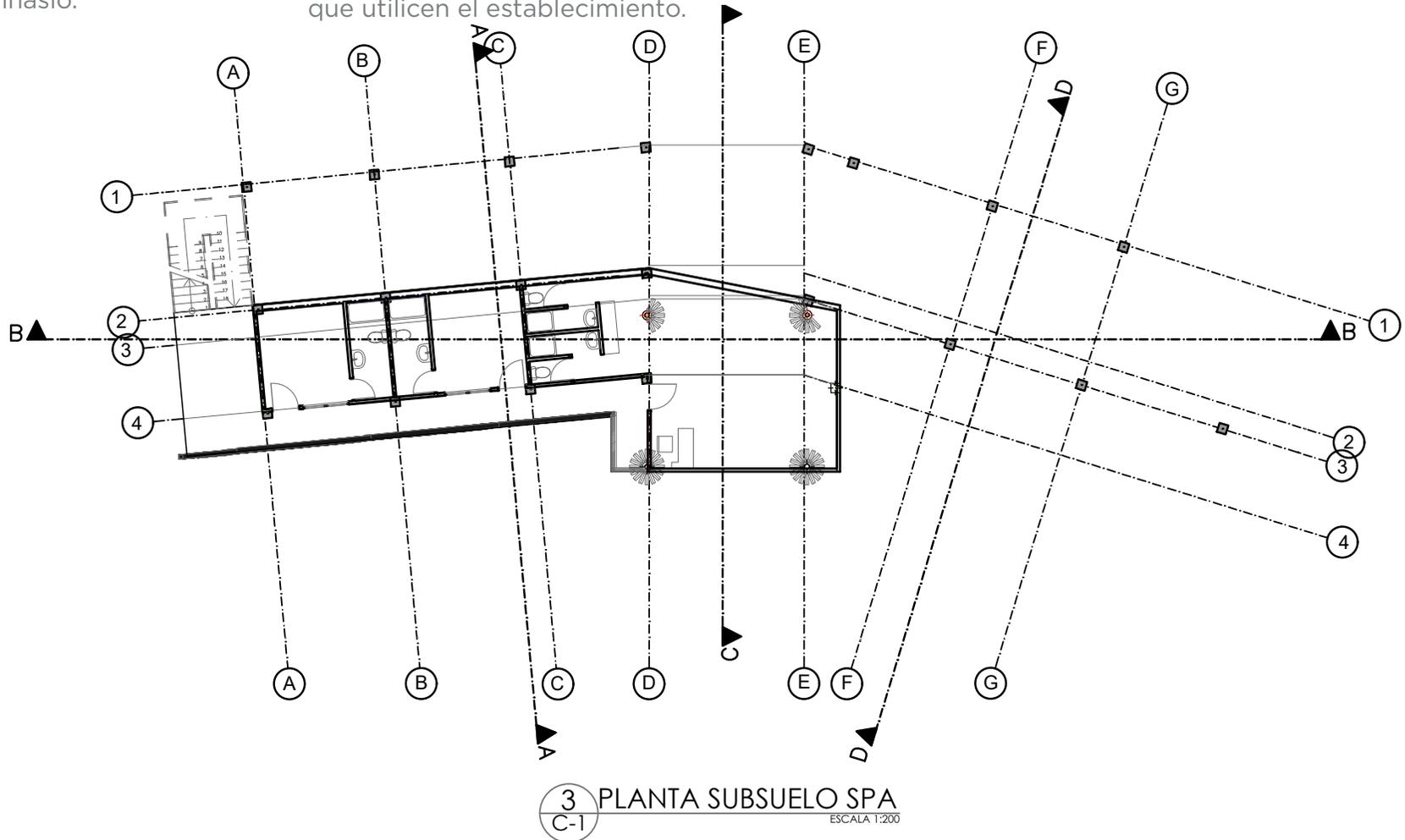




IMAGEN N° 3.40  
Planta baja spa

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde  
Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.40

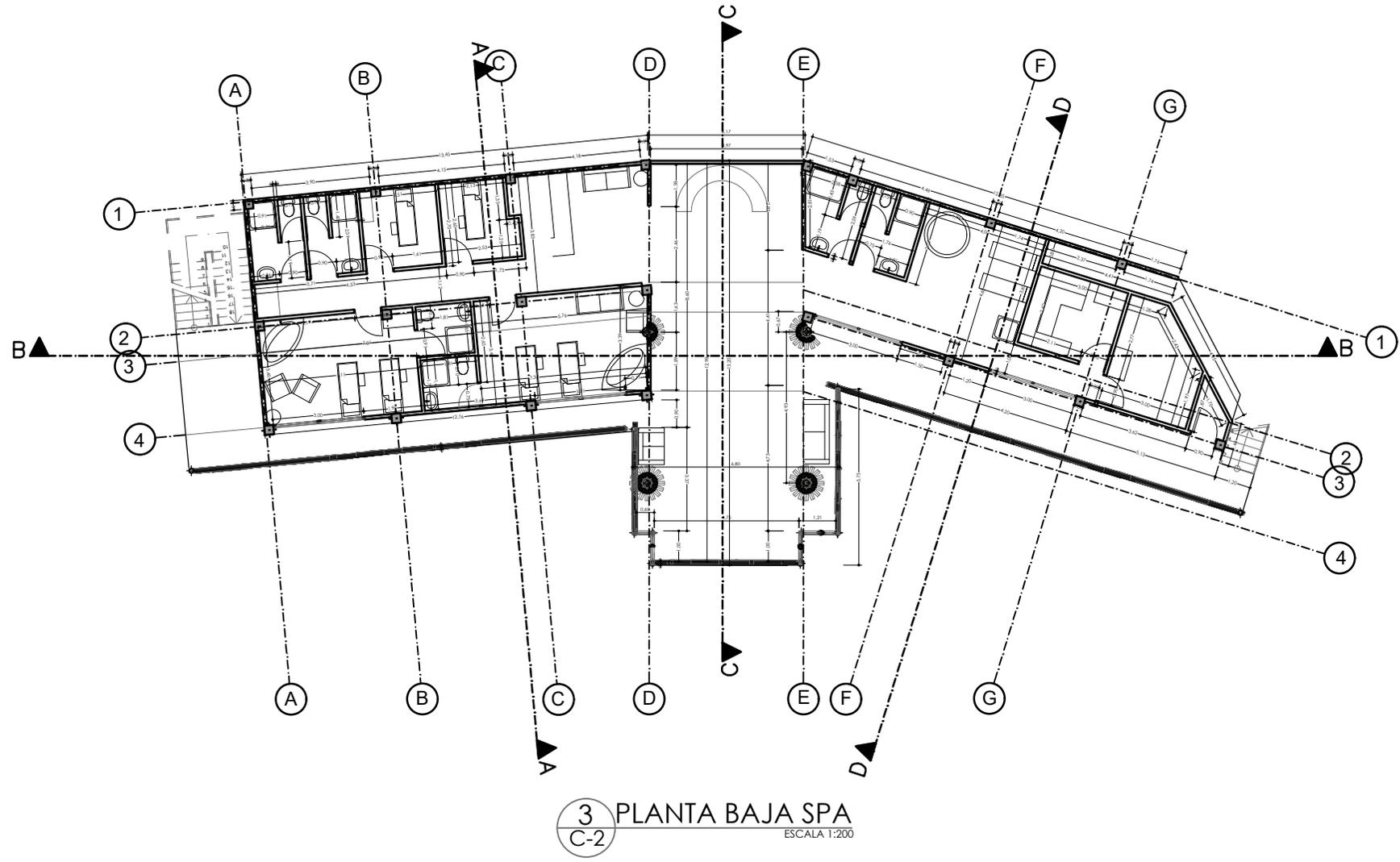
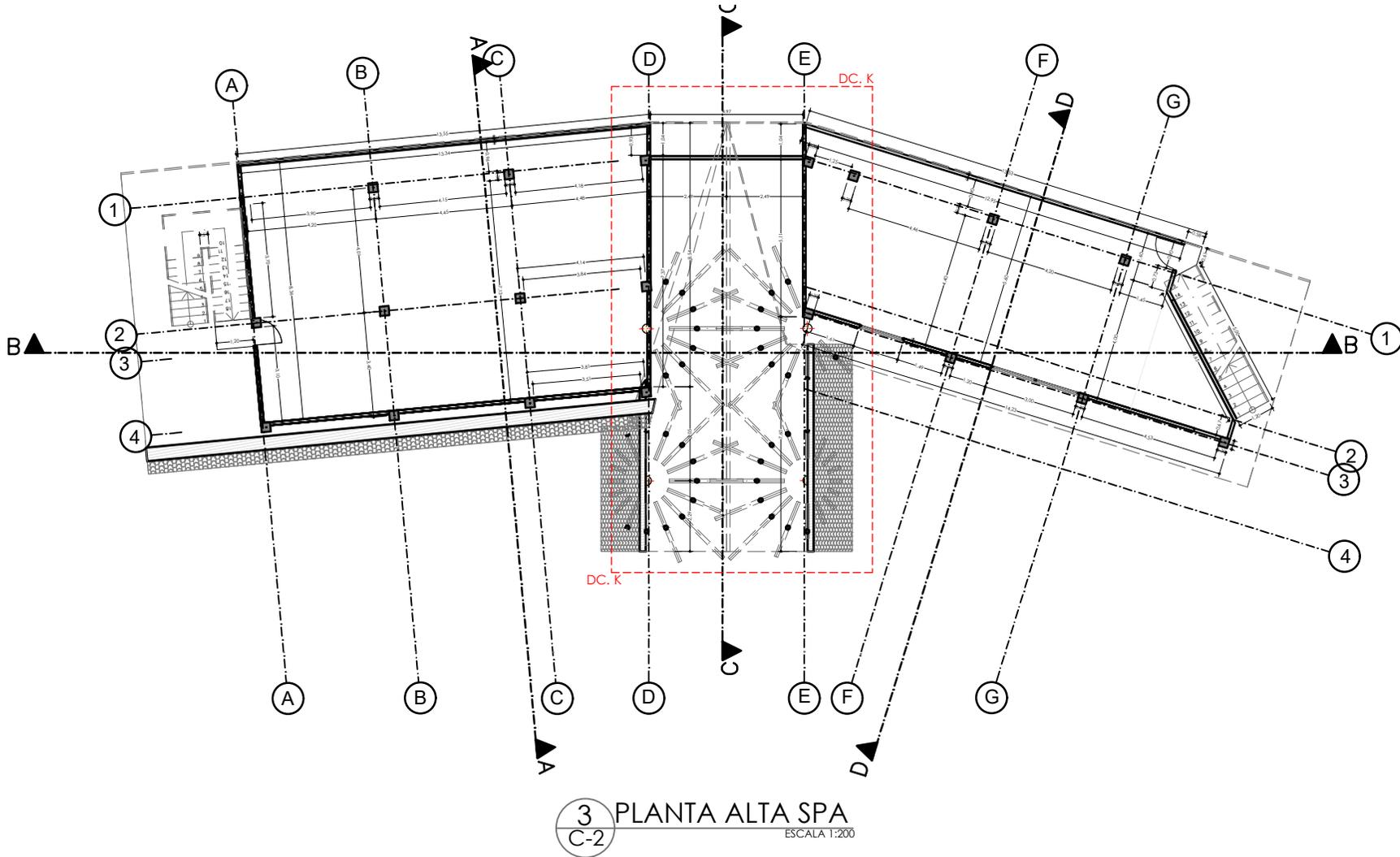




IMAGEN N° 3.41



98

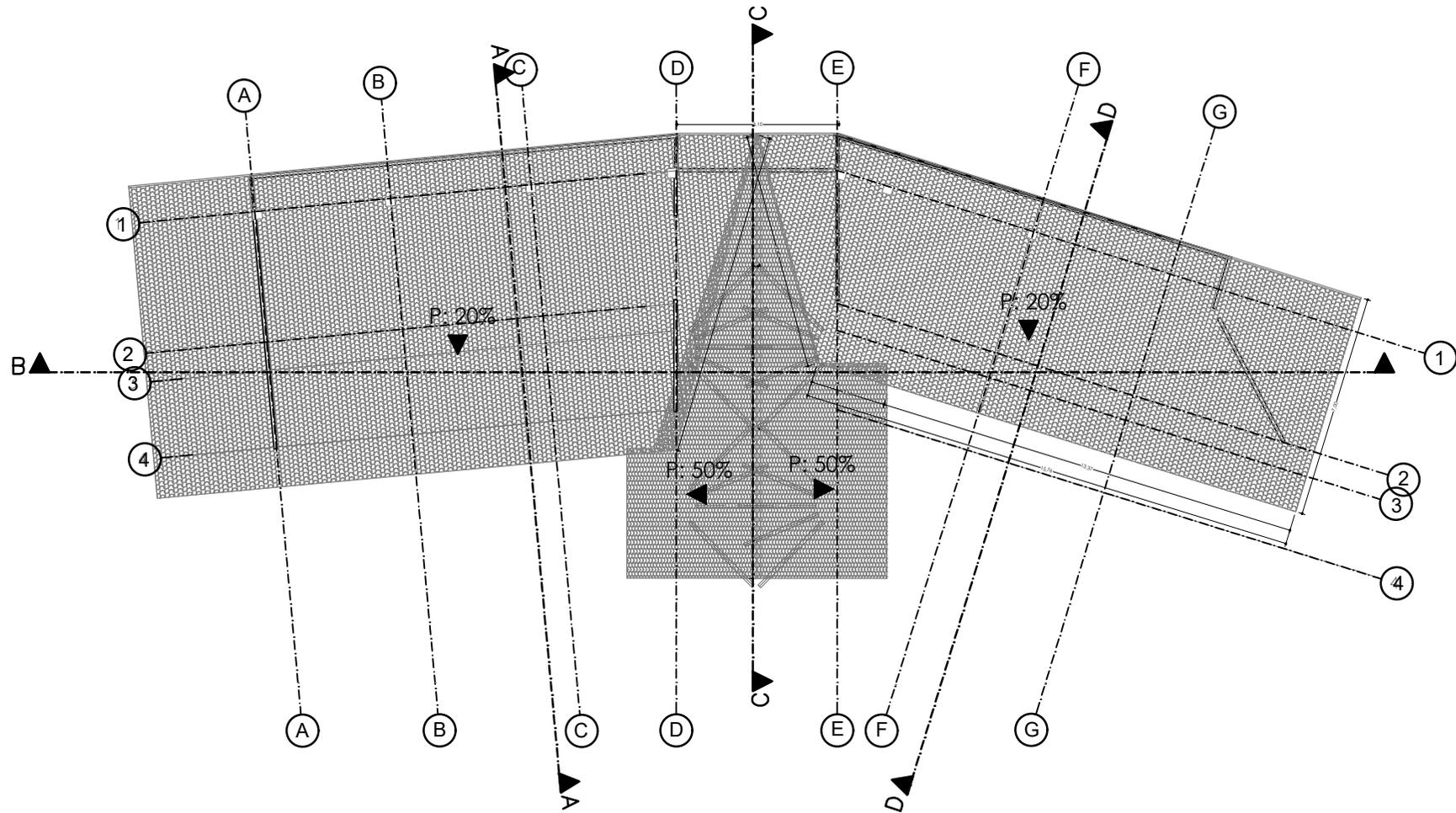
3 PLANTA ALTA SPA  
 C-2 ESCALA 1:200



IMAGEN N° 3.42  
Planta de cubierta spa

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.42



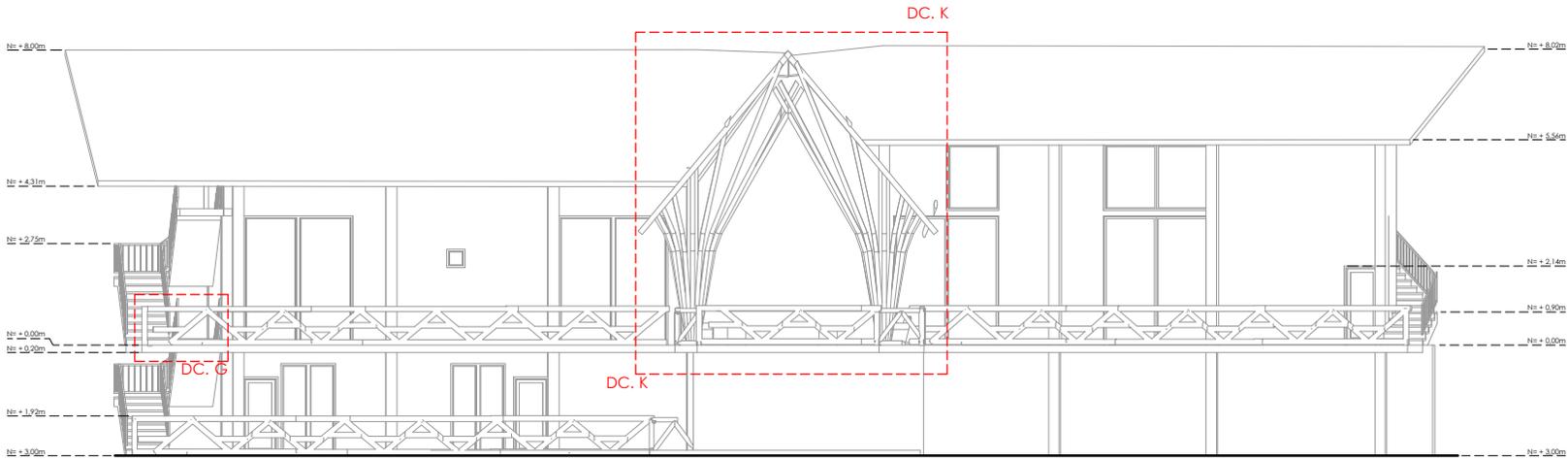
3 PLANTA DE CUBIERTA SPA  
C-4 ESCALA 1:200



Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

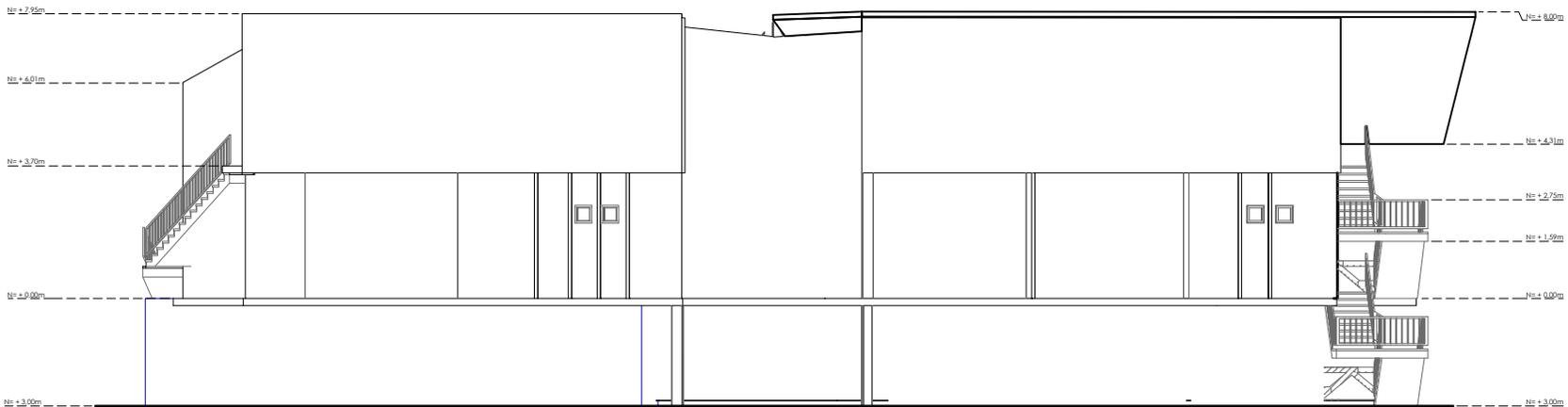
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.43



∞ IMAGEN N° 3.44

3 ELEVACIÓN FRONTAL SPA  
 C-5 ESCALA 1:200



3 ELEVACIÓN POSTERIOR SPA



IMAGEN N° 3.45  
Elevación lateral izquierda spa

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

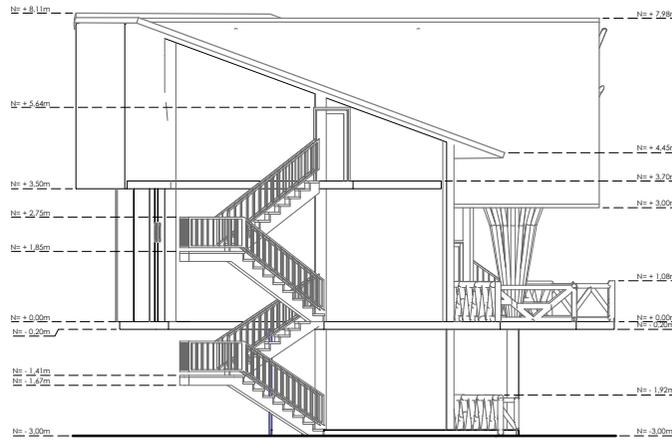
IMAGEN N° 3.46  
Elevación lateral derecha spa

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.47  
Corte "a-a" spa

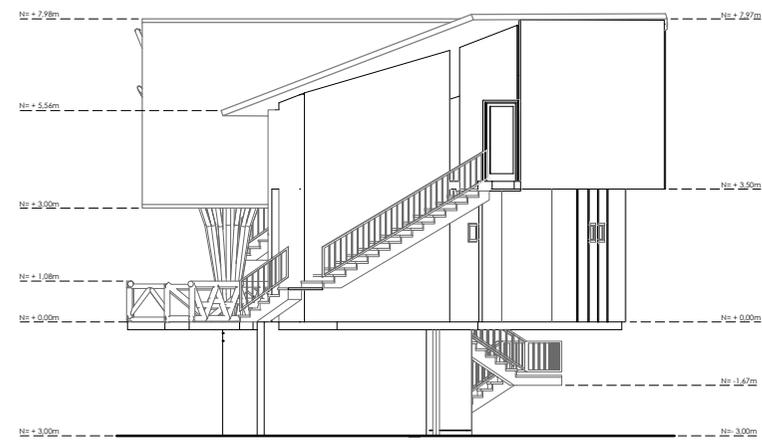
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.45



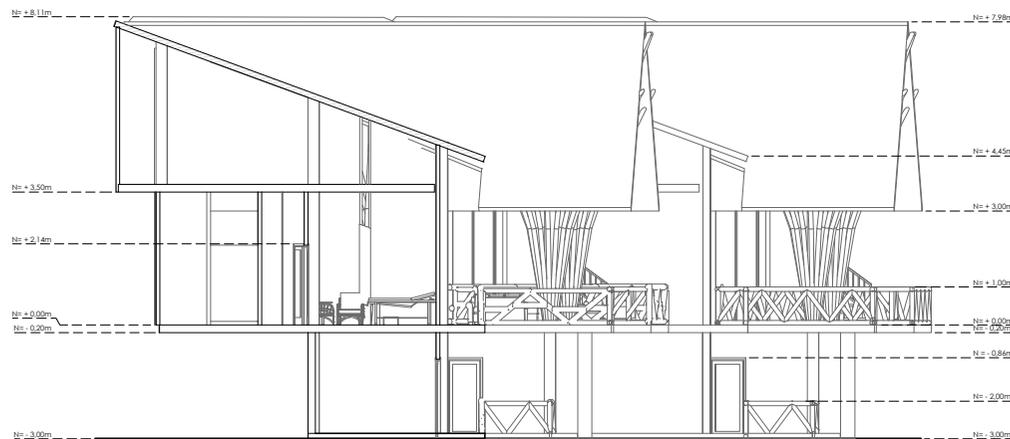
3 ELEVACIÓN L. IZQUIERDA SPA  
C-7 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.46



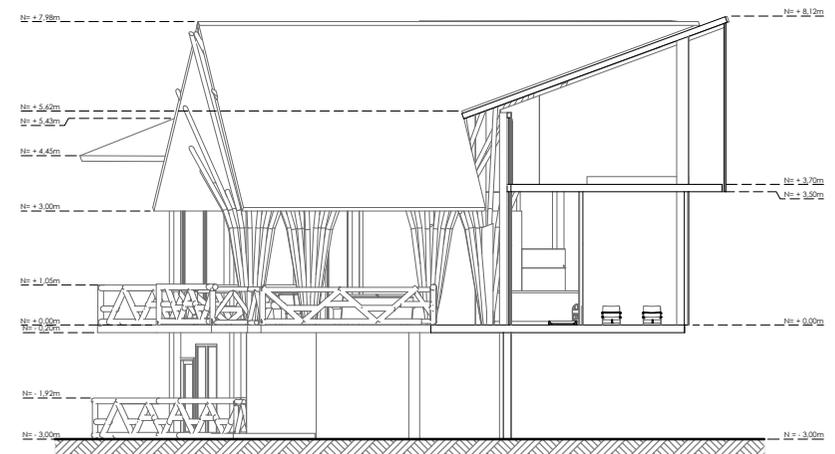
3 ELEVACIÓN L. DERECHA SPA  
C-8 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.47



3 CORTE "A-A" SPA  
C-9 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.48



3 CORTE "B-B" SPA  
C-10 ESCALA 1:200

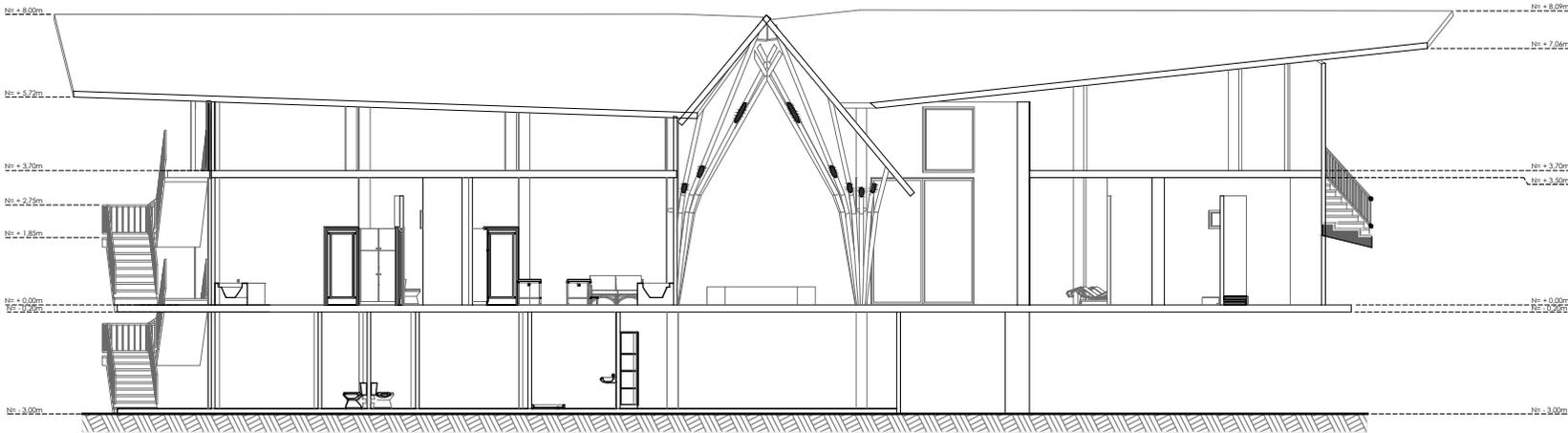


Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

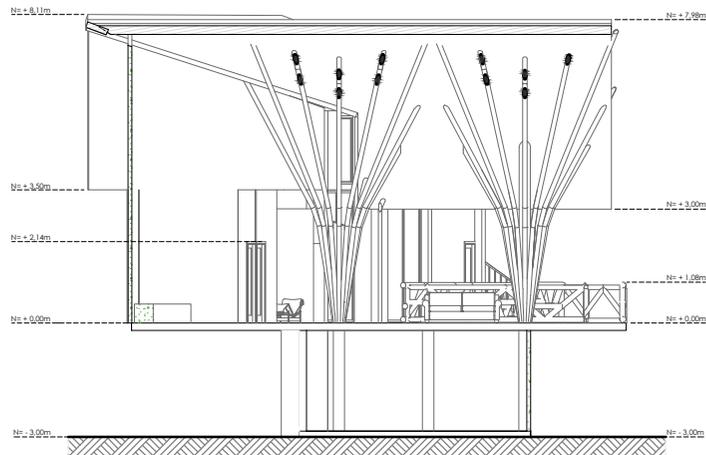
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.49



3 CORTE "C-C" SPA  
 C-11 ESCALA 1:200

06 IMAGEN N° 3.50



3 CORTE "D-D" SPA  
 C-12 ESCALA 1:200



## HABITACIONES 40 Y 50

IMAGEN N° 3.51



IMAGEN N° 3.52





Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.53  
 Planta baja habitaciones 40

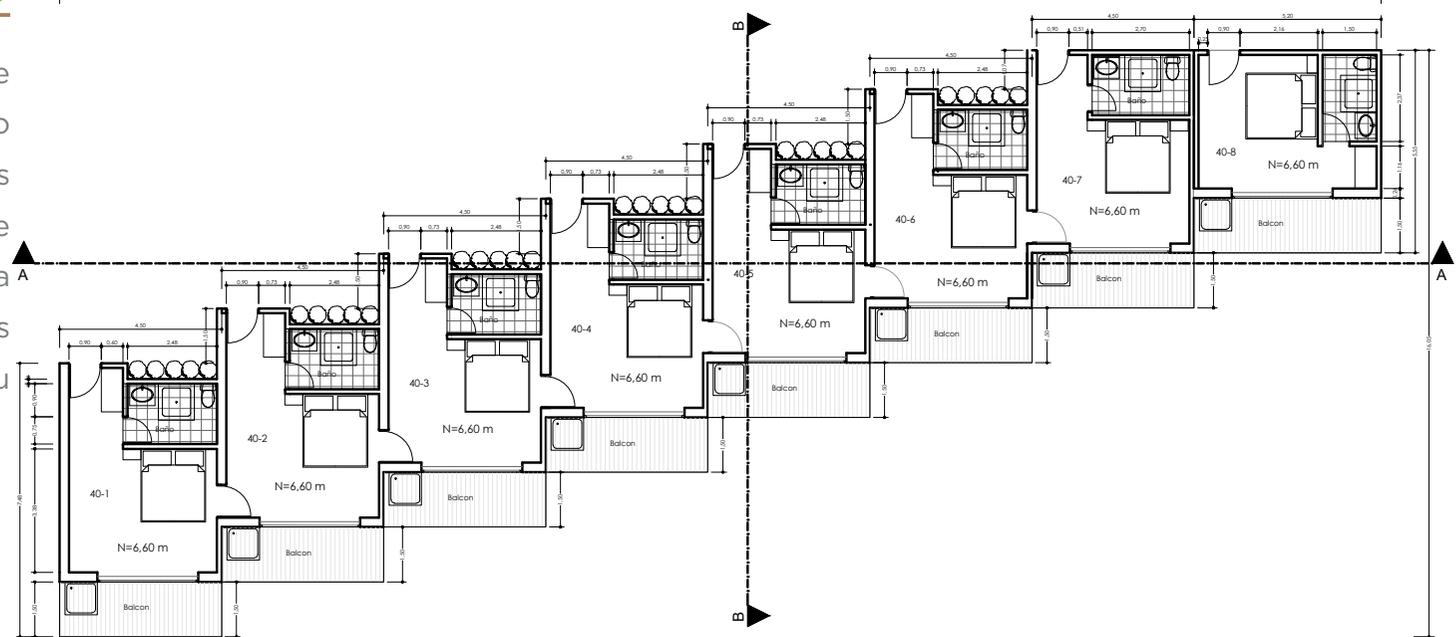
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.54 Corte "a-a" habitaciones 40  
 Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.  
 IMAGEN N° 3.55 Corte "b-b" habitaciones 40  
 Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

### 3.2.4.- Análisis de las plantas arquitectónicas, elevaciones y cortes de las Terrazas 40 y 50 (D)

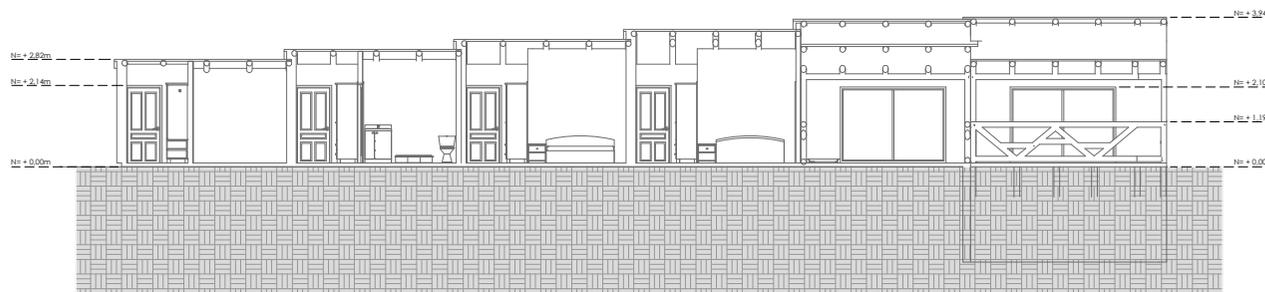
El objetivo fue resolver habitaciones que se adapten a la topografía del terreno en forma escalonada; las habitaciones están distribuidas de manera que obtengan un balcón privado con vista hacia el mar. La estructura de los balcones es con caña guadúa en su totalidad. (Ver imagen 3.52)

IMAGEN N° 3.53



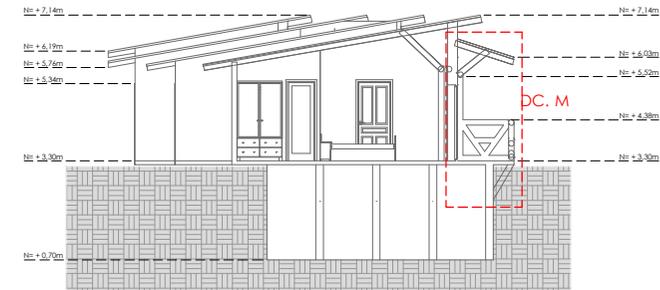
3 PLANTA BAJA HABITACIONES 40  
 D-1 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.54



3 CORTE "A-A" HABITACIONES 40  
 D-15 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.55



3 CORTE "B-B" HABITACIONES 40  
 D-16 ESCALA 1:200



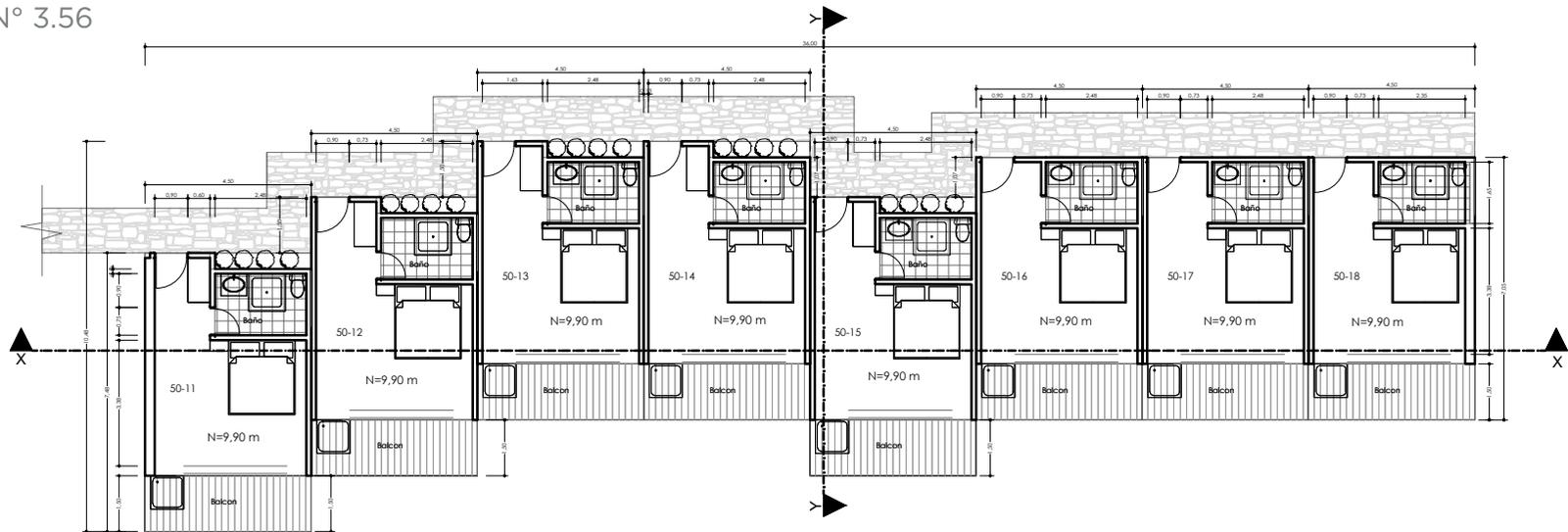
IMAGEN N° 3.56  
Planta baja habitaciones 50

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.57  
Planta habitaciones 50

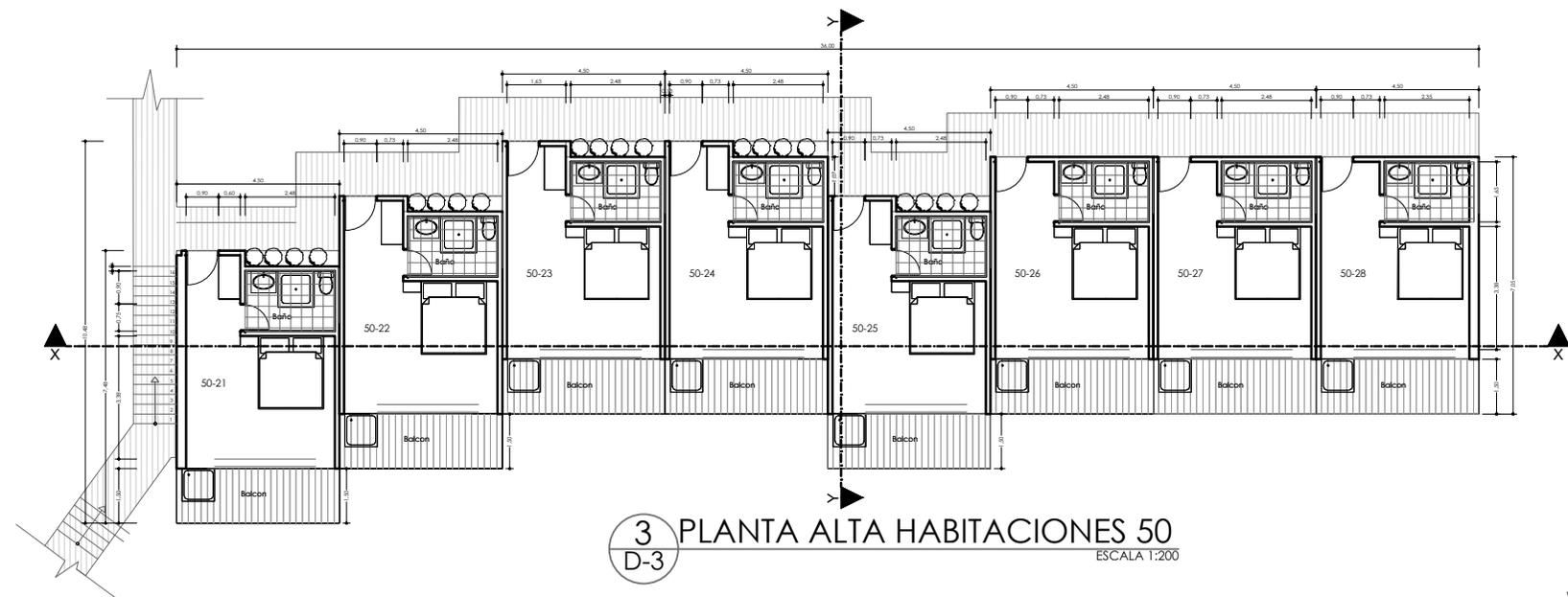
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.56



3 PLANTA BAJA HABITACIONES 50  
D-2 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.57



3 PLANTA ALTA HABITACIONES 50  
D-3 ESCALA 1:200



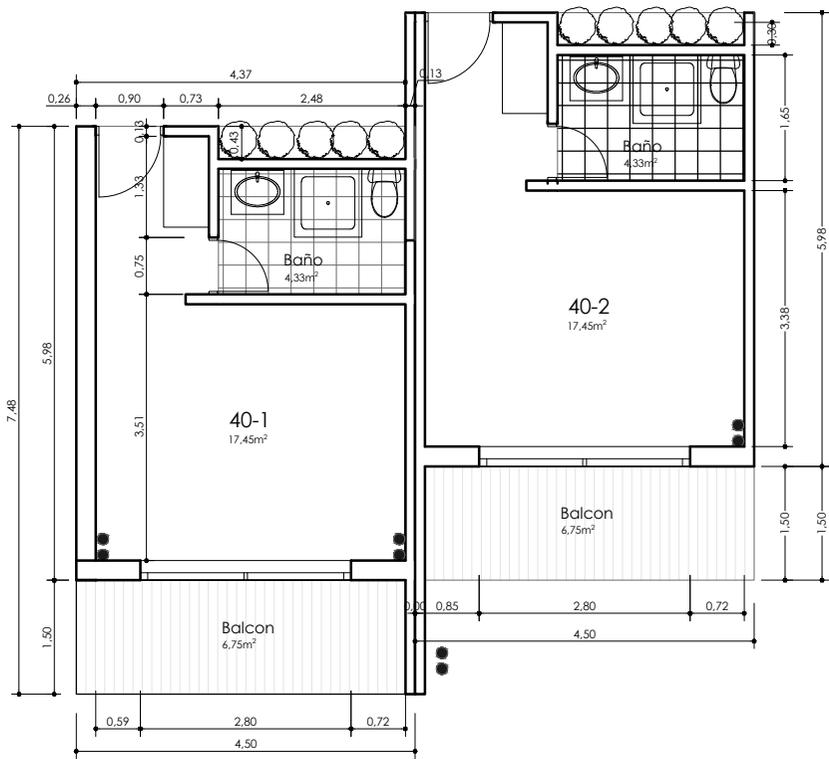
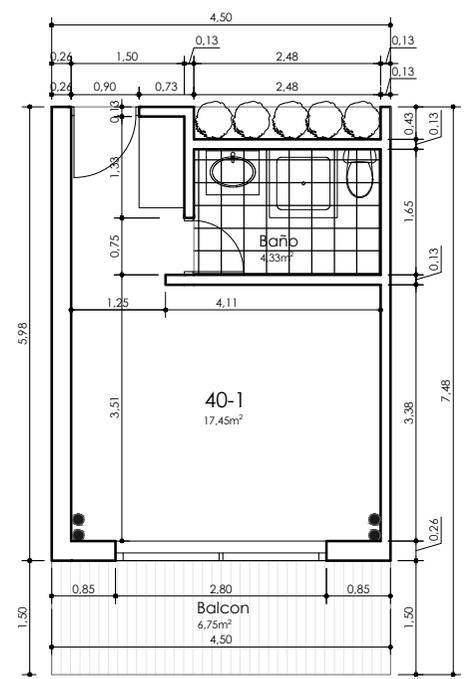
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.58

IMAGEN N° 3.59

94



3 PLANTA TIPO HABITACIONES 40  
 D-4 ESCALA 1:100

3 PLANTA CONJUNTO HABITACIONES 50  
 D-5 ESCALA 1:100



Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
 IMAGEN N° 3.62 Ele. lateral izquierda tipo habitaciones 40  
 Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.  
 IMAGEN N° 3.63 Ele. lateral derecha tipo habitaciones 40  
 Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

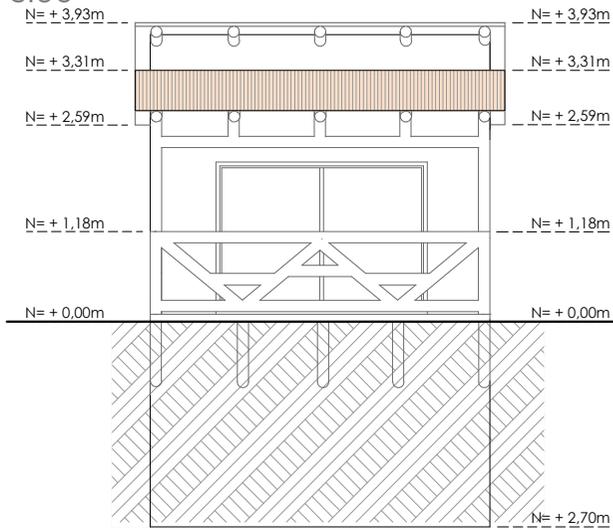
IMAGEN N° 3.60  
 Elevación frontal tipo habitaciones 40

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.61  
 Elevación posterior tipo habitaciones 40

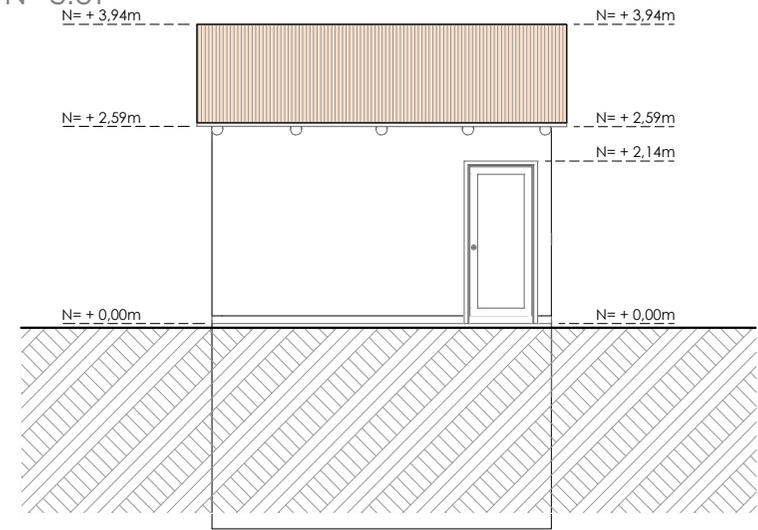
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.60



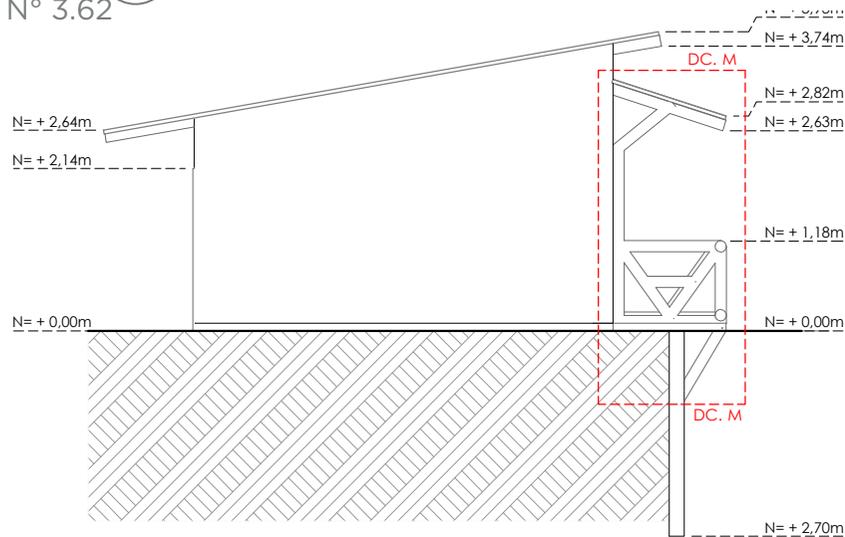
3 ELEVACIÓN FRONTAL TIPO  
 D-7 ESCALA 1:100

IMAGEN N° 3.61



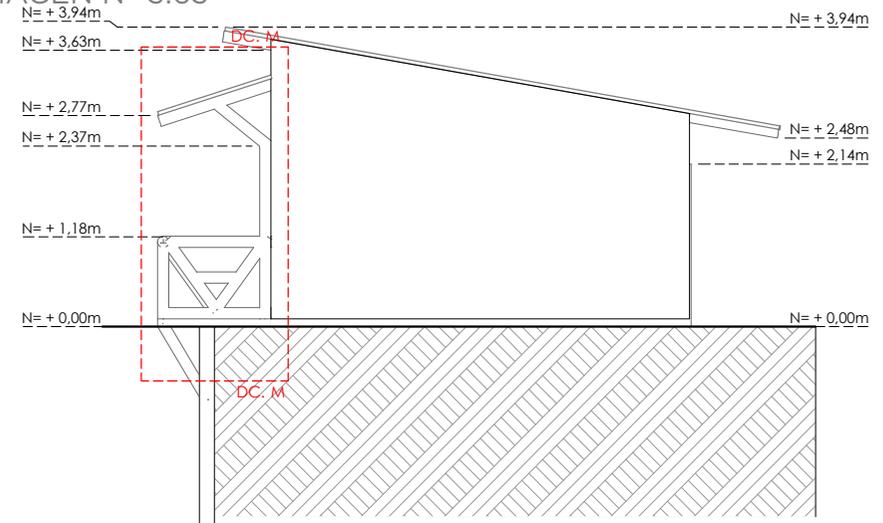
3 ELEVACIÓN POSTERIOR TIPO  
 D-8 ESCALA 1:100

IMAGEN N° 3.62



3 ELEVACIÓN L. IZQUIERDA TIPO  
 D-9 ESCALA 1:100

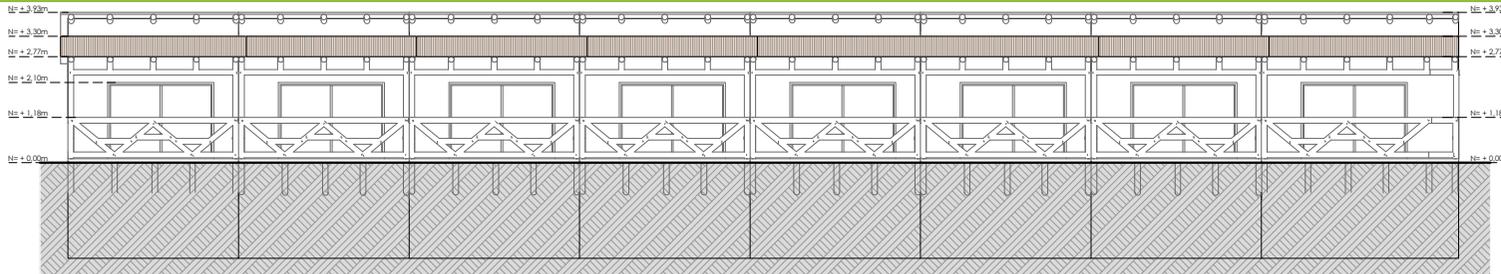
IMAGEN N° 3.63



3 ELEVACIÓN L. DERECHA TIPO  
 D-10 ESCALA 1:100

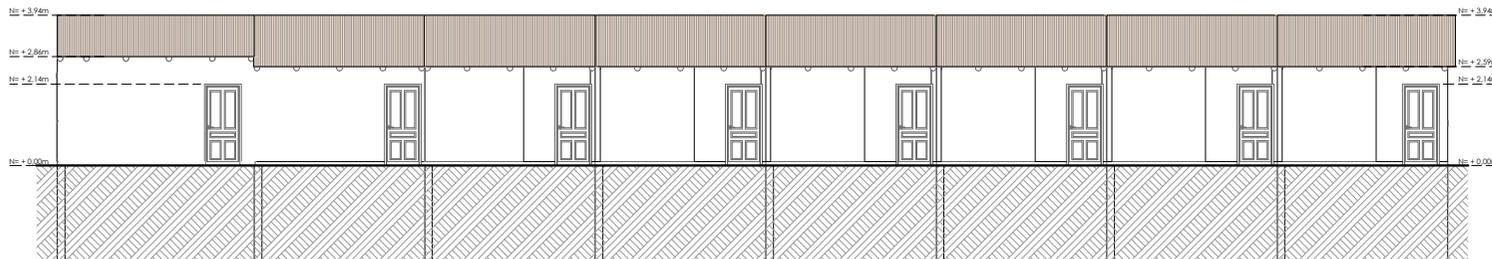


IMAGEN N° 3.64



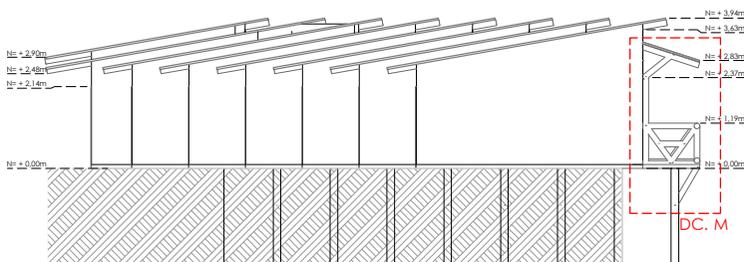
3 ELEVACIÓN FRONTAL HABITACIONES 40  
D-11 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.65



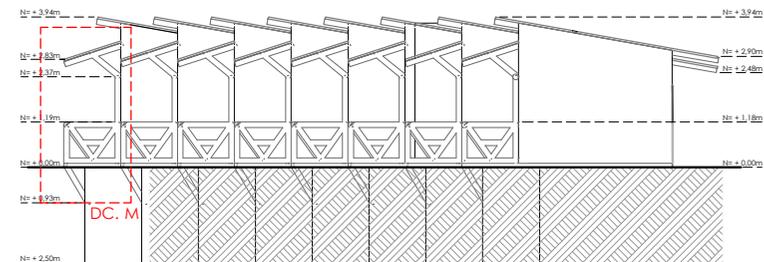
3 ELEVACIÓN POSTERIOR HABITACIONES 40  
D-12 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.66



3 ELEVACIÓN L. DERECHA HABITACIONES 40  
D-13 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.67



3 ELEVACIÓN L. IZQUIERDA HABITACIONES 40  
D-14 ESCALA 1:200



IMAGEN N° 3.68  
Elevación frontal conjunto habitaciones 40

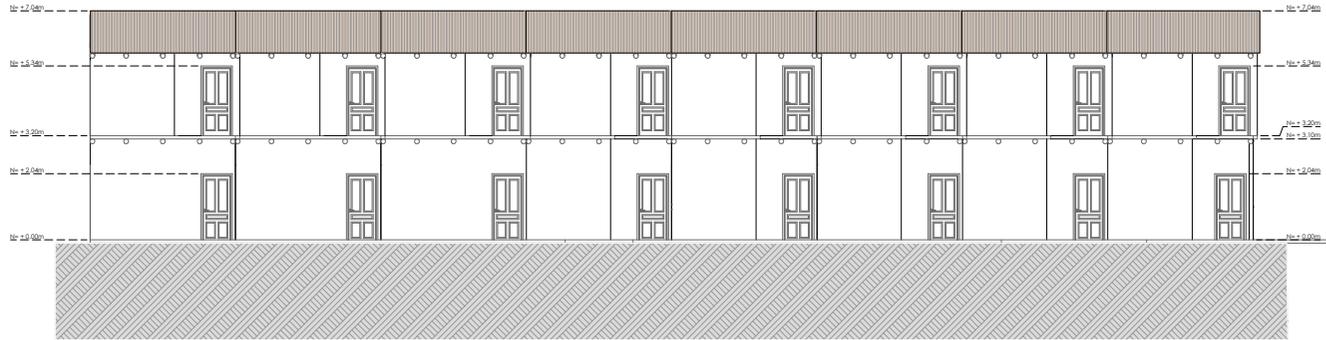
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.69 Elevación lateral derecha conjunto habitaciones 40

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

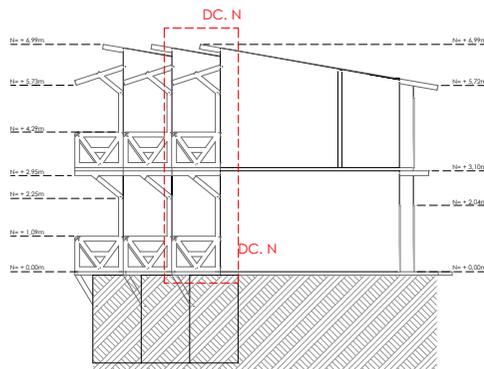
IMAGEN N° 3.70 Renders conjunto habitaciones 40  
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.  
IMAGEN N° 3.71, Render oficinas  
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.68



3 ELEVACIÓN FRONTAL HABITACIONES 50  
D-17 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.69



3 ELEVACIÓN L. DERECHA HABITACIONES 40  
D-18 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.70





## OFICINAS Y ESTACIÓN

### 3.2.5 Análisis de las plantas arquitectónicas, elevaciones y cortes de la Oficina (E) y Estación(F)

Edificación destinada a oficinas para el personal administrativo y brindar una mayor comodidad a los turistas que visitan las instalaciones de este proyecto.

Una estación que servirá como zona de descanso momentáneo, su materialidad esta distribuida de manera que las paredes sean de Hormi2, la estructura del techo, las columnas inclinadas y los pasamanos esten construidos con caña guadúa para dar un mejor aspecto.

IMAGEN N° 3.71



IMAGEN N° 3.72





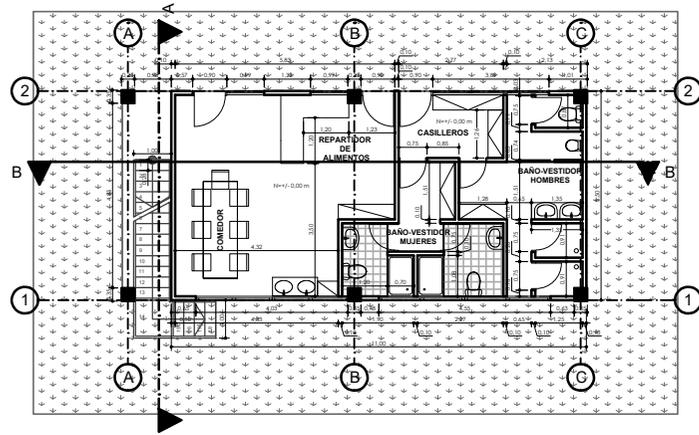
IMAGEN N° 3.72 Renders estación  
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.  
IMAGEN N° 3.73 Planta baja oficinas  
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.74 Planta alta oficinas  
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.  
IMAGEN N° 3.75 Planta de cubiertas oficinas  
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.76 Corte "a-a" oficinas  
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.  
IMAGEN N° 3.77 Corte "b-b" oficinas  
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

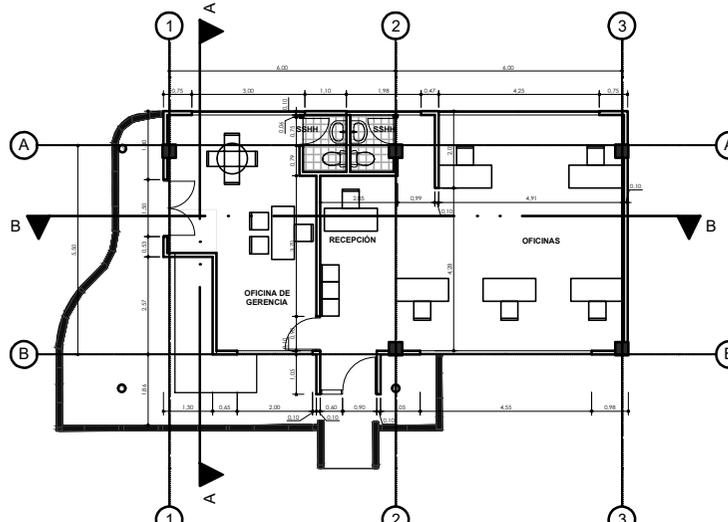
OFICINAS.

IMAGEN N° 3.73



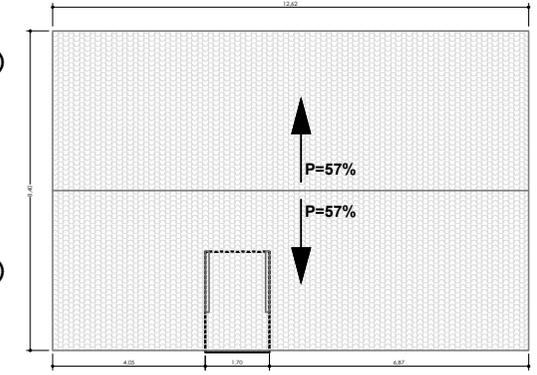
3 PLANTA BAJA OFICINAS  
E-1 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.74



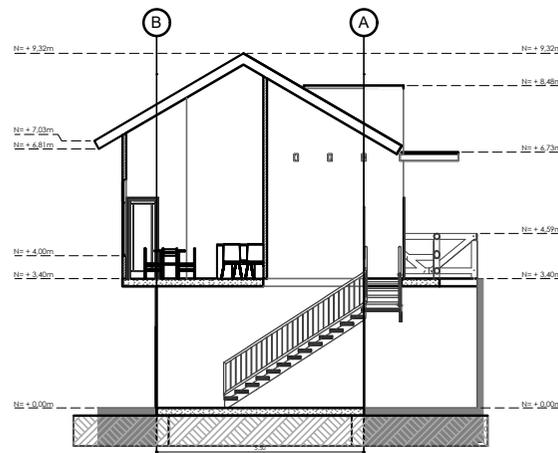
3 PLANTA ALTA OFICINAS  
E-2 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.75



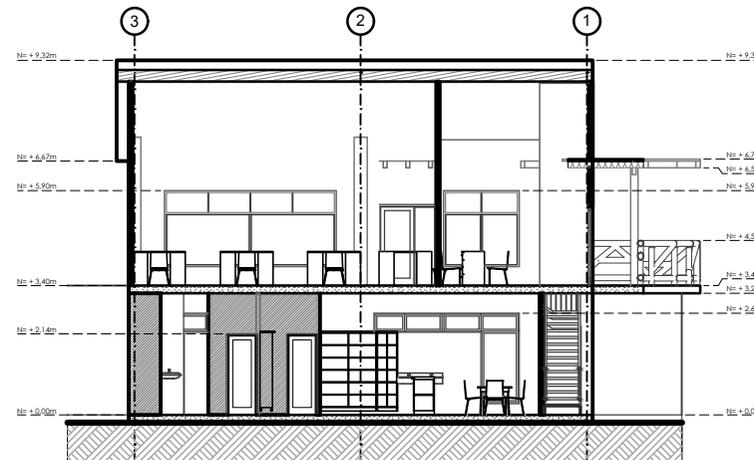
3 PLANTA DE CUBIERTA OFICINAS  
E-3 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.76



3 CORTE "A-A" OFICINAS  
E-8 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.77



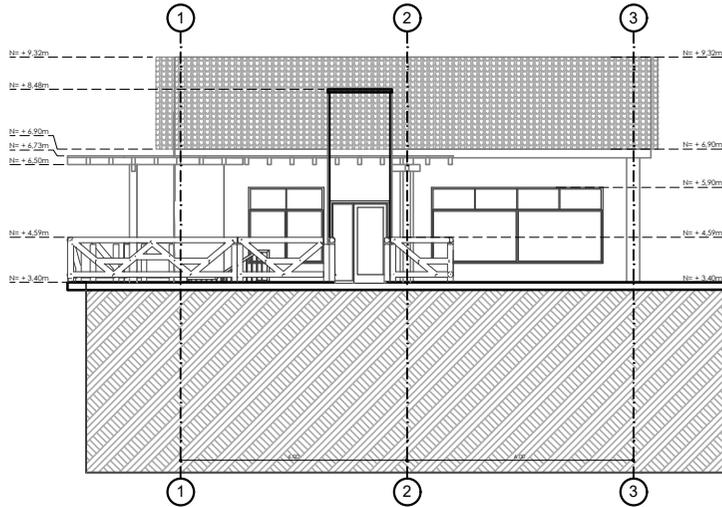
3 CORTE "B-B" OFICINAS  
E-9 ESCALA 1:200



Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

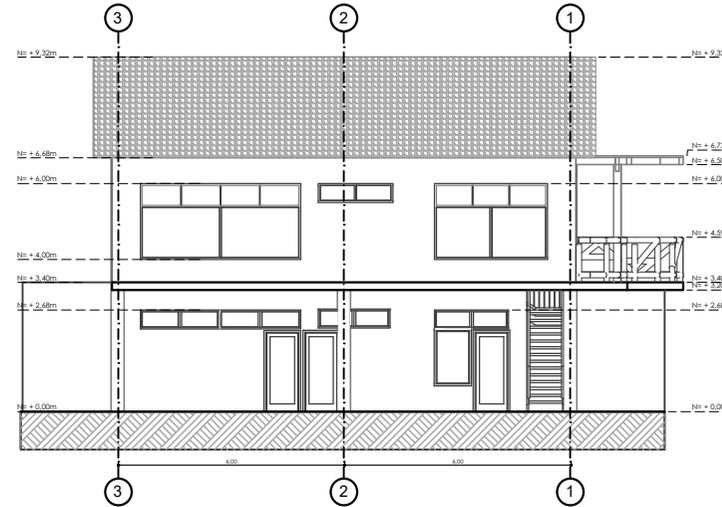
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.78



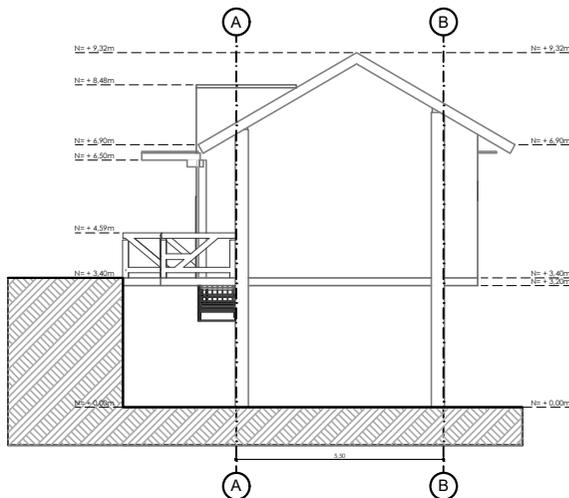
3 ELEVACIÓN FRONTAL  
 E-4 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.79



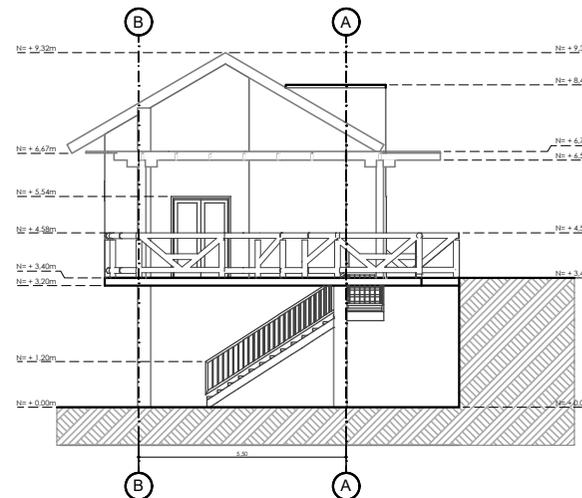
3 ELEVACIÓN POSTERIOR  
 E-5 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.80



3 ELEVACIÓN L. DERECHA  
 E-6 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.81



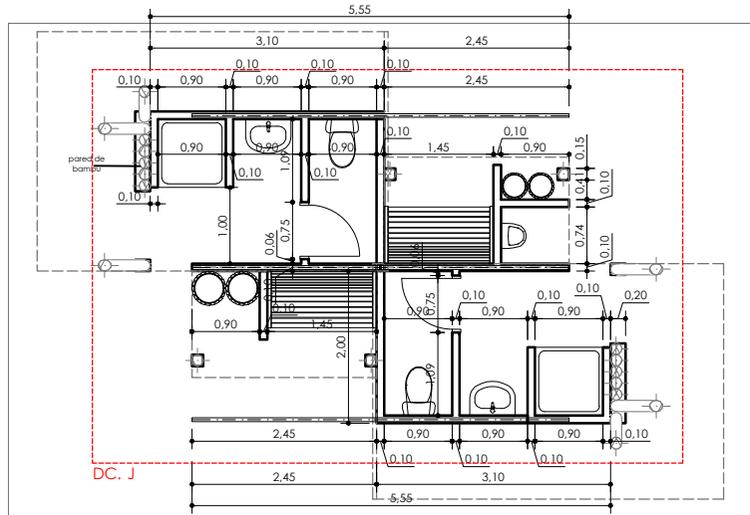
3 ELEVACIÓN L. IZQUIERDA  
 E-7 ESCALA 1:200



IMAGEN N° 3.82 Planta única estación  
 Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.  
 IMAGEN N° 3.83 Planta de cubiertas estación  
 Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.  
 IMAGEN N° 3.84 Elevación lateral estación  
 Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

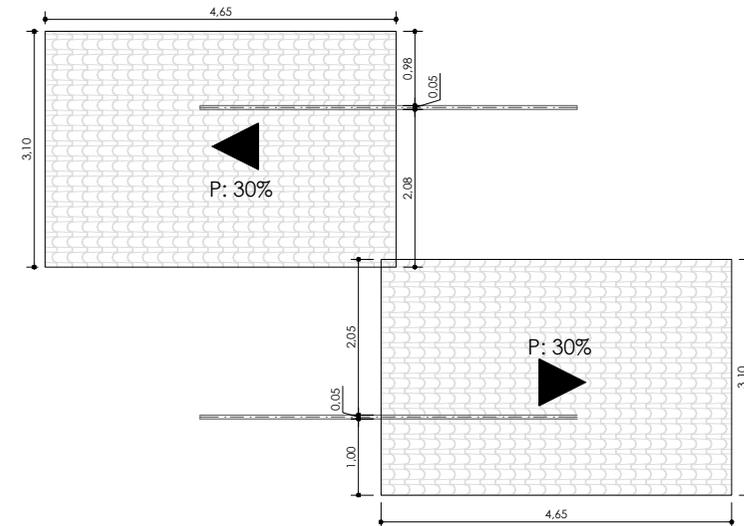
ESTACIÓN

IMAGEN N° 3.82



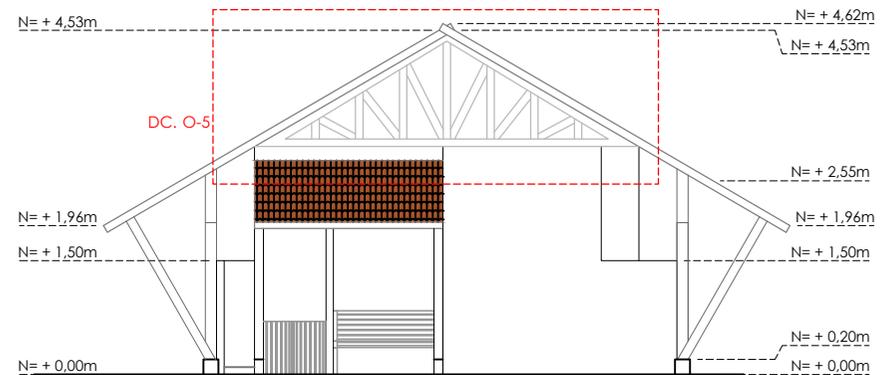
3 F-1 PLANTA ÚNICA ESTACIÓN  
 ESCALA 1:100

IMAGEN N° 3.83



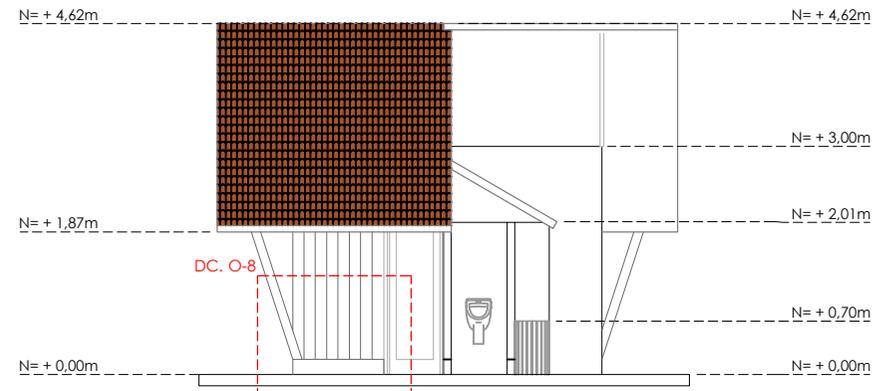
3 F-2 PLANTA DE CUBIERTA ESTACIÓN  
 ESCALA 1:100

IMAGEN N° 3.84



3 F-3 ELEVACIÓN FRONTAL ESTACIÓN  
 ESCALA 1:100

IMAGEN N° 3.85



3 F-4 ELEVACIÓN LATERAL ESTACIÓN  
 ESCALA 1:100



## EDIFICIO

### 3.2.6 Análisis de las plantas arquitectónicas, elevaciones y cortes del Edificio .(G)

El proyecto contempla un edificio destinado principalmente al hospedaje. A partir de la primera planta se sitúan los departamentos, a los cuales se accede desde un vestíbulo central.

Los departamentos se distribuyen del primer al sexto nivel alto y en el séptimo nivel se encuentra la Suite Presidencial y esta está constituida por materiales como Hormigón, Hormi2 y los balcones están contruidos con caña guadúa.

IMAGEN N° 3.86





IMAGEN N° 3.86  
Render del edificio

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

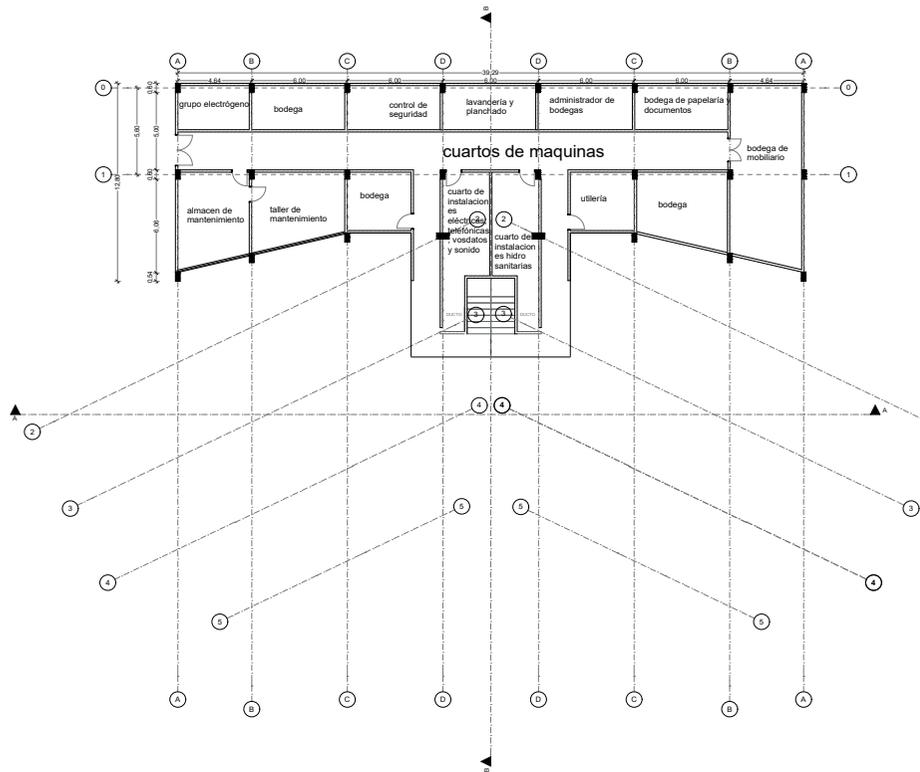
IMAGEN N° 3.87  
Planta subterraneo edificio

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.88  
Planta de parqueaderos edificio

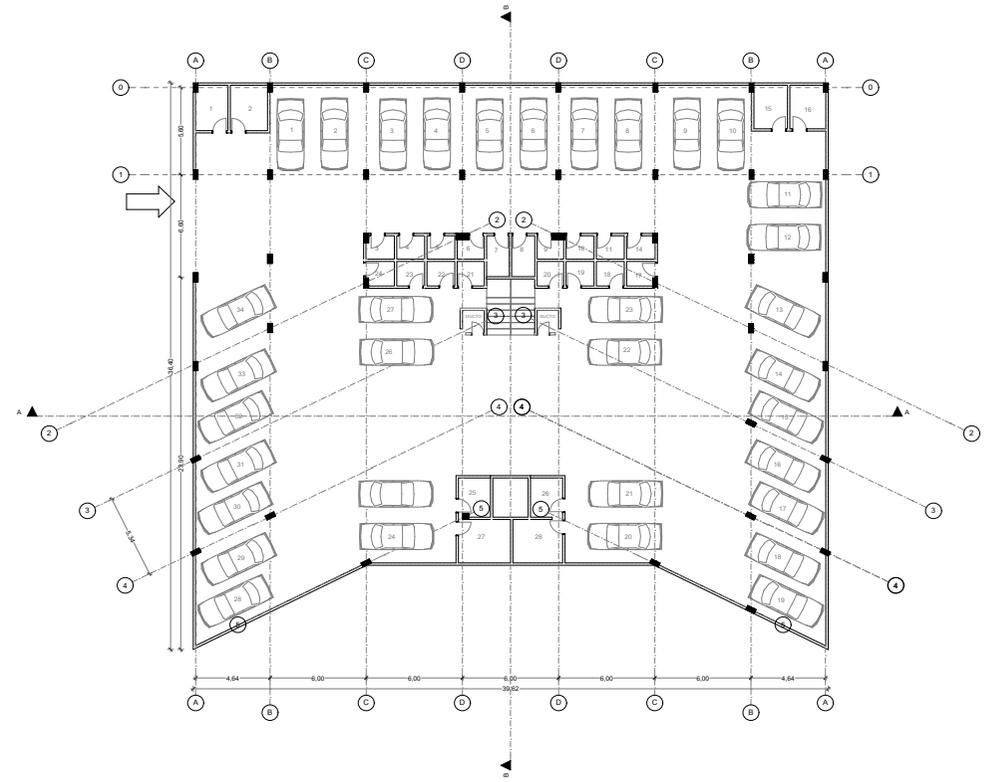
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.87



3 PLANTA DE SUBTERRANEO - CUARTO DE MAQUINAS  
G-1 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.88



3 PLANTA DE PARQUEADEROS  
G-2 ESCALA 1:250



Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.89

IMAGEN N° 3.90

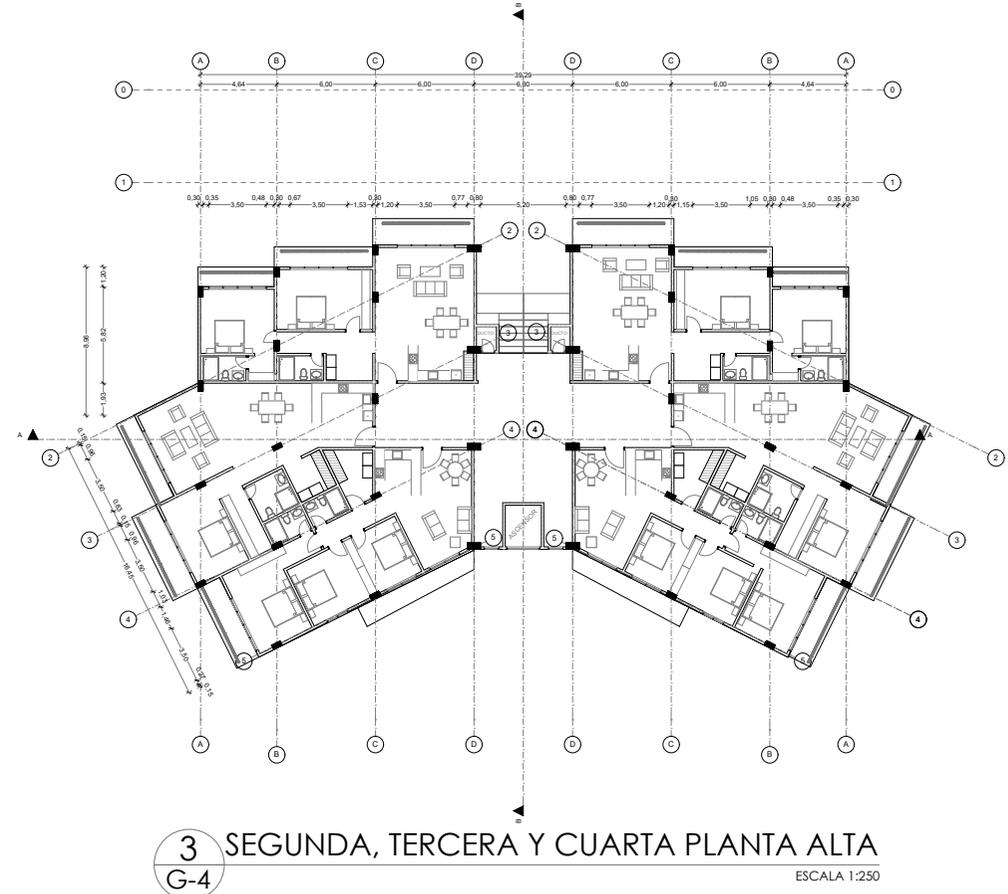
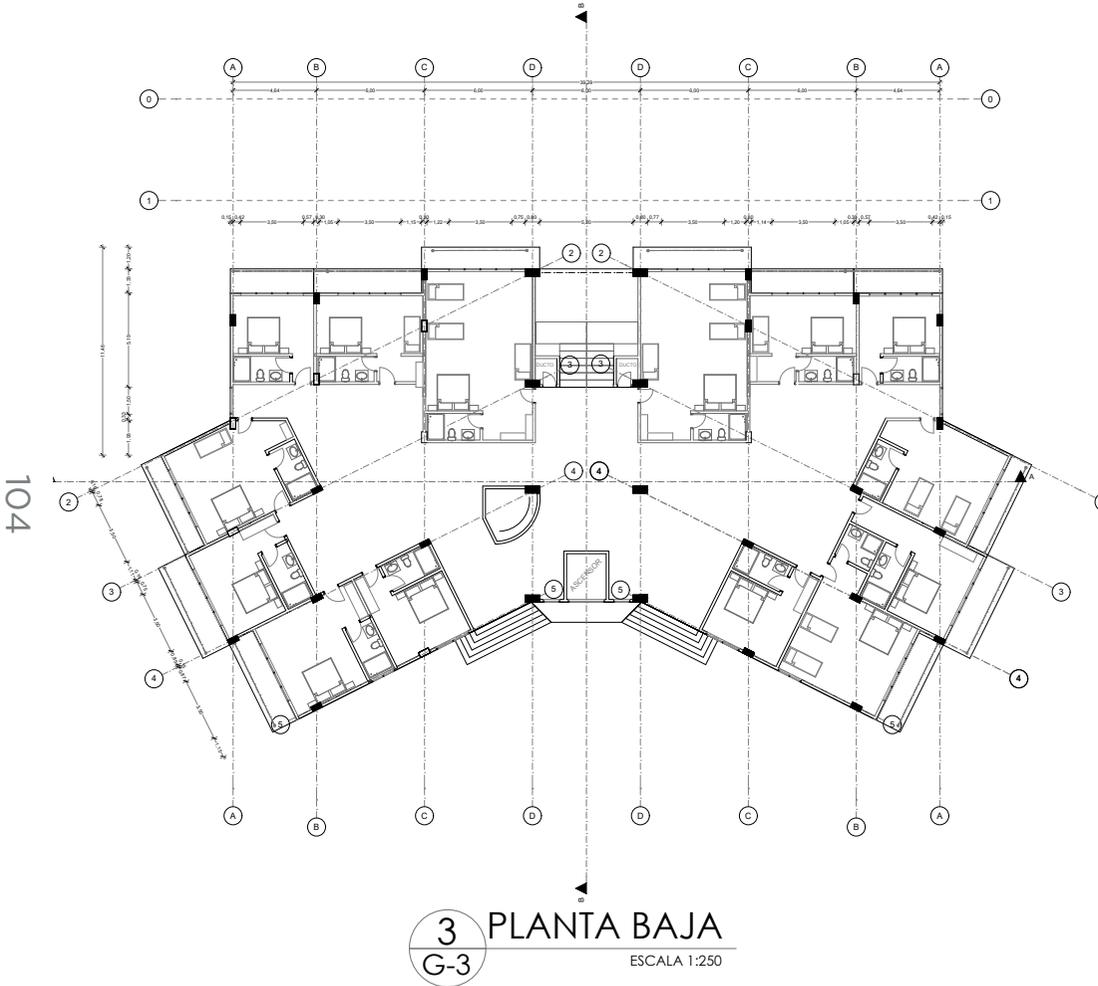




IMAGEN N° 3.91  
Quinta y sexta planta alta edificio

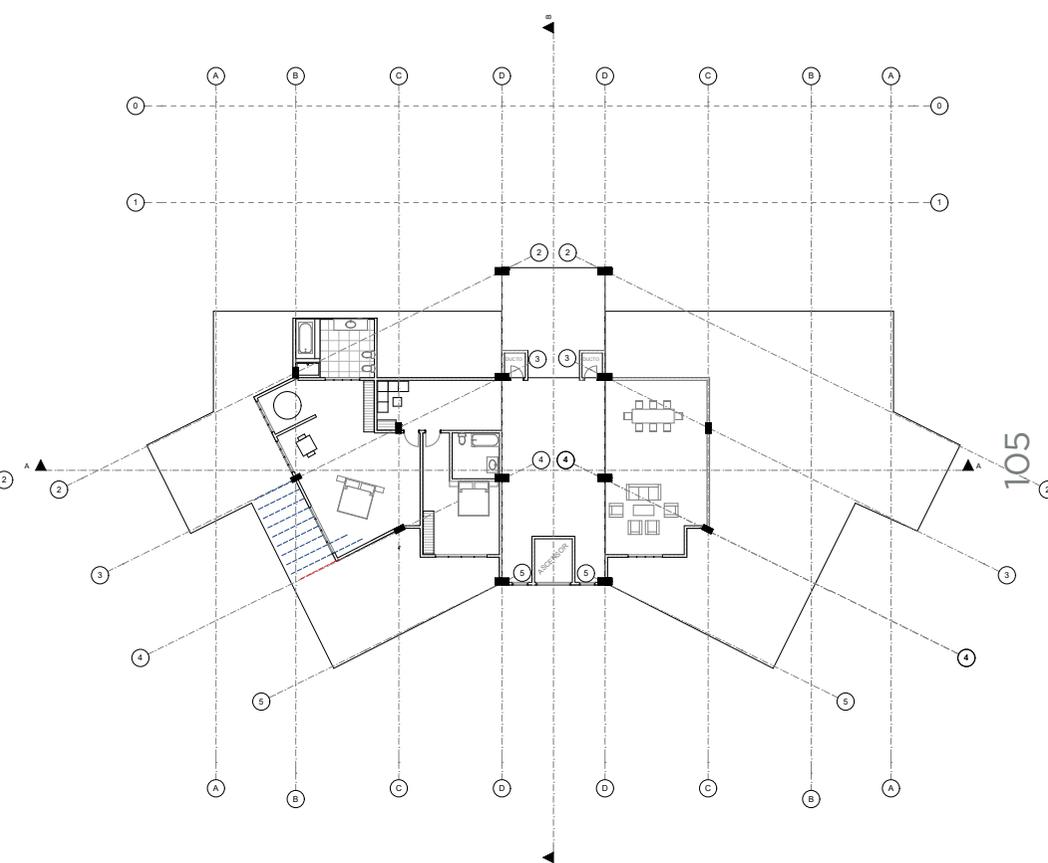
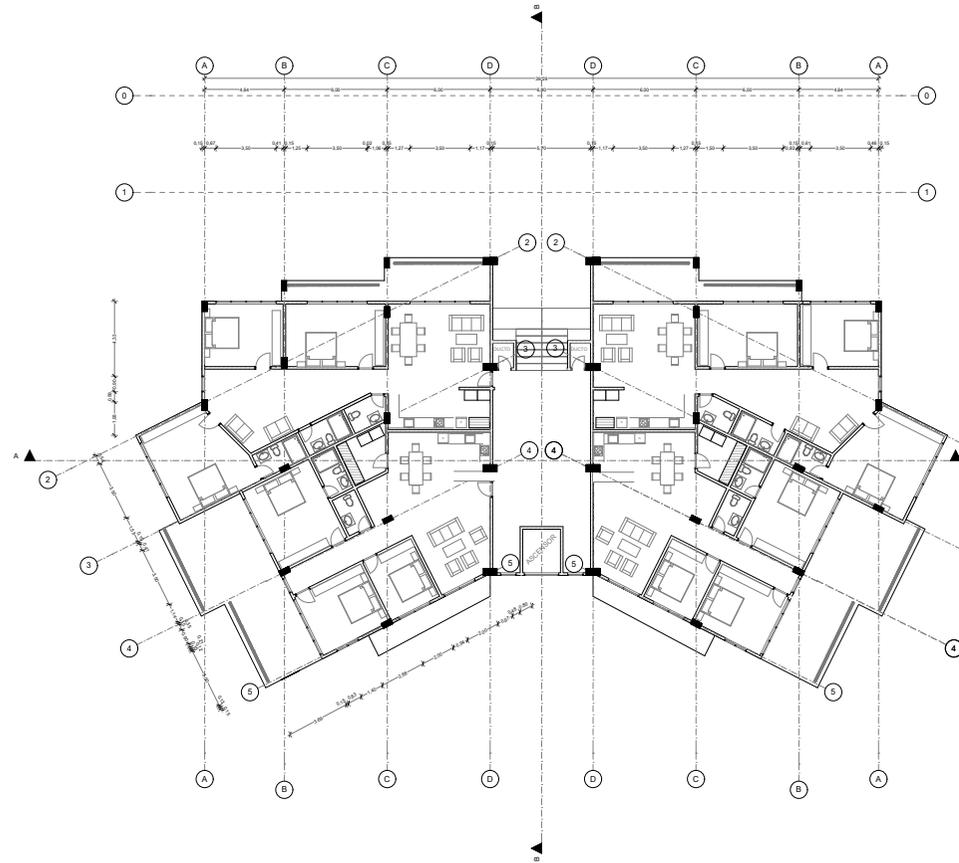
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.92  
Suite presidencial edificio

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.91

IMAGEN N° 3.92



3 QUINTA Y SEXTA PLANTA ALTA  
G-5 ESCALA 1:250

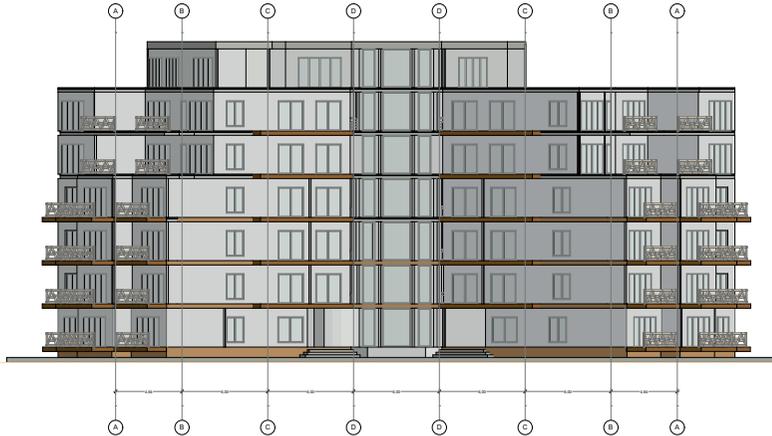
3 SUITE PRESIDENCIAL  
G-6 ESCALA 1:250



Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

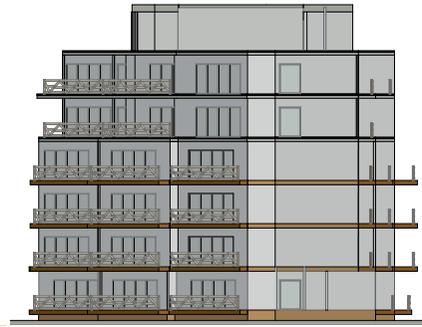
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.93



3 ELEVACIÓN FRONTAL  
 G-7 ESCALA 1:250

IMAGEN N° 3.95



3 ELEVACIÓN L. DERECHA  
 G-8 ESCALA 1:250

IMAGEN N° 3.94



3 ELEVACIÓN POSTERIOR  
 G-9 ESCALA 1:250

IMAGEN N° 3.96



3 ELEVACIÓN L. IZQUIERDA  
 G-10 ESCALA 1:250



IMAGEN N° 3.97  
Sección "s-s" edificio

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.98  
Sección "c-c" edificio

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.99  
Render edificio

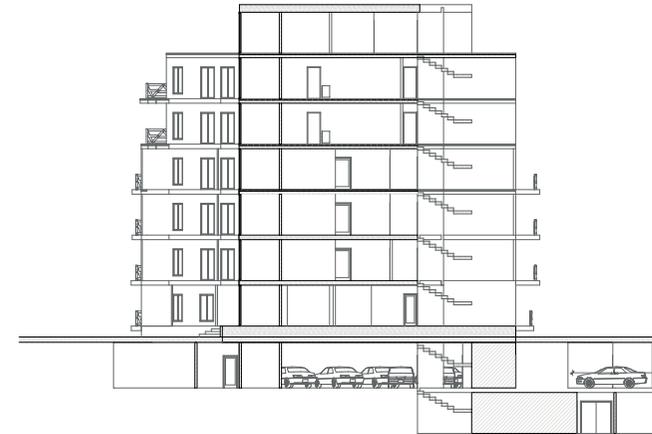
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.97



3  
G-11 CORTE "S-S"  
ESCALA 1:250

IMAGEN N° 3.98



3  
G-12 CORTE "C-C"  
ESCALA 1:250

IMAGEN N° 3.99







# CAP ÍTULO ULO 4



# DISEÑO DE LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS VISTOS PARA EL RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.

## 4.1 DETALLES DEL RESTAURANTE

---

En el presente capítulo se realizará un análisis de los detalles constructivos realizados en guadúa, basándonos en algunos tipos de uniones y ensamblajes más utilizados por las personas que trabajan con el bambú, obteniendo un correcto armado de las piezas construidas en el RESORT ECOLOGDE NATIVA BAMBÚ.



IMAGEN N° 3.14  
Segunda plana alta restaurante

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

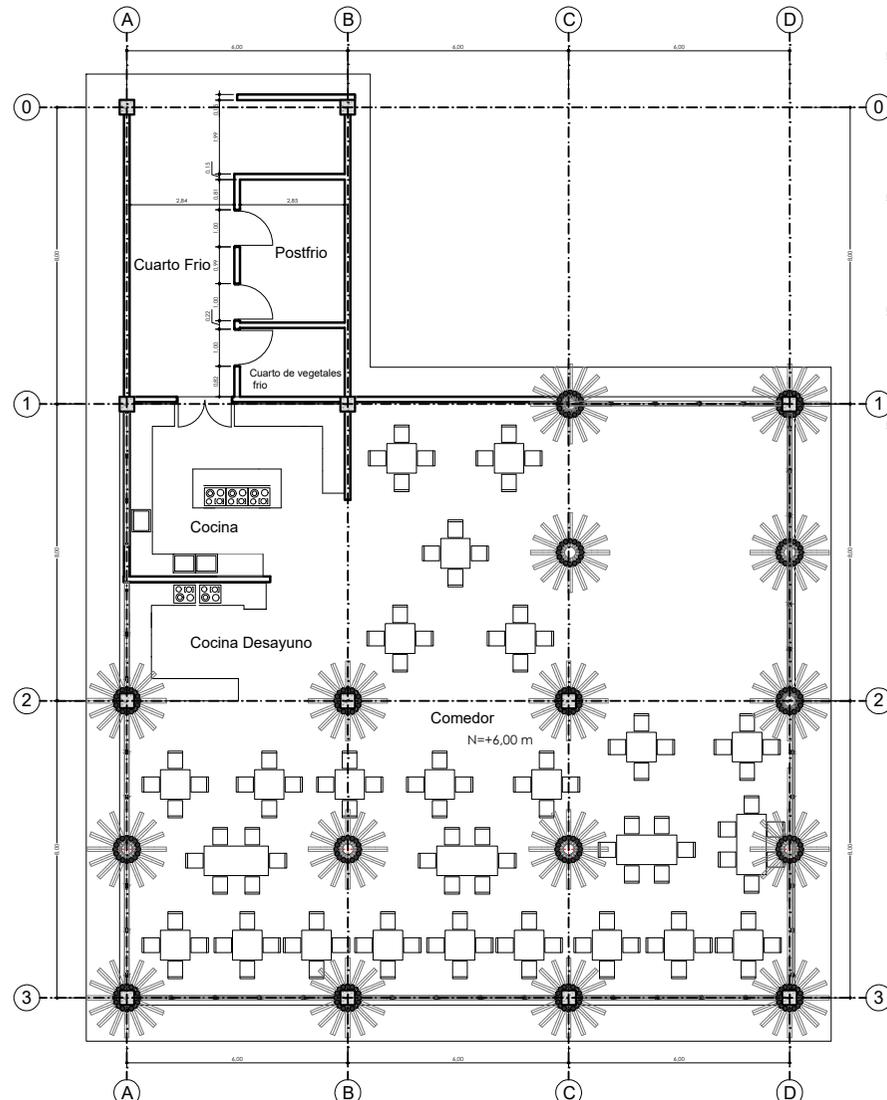
IMAGEN N° 3.16  
Elevación l. derecha restaurante  
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.11, IMAGEN N° 3.12  
Render restaurante

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecologde Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

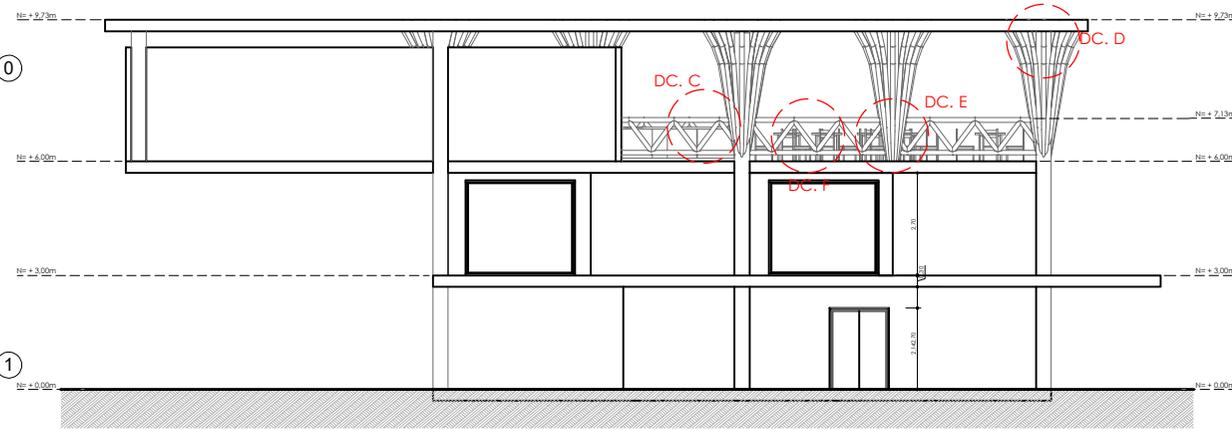
### DETALLES ESTETICOS

IMAGEN N° 3.14



3 SEGUNDA PLANTA ALTA  
A-3 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.16



3 ELEVACIÓN L. DERECHA  
D-4 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.11

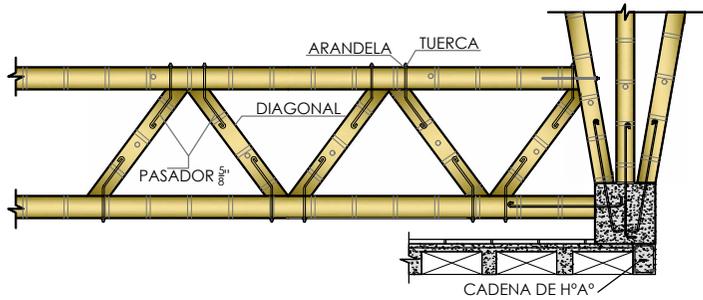


IMAGEN N° 3.12

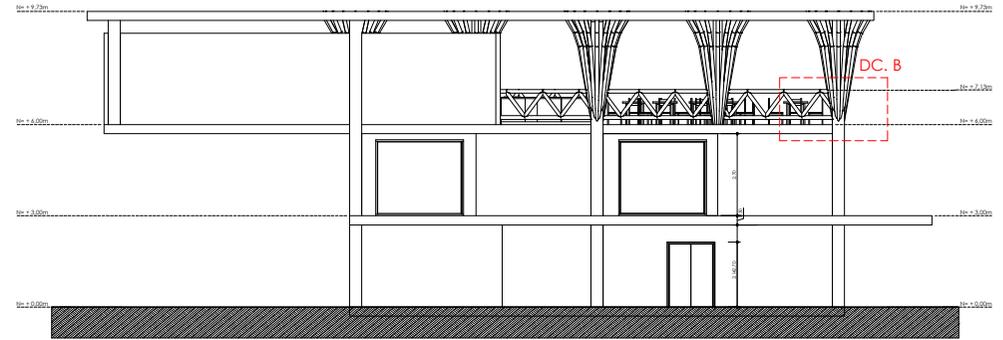




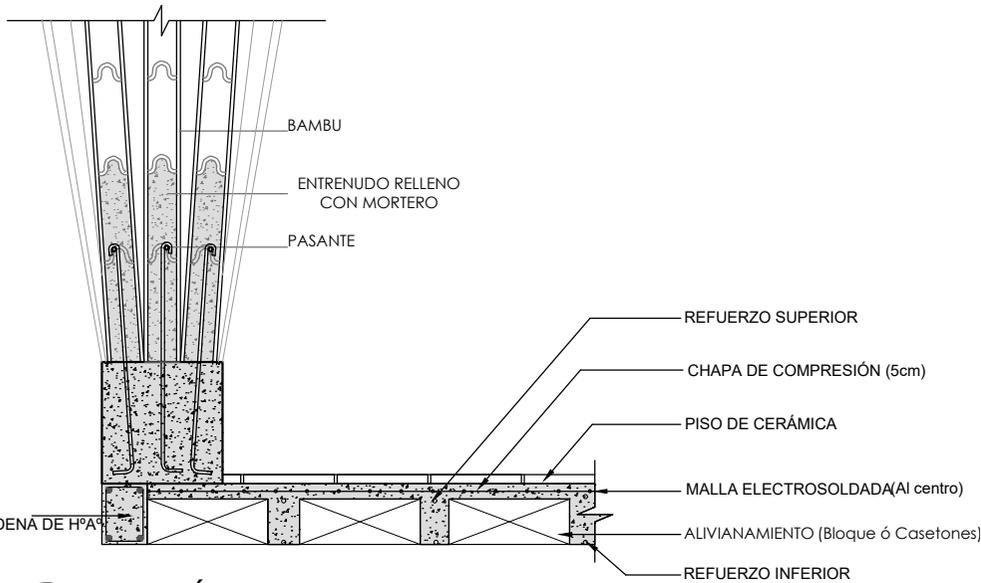
## DETALLES ESTETICOS



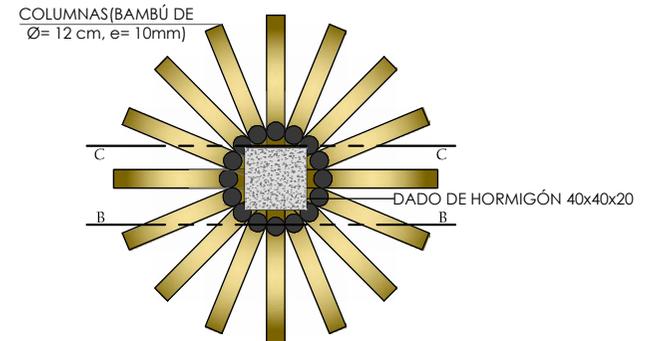
**4**  
B  
DETALLE CONSTRUCTIVO B  
ESCALA 1:50



**3**  
A-7  
ELEVACIÓN L. DERECHA  
ESCALA 1:200



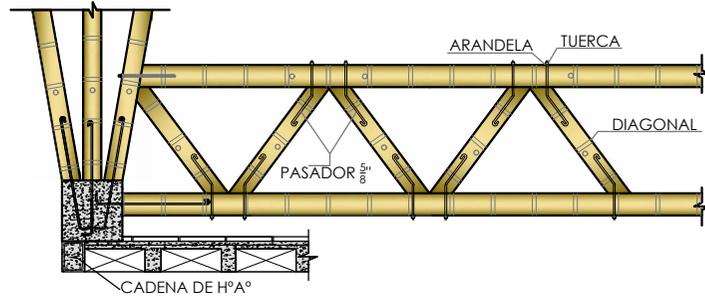
**4**  
B-1  
SECCIÓN CONSTRUCTIVO B  
ESCALA 1:25



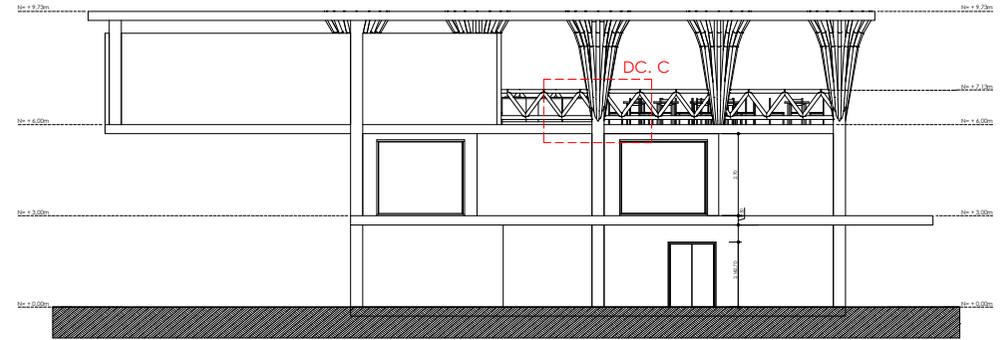
**4**  
B-2  
PLANTA DE COLUMNAS  
ESCALA 1:50



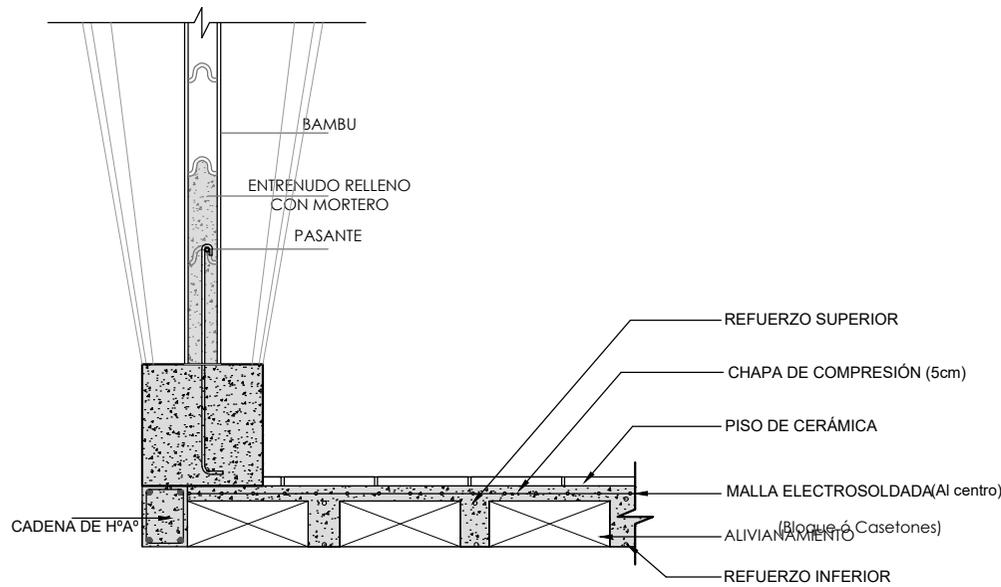
## DETALLES ESTETICOS



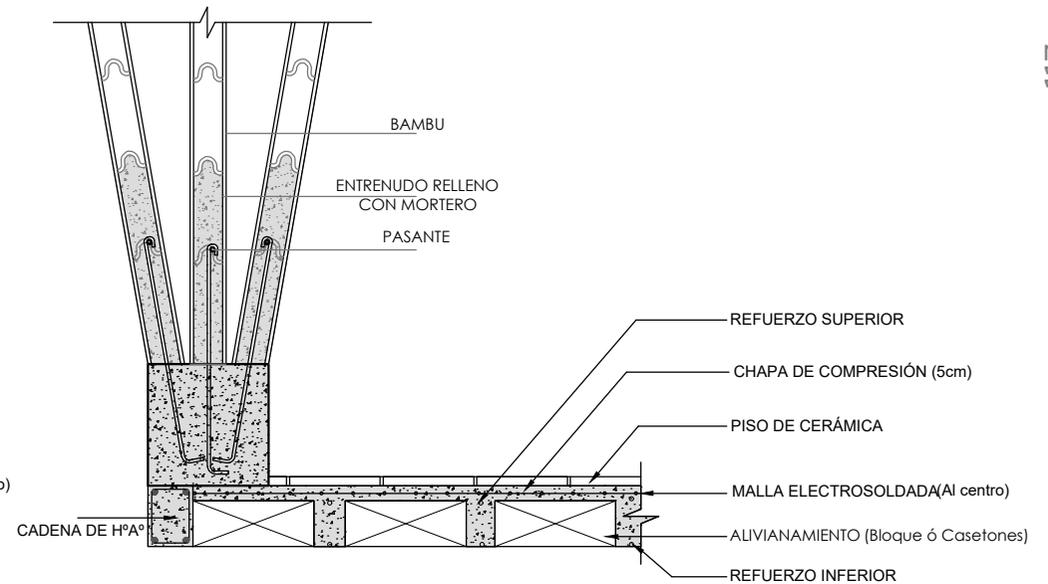
**4** DETALLE CONSTRUCTIVO C  
ESCALA 1:30



**3** ELEVACIÓN L. DERECHA  
ESCALA 1:200



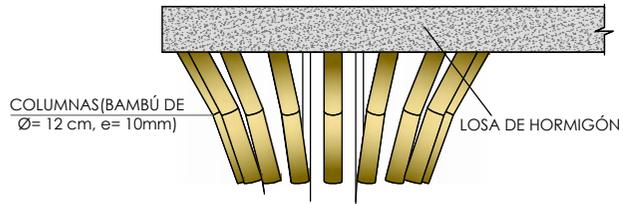
**4** DETALLE CONSTRUCTIVO 1  
ESCALA 1:25



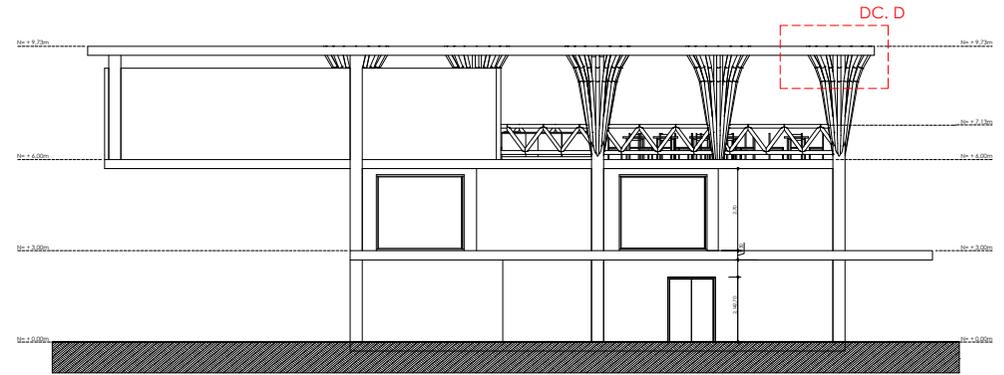
**4** SECCIÓN CONSTRUCTIVA C  
ESCALA 1:25



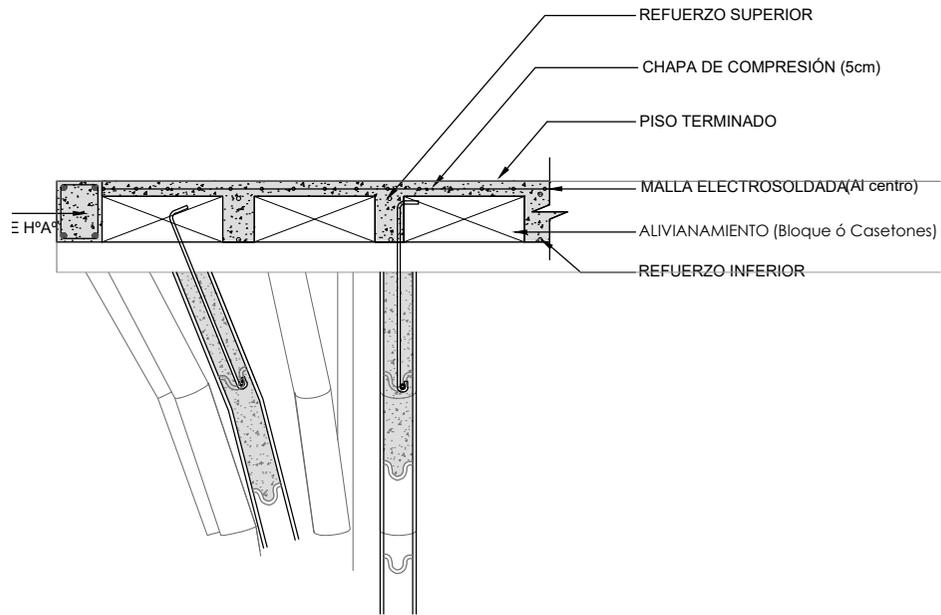
## DETALLES ESTETICOS



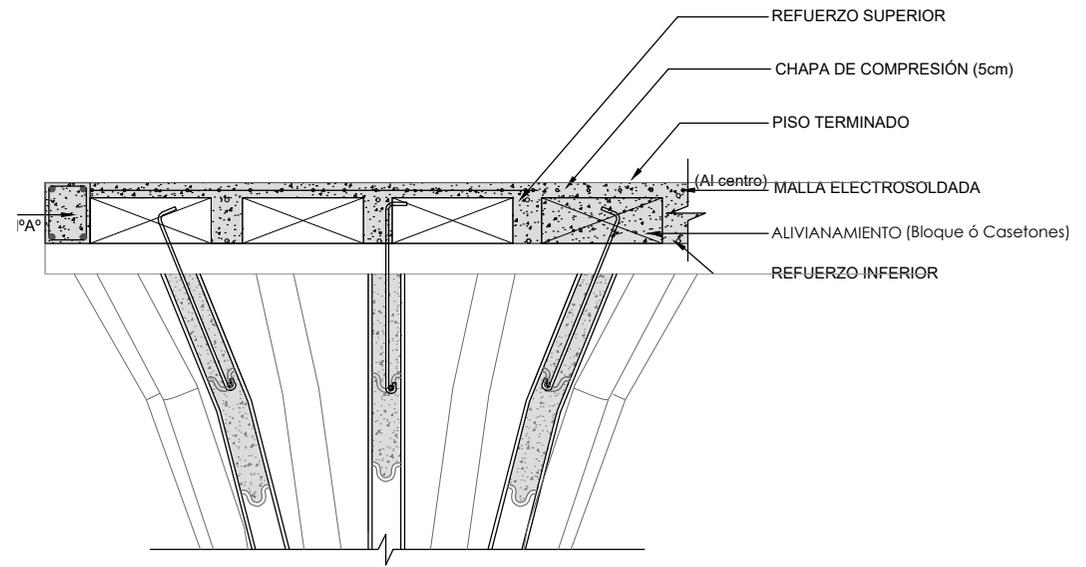
**4** DETALLE CONSTRUCTIVO D  
D ESCALA 1:50



**3** ELEVACIÓN L. DERECHA  
A-7 ESCALA 1:200



**4** SECCIÓN CONSTRUCTIVO B  
D-1 ESCALA 1:25

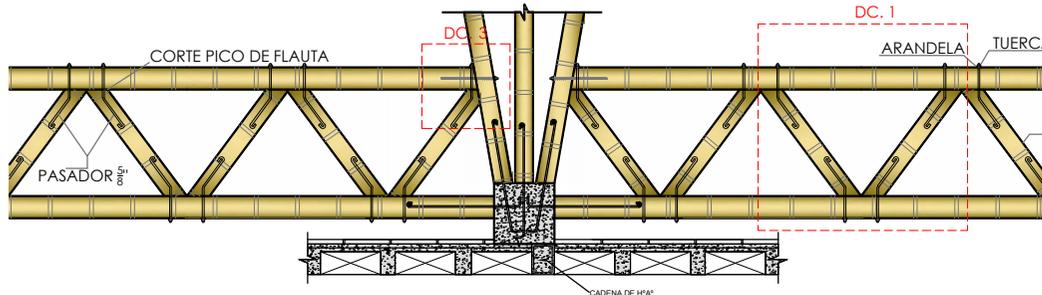


**4** SECCIÓN CONSTRUCTIVA C  
D-2 ESCALA 1:25

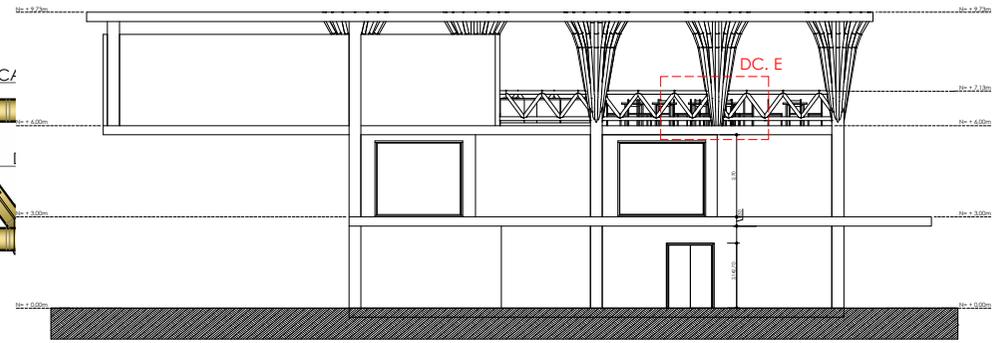
114



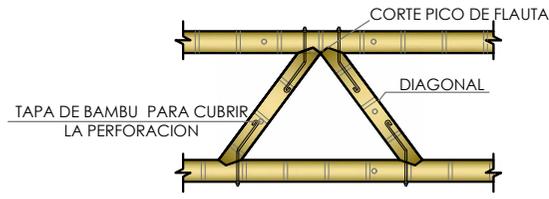
# DETALLES ESTETICOS



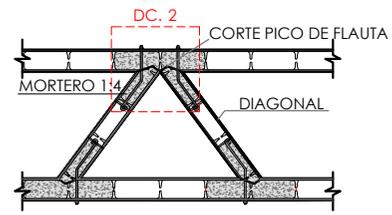
**4** DETALLE CONSTRUCTIVO E  
E ESCALA 1:50



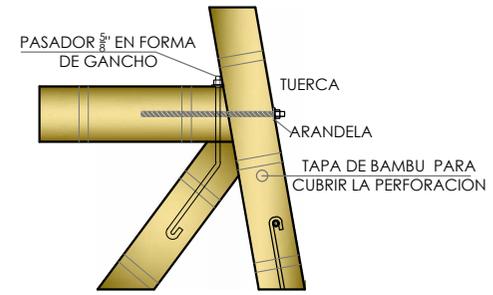
**3** ELEVACIÓN L. DERECHA  
A-7 ESCALA 1:200



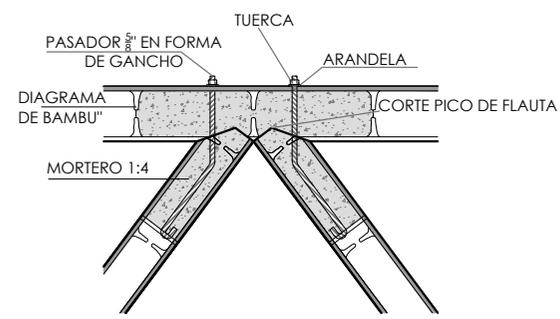
**4** DETALLE CONSTRUCTIVO 1  
E-1 ESCALA 1:50



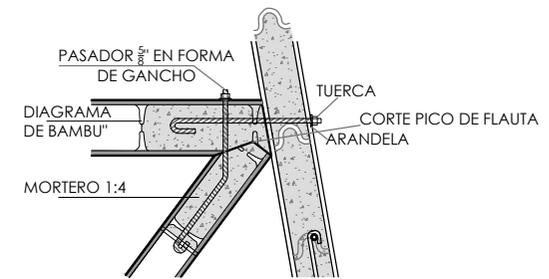
**4** SECCIÓN CONSTRUCTIVA 1  
E-2 ESCALA 1:50



**4** DETALLE CONSTRUCTIVO 3  
E-4 ESCALA 1:20



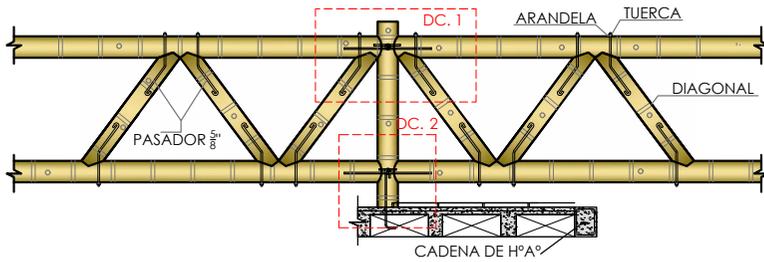
**4** DETALLE CONSTRUCTIVO 2  
E-3 ESCALA 1:20



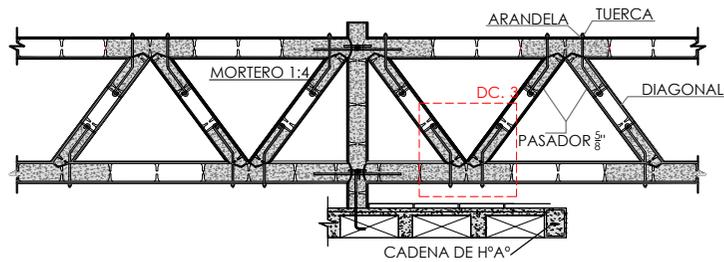
**4** SECCIÓN CONSTRUCTIVA 3  
E-5 ESCALA 1:20



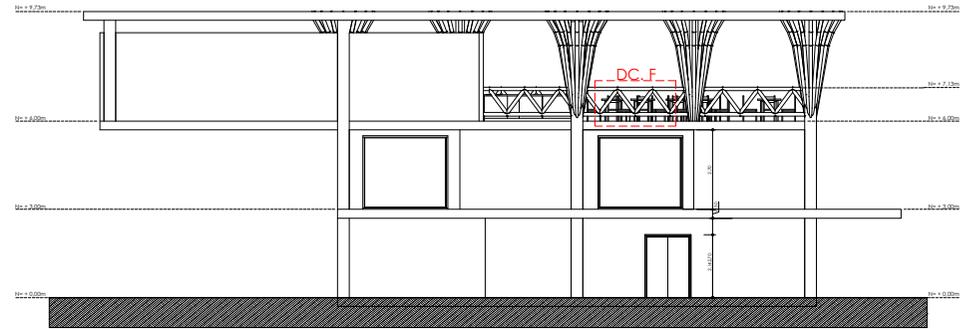
## DETALLES ESTETICOS



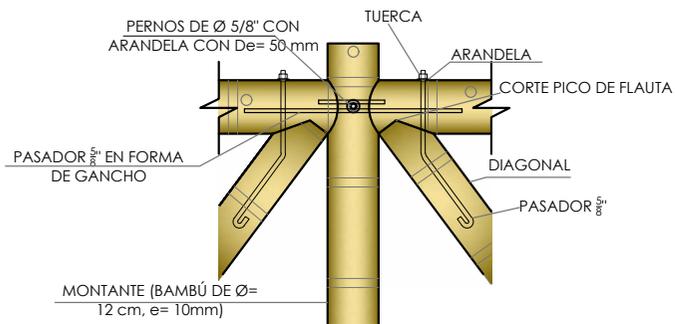
**4** DETALLE CONSTRUCTIVO F  
F ESCALA 1:50



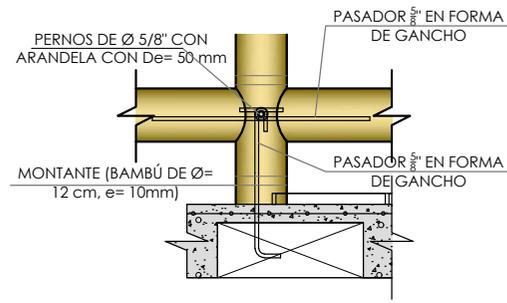
**4** SECCIÓN CONSTRUCTIVA F  
F-1 ESCALA 1:50



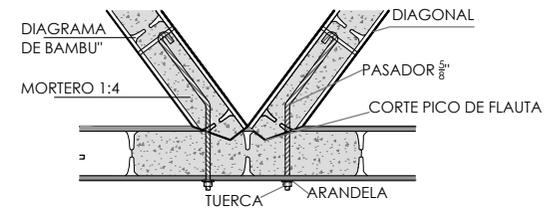
**3** ELEVACIÓN L. DERECHA  
A-7 ESCALA 1:200



**4** DETALLE CONSTRUCTIVO 2  
F-2 ESCALA 1:20



**4** DETALLE CONSTRUCTIVO 2  
F-3 ESCALA 1:20



**4** DETALLE CONSTRUCTIVO 3  
F-4 ESCALA 1:10



## 4.2 DETALLES DEL BALCÓN DE LAS TERRAZAS 10,20,30, OFICINAS Y EDIFICIO



Elevación posterior terraza 20

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

IMAGEN N° 3.33

Sección cabañas 10,20,30

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

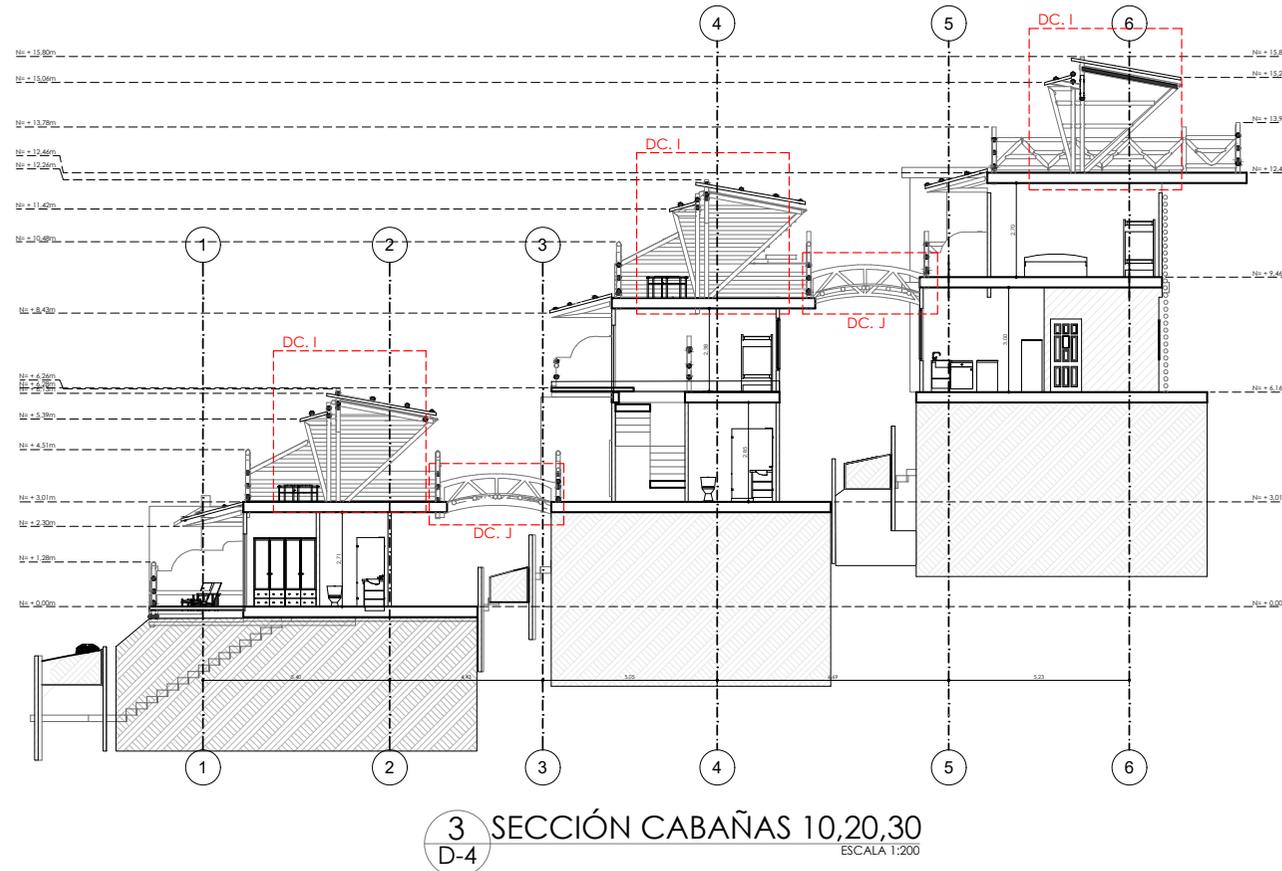
IMAGEN N° 3.36

Renders cabañas 10,20,30

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

## DETALLES ESTETICOS

PLANO N° 3.33



PLANO N° 3.30

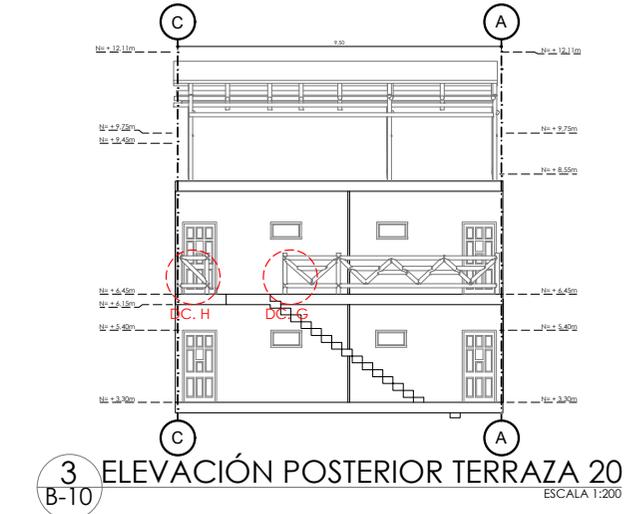
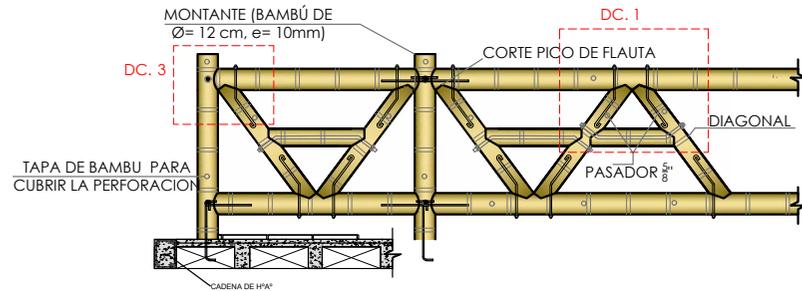


IMAGEN N° 3.36

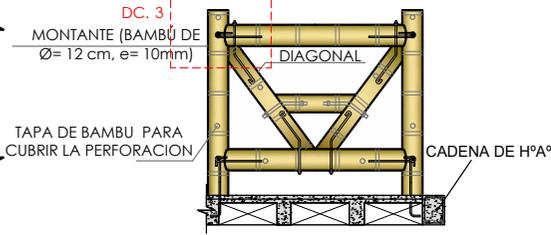




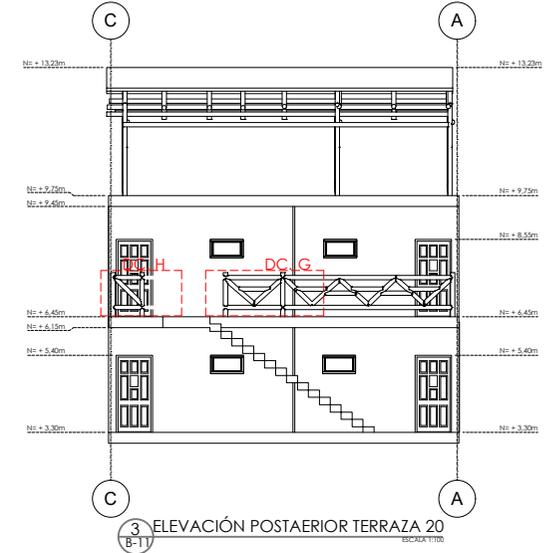
## 4.2.1 Detalles: balcón terrazas 10,20,30, y edificio



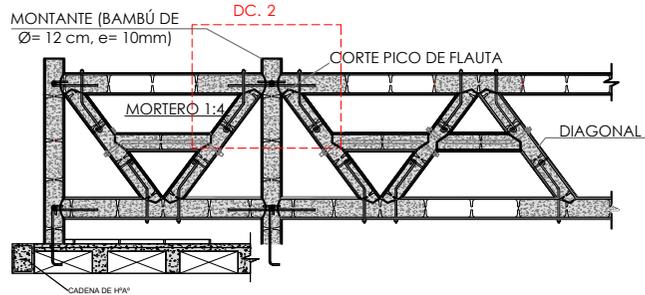
4 DETALLE CONSTRUCTIVO G  
ESCALA 1:50



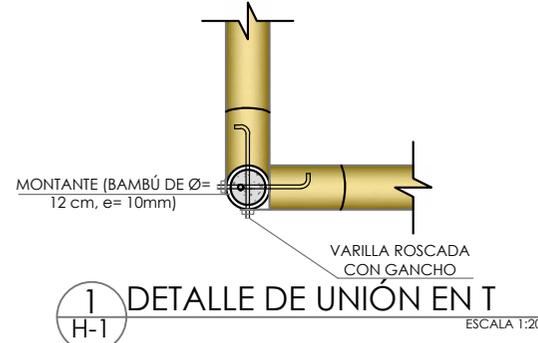
4 DETALLE CONSTRUCTIVO H  
ESCALA 1:50



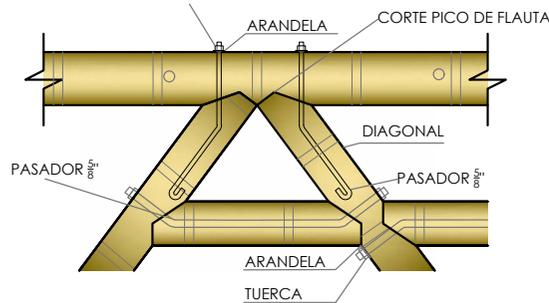
3 ELEVACIÓN POSTERIOR TERRAZA 20  
ESCALA 1/100



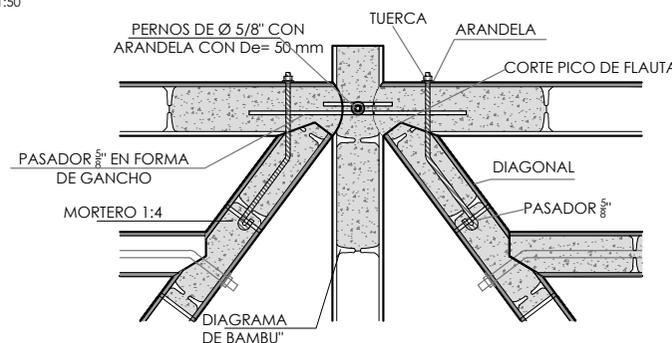
4 SECCIÓN CONSTRUCTIVA G  
ESCALA 1:50



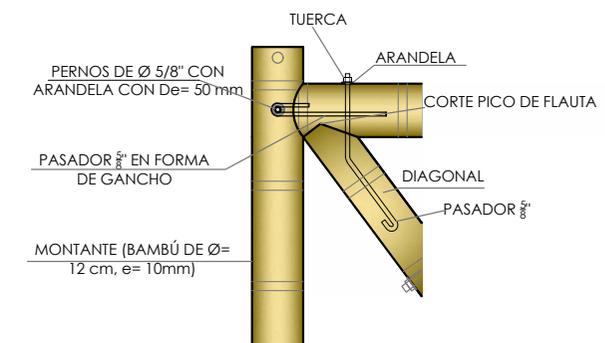
1 DETALLE DE UNIÓN EN T  
ESCALA 1:20



4 DETALLE CONSTRUCTIVO 1  
ESCALA 1:10



4 DETALLE CONSTRUCTIVO 2  
ESCALA 1:20

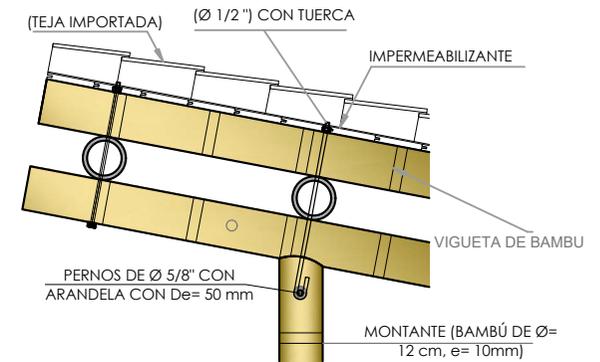
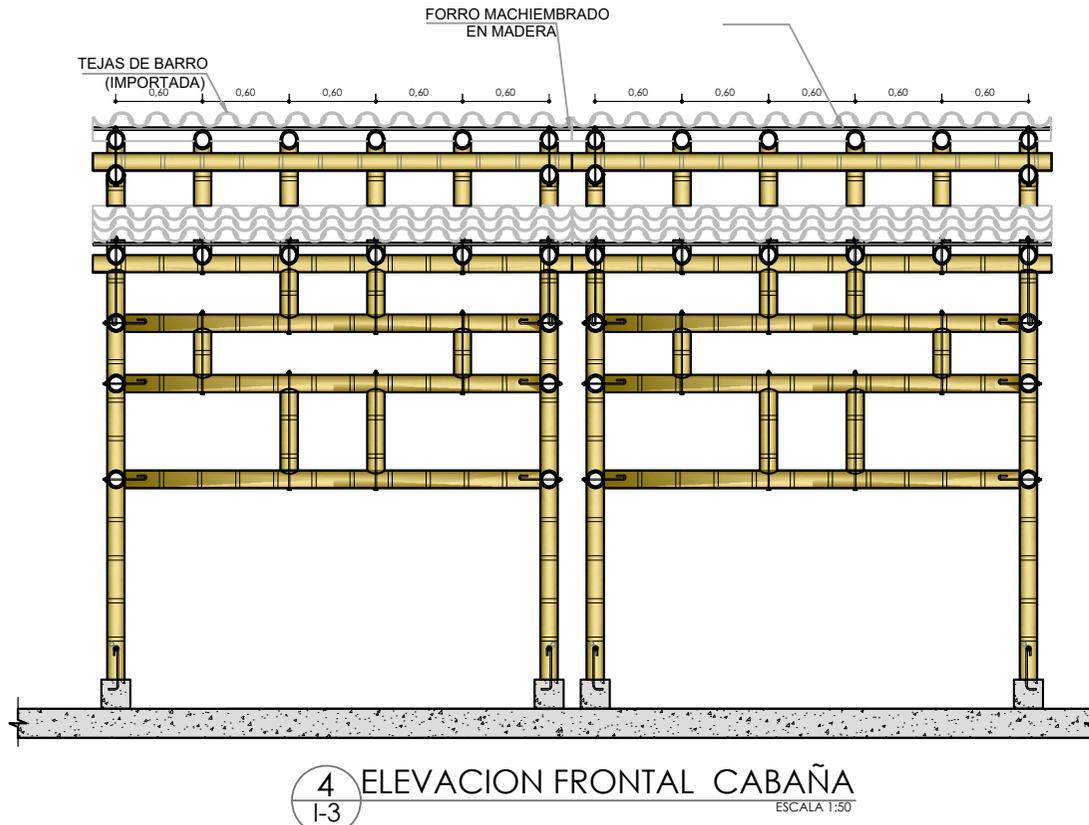


4 DETALLE CONSTRUCTIVO 3  
ESCALA 1:10

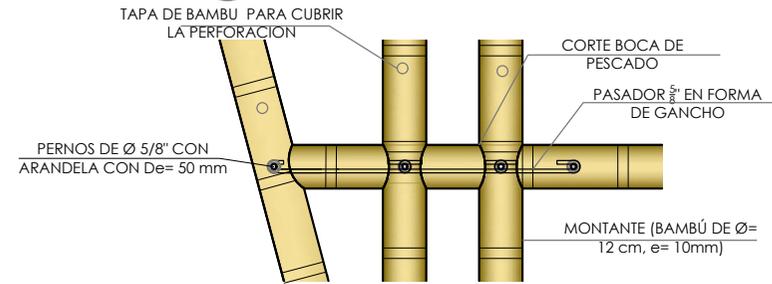


## 4.2.2. Detalle de estructura y cubierta de las terrazas 10,20,30

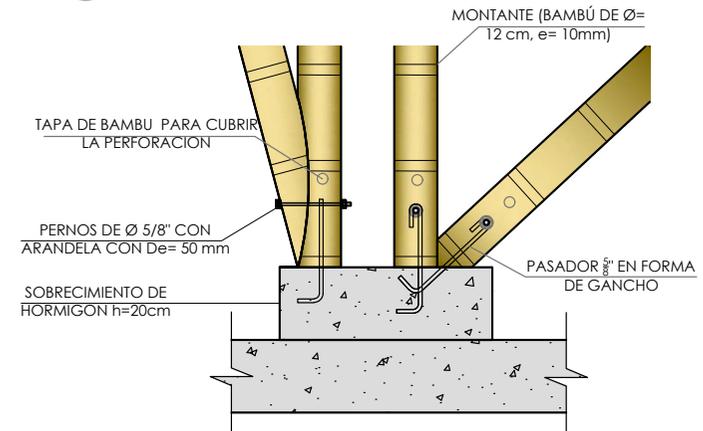
### DETALLES ESTRUCTURALES



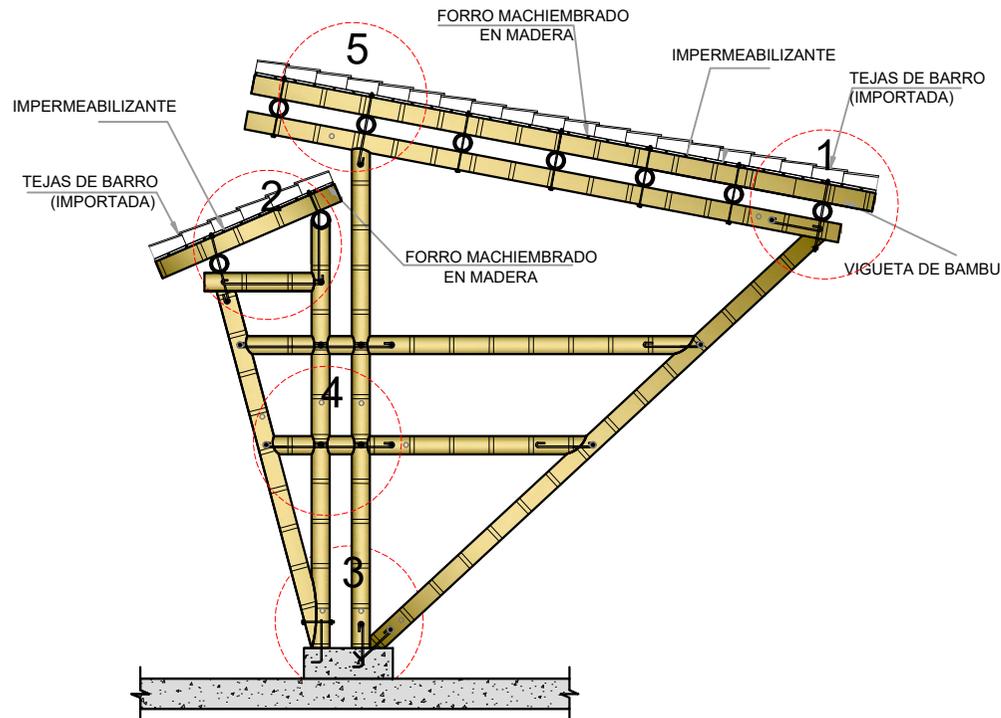
4 DETALLE CONSTRUCTIVO 3  
I-4  
ESCALA 1:20



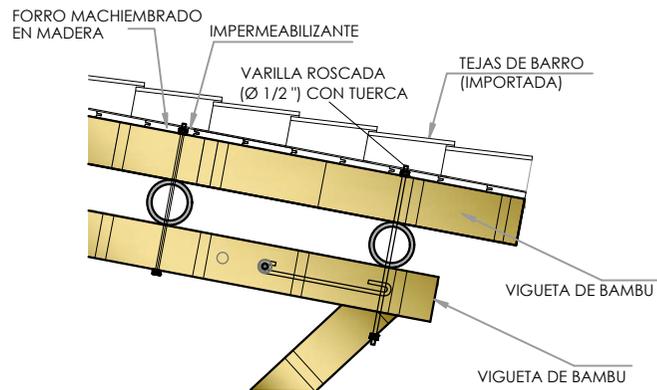
4 DETALLE CONSTRUCTIVO 4  
I-5  
ESCALA 1:20



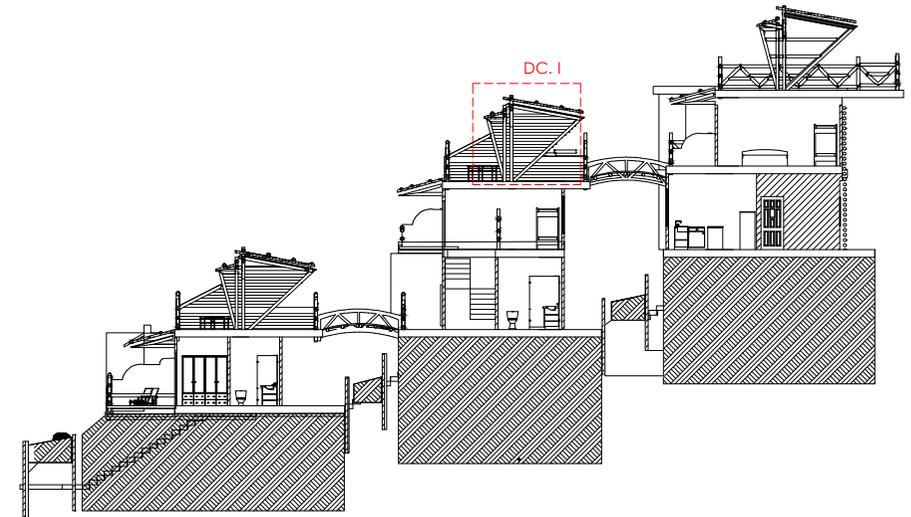
1 DETALLE CONSTRUCTIVO 5  
I-6  
ESCALA 1:20



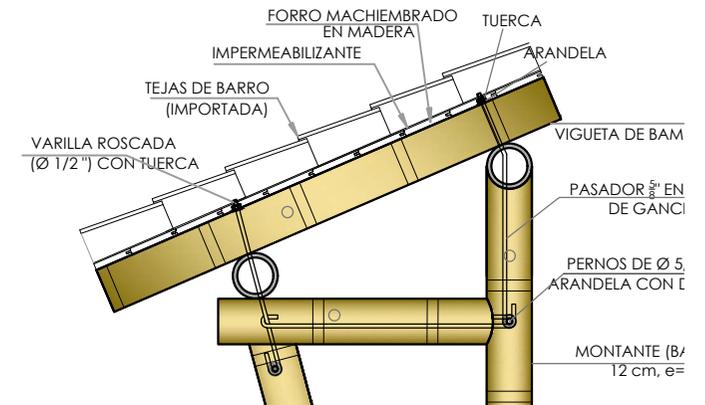
**1** DETALLES CONSTRUCTIVO I  
ESCALA 1:50



**1** DETALLE CONSTRUCTIVO 1  
ESCALA 1:20

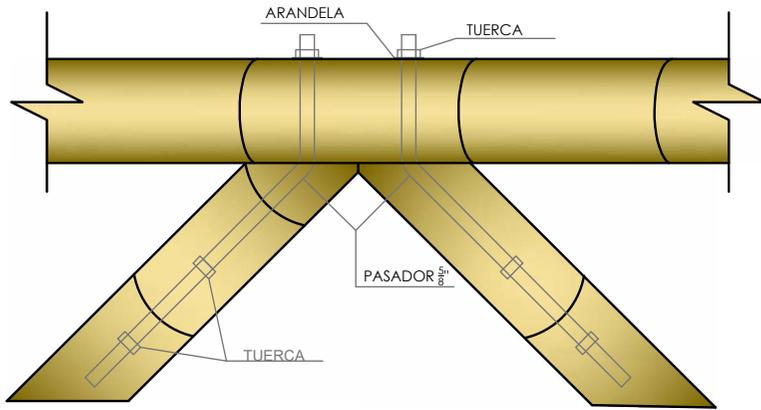


**3** SECCION CABAÑAS 10,20,30  
B-14 ESCALA 1:250

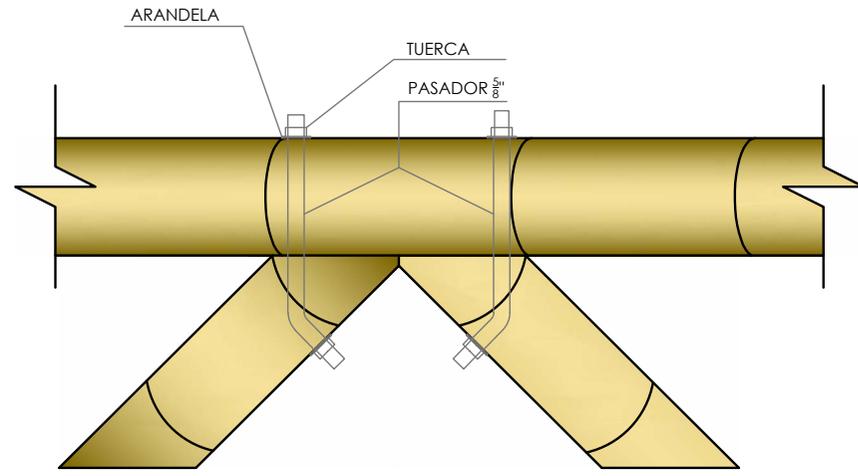


**1** DETALLE CONSTRUCTIVO 2  
I-2 ESCALA 1:20

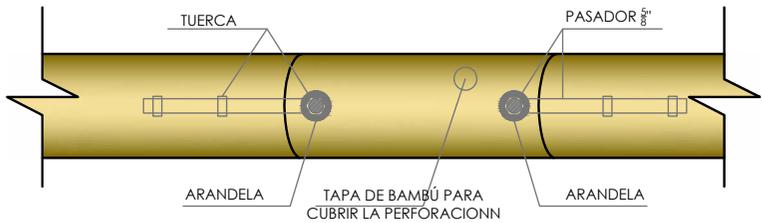
### 4.2.3 Variantes posibles para la unión por anclajes,



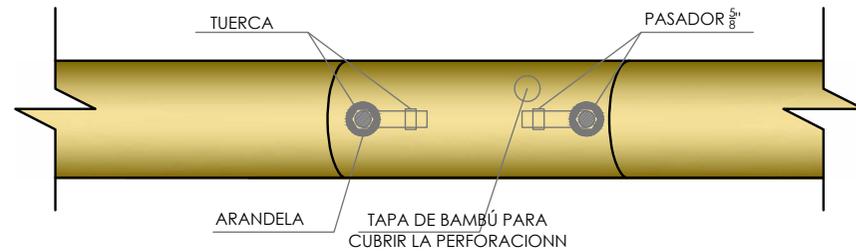
4 ALZADO, UNIÓN POR ANCLAJE AXÍAL  
A-14 ESCALA 1:10



4 ALZADO, UNIÓN POR ANCLAJE AXÍAL  
A-16 ESCALA 1:10



4 PLANTA, UNIÓN POR ANCLAJE AXÍAL  
A-15 ESCALA 1:10



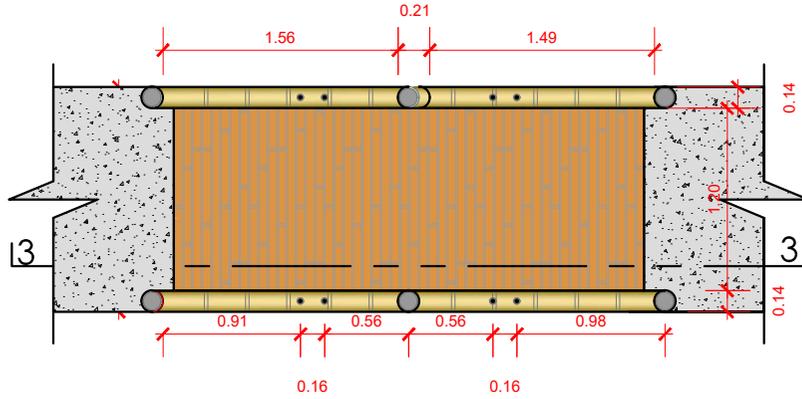
4 PLANTA, UNIÓN POR ANCLAJE AXÍAL  
A-17 ESCALA 1:10

122

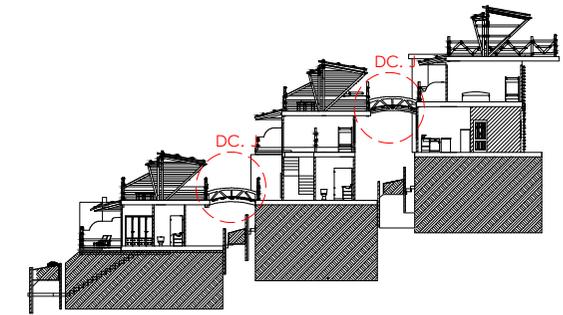


### 4.2.4 Detalle de puente

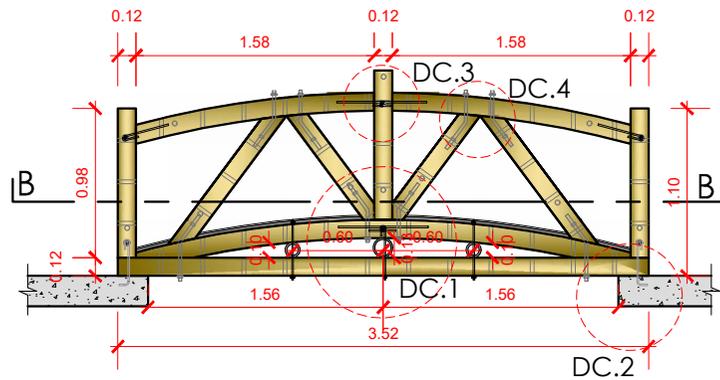
#### DETALLES ESTETICOS



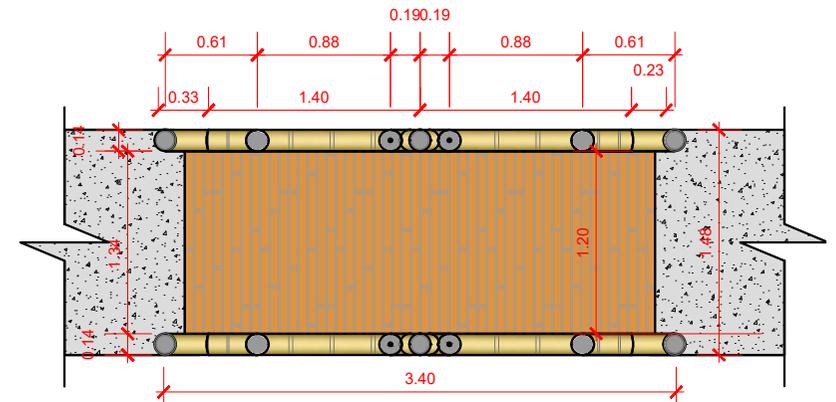
4 PLANTA COSTRUCTIVA 3  
J ESCALA 1:50



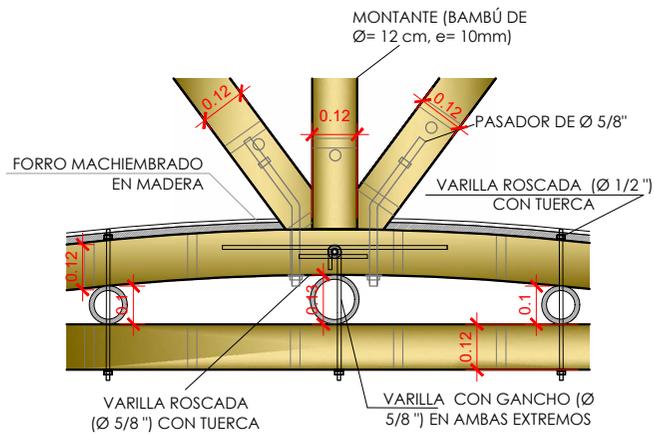
4 SECCIÓN CABAÑAS 10,20,30  
B-14 ESCALA 1:500



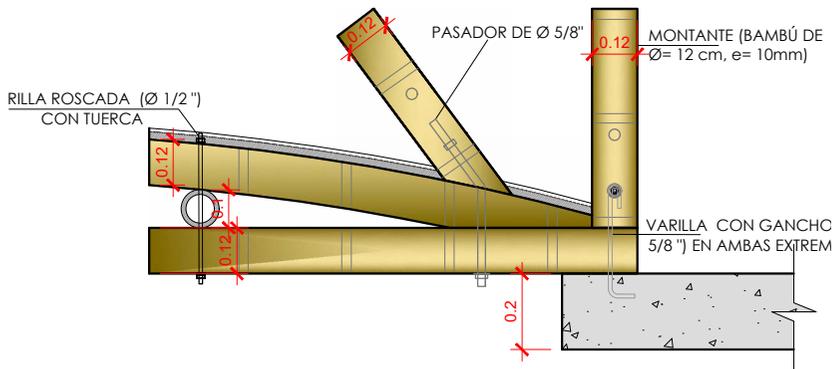
4 SECCIÓN COSTRUCTIVA 3  
J-1 ESCALA 1:50



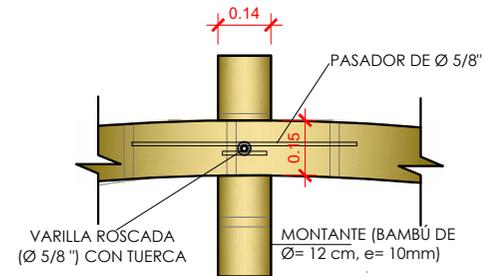
4 CORTE COSTRUCTIVO A-A  
J-2 ESCALA 1:50



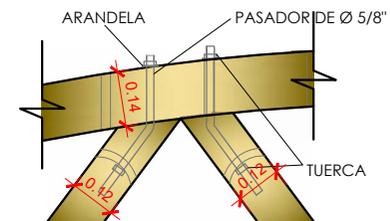
4 DETALLE CONSTRUCTIVO 1  
J-3 ESCALA 1:20



4 DETALLE CONSTRUCTIVO 2  
J-5 ESCALA 1:20



4 DETALLE CONSTRUCTIVO 3  
J-4 ESCALA 1:20



4 DETALLE CONSTRUCTIVO 4  
J-6 ESCALA 1:20



## 4.3 DETALLES DEL SPA

---



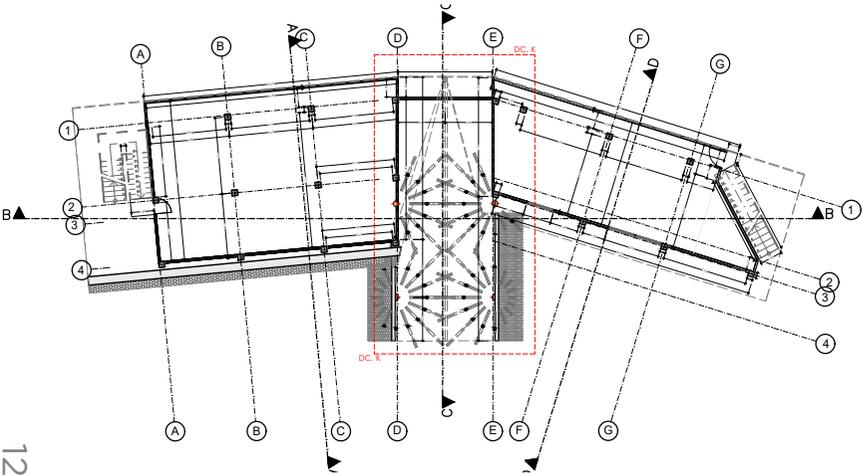
Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

Fuente: Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

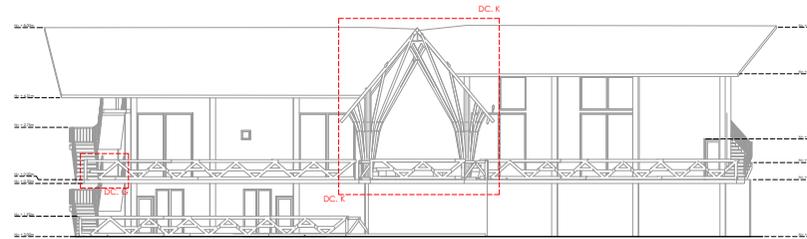
## DETALLES ESTRUCTURALES

PLANO N° 3.41



**3** PLANTA ALTA SPA  
 C-2 ESCALA 1:200

PLANO N° 3.43



**3** ELEVACIÓN FRONTAL SPA  
 C-5 ESCALA 1:200

IMAGEN N° 3.39

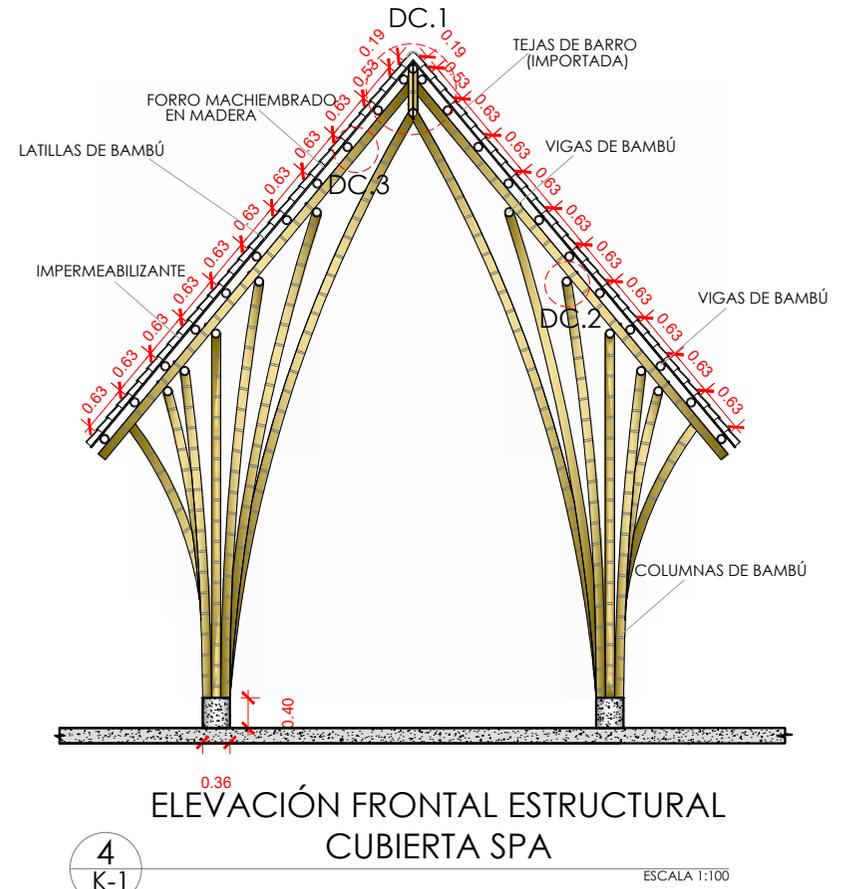
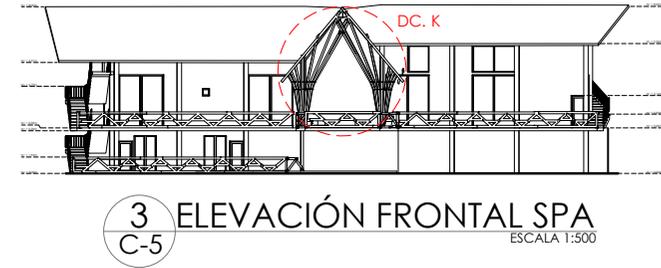
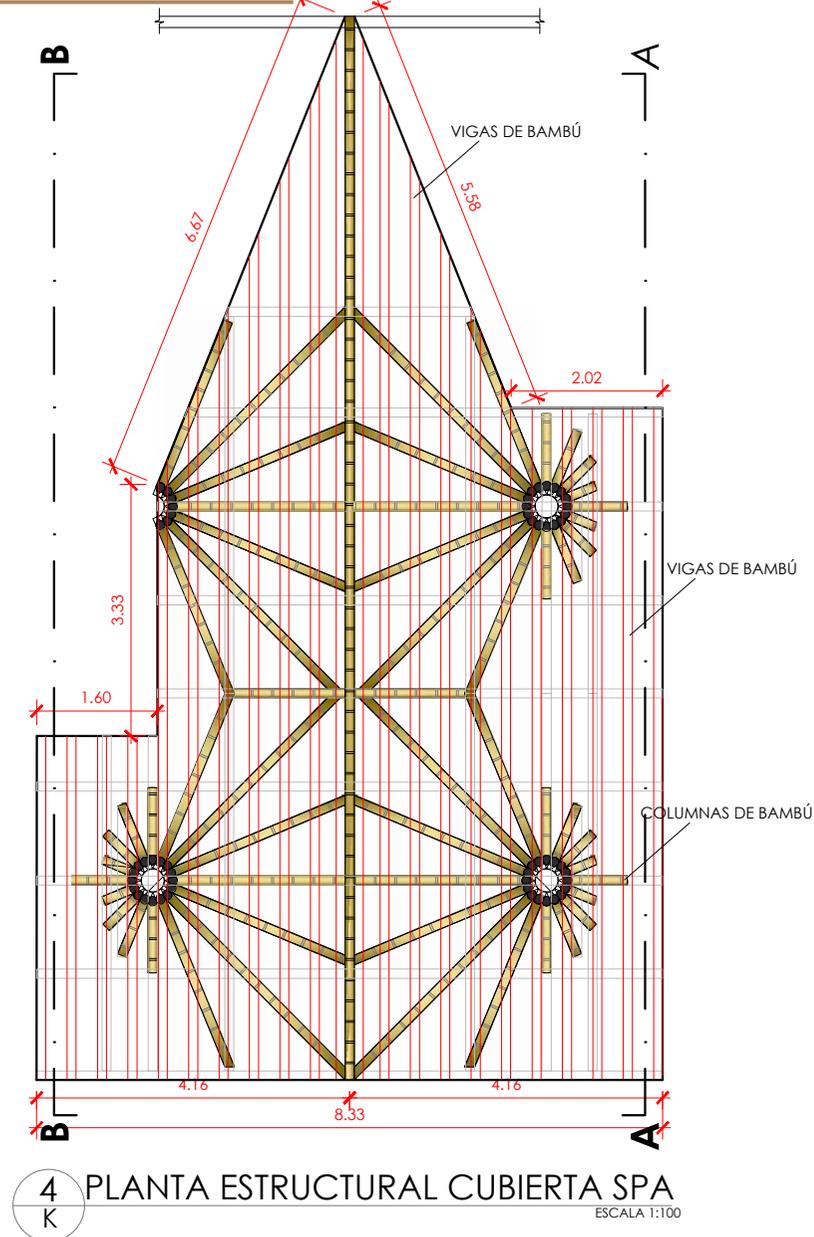


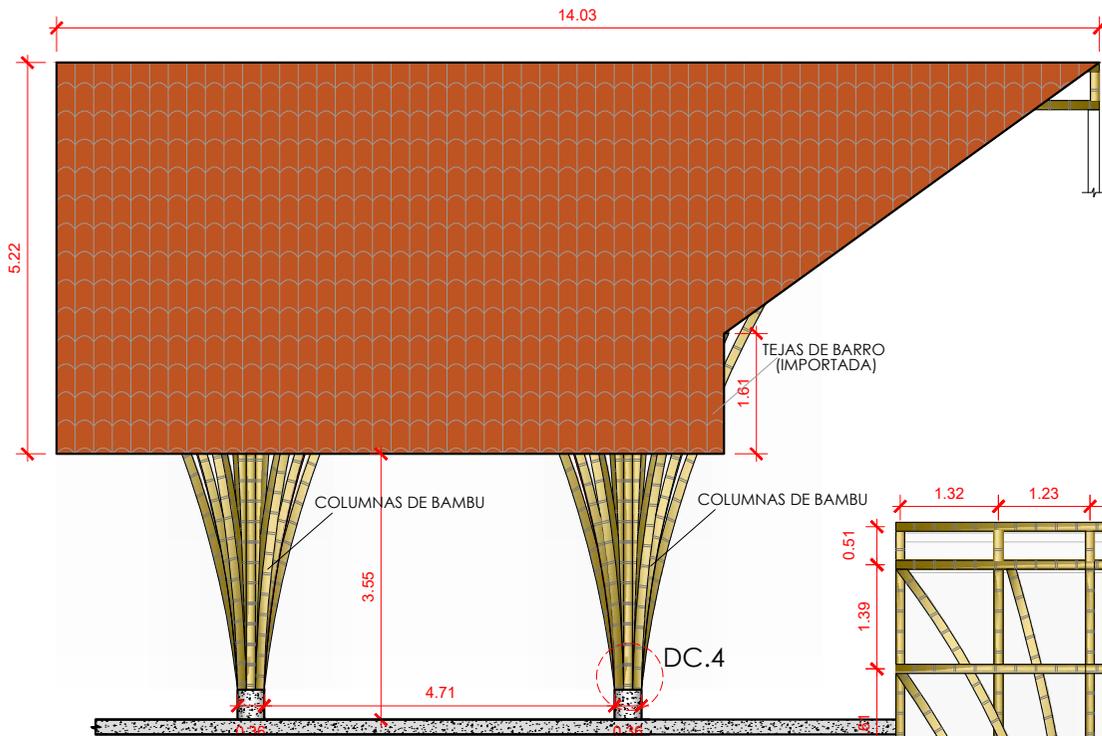
IMAGEN N° 3.40



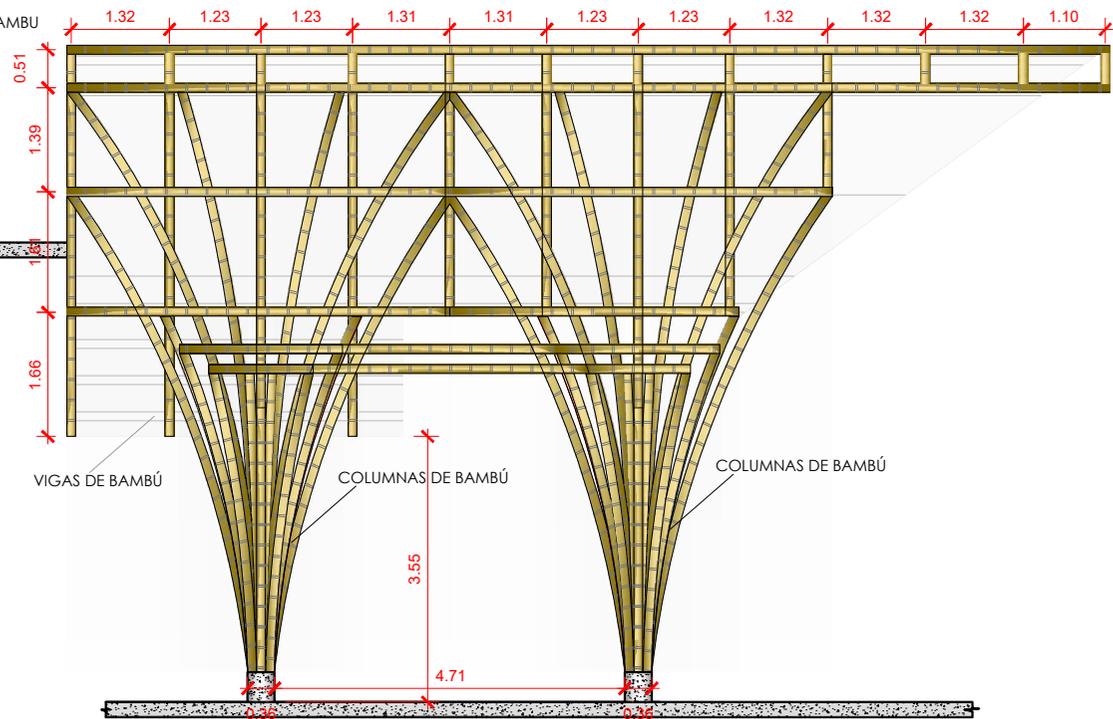


### 4.3.1 Detalle cubierta spa

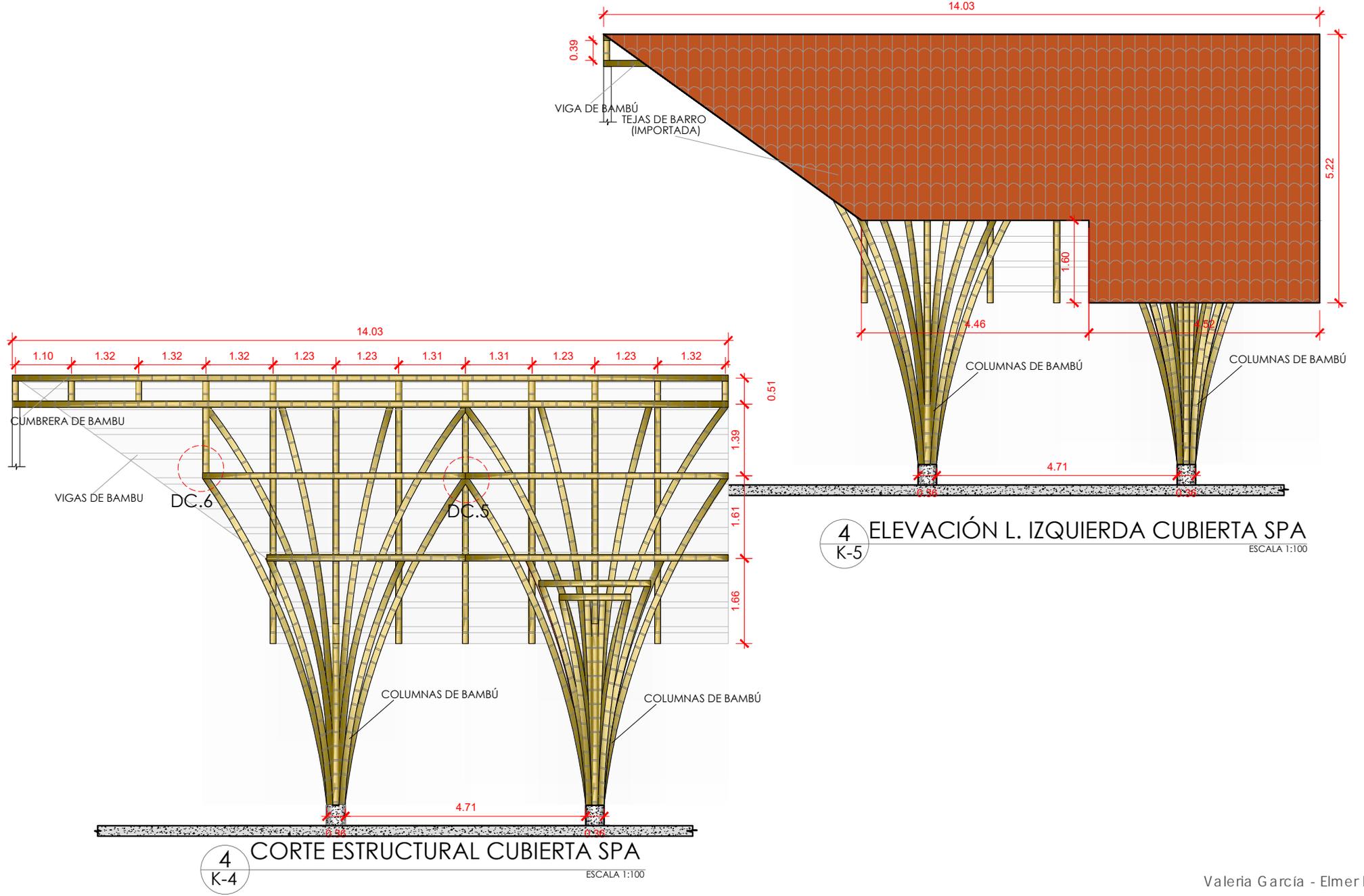


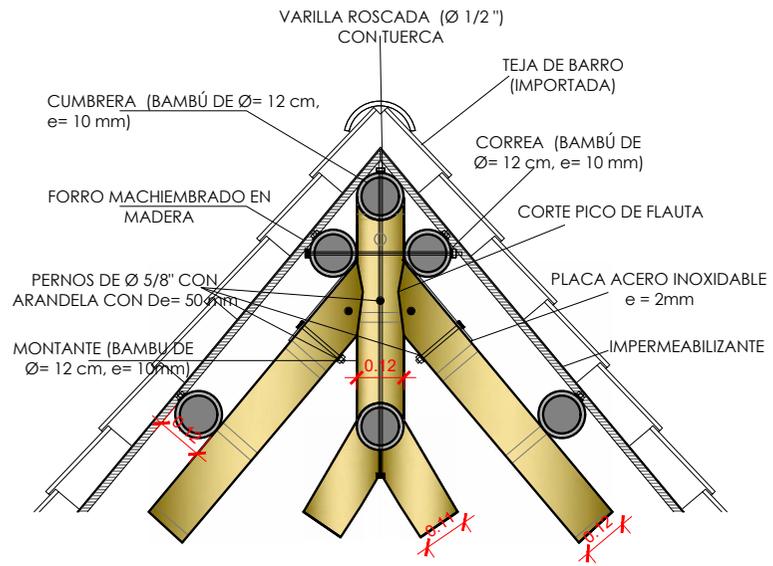


4 ELEVACIÓN L. DERECHA CUBIERTA SPA  
K-2 ESCALA 1:100

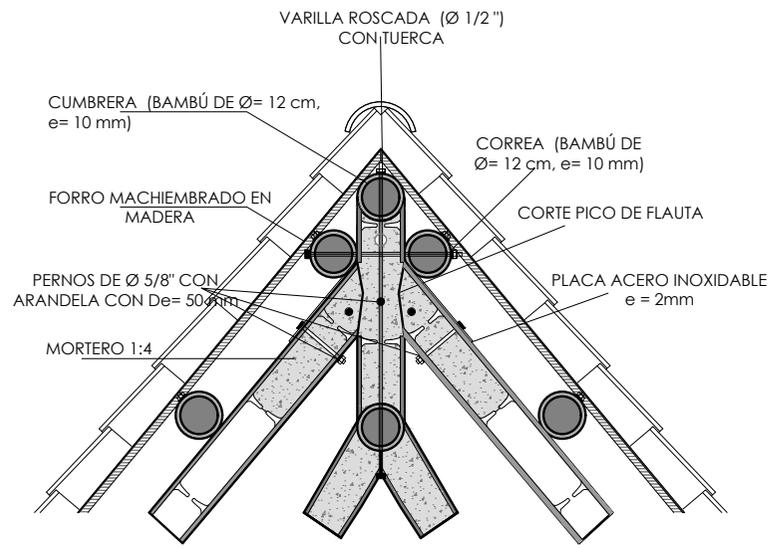


4 CORTE ESTRUCTURAL CUBIERTA SPA  
K-3 ESCALA 1:100

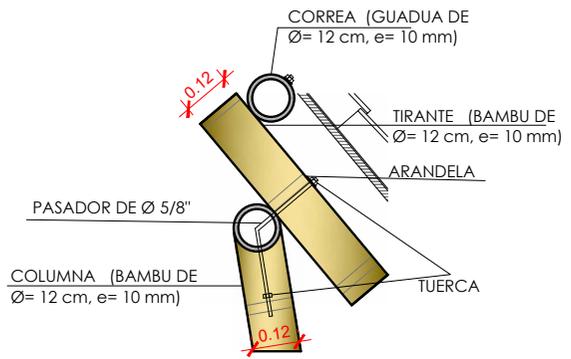




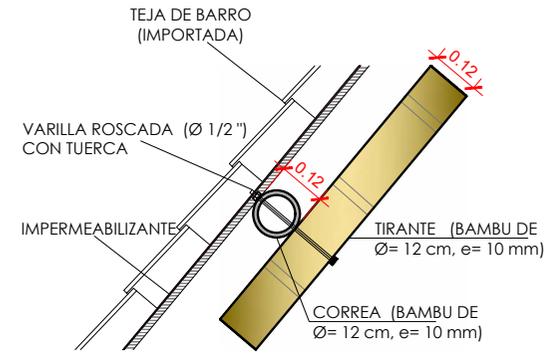
4 DETALLE CONSTRUCTIVO 1  
K-6 ESCALA 1:20



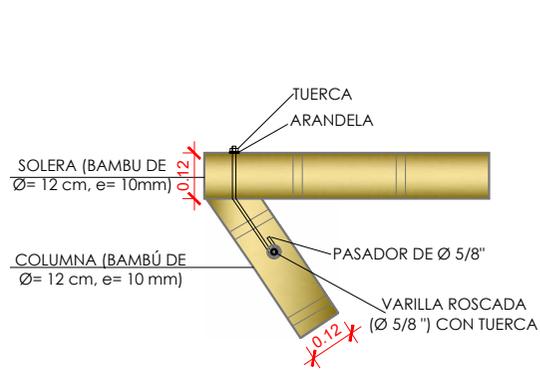
4 SECCIÓN CONSTRUCTIVA 1  
K-7 ESCALA 1:20



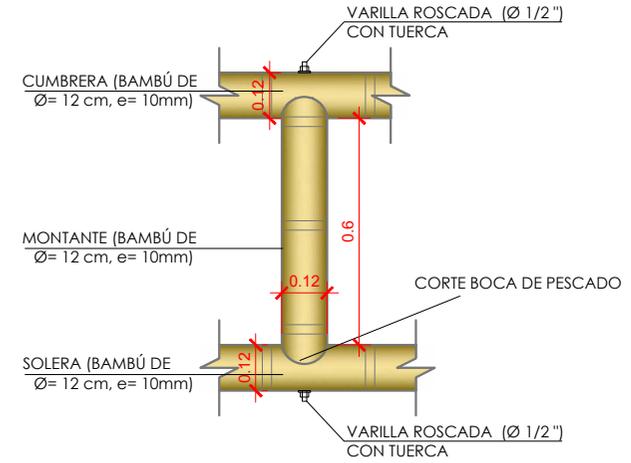
4 DETALLE CONSTRUCTIVO 2  
K-8 ESCALA 1:20



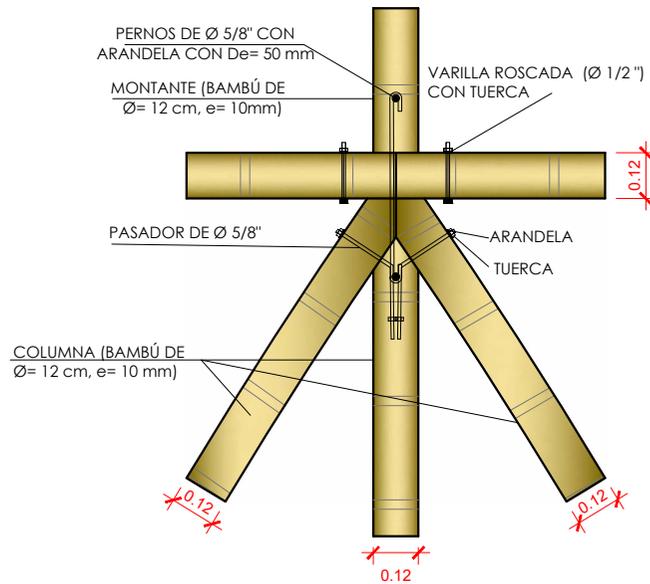
4 DETALLE CONSTRUCTIVO 3  
K-9 ESCALA 1:20



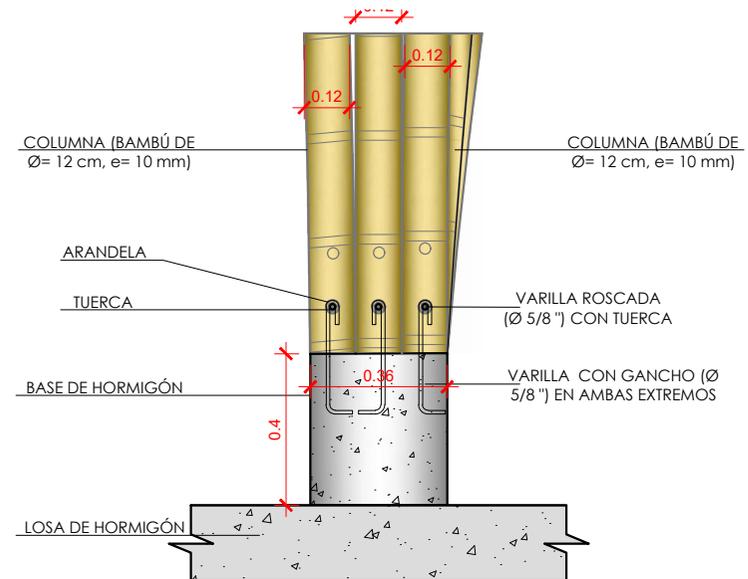
4 DETALLE CONSTRUCTIVO 6  
K-10 ESCALA 1:20



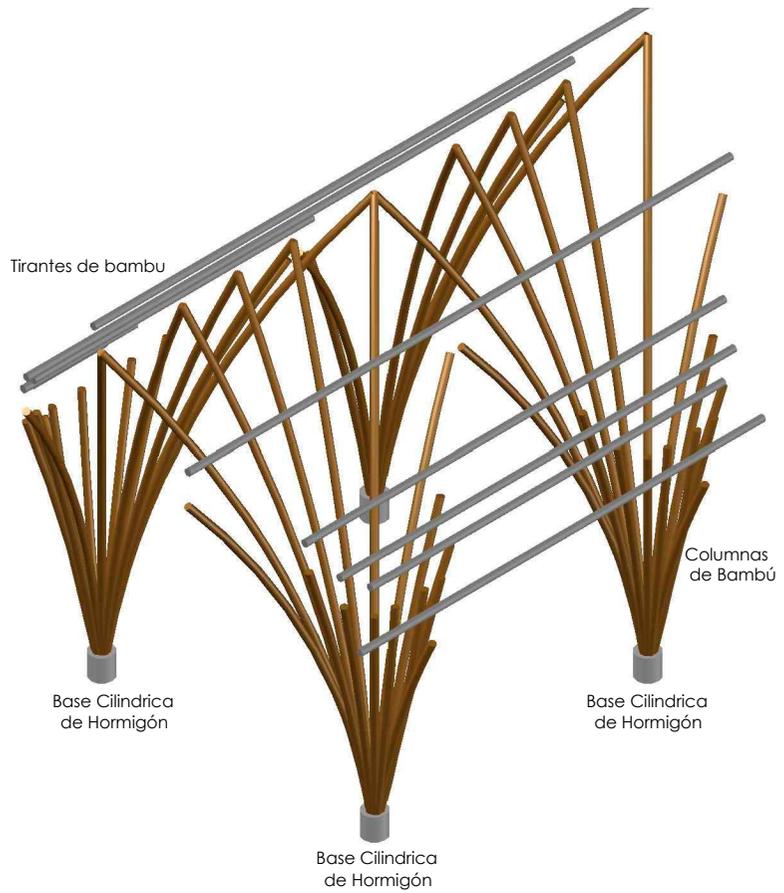
4 DETALLE CONSTRUCTIVO 7  
K-11 ESCALA 1:20



4 DETALLE CONSTRUCTIVO 5  
K-12 ESCALA 1:20

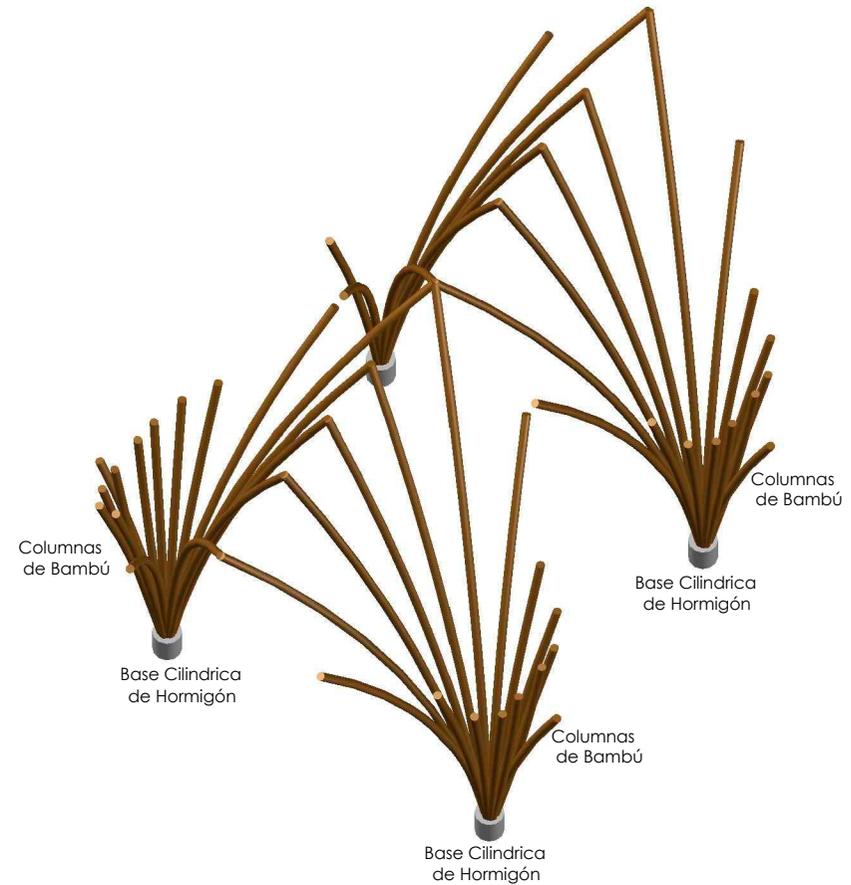


4 DETALLE CONSTRUCTIVO 4  
K-13 ESCALA 1:20



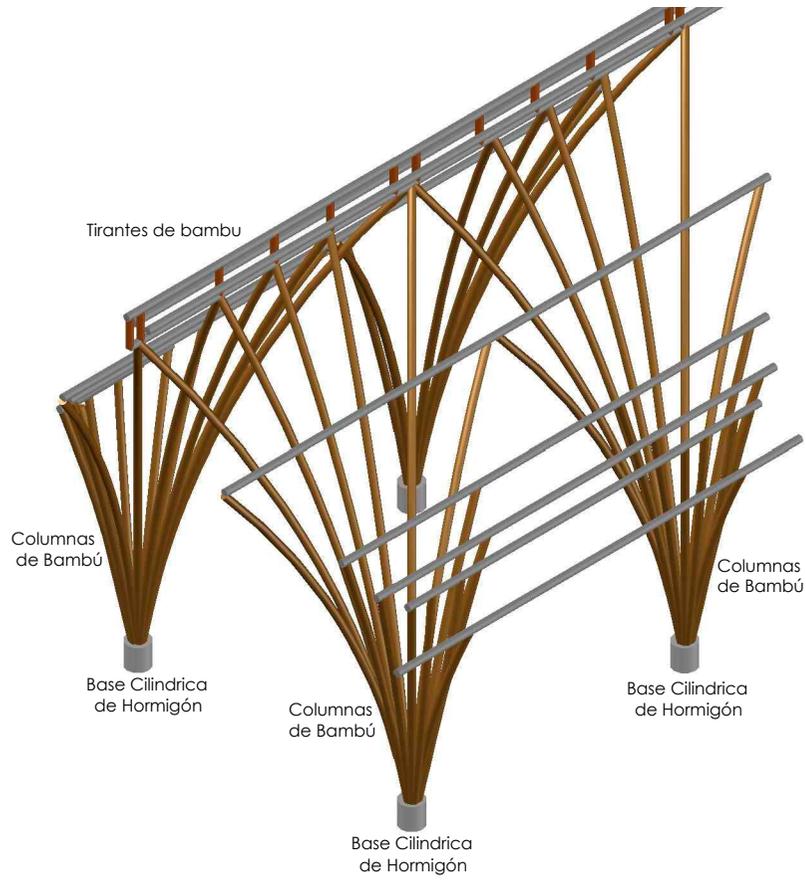
4  
K-14

PERSPECTIVA ESTRUCTURA CUBIERTA SPA

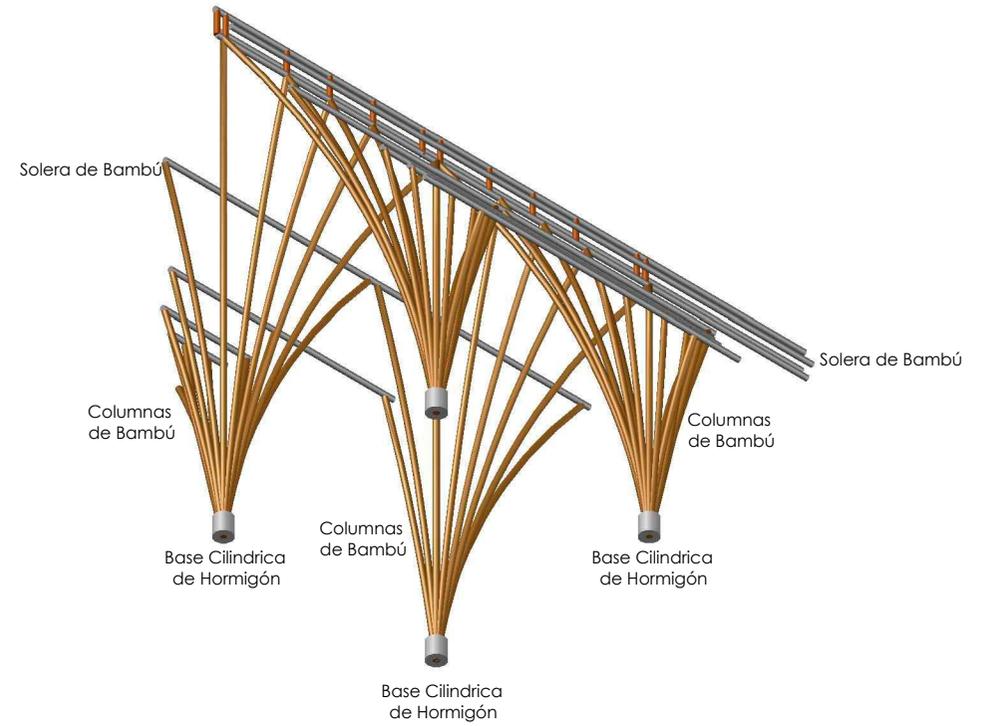


4  
K-15

PERSPECTIVA ESTRUCTURA CUBIERTA SPA



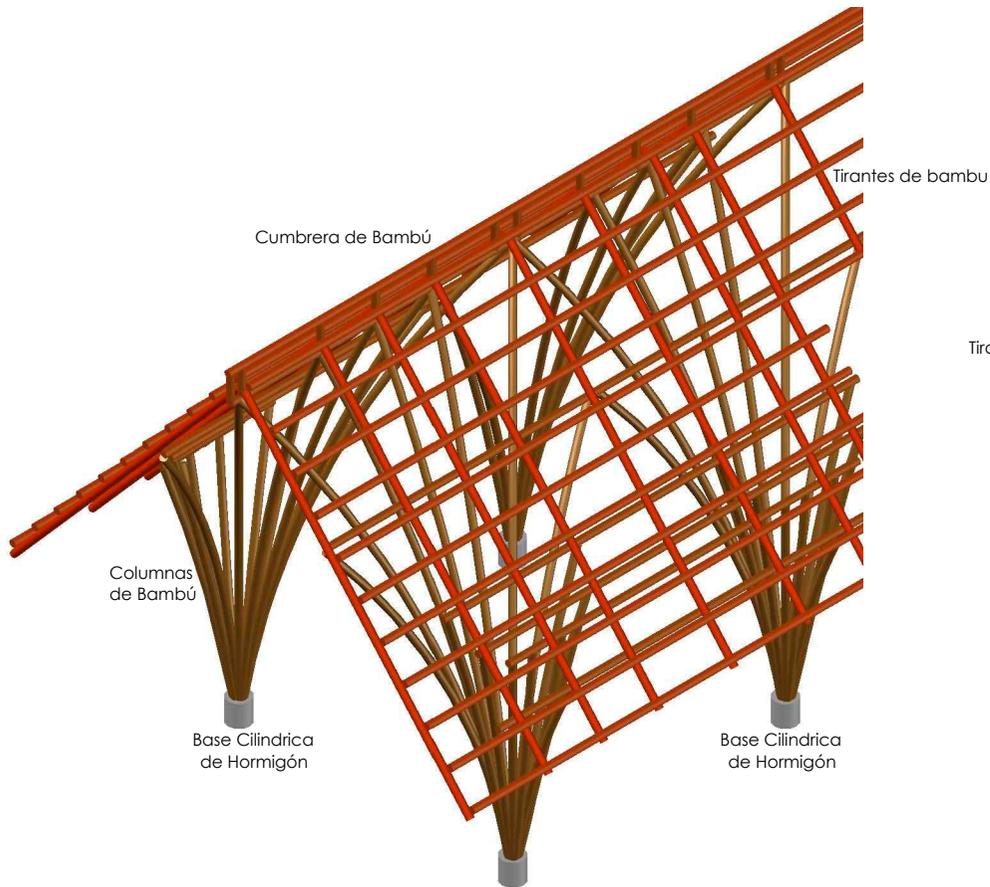
4 **PERSPECTIVA ESTRUCTURA CUBIERTA SPA**  
K-16



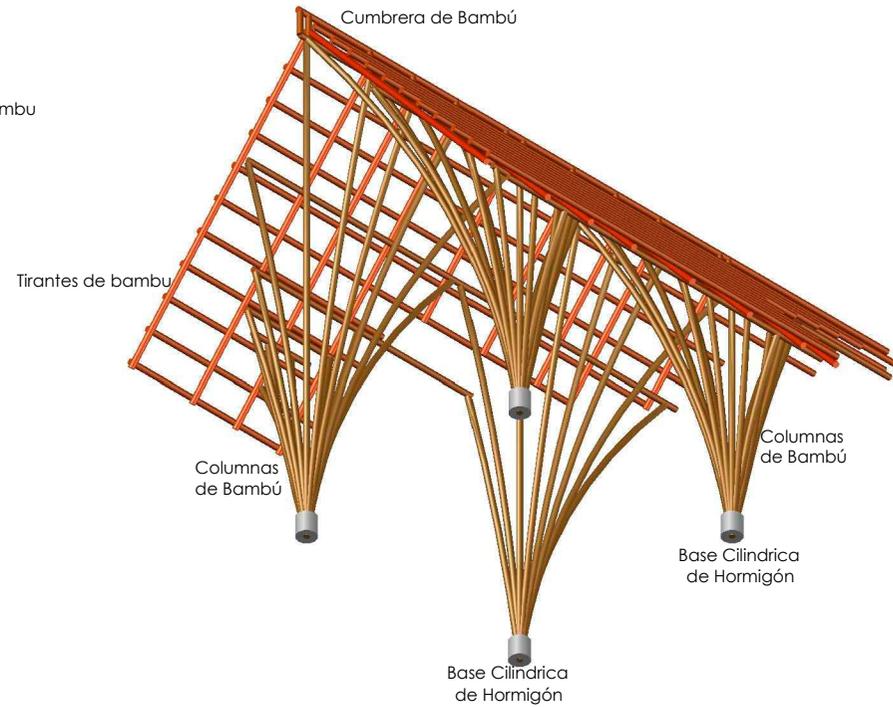
4 **PERSPECTIVA ESTRUCTURA CUBIERTA SPA**  
K-17



134



4 K-18 PERSPECTIVA ESTRUCTURA CUBIERTA SPA



4 K-19 PERSPECTIVA ESTRUCTURA CUBIERTA SPA



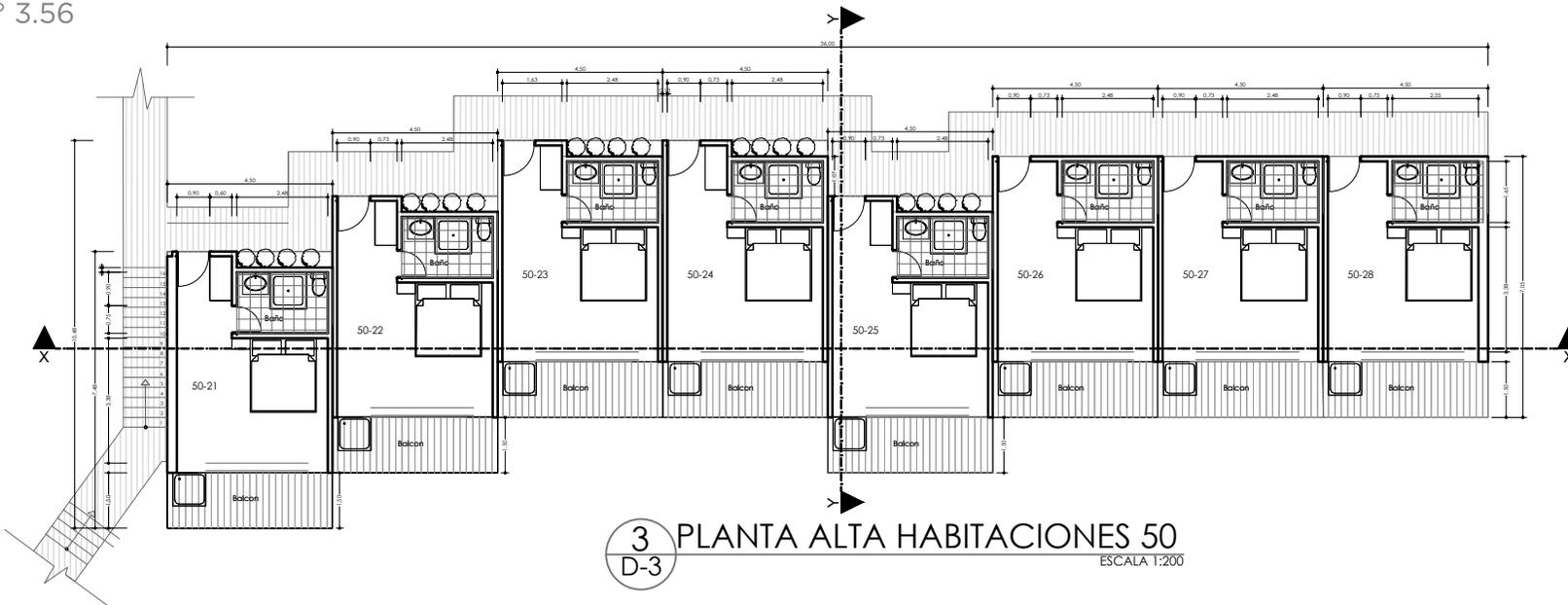
## 4.4 DETALLES HABITACIONES 40,50

---

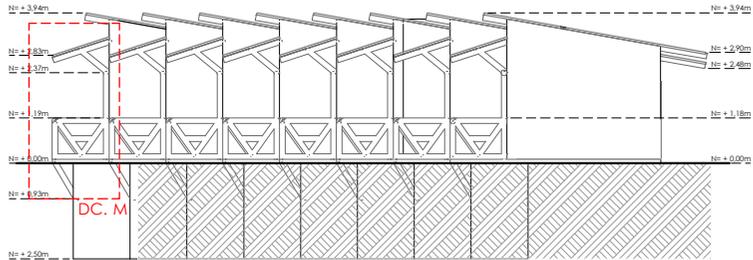


# DETALLES ESTRUCTURALES

PLANO N° 3.56



PLANO N° 3.66



PLANO N° 3.67

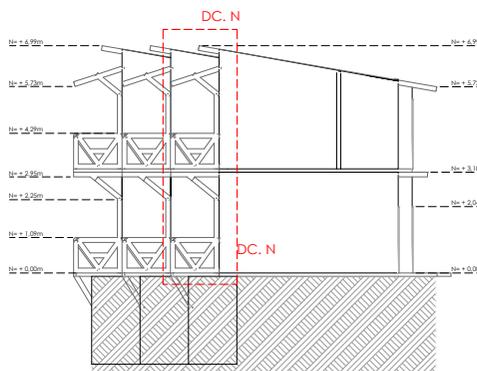
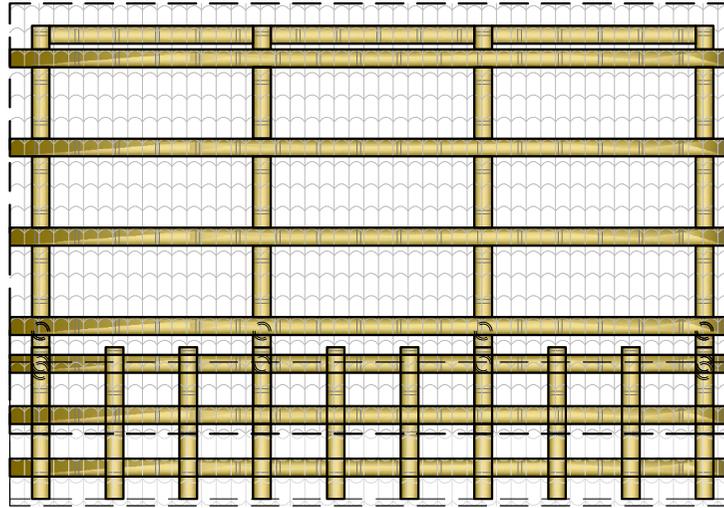


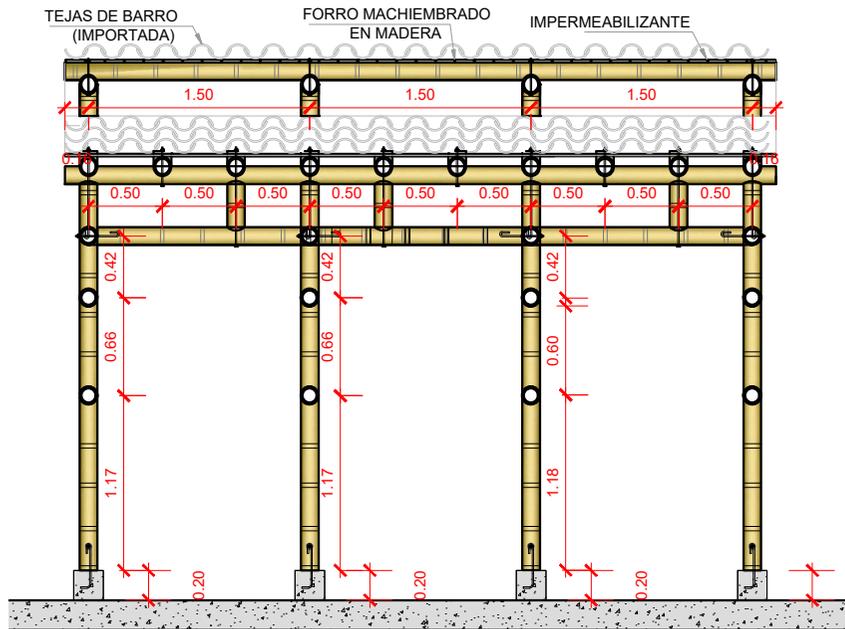
IMAGEN N° 3.52



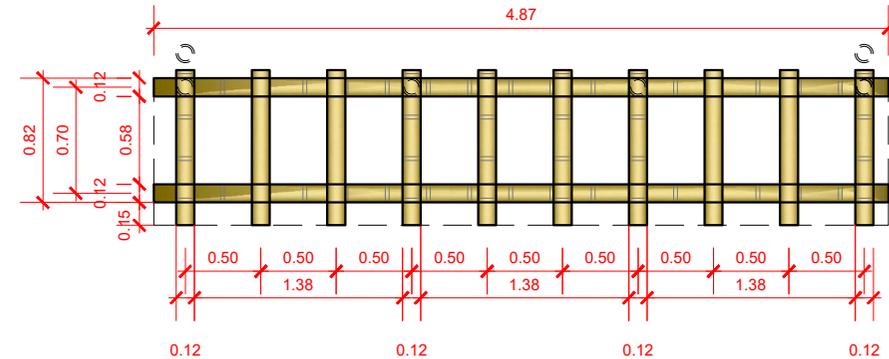
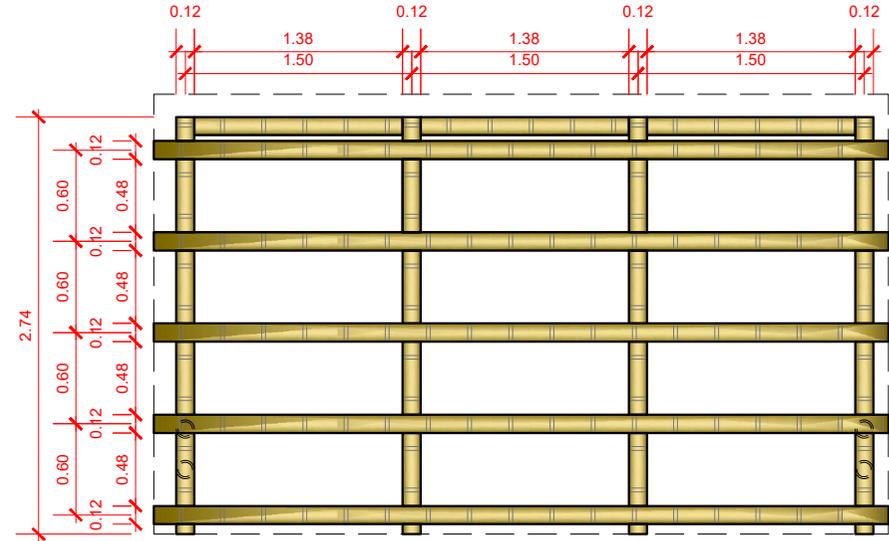
136



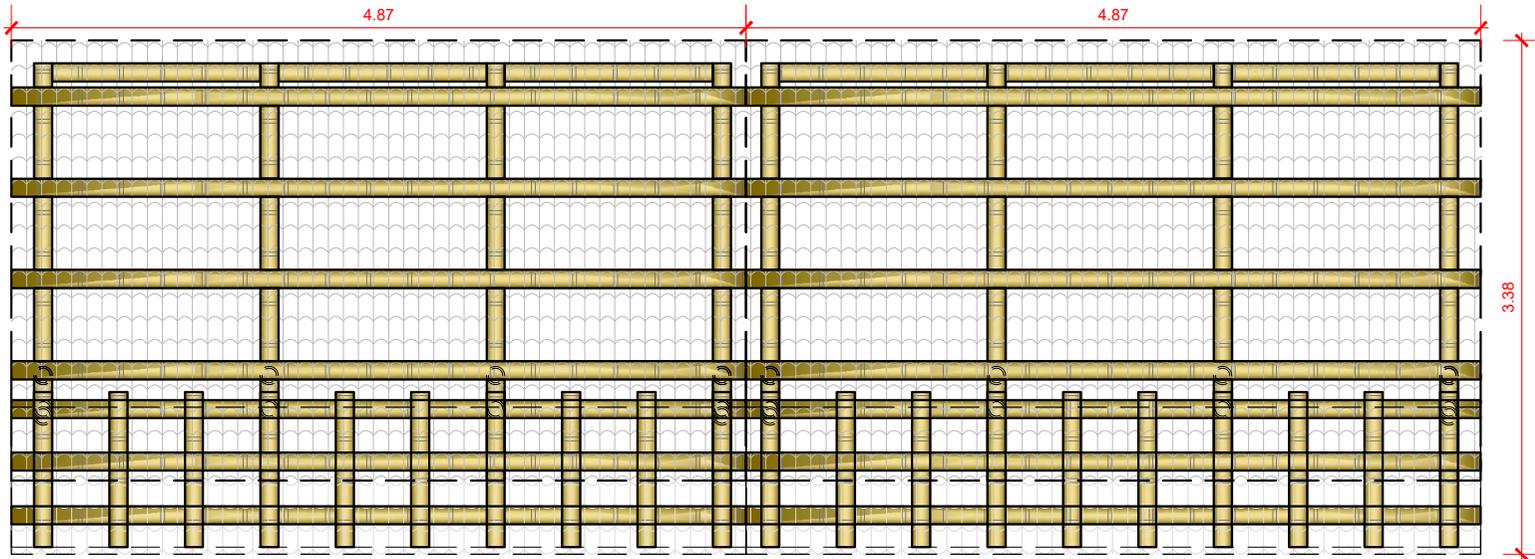
4 PLANTA DE CUBIERTAS CABAÑAS  
 ESCALA 1:50



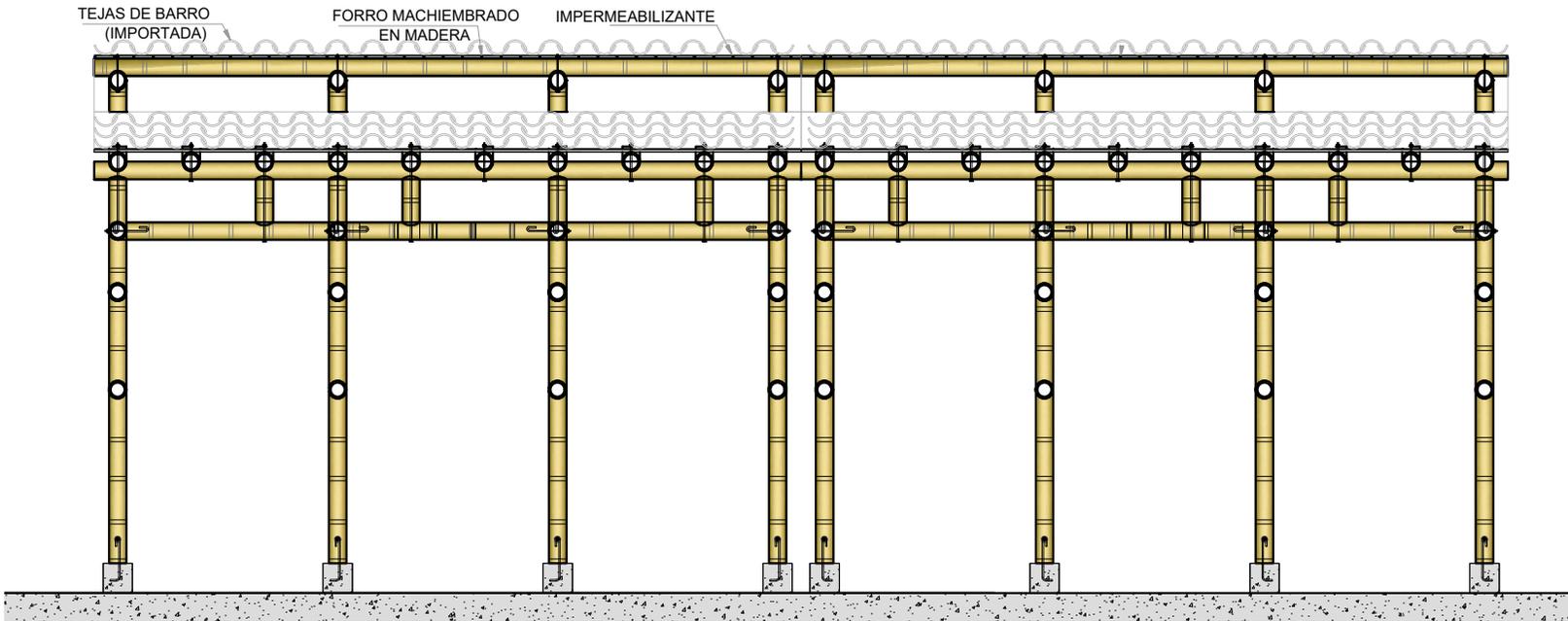
4 ELEVACION FRONTAL CABAÑA  
 ESCALA 1:50



1 PLANTA ESTRUCTURAL CABAÑAS  
 ESCALA 1:50



4 PLANTA DE CUBIERTAS CABAÑAS  
L-3  
ESCALA 1:50



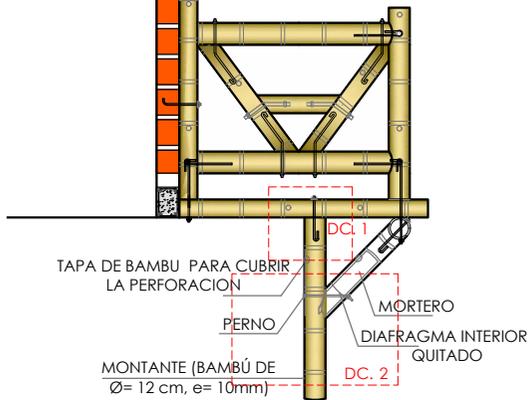
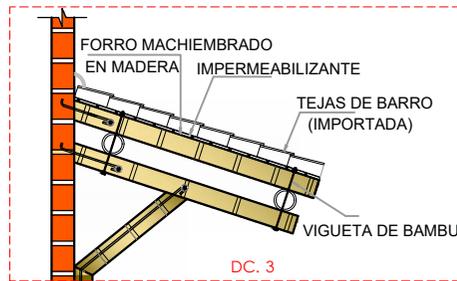
4 ELEVACION FRONTAL CABAÑA  
L-5  
ESCALA 1:50



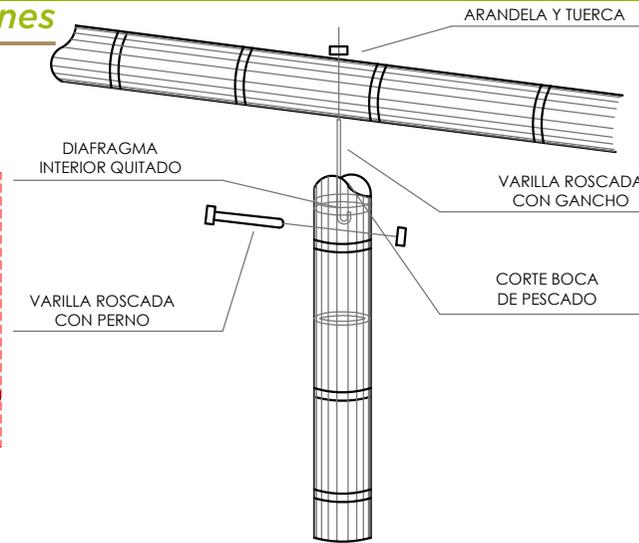
### 4.4.1 Detalle balcones habitaciones

40,50

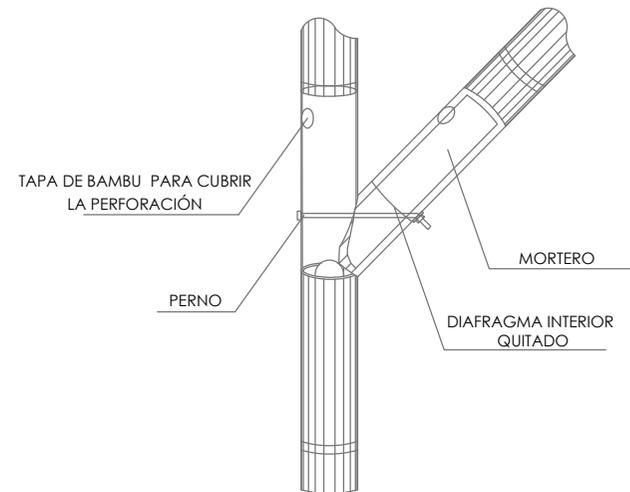
## DETALLES ESTRUCTURALES



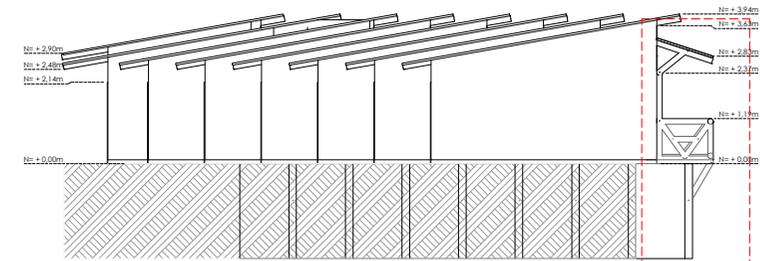
4 M DETALLE CONSTRUCTIVO M ESCALA 1:50



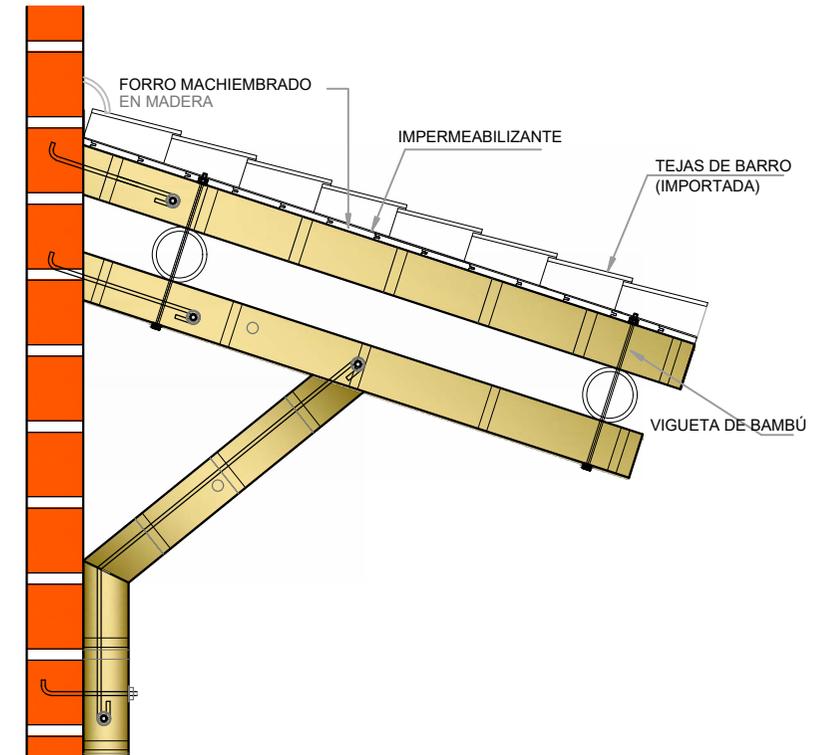
4 M-1 DETALLE CONSTRUCTIVO 1 ESCALA 1:20



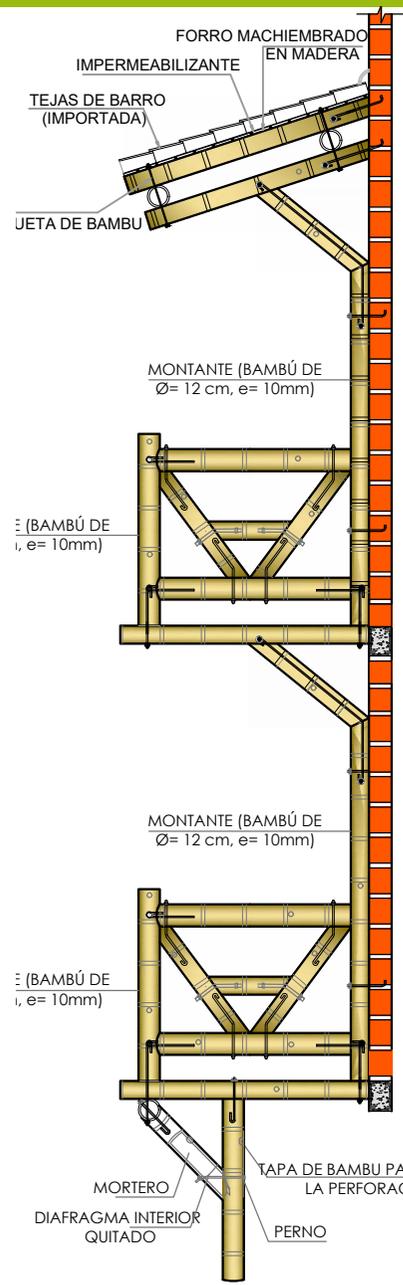
4 M-2 DETALLE CONSTRUCTIVO 2 ESCALA 1:20



3 ELEVACIÓN CABAÑAS 40 ESCALA 1:200

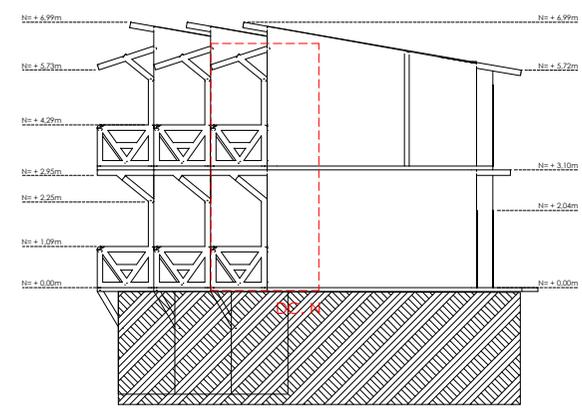


4 M-3 DETALLE CONSTRUCTIVO 3 ESCALA 1:20

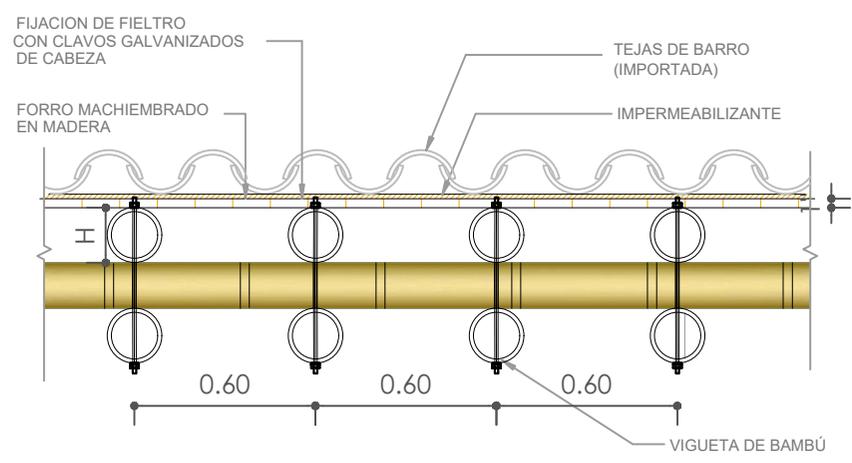


140

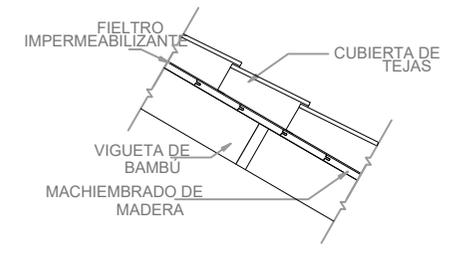
**4 DETALLE CONSTRUCTIVO N**  
ESCALA 1:50



**3 ELEVACIÓN L. DERECHA HABITACIONES 40**  
D-18 ESCALA 1:200



**1 CUBIERTA DE TEJAS**  
N-1 ESCALA 1:20



**1 DETALLE DE CUBIERTA**  
N-2 ESCALA 1:20



## 4.5 DETALLES DE LA ESTACIÓN

---



## DETALLES ESTRUCTURALES

IMAGEN N° 3.82

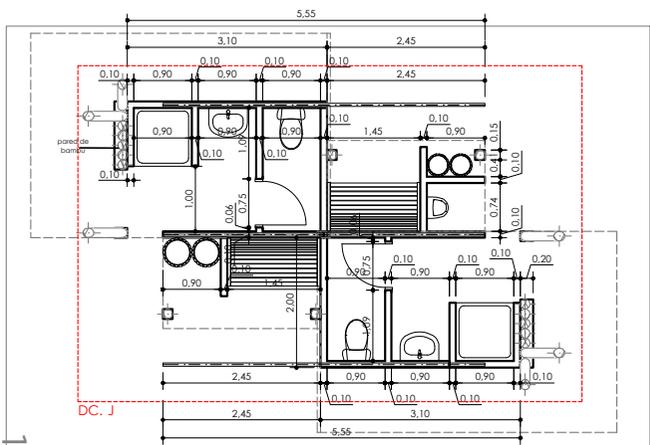


IMAGEN N° 3.83

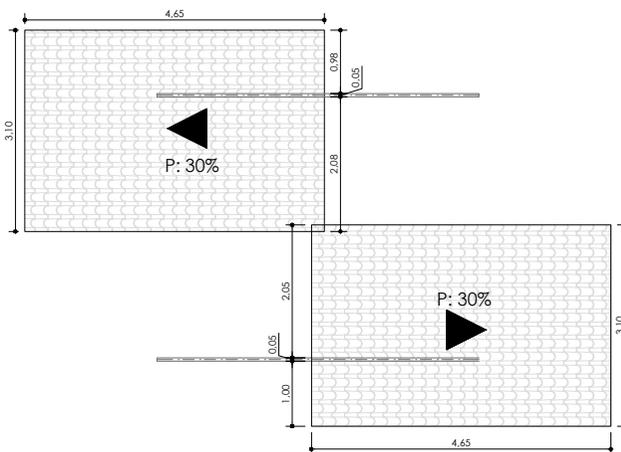


IMAGEN N° 3.72



RENDER ESTACIÓN 1

3 PLANTA ÚNICA ESTACIÓN  
F-1 ESCALA 1:100

3 PLANTA DE CUBIERTA ESTACIÓN  
F-2 ESCALA 1:100

IMAGEN N° 3.84

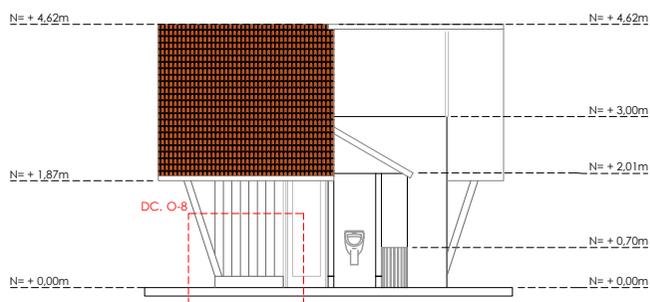
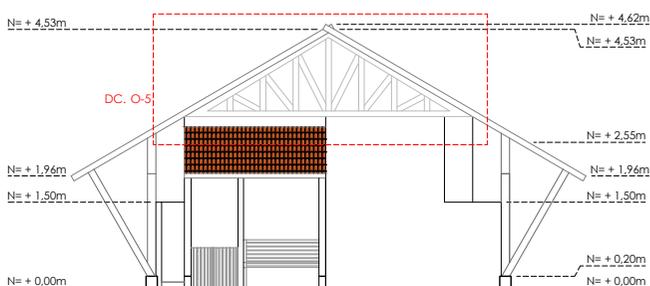


IMAGEN N° 3.85



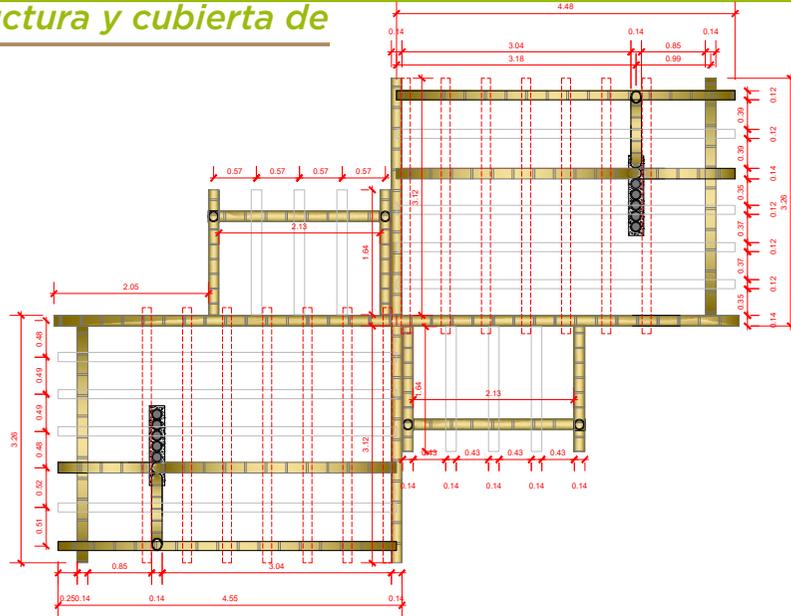
RENDER ESTACIÓN 2

3 ELEVACIÓN LATERAL ESTACIÓN  
F-4 ESCALA 1:100

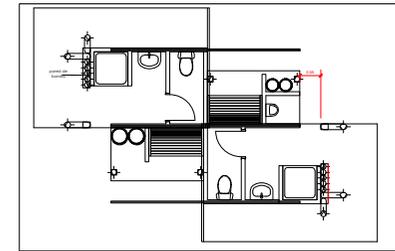
3 ELEVACIÓN FRONTAL ESTACIÓN  
F-3 ESCALA 1:100



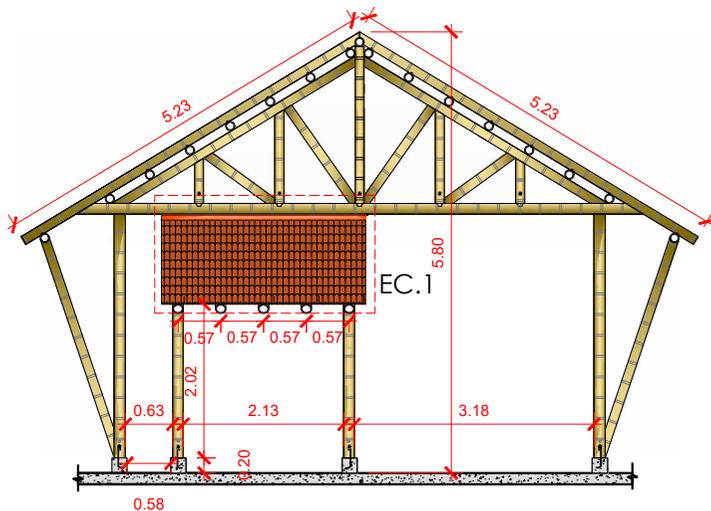
### 4.5.1 Detalle de estructura y cubierta de la estación



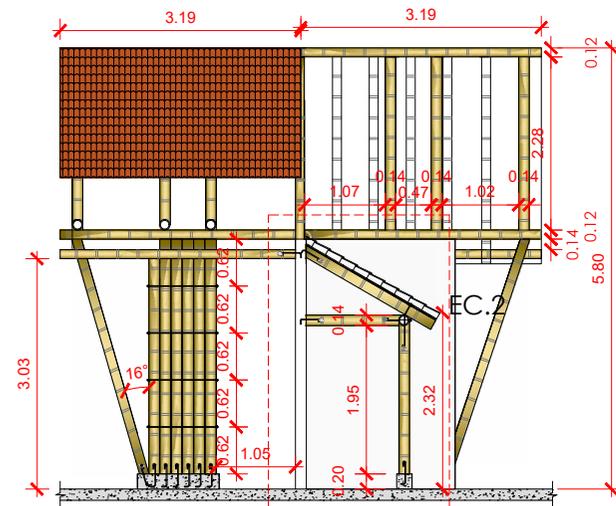
**4** PLANTA ESTRUCTURA CUBIERTA ESTACIÓN  
 ESCALA 1:10



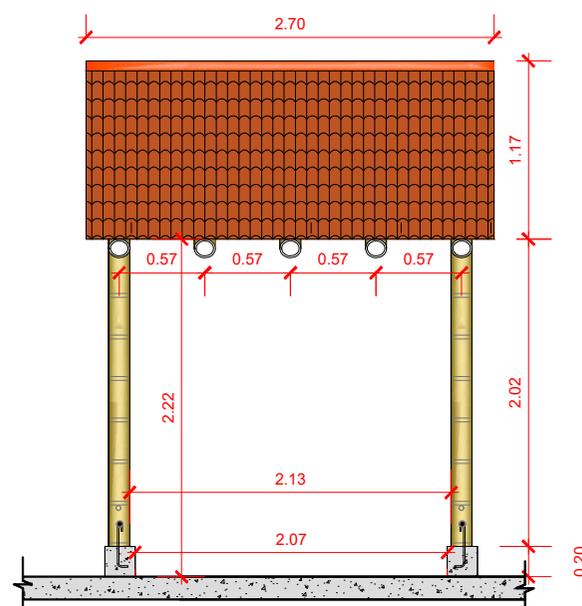
**3** PLANTA ESTACIÓN  
 F-1 ESCALA 1:200



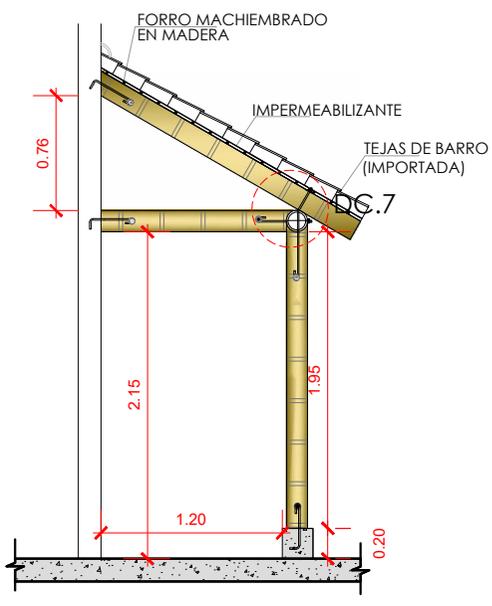
**4** ELEVACIÓN FRONTAL ESTACIÓN  
 O-1 ESCALA 1:100



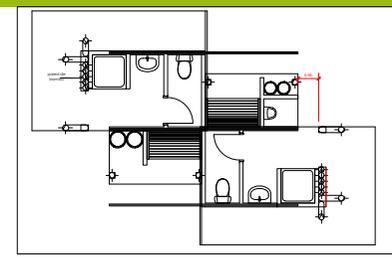
**4** ELEVACIÓN LATERAL ESTACIÓN  
 O-2 ESCALA 1:100



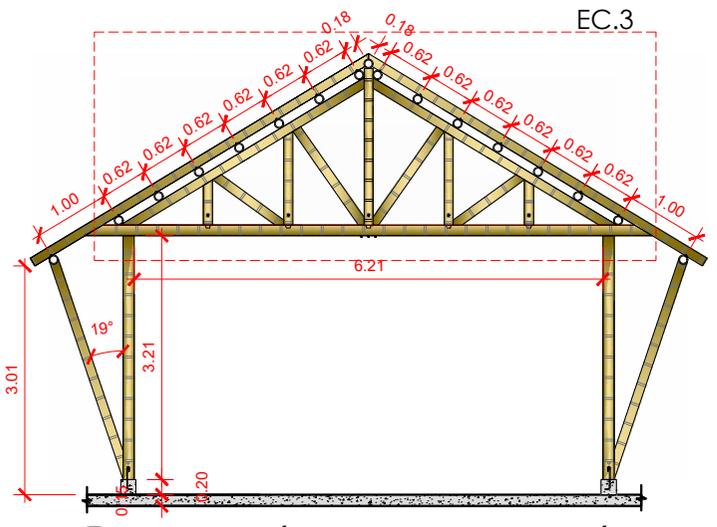
4 ELEVACIÓN CONSTRUCTIVA 1  
O-3 ESCALA 1:50



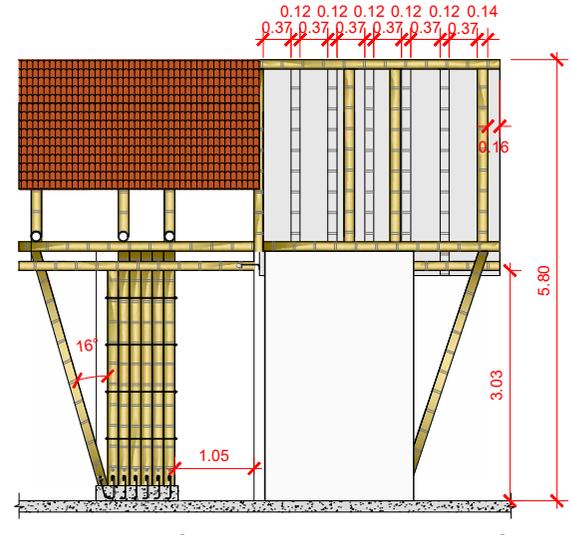
4 ELEVACIÓN CONSTRUCTIVA 2  
O-4 ESCALA 1:50



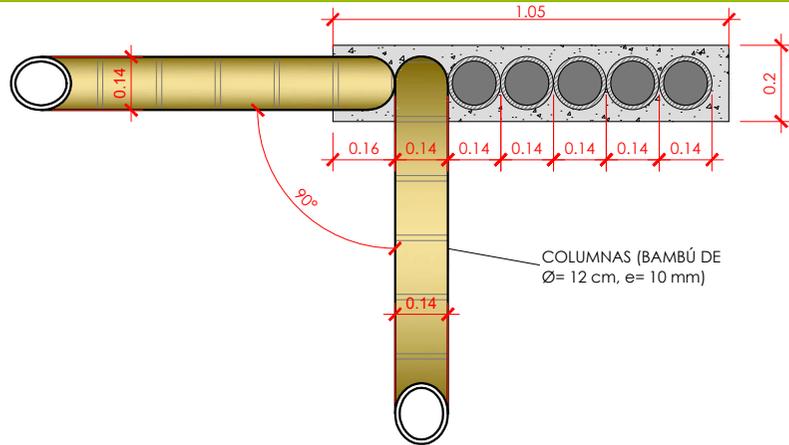
3 PLANTA ESTACIÓN  
F-1 ESCALA 1:200



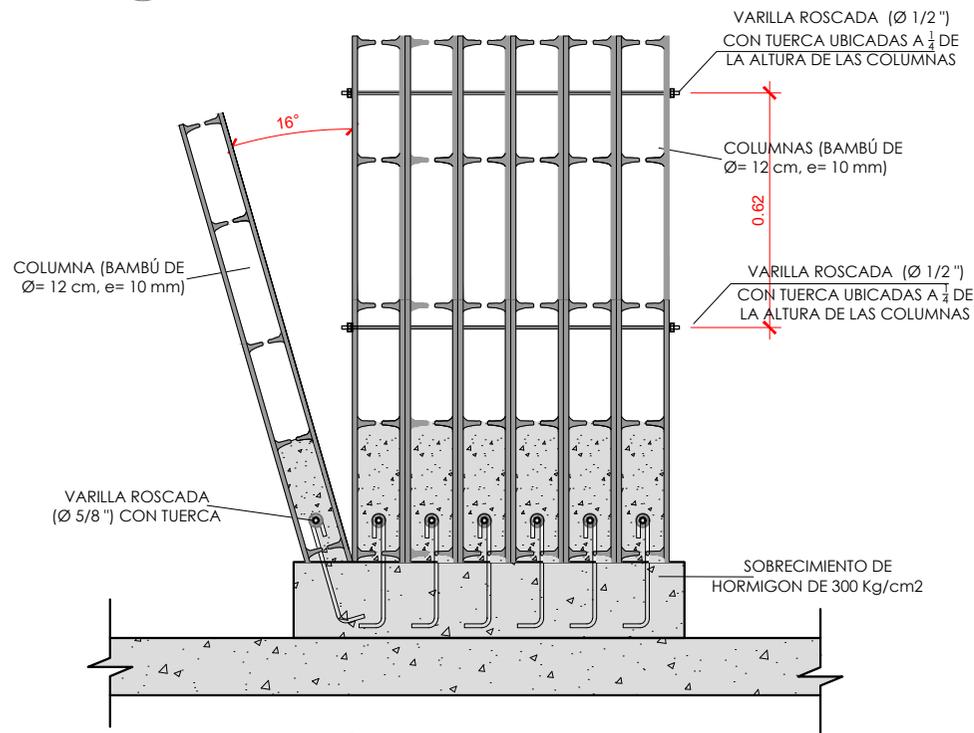
4 ELEVACIÓN LATERAL ESTACIÓN  
O-5 ESCALA 1:100



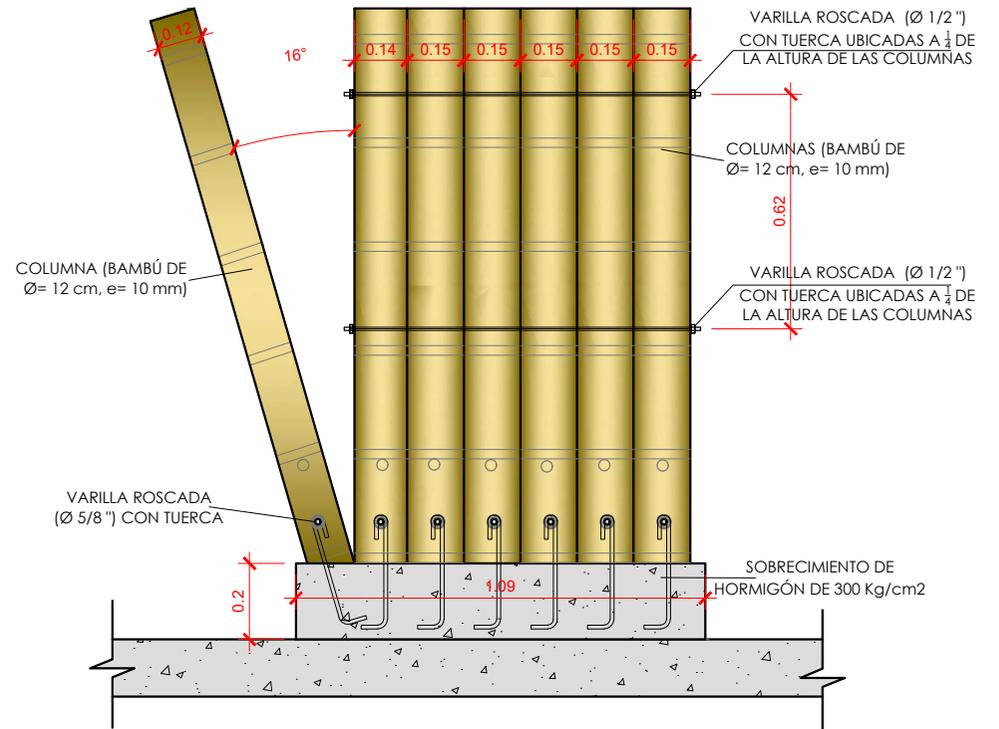
4 ELEVACIÓN LATERAL ESTACIÓN  
O-6 ESCALA 1:100



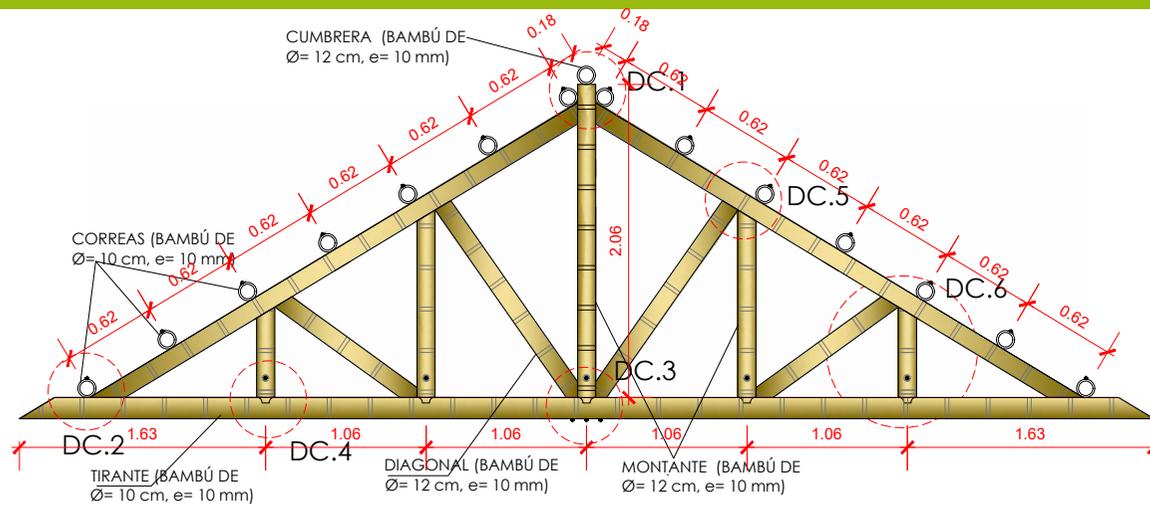
4 PLANTA COLUMNAS INCLINADAS  
O-7 ESCALA 1:20



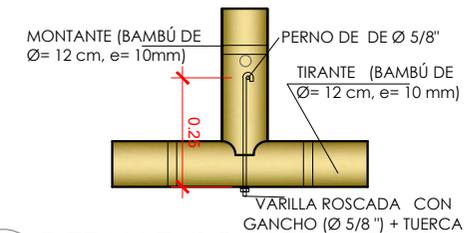
4 SECCIÓN COLUMNAS INCLINADAS  
O-9 ESCALA 1:20



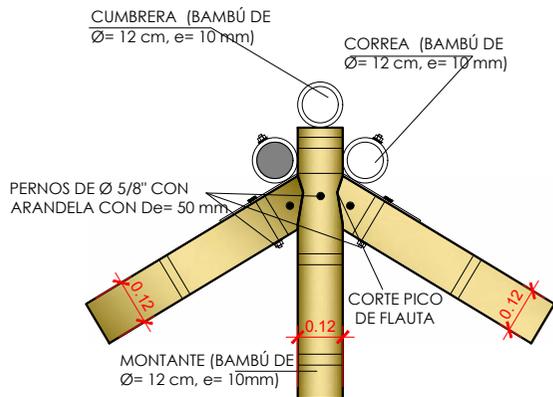
4 ELEVACIÓN COLUMNAS INCLINADAS  
O-8 ESCALA 1:20



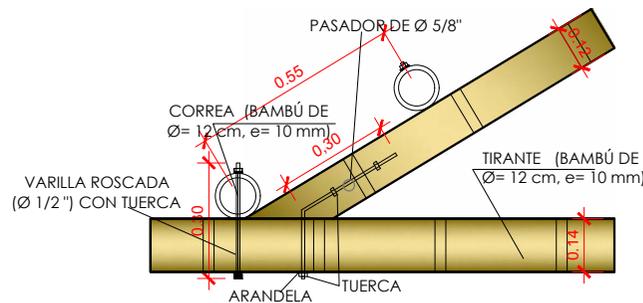
**4** ELEVACIÓN CONSTRUCTIVA 3  
O-10 ESCALA 1:50



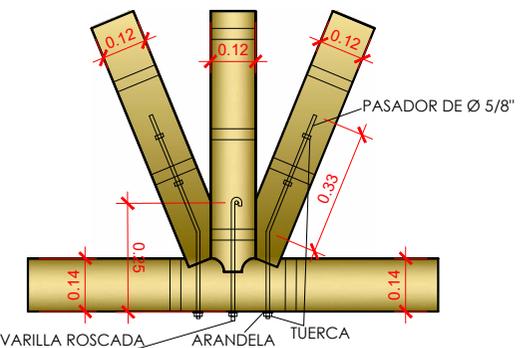
**4** DETALLE CONSTRUCTIVO 4  
O-11 ESCALA 1:20



**4** DETALLE CONSTRUCTIVO 1  
O-12 ESCALA 1:20



**4** DETALLE CONSTRUCTIVO 2  
O-13 ESCALA 1:20



**4** DETALLE CONSTRUCTIVO 3  
L-14 ESCALA 1:20





## 4.6 DETALLES DE MOBILIARIO PROPUESTO

### 4.6.1 Detalle de banca de bambú

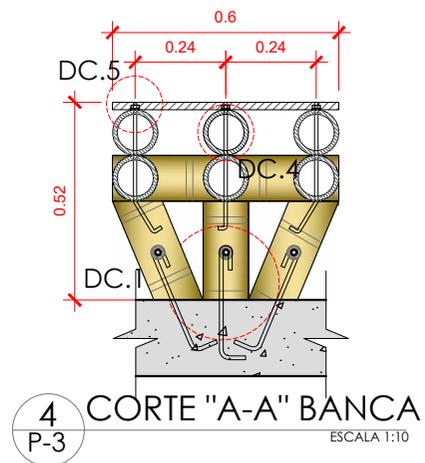
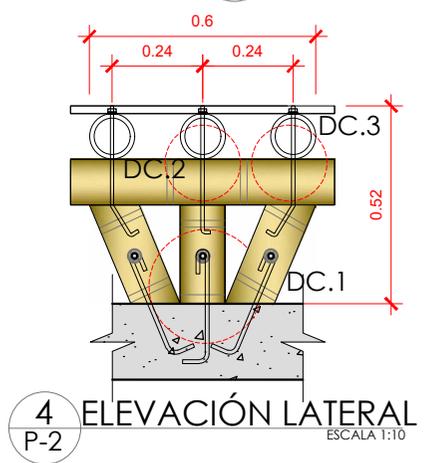
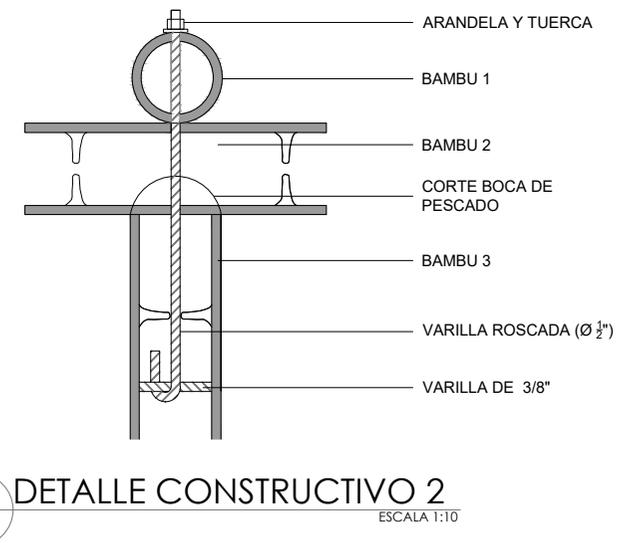
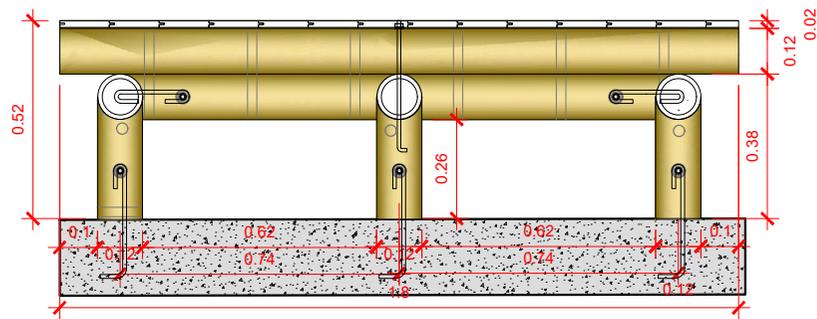
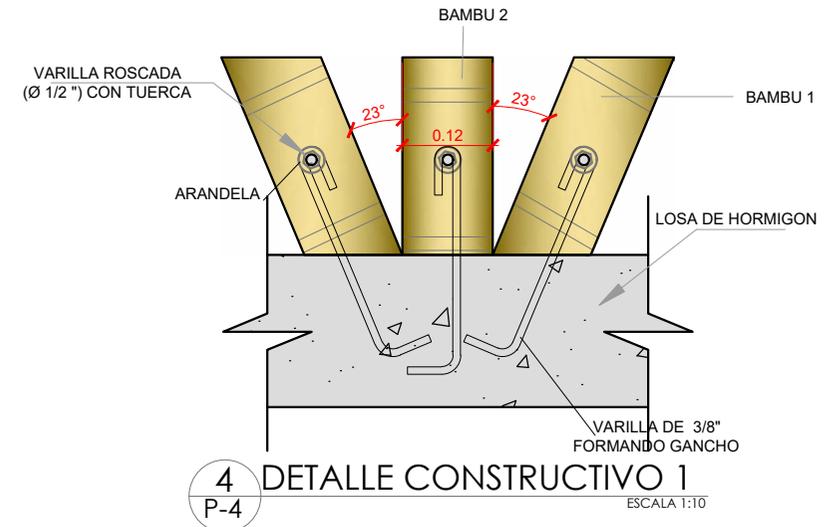
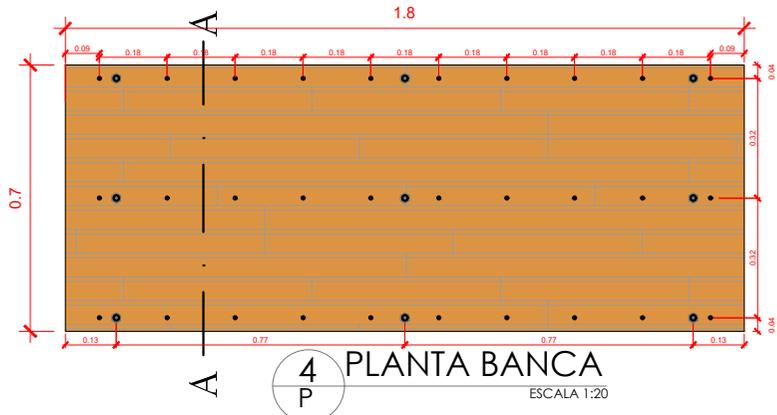
Se propone una banca que ayude a identificar al resort nativa bambú que sea único

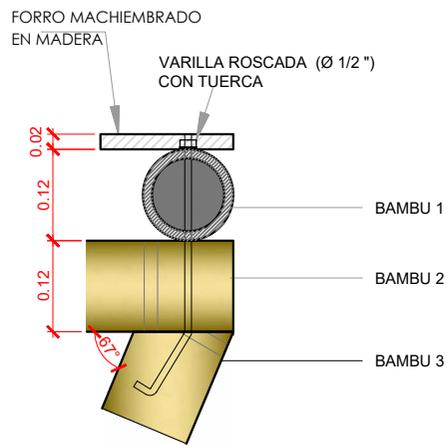
### 4.6.2 Detalle de basurero de bambú

Se propone un basurero que vaya acorde al diseño del proyecto y sea de fácil colocación y estarán ubicados en la estación

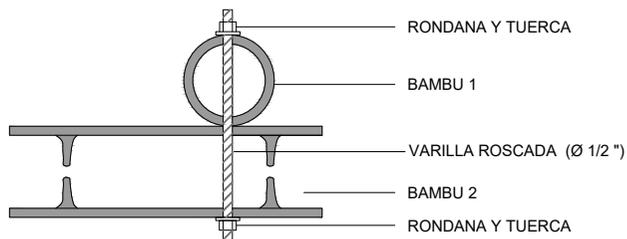
### 4.6.3 Detalle de parada de tricimotos

También se propone una parada que tenga características similares y se adapte fácilmente al medio en el cual se lo va a ubicar, es por eso que su forma es de fácil adaptación al medio en donde se encuentra ubicado el proyecto.

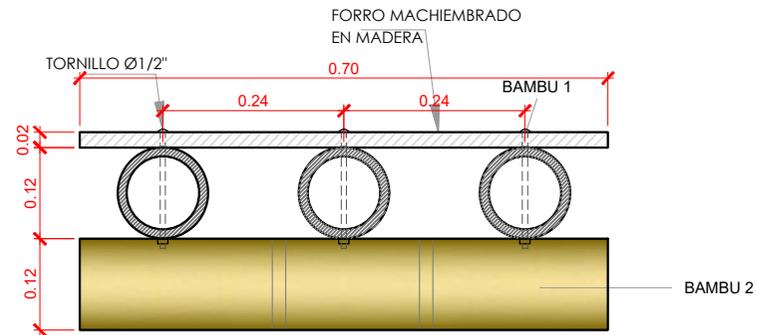




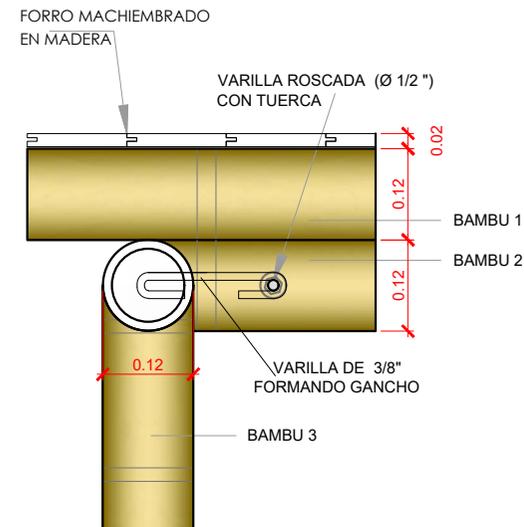
4 DETALLE CONSTRUCTIVO 3  
P-6 ESCALA 1:10



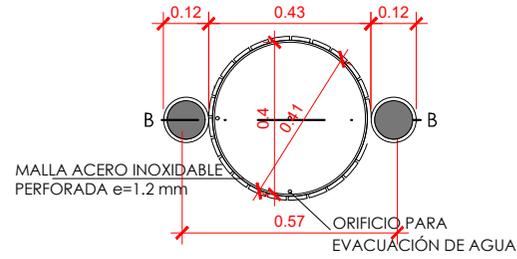
4 DETALLE CONSTRUCTIVO 4  
P-8 ESCALA 1:10



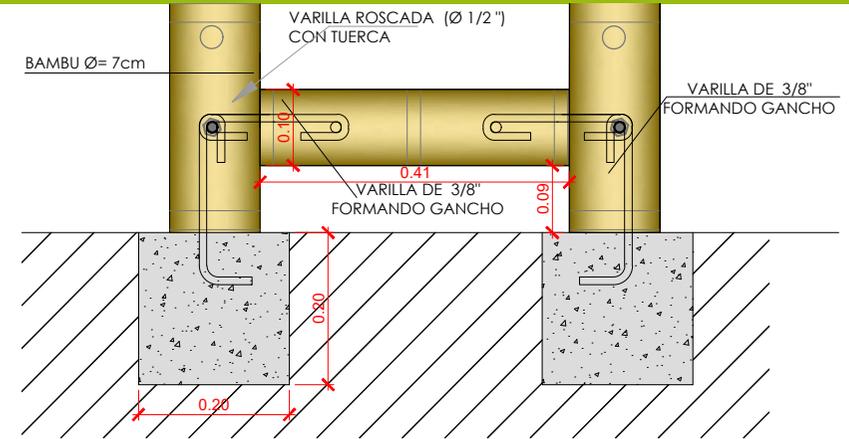
4 DETALLE CONSTRUCTIVO 5  
P-7 ESCALA 1:10



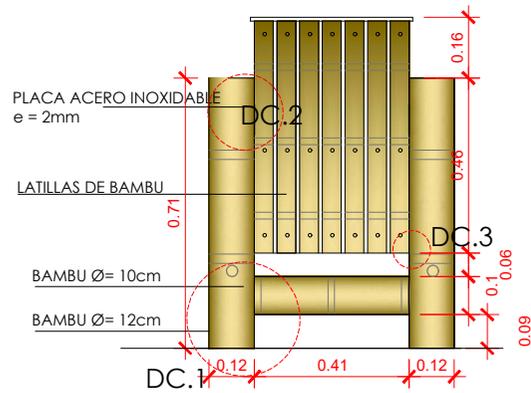
4 DETALLE CONSTRUCTIVO 6  
P-9 ESCALA 1:10



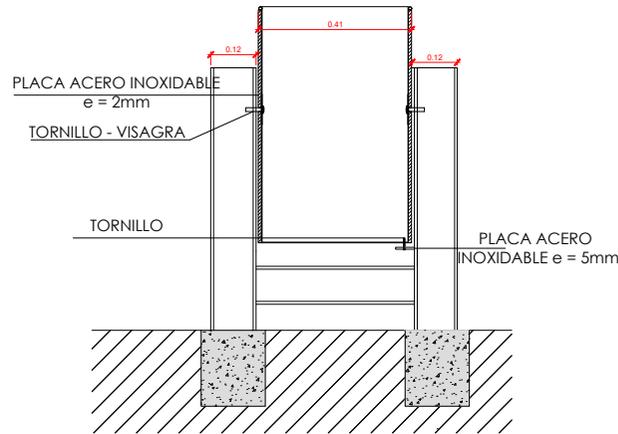
**4** PLANTA BASURERO  
Q ESCALA 1:20



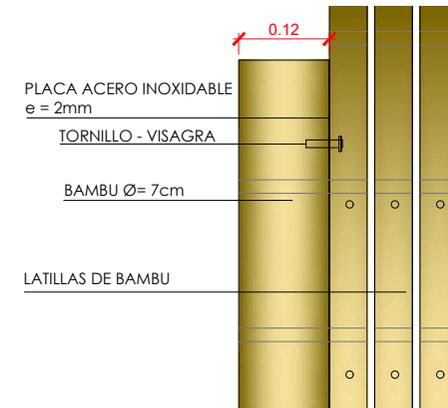
**4** DETALLE CONSTRUCTIVO 1  
Q-3 ESCALA 1:10



**4** ELEVACIÓN BASURERO  
Q-1 ESCALA 1:20



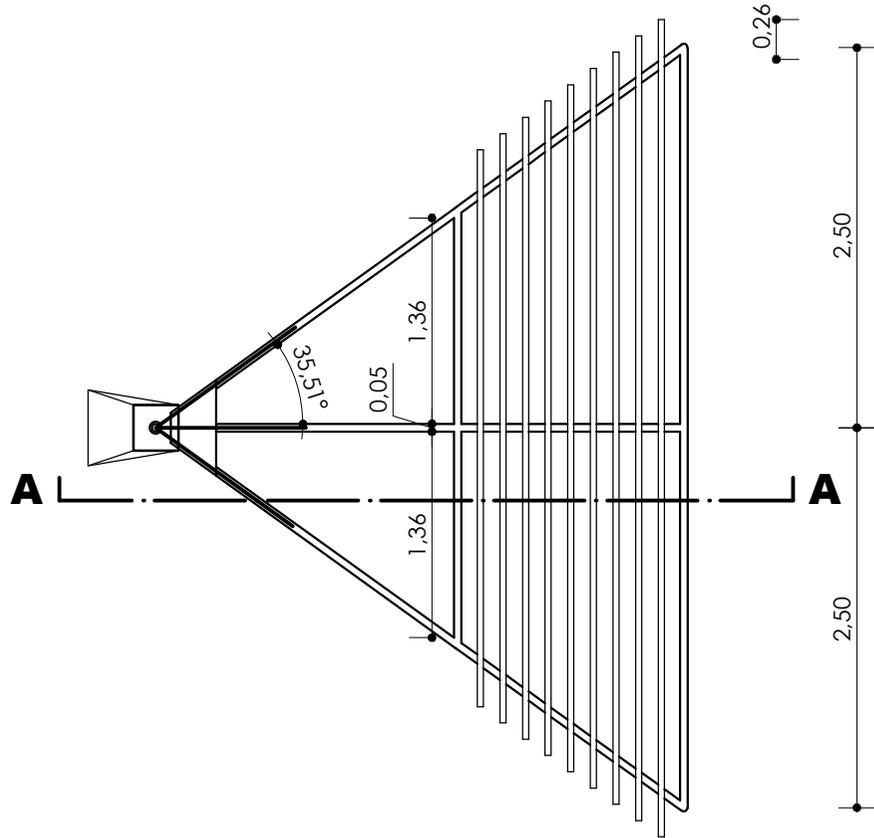
**4** CORTE "B-B" BASURERO  
Q-2 ESCALA 1:20



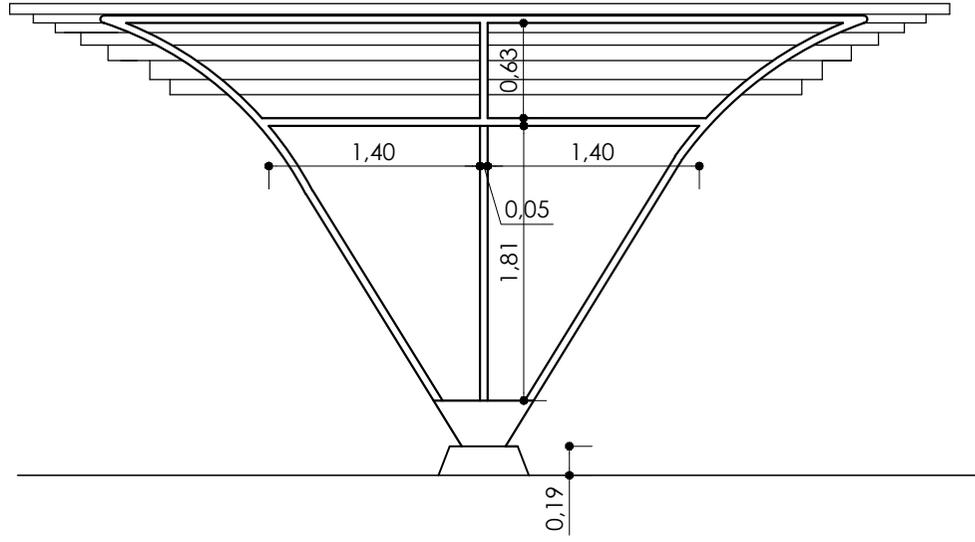
**4** DETALLE CONSTRUCTIVO 2  
Q-4 ESCALA 1:10



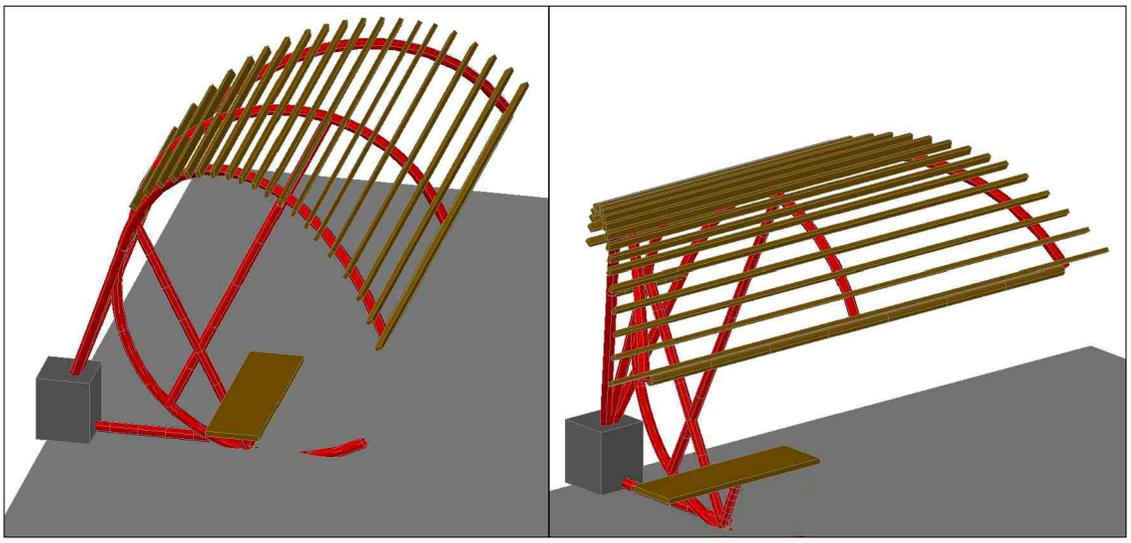
**4** DETALLE CONSTRUCTIVO 3  
Q-5 ESCALA 1:10



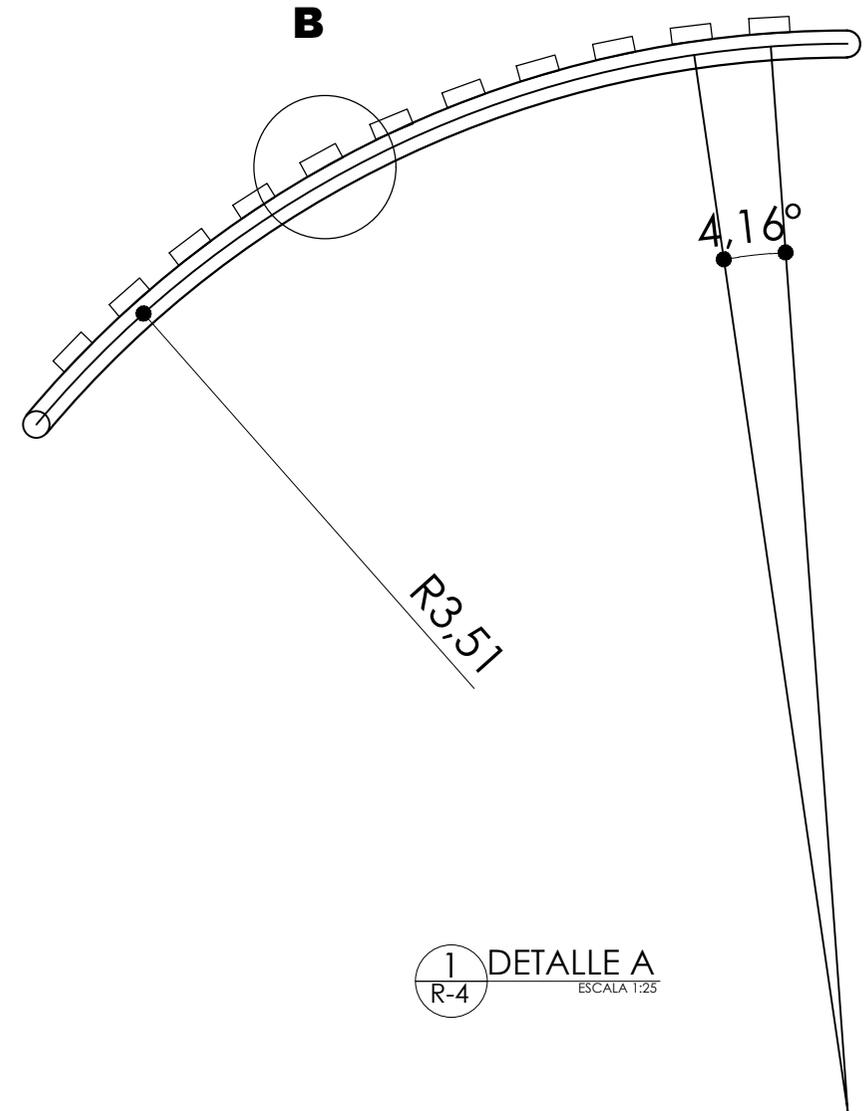
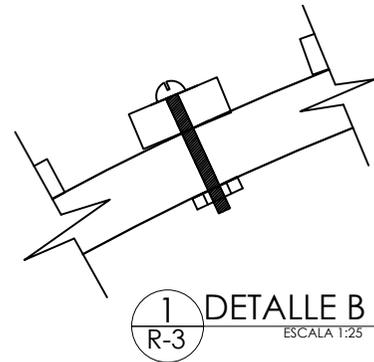
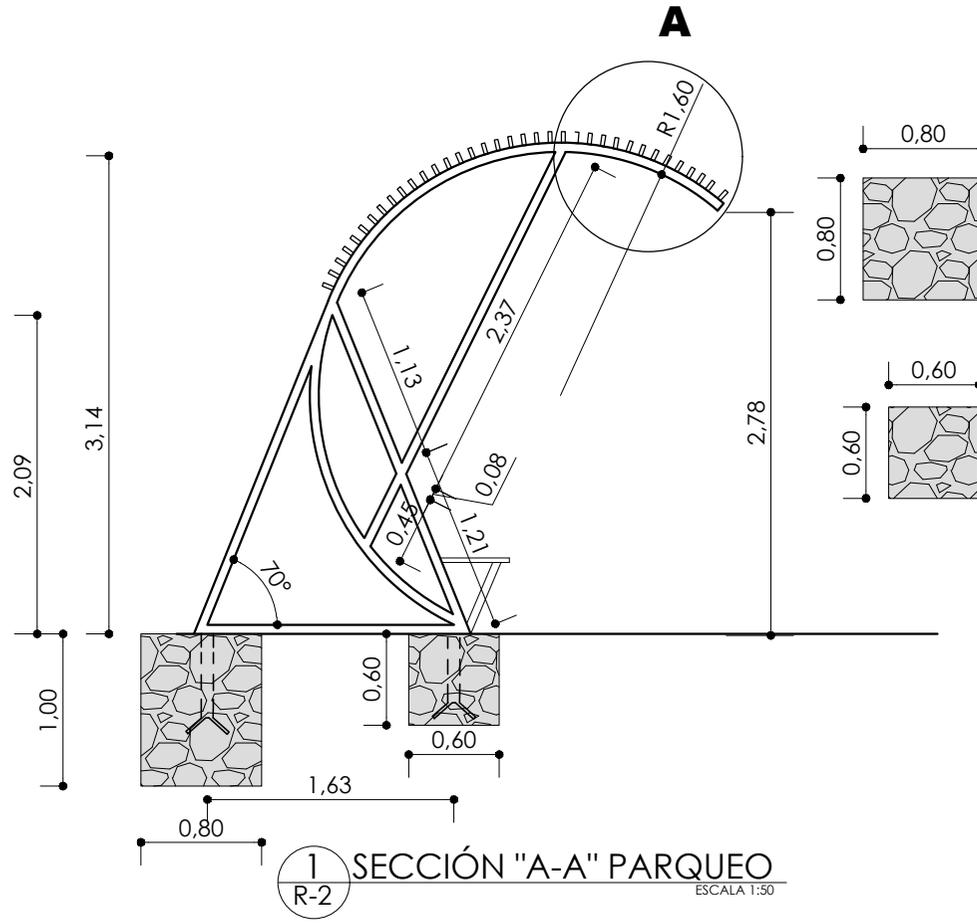
1 PLANTA DE PARQUE  
R ESCALA 1:50



1 ELEVACIÓN DE PARQUE  
R-1 ESCALA 1:50



1 PERSPECTIVAS DE PARQUE  
R-5 ESCALA 1:50





## CONCLUSIÓN

La caña guadúa se debería utilizar más en la construcción ecuatoriana, especialmente en las zonas costeras y del oriente, ya que la guadúa es nativa de esos lugares. Además de generar mayor identidad a estas ciudades. Tras el terrible suceso que sufrió el Ecuador el pasado abril, como consecuencia se obtuvo que el terremoto destruyó y causó daños fuertes en varias edificaciones de las zonas afectadas, sin embargo algunas resultaron ilesas o con daños menores, en su mayoría viviendas y hostales construidas con caña guadúa, lo que demuestra que en tierras ecuatorianas tenemos un material con gran potencial.

Una vez realizado los detalles constructivos en bambú se puede concluir que es un elemento de fácil manipulación y de un armado eficaz, tomando todos las mediadas pertinente para su correcto armado para no tener ningún tipo de defecto más adelante, para ello se ha elaborado una series de detalles constructivos, cabe recalcar que muchos de los detalles se repiten en las diferentes edificaciones, para ello se realizó un prototipo que servirá para cada una de las edificaciones que contenga elementos similares.



## GLOSARIO

- Cogollo: Es el tallo o culmo del bambú, la población campesina lo conoce con este nombre.
- Culmo: Se refiere al tallo del bambú, es la parte más usada.
- Chusquines: También se los conoce con el nombre de “matambas”, son brote que aparecen al pie de los rizoomas.
- Bambusal: Extensiones silvestres de bambú.
- Guadual: Se refiere a la expansión silvestre de guadúa.
- Cuje o tutores: Tallo largo y flexible de la guadúa, a la cual se le quitan las hojas. Éste tallo no cumple con las especificaciones técnicas del cliente o con el diámetro necesario para la construcción.
- Líquenes: Manchas blancas que a parecen en el culmo demostrando madurez, es un indicador natural de la planta.
- Agentes xilófagos: Insectos que se alimentan de madera y también atacan a la caña guadúa.
- INBAR (Red Internacional del Bambú y el Ratan): “Institución Internacional que tiene como objetivo, mejorar los beneficios sociales, económicos y científicos del bambú y del ratan. Su interés en la cadena es apoyar y coordinar programas relacionados con investigaciones científicas y tecnológicas y programas de desarrollo sostenibles, que contribuyan con soluciones para la población y el medio ambiente.”



## **BIBLIOGRAFÍA**

### Bibliografía Cap. 1

Arcila, J. (1993). El bambú como material de construcción. Departamento de Construcciones Arquitectónicas I. de la U. P. de Catalunya, Cataluña, España.

Añazco, M. (2014). ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DEL BAMBÚ (*Guadua angustifolia*) AL CAMBIO CLIMÁTICO en la costa del Ecuador y norte Perú. Recuperado de [http://www.usmp.edu.pe/centro\\_bambu\\_peru/pdf/Estudio\\_de\\_vulnerabilidad\\_del\\_bambu.pdf](http://www.usmp.edu.pe/centro_bambu_peru/pdf/Estudio_de_vulnerabilidad_del_bambu.pdf)

Brito, C. (2012). Diseño de Tabiques Modulares en Caña Guadua, como material sustentable de bajo costo aplicado a la división de espacios interiores. Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Espinel, J. Á. (2014). La Caña Guadua en el Espacio Interior. Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador.

Franco, J. T. (2013, June 4). Arquitectura en Bambú: La obra de Simón Vélez. Recuperado Junio 21, 2016, de Plataforma Arquitectura, <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-265878/arquitectura-en-bambu-la-obra-de-simon-velez>

Franquis, F., & Infante, Á. (2003). Perspectivas del Bambú en América Latina y en Venezuela. Instituto Forestal Latinoamericano, pp. 1-10

Guanoquiza, E. (2012). Proyecto de Factibilidad para la creación de una Empresa Productora y Comercializadora de Pisos de Bambú en la Ciudad de Quito. Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.

Ixcolín, C. (1999). Estado actual del Bambú como material de construcción en Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Mora, P. (2014, March 17). Shigeru ban Recibe el Premio Pritzker 2014. Recuperado Junio 23, 2016, from Plataforma Arquitectura, <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-346319/shigeru-ban-recibe-el-premio-pritzker-2014>

Ordóñez, V., Mejía, M. T., & Bárcenas, G. (2011). Manual para la construcción sustentable con bambú. Recuperado de [http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL\\_PARA\\_LA\\_CONSTRUCCION\\_SUSTENTABLE\\_CON\\_BAMBU.PDF](http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_CONSTRUCCION_SUSTENTABLE_CON_BAMBU.PDF)

Salas, E. (2006). 4. La Guadua Angustifolia, SIMON VELEZ: “Símbolo y búsqueda de lo primitivo.” In J. Avellaneda (Ed.), Actualidad y futuro de la arquitectura de bambú en Colombia. (pp. 35-81). Recuperado de [http://www.academia.edu/8274736/SIMON\\_VELEZ\\_S%C3%ADmbolo\\_y\\_b%C3%BAsqueda\\_de\\_lo\\_primitivo\\_](http://www.academia.edu/8274736/SIMON_VELEZ_S%C3%ADmbolo_y_b%C3%BAsqueda_de_lo_primitivo_)

VELEZ\_S%C3%ADmbolo\_y\_b%C3%BAsqueda\_de\_lo\_primitivo\_



Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (2016). Diagnóstico de la Cadena Productiva de la Caña Guadúa en el Ecuador. Quito, Ecuador:

Sociedad Colombiana del Bambú. (2004). La Guadúa. SERVICIO DE INFORMACIÓN AGROPECUARIA del MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DEL ECUADOR. Recuperado de <http://www4.congreso.gob.pe/historico/cip/materiales/bambu/doc2.pdf>

Soley Salamero, G. (2012). Puentes de Fortuna. Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona, Catalunya, España.

Stamm, jorg. (2008, March). La Evolución de los Métodos constructivos en Bambú. Puebla, México.

Umaña, V. C. (2012). Bambú Guadua: Un recurso ecológico. Revista Tecnología en Marcha, 22, . Recuperado de [http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec\\_marcha/article/view/80/79](http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/80/79)

Villegas, F. (2005). Comparación Consumos de Recursos Energéticos en la Construcción de Vivienda Social: Guadua vs. Concreto. Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Whitsunday, B. (2014, September 4). Thornless (Guadua Angustifolia lesser thorny) | bamboo Whitsunday. Recuperado Marzo 7, 2016, de BAMBOO WHITSUNDAY, <http://bambooman.com.au/variety-view/thornless-guadua-angustifolia-lesser-thorny/>

Zerán, S., Estela, C., Cifuentes, F., & Verónica. (2009). Bambú en Chile — posibilidades de industrialización y estandarización del cultivo. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/100130>

### **Bibliografía videos y entrevistas Cap. 1**

Aguilar, E. (2016). Establecimiento de Plantación.

Chávez, A. (2016). Caña Guadua en el Ecuador.

INBAR LAC (2015, Diciembre 24). BAMBÚ - la industria del futuro, hoy Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=90&v=EX1UOcXjzoE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=90&v=EX1UOcXjzoE)

TVMasVeracruz (2013, Marzo 12). Veracruz Agropecuario - Cultivo y producción de bambú - TVMÁS Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=IMJgd8zM8Nc>



## **BIBLIOGRAFÍA CAP. 2**

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2013). ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST DEL PROYECTO COMPLEMENTARIO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNA MONTAÑITA CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DE SANTA ELENA.

Recuperado de [http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/05/estudio\\_de\\_impacto\\_ambiental\\_monta%C3%B1ita.pdf](http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/05/estudio_de_impacto_ambiental_monta%C3%B1ita.pdf)

Morán, J. (2016, Febrero 10). Bambúes en el Ecuador: posibilidades aún inexploradas. Revista ENCONTEXTO. Recuperado de <http://www.revistaencontexto.com/bambues-en-el-ecuador-posibilidades-aun-inexploradas/>

Morán, J., Barnet, Y., Espinoza, A., Prieto, R., & Jabrane, F. (2015). Construir con Bambú “caña de guayaquil” (Tercera ed.). Lima, Perú. REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10 TÍTULO G – ESTRUCTURAS DE MADERA Y ESTRUCTURAS DE GUADUA, Bogotá, D. C., COLOMBIA, 2010.

Manual De Construcción Con Bambú. HIDALGO LOPEZ Oscar.

PROYECTO NORMATIVO DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON BAMBÚ / Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Dirección Nacional de Construcción / PERU / 13.05.2011.

MANUAL DE CONSTRUCCION CON BAMBU. López Hidalgo Oscar / CIBAM / Universidad Nacional de Colombia Facultad de Artes

## **BIBLIOGRAFÍA CAP 3..**

Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.

## **BIBLIOGRAFÍA CAP 4**

Ordoñez, A. (2015) Proyecto del Resort Ecolodge Nativa Bambú. Cuenca, Ecuador.