

**PRACTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO CIVIL AUXILIAR RESIDENTE DE OBRA EN EL CONSORCIO L&M INGENIERIA LTDA. EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, AMPLIACION Y MANTENIMIENTO DE SEDES, ALBERCAS DE ALMACENAMIENTO DE AGUA Y BATERIA SANITARIA ESCOLARES EN EL CENTRO ETNO EDUCATIVO INTEGRAL RURAL DE BAHÍA HONDITA URIBIA LA GUAJIRA.**

**HERLIN DE JESUS ZAMBRANO REDONDO**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS CIVIL Y AMBIENTAL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
PAMPLONA  
2016**

**PRACTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO CIVIL AUXILIAR RESIDENTE DE OBRA EN EL CONSORCIO L&M INGENIERIA LTDA. EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, AMPLIACION Y MANTENIMIENTO DE SEDES, ALBERCAS DE ALMACENAMIENTO DE AGUA Y BATERIA SANITARIA ESCOLARES EN EL CENTRO ETNO EDUCATIVO INTEGRAL RURAL DE BAHÍA HONDITA URIBIA LA GUAJIRA.**

**HERLIN DE JESUS ZAMBRANO REDONDO**

**Anteproyecto de trabajo de grado en la modalidad de práctica empresarial presentado como requisito para optar al título de ingeniero civil.**

**Director Técnico**

**ORLANDO MEJIA MARULANDA**

**Arquitecto**

**Tutor**

**HUMBERTO JAIMES PALACIOS**

**Ingeniero civil**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS CIVIL Y AMBIENTAL**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

**PAMPLONA**

**2016**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma de jurado**

---

**Firma de jurado**

**Pamplona Norte De Santander, junio de 2016**

## **DEDICATORIA**

***Dedico este trabajo principalmente a DIOS por ayudarme y acompañarme durante toda la vida y darme fortaleza y para superar todos los obstáculos presentados a lo largo de estos años vividos.***

***A mis padres ARAMIS REDONDO OLIVO y ADOLFO ZAMBRANO DIAZ, por; apoyarme, aconsejarme y guiarme durante esta etapa de mi vida pues gracias a su colaboración y sacrificio estoy culminando esta meta que me propuse y por lo que hoy deben sentirse orgullosos.***

***A mis hermanas DANIELA ROCIO ZAMBRANO REDONDO, ISBEDEN THAYEN RUIZ PARDO y a mi sobrina KEREN DAFNETH ZAMBRANO REDONDO, por su comprensión, por estar conmigo y apoyarme siempre en los buenos y malos momentos de mi vida.***

***A mí querida novia, a mis familiares por sus buenos deseos y colaboración durante este periodo tan importante de mi vida. Por último, mis amigos y compañeros los cuales estuvieron en las buenas y malas conmigo brindándome su apoyo, entusiasmo y colaboración.***

## TABLA DE CONTENIDO

1. CAPITULO I .....	10
INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. TITULO .....	11
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	12
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	13
1.4. OBJEIVOS .....	14
1.4.1. OBJETIVO GENERAL .....	14
1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	14
1.5. MARCO REFERENCIAL.....	15
1.5.1. MARCO CONTEXTUAL.....	15
1.5.2. GLOSARIO.....	16
1.5.3. MARCO TEORICO .....	18
1.5.3.1. RESIDENTE TÉCNICO .....	18
1.5.3.2. RESIDENTE ADMINISTRATIVO .....	19
1.5.3.3. AUXILIAR DE RESIDENCIA DE OBRA .....	19
1.5.4. MARCO LEGAL .....	19
1.6. DISEÑO METODOLÓGICO .....	20
1.7. NOMBRE DE LAS PERSONAS PARTICIPANTES EN EL PROCESO .....	22
1.8. RECURSOS DISPONIBLES .....	23
1.8.1. RECURSOS INSTITUCIONALES .....	23
1.8.2. RECURSOS MATERIALES .....	23
1.9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	24
1.9.1. AVANCE DE OBRA.....	25
2. CAPITULO II .....	26
2.1. DESCRIPCION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	26
2.1.1. OBRAS PRELIMINARES .....	26
2.1.1.1. CERRAMIENTO DE OBRA, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MATERIAL .....	26
2.1.1.2. CAMPAMENTO Y ALMACÉN .....	27
2.1.1.3. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO .....	27
2.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	27
2.1.2.1. EXCAVACIONES DE ZANJAS PARA CIMENTACIÓN .....	28
2.1.2.2. EXCAVACIÓN PARA UNIDAD SANITARIAS.....	29
2.1.3. CIMENTACION.....	30
2.1.3.1. VIGA DE CIMENTACIÓN .....	30

2.1.3.2. VIGA DE CIMENTACIÓN DE UNIDAD SANITARIA .....	32
2.1.3.3 CIMENTACIÓN DE ALBERCA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA.....	33
2.1.4. SOBRECIMENTOS .....	34
2.1.5. ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO .....	35
2.1.5.1. COLUMNAS .....	35
2.1.5.2. CERCHAS METÁLICAS PARA LA CUBIERTA DEL AULA.....	36
2.1.5.3 COLUMNAS DE ALBERCA DE ALMACENAMIENTO .....	37
2.1.5.4. COLUMNAS DE UNIDAS SANITARIA Y REFUERZO METÁLICO PARA EL FONDO DE POZO SÉPTICO .....	38
2.1.6. MANPOSTERIA .....	39
2.1.6.1. ALZADO DEL AULA.....	39
2.1.6.2 MAMPOSTERÍA DE UNIDAD SANITARIA .....	40
2.1.6.3. MAMPOSTERÍA DE ALBERCA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA.....	42
2.1.7. CUBIERTAS.....	43
2.1.8. PISOS, PAÑETES Y ACABADOS .....	44
2.1.8.1. PLANTILLA.....	44
2.1.8.2. PAÑETE .....	45
2.1.8.3. ACABADOS EN ESTUCO Y PISO EN TABLON DE SERAMICA.....	46
2.1.9. ELEMENTOS PREFABRICADOS EN CONCRETO.....	47
2.1.9.1. BOVEDILLAS PREFABRICADAS EN CONCRETO .....	47
2.1.10. ACERO DE REFUERZO .....	49
2.1.10.1. SUMINISTRO, DOBLAJE, FIGURACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO.....	49
2.1.11. ENSAYOS DE LABORATORIO .....	50
2.1.11.1. TESTIGOS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO .....	50
2.1.12. AULA TERMINADA.....	51
3. CAPITULO III .....	53
3.1. VERIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS.....	53
CONCLUSIONES.....	55
RECOMENDACIONES.....	56
BIBLIOGRAFIA.....	57
ANEXOS .....	58

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGUARA 1. Localización geográfica del departamento de La Guajira fuente .....</b>	<b>15</b>
<b>FIGUARA 2. Localización geográfica del municipio de bahía hondita Uribía La Guajira .....</b>	<b>16</b>

## LISTA DE TABLA

<b>Tabla 1. Recursos Materiales a Utilizar .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 2. Verificación de las actividades ejecutadas de unidad sanitaria.....</b>	<b>53</b>

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Campamento con materiales almacenados.....	26
Imagen 2. Campamento .....	27
Imagen 3. Excavación de aula parte frontal .....	28
Imagen 4. Excavación de aula.....	29
Imagen 5. Excavación unidad sanitaria .....	29
Imagen 6.colocación de ciclópeo .....	30
Imagen 7. Colocación de concreto para viga de cimentación.....	31
Imagen 8. Cimentación de unidad sanitaria .....	32
Imagen 9.Cimentación de alberca de almacenamiento de agua .....	33
Imagen 10. Sobrecimientos.....	34
Imagen 11. Encofrado y desencofrado de columnas .....	35
Imagen 12. Montura de cercas Metálica.....	36
Imagen 13. Estructura metálica de alberca de almacenamiento de agua .....	37
Imagen 14. Estructura metálica unidad sanitaria.....	38
Imagen 15. Malla metálica .....	38
Imagen 16. Alzado de muros en bloque abuzardado .....	39
Imagen 17. Alzado de muros en bloque abuzardado .....	40
Imagen 18. Alzado de muros en bloque abuzardado .....	41
Imagen 19. Alzado de muros en bloque abuzardado .....	41
Imagen 20. Mampostería de la alberca de almacenamiento de agua .....	42
Imagen 21. Alberca de almacenamiento de agua en su fase media .....	42
Imagen 22. Instalación de cubierta en tejas de asbesto cementos .....	43
Imagen 23. Instalación de cubierta en tejas de asbesto cemento .....	43
Imagen 24. Plantilla terminada del aula .....	44
Imagen 25. Pañete .....	45
Imagen 26. Estuco en paredes y tablón de cerámica .....	46
Imagen 27. Bovedillas.....	47
Imagen 28. Instalación de bovedilla ojo de buey y visualización de bovedilla en persiana ...	48
Imagen 29. Visualización de bovedilla .....	48
Imagen 30. Elaboración de estructuras metálicas.....	49
Imagen 31. Testigos de concretos .....	50
Imagen 32. Etapa final del aula lado frontal .....	51
Imagen 33. Etapa final del aula lateral del aula .....	52



## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Modelo de actas de cantidades de obra .....	59
Anexo 2. Modelo de acta de mano de obra .....	60
Anexo 3. Detalles constructivos de aula .....	61
Anexo 4. plano de cimiento de aula .....	62
Anexo 5. Planta arquitectónica .....	63
Anexo 6. Fachada del aula .....	64
Anexo 7, fachada corte de aula.....	65
Anexo 8. Fachada aula.....	66
Anexo 9. Planos de ejes de cimentación Unidad Sanitaria .....	67
Anexo 10. Planta arquitectónica unidad sanitaria .....	68
Anexo 11. Planta de instalaciones hidro-sanitarias .....	69
Anexo 12. Detalles de pozo séptico .....	70
Anexo 13. Fachada principal de Unidad Sanitaria .....	71
Anexo 14. Planta de alberca de almacenamiento .....	72
Anexo 15. Corte transversal de Alberca de Almacenamiento .....	73
Anexo 16. Carta de aceptación por el consorcio L&M Ingenierías Ltda. ....	74

## 1. CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN

La educación se ha convertido en la actualidad en una prioridad para las personas, debido a que les brinda la oportunidad de superarse y les ayuda a conseguir una mejor forma de vida, en vista de esta situación se presentó el proyecto en la localidad de Bahía hondita, Uribía, La Guajira, sobre la construcción, ampliación y mantenimiento de sedes escolares que comprende una de las mayores falencias que tiene el departamento con este corregimiento; que es la falta de aulas escolares para brindar una formación educativa a esta comunidad.

La construcción de estas nuevas aulas escolares le brindara la oportunidad a la población y a sus zonas aledañas de obtener una formación básica educativa; generando así desarrollo económico, social y a futuro una mejor calidad de vida para los habitantes de esta zona del norte del país, teniendo en cuenta que los proyectos educativos son una responsabilidad de la nación y el departamento de La Guajira.

Es importante la participación de los estudiantes luego de que se haya culminado el proyecto, para mejorar y concientizar a la comunidad estudiantil de cómo se debe cuidar y mantener sus nuevas aulas escolares para que tengan una vida útil más prolongada y deben tener en cuenta que estas instalaciones son patrimonio de su localidad como de ellos mismos.

Con el fin de aportar conocimientos técnicos adquiridos en la vida universitaria, se desarrollara la práctica empresarial prestando el servicio como ingeniero civil auxiliar de residencia de obra en este proyecto que es muy importante, ya que la comunidad wayuu es una de las etnias más antiguas y vulneradas del norte de la nación y velar por su patrimonio y ayudar a su progreso debe ser unos de los logros más satisfactorios para un ingeniero civil.

## **1.1. TITULO**

**PRACTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO CIVIL AUXILIAR RESIDENTE DE OBRA EN EL CONSORCIO L&M INGENIERIA LTDA. EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, AMPLIACION Y MANTENIMIENTO DE SEDES, ALBERCAS DE ALMACENAMIENTO DE AGUA Y BATERIA SANITARIA ESCOLARES EN EL CENTRO ETNO EDUCATIVO INTEGRAL RURAL DE BAHÍA HONDITA URIBIA LA GUAJIRA.**

## 1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

Las sedes escolares “Melocomana, Chupuipana, Casuso, Sede Gran Vía, Mauripao, Nuevo Ambiente, Waay, Chinchina, Pasadena, Karymaya, Taloulumana, Mazapliwou, Jashiemana, Uraichiquirru, Kululumana, Jaishispalirru, Kasuso 2, Punta Gallina y San Isidro”, del centro etno-educativo de Bahía hondita del municipio de Uribía La Guajira, presentan condiciones deficitarias a nivel de infraestructura, debido a que en las 19 sedes, existen una relación de área construida de aula por estudiante de 0.98 m<sup>2</sup>, y según la NTC 4595 sobre los ambientes escolares para estudiantes de educación básica y media el área mínima de aula construida por estudiante es de 1.65 m<sup>2</sup>, este hecho provoca que los estudiantes reciban clases en espacios no adecuados, tipo enramadas en 10 de las sedes mencionadas del CEIR, y en 2 de ellas se adaptó el comedor como aula de clases, espacios que no cumplen las condiciones para las actividades escolares. Sumado a este déficit espacial de aulas, también se identifican que hay fallas en los servicios básicos sanitarios, debido a que en las diez y nueve sedes, solo 4 tienen una batería sanitaria. En estas sedes también se halló, que de las 9 aulas existentes 8 presentan unas condiciones físicas de deterioro, en los pisos, en el andén exterior, en el pañete y pintura de muros interiores y exteriores, a causa del poco mantenimiento que se realizan en estos sitios.

Una de las aulas existentes presenta condiciones de deterioro que comprometen la parte estructural. Esta situación genera que la población estudiantil de estas comunidades tenga baja permanencia en los centros educativos que luego conllevaran al aumento del analfabetismo de la población objetivo. Además esta situación no permite que estos centros etno educativos y el municipio tengan la posibilidad de mejorar su oferta educativa y ampliar su cobertura.

Cabe añadir que este deterioro y falta de sedes escolares en el corregimiento también causan a la comunidad estudiantil problemas de tipo directo como Alto hacinamiento y poco confort en aulas escolares y baja disponibilidades de servicios básicos. Como tipo indirecto se encuentran, Alto uso de espacios inadecuados como aulas, Poco mantenimiento de aulas existentes, Insuficiente espacios para servicio sanitario, Baja disponibilidad de agua, Poco mantenimiento de infraestructura sanitaria y de depósito de agua.

Estos problemas también han generado efectos directos, tales como, baja permanencia escolar y baja capacidad instalada de los centros etno educativos y efectos indirectos como son, altos niveles de analfabetismo y pocas posibilidades de mejorar la cobertura.

A causa de todos estos problemas encontrados en estas instalaciones el corregimiento de Bahía Hondita solicitó el proyecto a la secretaria de educación del municipio de Uribía donde la comunidad educativa proporcionó un diagnóstico de la situación actual.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

La construcción, ampliación y mantenimiento de estas sedes escolares del CEIR en el corregimiento de Bahía hondita interviene de manera directa en el desarrollo socioeconómico, cultural y profesional de esta parte de la región de la Guajira ya que se estarán brindando oportunidades de formarse y continuar académicamente a la comunidad estudiantil del corregimiento y dándole más oportunidades laborales a nuevos docentes y personal administrativo; sin dejar de lado que en estas nuevas, amplias y restauradas sedes escolares también ofrecerían un tipo de resguardo en caso de alguna calamidad climática o de otra procedencia.

A largo plazo, se proyecta que al construirse, ampliarse y restaurarse estas aulas, el CEIR podrá acoger y recibir nuevo estudiantado del corregimiento y de sus zonas aledañas que se encuentren sin un adecuado plantel educativo. También este proyecto generara la dotación de equipos, maquinaria y herramientas a sus diferentes dependencias, por parte de la gobernación y secretaria de educación de La Guajira mejorando así los servicios que se le prestan a la comunidad, optimizando los procesos educativos que brinda este plantel educativo, dándole un estándar de calidad mucho más elevado del que se ha presentado en esta zona del país; generando competitividad entre las demás entidades de educación presentes en la zona.

El servir como ingeniero auxiliar residente en formación, en la construcción, ampliación y restauración en 19 sedes escolares, baterías sanitarias y albercas de almacenamiento de agua del Centro Etno Educativo Integral Rural del corregimiento de bahía hondita Uribía La Guajira, brinda la oportunidad de adquirir experiencia valiosa la cual servirá como requisito necesario para que se opte por el título de ingeniero civil y más adelante como apoyo para la vida profesional.

## **1.4. OBJEIVOS**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

✚ Apoyar y vigilar como ingeniero civil auxiliar residente en formación en la ejecución correcta del proyecto de Construcción, Ampliación y mantenimiento de sedes escolares en el centro etno-educativo integral rural (CEIR), del corregimiento Bahía hondita Uribía, La Guajira a través del consorcio L&M INGENIERIA LTDA.

### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ✚ Verificar que las actividades realizadas para el contrato de obra pública estén dentro de las especificaciones técnicas inicialmente pactadas.
- ✚ Verificar todos los procesos ejecutados en la obra con base en los planos y normas y demás formatos que se deben tener en cuenta para llevar un control en las obras de estructuras de sedes escolares.
- ✚ Mantener un control en la ejecución y programación de las actividades que se realicen en la obra.
- ✚ Definir el sistema constructivo más adecuado para el tipo de tareas a ejecutar en la obra.

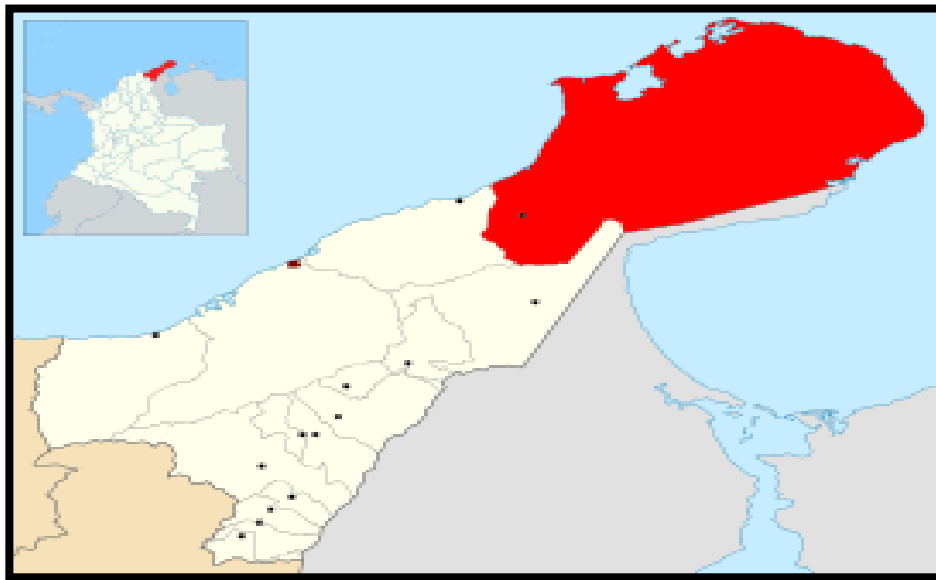
## 1.5. MARCO REFERENCIAL

### 1.5.1. MARCO CONTEXTUAL

El proyecto que avista la construcción, ampliación y mantenimiento de sedes escolares en el corregimiento de Bahía hondita está ubicado en el municipio de Uribí-La Guajira que se caracteriza porque abarca varias localidades Wayuu en la zona como lo son las localidades de “Melocomana, Chupuipana, Casuso, Sede Gran Vía, Mauripao, Nuevo Ambiente, Waay, Chinchina, Pasadena, Karymaya, Taloulumana, Mazapliwou, Jashiemana, Urraichiquirru, Kululumana, Jaishispalirru, Kasuso 2, Punta Gallina y San Isidro” que se encuentran distribuidas en todo el corregimiento.

*URIBIA: Es un municipio ubicado al norte del departamento colombiano de La Guajira. La mayoría de su población hace parte del pueblo Wayuu, que habita este territorio desde tiempos inmemoriales y es reconocido como propietario colectivo del gran resguardo indígena de la Alta y Media Guajira, que se extiende por el área rural. Sus coordenadas son 11°42'50"N72°15'57"O, limita por el norte y el oriente con el Caribe, por el sur con Venezuela; por el suroccidente con el municipio de Maicao y por el occidente con el municipio de Manaure; ocupa una estratégica posición marítima y fronteriza; abarca toda la región de la Alta Guajira y una parte de la Media Guajira (donde se encuentra la cabecera urbana, que no pertenece al resguardo y cuya área disponible se extiende en un radio de 2.5 km, a partir del obelisco ubicado en el parque principal según Resoluciones N°. 015 del 28 de febrero de 1984 y N° 028 del 19 de julio de 1994). Por otro lado, el municipio está en el Departamento de la Guajira, el territorio de mayor superficie de los quince (15) que lo integran, al abarcar más de la tercera parte de su área.*

### LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL MUNICIPIO DE URIBIA EN EL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA



**FIGUARA 1** Localización geográfica del departamento de La Guajira fuente. [https://es.wikipedia.org/wiki/Uribia#/media/File:Colombia\\_-\\_La\\_Guajira\\_-\\_Uribia.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Uribia#/media/File:Colombia_-_La_Guajira_-_Uribia.svg)

**BAHIA HONDITA:** Es una pequeña bahía del Caribe ubicada al nororiente de la península de La Guajira, en Colombia, muy próxima a la localidad de Chimare; este cuerpo de agua está configurada por punta Gallinas y por punta Aguja, que conforman el acceso a la bahía por un canal muy reducido por lo cual muchas cartas geográficas la consideran como una laguna interior.

La bahía Hondita ha servido periódicamente como un sitio para la liberación de animales salvajes, tales como tortugas y cocodrilos, entre otros.

Sus coordenadas son las siguientes: 12°24'11"N 71°41'42"O.

## LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA DEL MUNICIPIO DE BAHÍA HONDITA EN EL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA



**FIGUARA 2** Localización geográfica del municipio de bahía hondita Uribí La Guajira Fuente. <https://www.google.com.co/search?q=bahia+hondita&biw=1366&bih=667&source=ln>.

### 1.5.2. GLOSARIO

A continuación se definirán algunos términos utilizados en el trabajo de grado.

**AGREGADO:** Conjunto de partículas inertes, naturales o artificiales, tales como arena, grava, triturado, entre otros, que al mezclarse con el material cementante y el agua produce el concreto.

**AMARRES:** Son elementos que sirven utilizados para dar continuidad alrededor de aberturas y huecos en un diafragma (elemento estructural).

**BARRA CORRUGADA:** Barra con núcleo de sección circular en cuya superficie existen resaltes que tienen por objeto aumentar la adherencia entre el concreto y el acero, que cumple con la NTC 2289 (ASTM A706) Y NTC 248 (ASTM A615).



**CIMENTACIÓN:** Conjunto de elementos estructurales destinados a transmitir las cargas de una estructura al suelo o roca de apoyo.

**COLUMNA:** Elemento estructural cuya sollicitación principal es la carga axial de compresión acompañada o no de momentos flectores, torsión o esfuerzo cortante y una relación de longitud a su menor dimensión.

**CONCRETO:** Mezcla homogénea de material cementante, agregados inertes y agua con o sin aditivos.

**CONCRETO ESTRUCTURAL:** Dicho concreto cubre el concreto simple y el concreto reforzado, utilizado para propósitos estructurales.

**CONCRETO REFORZADO:** Material constituido por concreto que tiene un refuerzo consistente en barras de acero corrugado, estribos transversales o mallas electro soldadas, colocado principalmente en la zona de tracción.

**CURADO:** Proceso por medio del cual el concreto se endurece y adquiere resistencia, una vez colocado en su posición final.

**ESTRIBO O FLEJE:** Elementos que corresponden a una forma de refuerzo transversal, utilizado para resistir esfuerzos cortantes, de torsión y para proveer confinamiento al elemento, consistentes en barras corrugadas, barras lisas, alambre o malla electro soldada, de una o varias ramas, doblados en forma de L, U, C, Z, o rectangulares y colocados perpendicularmente al refuerzo longitudinal o formando un ángulo con él.

**GANCHO ESTÁNDAR:** Dobleces en el extremo de una barra de refuerzo que cumple con los requisitos del título C.7 de la norma NSR-10.

**LONGITUD DE DESARROLLO:** Es la longitud del refuerzo embebido en el concreto requerida para desarrollar la resistencia de diseño en la sección crítica.

**LOSA:** Elemento estructural horizontal, o aproximadamente horizontal, macizo o con nervaduras, que trabaja en una o dos direcciones, de espesor pequeño en relación con sus otras dos dimensiones.

**MURO:** Elemento cuyo espesor es mucho menor en relación con sus otras dos dimensiones, usualmente vertical, utilizado para delimitar espacios.

**REFUERZO:** Acero en una de las tres siguientes formas, colocado para absorber los esfuerzos de tracción, de compresión, de corte o de torsión en conjunto con el concreto.

**REFUERZO EN ESPIRAL:** Refuerzo transversal consistente en una hélice continua de barra de acero liso o corrugado que cumple ciertas limitaciones de cuantía volumétrica.

**RIOSTRA:** Es un elemento de un diafragma estructural que se utiliza para proveer continuidad alrededor de una abertura del diafragma.

**VIGA:** Elemento estructural, horizontal o aproximadamente horizontal, cuya dimensión longitudinal es mayor que las otras dos y su sollicitación principal es el momento flector, acompañada o no de cargas axiales, fuerzas cortantes y torsiones.

**VIGUETAS:** Elemento estructural que forma parte de una losa nervada el cual trabaja principalmente a flexión.

**ENCOFRADOS Y FORMALETAS:** Moldes con las formas y dimensiones de los elementos estructurales en los cuales se coloca el refuerzo y se vierte el concreto fresco.

**VIGA:** Elemento estructural, horizontal o aproximadamente horizontal, cuya dimensión longitudinal es mayor que las otras dos y su sollicitación principal es el momento flector, acompañada o no de cargas axiales, fuerzas cortantes y torsiones.

**VIGUETAS:** Elemento estructural que forma parte de una losa nervada el cual trabaja principalmente a flexión.

### **1.5.3. MARCO TEORICO**

La construcción dentro de la ingeniería civil ocupa un lugar muy importante ya que para satisfacer las necesidades sociales de tipo constructivas se requiere de la planificación, elaboración, diseño de proyectos y de obras del tipo: estructural, hidráulicas, viales y sanitarias. Los cuales son realizados por profesionales en esta ciencia y es por esta razón que el ingeniero civil debe intervenir de forma creativa y analítica en todos los ámbitos de la construcción del país siguiendo lo estipulado en la ley.

Además, es importante resaltar que el ingeniero civil es el encargado de las labores de diseño y cálculo de la infraestructura de la obra, planifica y evalúa proyectos de obras civiles a través de un estudio de rentabilidad y el impacto social que esta generará en el país. También, el profesional de ingeniería civil coordina el trabajo de grupos interdisciplinarios y de especialistas en diversas ramas de la misma para el desarrollo de diversos proyectos de obras; tales como ingenieros constructores, arquitectos, geólogos, topógrafos, eléctricos, contadores, entre otros; debido a la complejidad de los desarrollos de infraestructura, en las etapas de planeación, diseño, construcción y operación.

#### **1.5.3.1. RESIDENTE TÉCNICO**

Conforme al propósito de este cargo dentro de la obra se puede definir como; el profesional de la ingeniería especializado en el campo de la naturaleza de la obra, encargado de dirigir por parte del contratista la ejecución conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas en el proyecto, velando por el mejor aprovechamiento de los equipos, herramientas, recursos humanos adecuados y necesarios. Además, es el responsable de llevar a cabo el proyecto encomendado con la calidad, tiempo, costo y considerado las Normas de Seguridad e Higiene Industrial y de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato suscrito por el Contratista.

Sumándole a eso, el Ingeniero residente es el representante técnico del contratista en la obra y el encargado de la planificación, coordinación del personal directo de la obra y en su caso de los diferentes contratistas que intervienen en la misma, tales como los contratistas eléctricos, de acabados, entre otros. Por otro lado, el ingeniero residente tiene la función de hacer los requerimientos del material de forma oportuna y elabora los reportes de los avances, ejecución y las actividades de control como lo son la calidad, la organización del personal, actas, mediciones y valuaciones entre otros actos administrativos similares.

### **1.5.3.2. RESIDENTE ADMINISTRATIVO**

El residente administrativo en una obra es en el encargado de realizar mediciones de obra, verificar el presupuesto, tramitar actas, controlar los programas de trabajo y autorizar pagos o valuaciones al contratista: firma de valuaciones.

Sin embargo, las actividades necesarias para inspeccionar una obra deben responder a un proceso previo de estudio, donde se deberán determinar los factores incidentes para lograr una inspección eficiente y eficaz de acuerdo con la obra que se va ejecutar. Una vez definido en términos generales lo que debe realizarse, corresponde organizar las actividades específicas, y disponer los elementos requeridos en unidades operativas adecuadas, estableciendo las líneas de mando y sistemas para su óptima utilización.

### **1.5.3.3. AUXILIAR DE RESIDENCIA DE OBRA**

El cargo de Auxiliar de Residencia, que también puede ser desempeñado por un Arquitecto, Arquitecto Constructor, Ingeniero Civil o Tecnólogo en Construcción, y a veces estudiantes de práctica de las carreras antes mencionadas, es un cargo que aparece en algunas estructuras organizativas de los diferentes proyectos.

El Auxiliar de Residencia debe aprender mediante órdenes claras y metas muy definidas a conocer los materiales, sistemas constructivos, a medir obra, el trato con el personal obrero, la organización de los trabajos específicos; o sea, que aprende el detalle y la labor misma.

Es un cargo que sirve de ayuda al residente de obra, sobre todo cuando las obras son grandes y complejas y también cuando a veces en la estructura organizativa de la empresa no existe el Director de Obra; lo que pasa es que esta compañía como se ha dicho con anterioridad, depende siempre de la estructura organizacional de la misma.

### **1.5.4. MARCO LEGAL**

RESOLUCION 05456 DE 2003 (febrero 7) Diario Oficial No. 45.383, de 26 de noviembre de 2003 CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. Por medio de la cual se regula en la Contraloría General de la República la implementación de las prácticas, pasantías o judicaturas de los estudiantes de último año o con terminación y aprobación de estudios universitarios.

El Acuerdo No. 186 del 02 de diciembre de 2005 por el cual compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, el consejo superior de la Universidad de Pamplona, en uso de sus atributos legales, en especial de las que le confiere el Artículo 36, que pertenece a la Modalidad de Trabajo de Grado, el trabajo de grado puede desarrollarse en la Modalidad de Pasantía de Investigación.

La NTC-4595 es una norma técnica colombiana que reglamenta el planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares, con el fin de mejorar la calidad de instituciones en armonía con las condiciones locales, regionales y nacionales. Igualmente, puede ser usada para la mejora de las instalaciones académicas ya existentes. La norma abarca instalaciones y ambientes como planteles educativos, las aulas, etc.

El desarrollo de la norma acoge, en el tema educativo, las disposiciones de la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) y en materia de arquitectura y ambiente construido, los temas de accesibilidad, seguridad y comodidad, desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental, para generar así instalaciones con bajos costos de funcionamiento y mínimo deterioro del ambiente.

## **1.6. DISEÑO METODOLÓGICO**

La práctica empresarial se desarrolla con el consorcio L&M INGENIERIA LTDA. Cumpliendo con el objeto de éste que consiste en la construcción de aulas, construcción de baterías sanitarias, construcción de albercas de almacenamiento de agua, ampliaciones y restauraciones de sedes escolares, las cuales están divididas de la siguiente forma: construcción de diez (10) aulas, dos (2) baterías sanitarias, cuatro (4) albercas para almacenamiento de agua y seis (6) ampliaciones y restauraciones de sedes escolares; las cuales Complementan las instalaciones del centro etno educativo integral rural del corregimiento de Bahía Hondita, Uribí La Guajira; esto durante un periodo de cuatro (4) meses y (8) horas diarias para dar cumplimiento a los requisitos exigidos por la Universidad de Pamplona y así aspirar al título de Ingeniero Civil, sirviendo como Auxiliar Residente y llevando a cabo las siguientes funciones:

Verificar que las actividades realizadas para el contrato de obra pública estén dentro de las especificaciones técnicas inicialmente pactadas. De igual forma mantener un control en la ejecución y programación de las actividades que se realicen en la obra, así como Prever y ordenar que los ensayos de materiales y pruebas de resistencia cumplan la normatividad y finalmente definir el sistema constructivo más adecuado para el tipo de tareas a ejecutar en la obra.

También tendrá a su cargo las siguientes funciones:

1. Coordinar transporte de materiales a la obra.
2. Calculo de cantidades de obra.
3. Supervisión técnica de las actividades de obra.

4. Realización de actas.
5. Realización de informes de obra.
6. Seguimiento a cronograma de obra.

## **1.7. NOMBRE DE LAS PERSONAS PARTICIPANTES EN EL PROCESO**

- **AUTOR**

**HERLIN DE JESUS ZAMBRANO REDONDO**  
Estudiante de Ingeniería Civil, Universidad de Pamplona.

- **DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

**HUMBERTO JAIMES PALACIO**  
Ingeniero Civil, Director de la práctica empresarial.  
Docente de La Universidad de Pamplona.

- **JURADOS**

**JULIO ISAAC MALDONADO M**  
Ingeniero civil  
Magister en Ingeniería Ambiental. Área de énfasis S  
Docente de la Universidad de Pamplona.

**LUIS FERNEL VARICACHA**  
Ingeniero civil

- **SUPERVISOR**

**ORLANDO MEJIA MARULANDA**  
Arquitecto  
Director de obra

## 1.8. RECURSOS DISPONIBLES

### 1.8.1. RECURSOS INSTITUCIONALES

- Biblioteca pública municipal de Uribía Víctor Barros del municipio de Uribía La Guajira.
- Biblioteca José Rafael Faria Bermúdez de la Universidad de Pamplona.
- Red de internet personal.
- Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
- Director de trabajo de grado.

### 1.8.2. RECURSOS MATERIALES

Tabla 1. Tabla 1 Recursos Materiales a Utilizar

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNITARIO (pesos)	V/PARCIAL (pesos)
Computador	Mes	2	\$1.200.000	\$2.400.000
Internet	Mes	2	\$64.000	\$128.000
Libros	Unidad	4	\$70.000	\$280.000
Impresiones	Hoja	300	\$500.00	\$150.000
USB	Unidad	1	\$25.000	\$25.000
Transporte	Pasaje	80	\$5.000	\$400.000
Imprevistos	- - - - -	- - - - -	- - - - -	\$1.000.000
<b>Valor total propuesta</b>				<b>\$4,383.000</b>

### 1.9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

OBJETIVOS	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1 Verificar que las actividades realizadas estén dentro de las especificaciones técnicas.																
2 Mantener un control en la ejecución y programación de las actividades.																
3 Definir el sistema constructivo más adecuado para tareas a ejecutar en la obra.																
4 Verificar todos los procesos ejecutados en la obra con base en los planos y normas y demás formatos.																





## 2. CAPITULO II

### 2.1. DESCRIPCION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

#### 2.1.1. OBRAS PRELIMINARES

Comprende todas las actividades necesarias para la ejecución de las obras, tales como: demoliciones, campamento, almacén, oficinas, cerramientos, localización de las obras entre otros.

##### 2.1.1.1. CERRAMIENTO DE OBRA, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MATERIAL.

Esta etapa del proyecto consiste en el aislamiento del lote donde se va a edificar. Con esto, se busca separar y proteger la zona de servidumbre de la obra, evitando el acceso de personas, vehículos u otro tipo de maquinaria que sean ajenos a la obra, además se protege ésta misma y los materiales que en ella se encuentran. El consorcio cuenta en el municipio de Uribía La Guajira con una bodega de almacenamiento; esta cumple la función de guardar los materiales de construcción para después distribuirlos a cada zona del proyecto. Sin embargo el consorcio esta aliado con una ferretería que surte todos los días de material a la bodega e incluso coloca el material directamente en los vehículos estipulados para transportar el material de construcción en cada franja a ejecutar.



Imagen 1. Campamento con materiales almacenados

Fuente Autor.

### **2.1.1.2. Campamento y Almacén**

Construcción necesaria para instalar la caseta o infraestructura provisional, que cumpla con los requisitos mínimos de higiene (comodidad y ventilación), donde se pueda albergar; trabajadores, insumos, maquinaria y equipos de la construcción. Así mismo, el campamento de la obra está formado por las construcciones provisionales que sirven para: resguardar a los obreros, residente de obra, director de la obra. Estos improvisados campamentos están equipados por cada cuadrilla de obreros que se requieran en cada aula a ejecutar.



**Imagen 2. Campamento**

**Fuete Autor.**

### **2.1.1.3. Localización y Replanteo**

Se verificó que el trazado y ubicación, de dimensiones y formas indicadas en los planos que integran la documentación técnica de la obra, en el terreno asignado hayan sido precisos, para evitar futuros problemas. Dicha localización por cada aula construida fue de 110 m<sup>2</sup>

### **2.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Conjunto de operaciones necesarias para excavación relleno, nivelación, transporte de material sobrante entre otros, con el fin de crear la forma y condición física deseada del terreno.

### **2.1.2.1. EXCAVACIONES DE ZANJAS PARA CIMENTACIÓN**

Este tipo de excavación se ejecutó manualmente siguiendo los parámetros estipulados en los planos. Los cuales tienen las siguientes dimensiones, para la parte de las terrazas se hicieron excavaciones de 0.20 x 0.20 metros y las del aula son de 0.40 x 0.40 metros.



**Imagen 3. Excavación de aula parte frontal**

**Fuente Autor.**



**Imagen 4. Excavación de aula**

**Fuente Autor.**

#### **2.1.2.2. Excavación Para unidad Sanitarias**

Se coordinó con ayuda de los planos la excavación para las instalaciones sanitarias, corroborando las especificaciones necesarias para cada elemento a construir, evitando futuros problemas.



**Imagen 5. Excavación unidad sanitaria**

**Fuente Autor.**

### **2.1.3. CIMENTACION**

En la cimentación se incluyen todas las actividades relacionadas con la construcción de cimientos en concreto simple, ciclópeo o reforzado, necesario para la construcción de edificios, de conformidad con las líneas, niveles, pendientes, diseño y localización mostrados en los planos.

#### **2.1.3.1. VIGA DE CIMENTACIÓN**

Se procedió a realizar el encofrado y distribución del refuerzo para el vaciado del concreto de las vigas de cimentación, que enlazan las columnas a nivel del terreno. Las vigas se construyeron de acuerdo con lo establecido en el contrato de obra con una dosificación (1:2:3), con el objeto de alcanzar una resistencia del concreto de 3000 PSI y cumplir así con las especificaciones de fabricación, manejo, transporte y colocación del concreto. La sección de dichas vigas son de, en las terrazas; 0.15 x 0.25 metros y en el aula es de 0.25 x 0.25 metros.



**Imagen 6.colocación de ciclópeo**

**Fuente Autor.**

Se visualizó la colocación de dicho concreto, con el propósito de confirmar que el concreto sea de 40% en piedra y 60% en concreto simple, buscando así alcanzar la resistencia de 3000 PSI, estipulada en el contrato de obra.



**Imagen 7. Colocación de concreto para viga de cimentación**

**Fuente autor.**

### **2.1.3.2. Viga de cimentación de unidad sanitaria**

Se procedió a realizar el encofrado y distribución del refuerzo para el vaciado del concreto de las vigas de cimentación, que enlazan las columnas a nivel del terreno. Las vigas se construyeron de acuerdo con lo establecido en el contrato de obra con una dosificación (1:2:3), con el objeto de alcanzar una resistencia del concreto de 3000 PSI y cumplir así con las especificaciones de fabricación, manejo, transporte y colocación del concreto. La sección de dichas vigas son de, 0.30 x 0.30 metros.



**Imagen 8. Cimentación de unidad sanitaria**

**Fuente Autor**



### **2.1.3.3 Cimentación de alberca de almacenamiento de agua**

Se procedió a iniciar el sobre cimiento de la alberca de almacenamiento de agua luego de seguir las especificaciones de su elaboración en el plano. La viga de cimentación está fabricada en concreto de 3000 psi con una dosificación de (1:2:3).



**Imagen 9. Cimentación de alberca de almacenamiento de agua**

**Fuente Autor**

#### **2.1.4. SOBRECIMIENTOS**

Son los muros portantes, divisores o de cerramiento que quedan enterrados o que sobresalen ligeramente de la línea de nivel definitivo de los pisos, según los planos y detalles de cada obra en particular, en los cuales se indican las cotas de piso y dimensiones de los sobre cimientos.



**Imagen 10. Sobrecimientos**

**Fuente Autor**

### **2.1.5. ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO**

Este ítem comprende las actividades para la ejecución de partes estructurales en concreto reforzado en la construcción de edificaciones tales como: pedestales, columna, vigas (estructurales, de amarre o coronamiento), placas aéreas aligeradas o macizas, dinteles, repisas, y en general todos aquellos elementos que se encuentran en los planos estructurales, arquitectónicos, o de detalles y que por su naturaleza o condición deben vaciarse en el sitio y no pueden ser prefabricados.

#### **2.1.5.1. COLUMNAS**

Se coordinó la postura, alineamiento, plomada y engrasado de las diferentes formaletas metálicas, antes del vaciado de las columnas, además se inspeccionó la fabricación, manejo, transporte y colocación del concreto, con el objetivo de garantizar un concreto a la vista y unas columnas resistentes y aplomadas.



**Imagen 11. Encofrado y desencofrado de columnas**

**Fuente Autor**

### **2.1.5.2. CERCHAS METÁLICAS PARA LA CUBIERTA DEL AULA**

Las cerchas metálicas son empleadas para sostener la cubierta del aula, estas cerchas están recubiertas de un barniz especial que no permite que se invadan de oxidación haciéndolas más duraderas y dejando que cumplan su función correctamente.



**Imagen 12. Montura de cercas Metálica**

**Fuente Autor**

### **2.1.5.3 COLUMNAS DE ALBERCA DE ALMACENAMIENTO**

Estas columnas son elaboradas según lo estipulado en los planos, sigue una serie de parámetros que se necesitan para que el tanque de almacenamiento de agua en concreto funcione correctamente.



**Imagen 13. Estructura metálica de alberca de almacenamiento de agua**

**Fuente autor**

#### **2.1.5.4. COLUMNAS DE UNIDAS SANITARIA Y REFUERZO METÁLICO PARA EL FONDO DE POZO SÉPTICO**

En este proceso de levantamiento de columnas para la unidad sanitaria se realizó llevando un seguimiento de los planos estructurales para tomar las dimensiones específicas de cada estructura reforzada y no tener imprevistos más adelante; también se elaboró una malla metálica para el cimiento del fondo del pozo séptico dándole una mayor estabilidad y refuerzo al subsuelo donde se encuentra el pozo séptico.



**Imagen 14. Estructura metálica unidad sanitaria**



**Imagen 15. Malla metálica**

**Fuente Autor**

### **2.1.6. MANPOSTERIA**

Esta actividad consiste en el sistema tradicional de construcción para erigir muros y parámetros mediante la colocación manual de los elementos o los materiales que los componen como son; bloques de sementó prefabricados, ladrillos, ente otros. Este sistema permite una reducción de los materiales empleados y genera fachadas portantes.

#### **2.1.6.1. ALZADO DEL AULA**

Este proceso de mampostería fue uno de los más eficaces y rápidos de todos los ítems a realizar ya que la experiencia de los maestros de construcción fue de gran ayuda para la fácil ejecución de esta parte de todas las aulas hasta el momento terminadas. Se tomó para el levante de las paredes del aula un bloque abuzardado de dimensiones 0.20 metros de alto, 0.40 metros de largo y 0.15 metros de ancho.



**Imagen 16. Alzado de muros en bloque abuzardado**

**Fuente Autor**



**Imagen 17. Alzado de muros en bloque abuzardado**

**Fuente Autor**

#### **2.1.6.2 MAMPOSTERÍA DE UNIDAD SANITARIA**

Se construyó de acuerdo a los diseños mostrados en los planos y siguiendo las normas requeridas, la construcción de 3 cajas de registro separadas para aguas servidas, se instalaron dieciséis (16) puntos de desagües de dichas aguas, además se verificó la red de distribución de la batería sanitaria.





**Imagen 18. Alzado de muros en bloque abuzardado**

**Fuente Autor**



**Imagen 19. Alzado de muros en bloque abuzardado**

**Fuente Autor**

### 2.1.6.3. MAMPOSTERÍA DE ALBERCA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA

En este levante de bloque se utilizara un tipo de bloque diferente de características lisas y hueco prefabricado en cemento, con unas dimensiones de 0.16 metros de alto, 0.18 metros de ancho y 0.38 metros de largo. Su pañete y pega de mortero será complementado con un aditivo impermeable para una utilización más confiable.



Imagen 20. Mampostería de la alberca de almacenamiento de agua

Fuente Autor



Imagen 21. Alberca de almacenamiento de agua en su fase media

Fuente Autor

### 2.1.7. CUBIERTAS

El tipo de cubierta que se está utilizando para techar las aulas son las tejas de asbesto cemento. En el aula se manejaron 3 tipos de laminas en este material; la número 10, la número 6 y la número 4. Las cuales varían en su longitud. Cada una de las distintas laminas de asbesto cemento se maneja en distintos puntos del aula; la número 10 se colocó en la parte del salón del aula, la número 6 en la terraza frontal y la número 4 en la terraza posterior.



Imagen 22. Instalación de cubierta en tejas de asbesto cementsos



Imagen 23. Instalación de cubierta en tejas de asbesto cemento

### **2.1.8. PISOS, PAÑETES Y ACABADOS**

Este ítem comprende la colocación de pisos y acabados en diferentes materiales, los cuales se ejecutan en las partes indicadas y con los detalles mostrados en los planos.

#### **2.1.8.1. PLANTILLA**

Se visualizó la construcción de la plantilla de andén y salón en concreto reforzado de 2500 PSI, con acero de  $\frac{1}{4}$ " en ambas direcciones y separado cada 30 cm el cual tiene un espesor de 0.07 metros y un área total de 105 metros cuadrados por cada aula.



**Imagen 24. Plantilla terminada del aula**

**Fuente autor**

### **2.1.8.2. PAÑETE**

se procedio a pañotar cada una delas aulas con un mortero de 0.015 metros de espesor para darle luego un pulido especial de manera que quedara compactado y bien adherido a la superficie de la pared en bloque abuzardado pero liso por la parte de adentro.



**Imagen 25. Pañete**

**Fuente Autor**

### **2.1.8.3. ACABADOS EN ESTUCO Y PISO EN TABLON DE GRES**

En este procedimiento se emparejo y pulió las superficies de muros pañetados, con el fin de presentar propiedades adecuadas para recibir la pintura; especialmente cuando se requiere textura fina, superficie plana y buena cohesión.



**Imagen 26. Estuco en paredes y tablón de Gres**

**Fuente Autor**

### **2.1.9. ELEMENTOS PREFABRICADOS EN CONCRETO**

Dicho ítem abarca las actividades necesarias para la ejecución de elementos de concreto utilizados en la construcción de edificios tales como: bloques, bovedillas. Y en concreto reforzado: plaquetas para pisos, paneles, puertas metálicas, alfajías, correas, viguetas y repisas entre otros.

#### **2.1.9.1. BOVEDILLAS PREFABRICADAS EN CONCRETO**

se utilizo para la ventilacion del aula bovedillas llamadas ojo de buey, en la parte frontal y la parte posterior dejando ver una especie de ventana en calado para los laterales del aula se procedio a colocar bivedillas tipo perciana para dejar mas ventilado en aula y suguiendo las especificaciones de los planos.



**Imagen 27. Bovedillas**

fuelle Autor



**Imagen 28. Instalación de bovedilla ojo de buey y visualización de bovedilla en persiana**

**Fuente Autor**



**Imagen 29. Visualización de bovedilla**

**Fuente Autor**



### **2.1.10. ACERO DE REFUERZO**

Esta labor comprende el transporte, suministro, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero de refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de esta pieza. De conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos para cada tipo de elemento estructural, los requisitos de estas especificaciones los encontramos en la NSR-10.

#### **2.1.10.1. SUMINISTRO, DOBLAJE, FIGURACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO**

El acero de refuerzo utilizado en la obra será suministrado por el contratista sin ningún defecto. En la construcción se utilizarán barras corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200 Kg/cm<sup>2</sup> grado 60 (1", 3/4", 5/8", 1/2", 3/8" y 1/4"), de acuerdo con lo indicado en los planos, los cuales se ajustarán al Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente de 2010 (NSR-10), en su título C (concreto estructural), donde se indica el traslape, longitud del gancho así como también especifica la colocación y características del concreto. La colocación del refuerzo se hará conforme muestran los planos y deberá asegurarse firmemente de forma que se garantice el amarrado, esto con el fin de impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto a cada uno de los elementos, ya sean (vigas, columnas, columnetas, entre otros).



**Imagen 30. Elaboración de estructuras metálicas**

**Fuente Autor**

### **2.1.11. ENSAYOS DE LABORATORIO**

Los ensayos de laboratorio permiten controlar la calidad de los materiales en la ejecución de la obra, algunos tipos de ensayos como los de suelo (densidad, CBR entre otros), el ensayo o prueba de presión hidráulica de la tubería y los ensayos de concreto (asentamiento, testigos de la resistencia del concreto).

#### **2.1.11.1. TESTIGOS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO**

El diseño de mezcla y efectuar las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su calidad es correspondencia del contratista, es por esto que se sugirió que hicieran los ensayos respectivos y pruebas de resistencia, pero solamente se llegó a la fundida de los cilindros y nunca se le realizó la prueba de resistencia para verificar si cumplían o no las especificaciones técnicas de compresión estipuladas en el contrato de obra.



**Imagen 31. Testigos de concretos**

**Fuente Director dela obra**

## 2.1.12. AULA TERMINADA



Imagen 32. Etapa final del aula lado frontal

Fuente autor



**Imagen 33. Etapa final del aula lateral del aula**

**Fuente Autor**

### 3. CAPITULO III

#### 3.1. VERIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS

En este capítulo por intermedio del contrato inicial de obra, se procedió a verificar las cantidades inicialmente contratadas con las reales o ejecutadas del proyecto durante el periodo de la pasantía, cuyo objeto del contrato es la construcción de diez (10) aulas, dos (2) baterías sanitarias, cuatro (4) albercas de almacenamiento de agua y cinco (5) restauraciones en el proyecto de construcción, ampliación y mantenimiento de sedes, albercas de almacenamiento de agua y batería sanitaria escolares en el centro etno educativo integral rural de bahía hondita Uribía la guajira.

**Tabla 2 Verificación de las actividades ejecutadas de unidad sanitaria**

CANTIDADES DE OBRA UNIDAD SANITARIA				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD REFERENCIAL	CANTIDAD REAL
1	Descapote y limpieza manual con retito	m2	38	50
2	Trazado y replanteo	m2	38	50
3	Excavación manual para cimientos (30x30)cm	m3	5.0	5.0
4	Cimentación concreto ciclópeo 2500psi	m3	4.5	5.0
5	Viga de amarre de (25x25)cm	m3	1.2	1.95
6	Columna en concreto (25x25)cm	m3	3.0	1.5
7	viga de amarre sobre muro (15x20)cm	ml	50	30
8	Alfajía en concreto (20x10)cm	ml	3.3	2.4
9	pisa en concreto (15x10)cm	ml	12	16.24
10	Acero d refuerzo 3/8" y 1/2"	kg	600	650
11	Levante de muro en bloque abuzardado	m2	67	56.87
12	Levante de muro en ladrillo común	m2	27	23.4
13	Levante de muro en calado	m2	2.0	3.52
14	Pañete para columna	m2	64.0	55
15	Pañete allanado	m2	167	103.6
16	Enchapé en cerámica (20x20)cm	m2	70	70
17	Relleno en material seleccionado	m3	9.6	7.0
18	Piso en concreto	m2	32	30.7
19	piso en cerámica comercial (20x20)cm	m2	36	34.5
20	Anden perimetral	m2	6.3	9.2
21	puerta metálica (1x2)m	m2	6.0	6.0
22	Divisiones metálicas	m2	9.0	9.0
23	Estuco para muros interiores	m2	103.0	103.0
24	pintura para muros y calados	m2	103.0	103.0
25	Tubería sanitaria PVC D: 4"	ml	24	24
26	Tubería sanitaria PVC D: 2"	ml	12	12

27	Punto sanitario de D: 4"	U	7	7
28	Punto sanitario de D: 2"	U	14	14
29	Punto Hidráulico D: 1/2"	U	12	12
30	Llave de control D: 1/2"	U	2	2
31	Tubería presión 1/2"	ml	25	25
32	Registro sanitario (60X60X50)cm	U	3	3
33	Pozo séptico (1.5X1.5X2.0)m	U	1	1
34	Juego sanitario completo	U	3	6
35	Orinal institucional completo	U	1	3
36	Cubierta en lamina ondulada	m2	45	43.4

Fuente autor

## CONCLUSIONES

Todas las actividades ejecutadas en este contrato durante el periodo de la práctica empresarial, se verificaron en cuanto a las cantidades contratadas y las cantidades ejecutadas, con lo cual se notó un porcentaje de avance del 60% de ejecución total de la obra.

En lo referido a la definición del sistema constructivo más adecuado, se notó que las sugerencias que hace un pasante son relevantes en el momento de tomar una decisión final para la obra en mención.

Cumplir con la práctica empresarial para optar al título de Ingeniería Civil, fue de vital ayuda, para obtener la experiencia en la parte contractual, identificar los requisitos y requerimiento para la formulación, proceso licitatorio y ejecución de un proyecto de obra civil.

Se obtuvo experiencia, en la parte de interventoría y en la toma de decisiones que implican riesgo, sin embargo el proyecto que se ha desarrollado no tuvo inconveniente alguno en la prestación de servicio, por el contrario los impases de menor magnitud se superaron satisfactoriamente.

El proyecto presentado se está ejecutando en una zona muy aislada la cual es un resguardo para la comunidad indígena de los wayuu; hacer parte de mejorar la vida futura de esta comunidad que es patrimonio cultural de la nación de Colombia es de suma importancia en mi vida profesional y personal ya que esta etnia hace parte de mis raíces guajiras y me hace sentir más responsable de la edificación educativa para esta comunidad. Se debe tener muy en cuenta que este proyecto aparte de ser un proyecto Civil también es un gran proyecto Social con respecto a esta comunidad vulnerada y que en estos tiempos están pasando por una situación precaria en proporción a su bienestar, a su integridad y a su educación.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la entidad contratista proporcionar una mejor prestación de implementos de seguridad para sus empleados, ya que de esta manera se podrá minimizar el riesgo de accidentes laborales.
- Se sugiere que haya una mejor planificación en cuanto a la distribución de los materiales, ya que cada zona está aislada una de la otra y no se abastece todas en varios viajes.
- Además, se debería tener en cuenta la opción de adquirir un vehículo más, porque los que hay no satisfacen la demanda de material que se requiere en cada aula.



## BIBLIOGRAFIA

- Documentación. Presentación de Tesis, Trabajos de Grado y otros Trabajos de Investigacion.pdf
- Manual del residente de obra. Disponible en: <http://publishing.yudu.com/Library/Atfk3/ManualdelResidentede/resources/2.hm>
- Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente de 2010 (NSR-10), en todos sus títulos.
- González Meléndez, R. (1984). Análisis de presupuestos en la construcción. México, D.F.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Sexta actualización. Santa fe de Bogotá D.C.ICONTEC, 2013. 220p.

# ANEXOS

**Anexo 1. Modelo de actas de cantidades de obra**

<b>Fecha :</b>							
<b>OBJETO (OBRA):</b>							
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	LARGO	ANCHO	H	TOTAL ( )
1							
2							
3							
4							
TOTAL			( )				
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	LARGO	ANCHO	H	TOTAL ( )
1							
2							
3							
4							
TOTAL			( )				
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	LARGO	ANCHO	H	TOTAL ( )
1							
2							
3							
4							
TOTAL			( )				
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	LARGO	ANCHO	H	TOTAL ( )
1							
2							
3							
4							
TOTAL			( )				

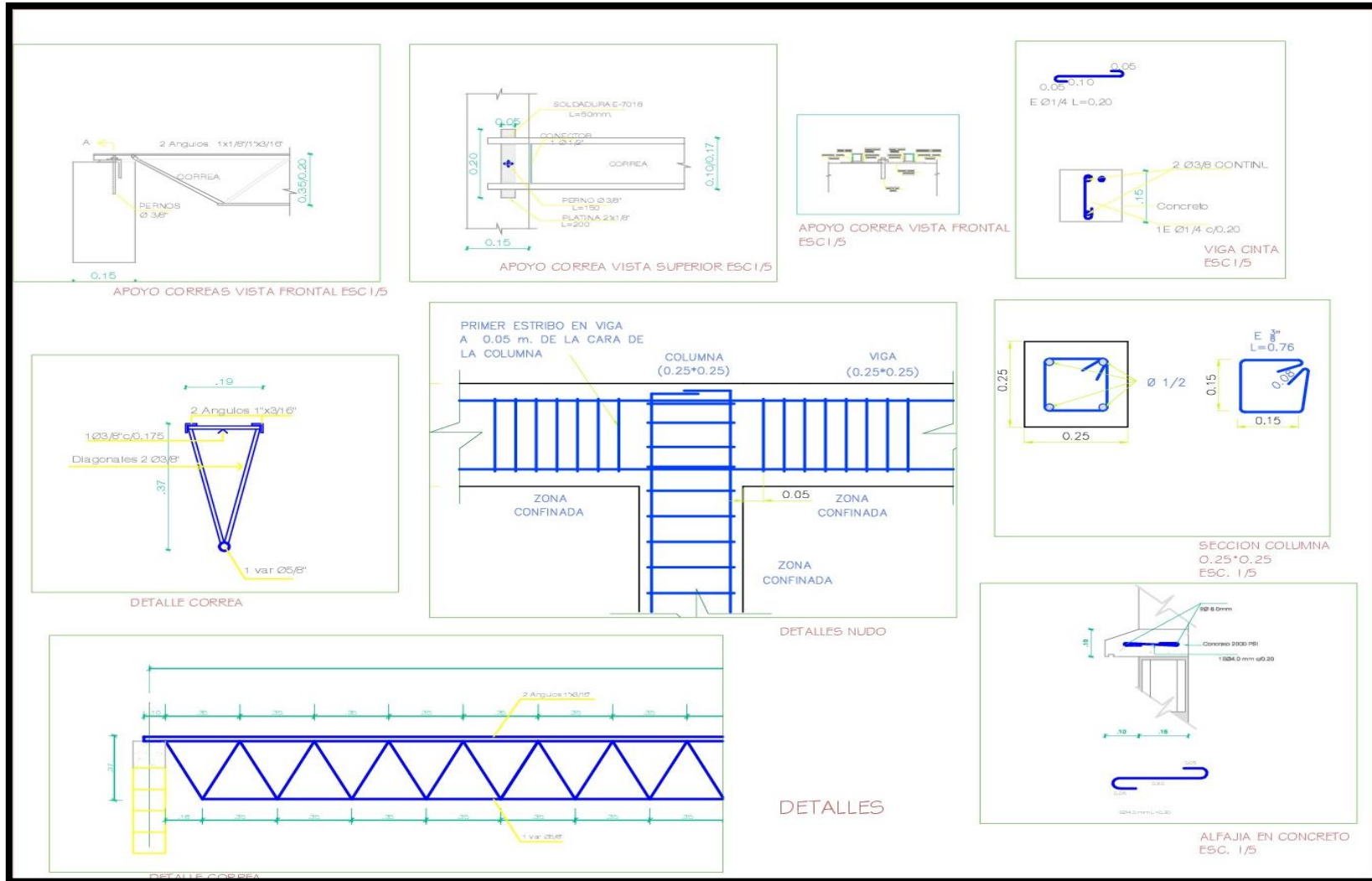
**Fuente Autor**

**Anexo 2. Modelo de acta de mano de obra**

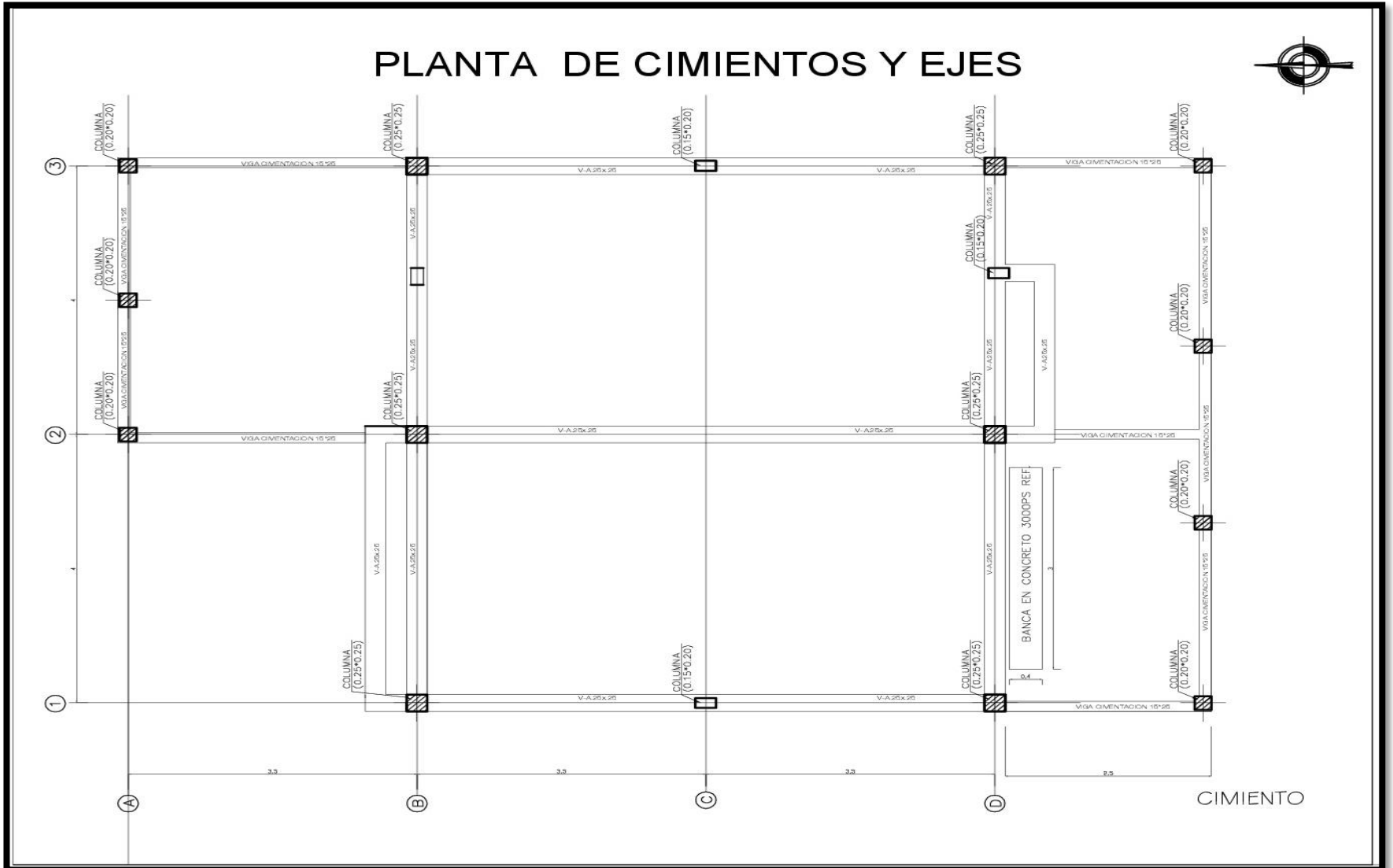
<b>ROLL DE MANO DE OBRA #</b>					
<b>FECHA :</b>					
<b>OBJETO (OBRA)</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>CANT</b>	<b>V/UNIT</b>	<b>V/TOTAL</b>
1					\$ -
2					\$ -
3					\$ -
4					\$ -
5					\$ -
6					\$ -
7					\$ -
8					\$ -
9					\$ -
10					\$ -
11					\$ -
12					\$ -
13					\$ -
14					\$ -
15					\$ -
16					\$ -
	<b>TOTAL</b>				\$ -
	<b>RETEOBRA (10%)</b>				\$ -
	<b>TOTAL A PAGAR</b>				\$ -

**Fuente Autor**

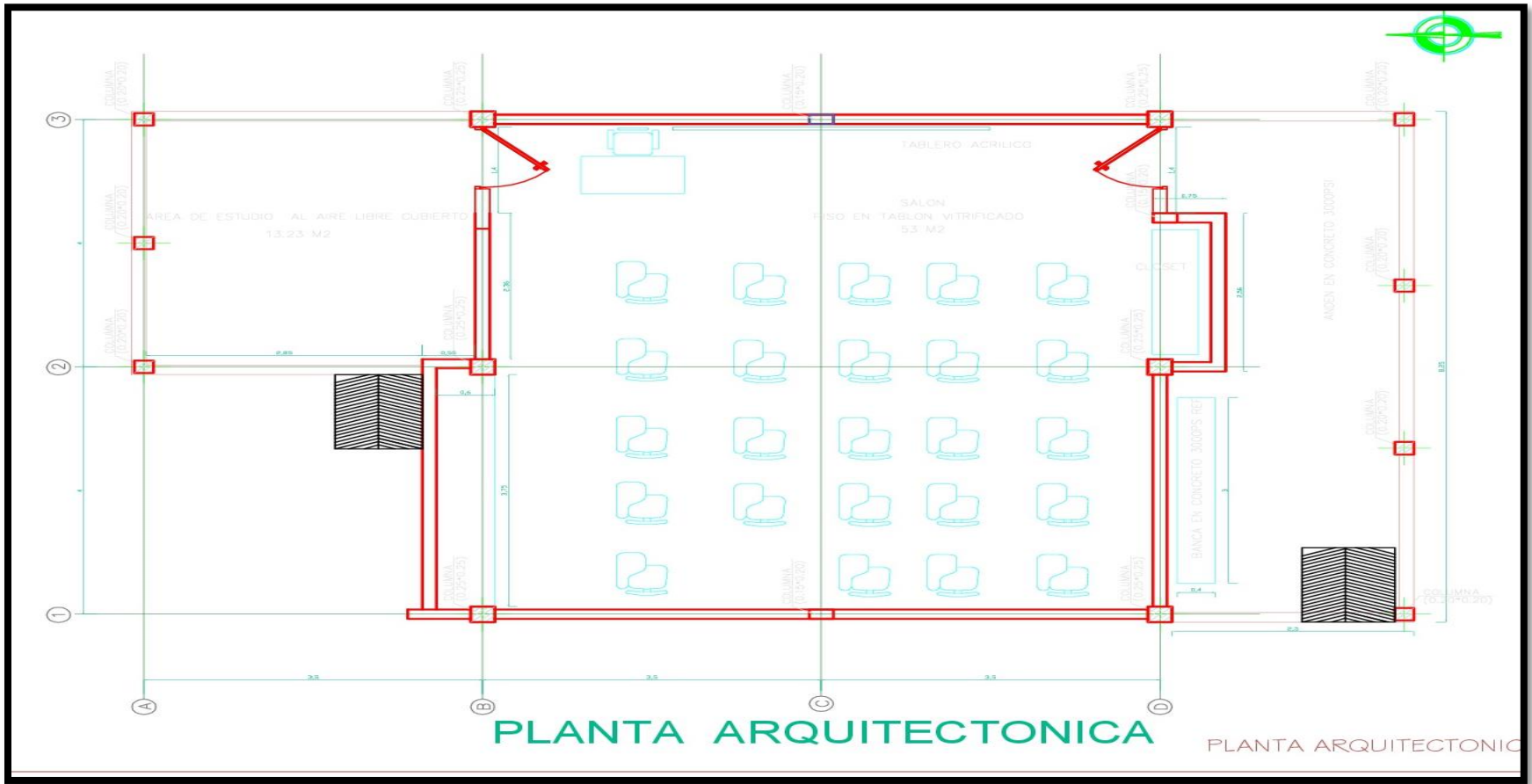
### Anexo 3. Detalles constructivos de aula



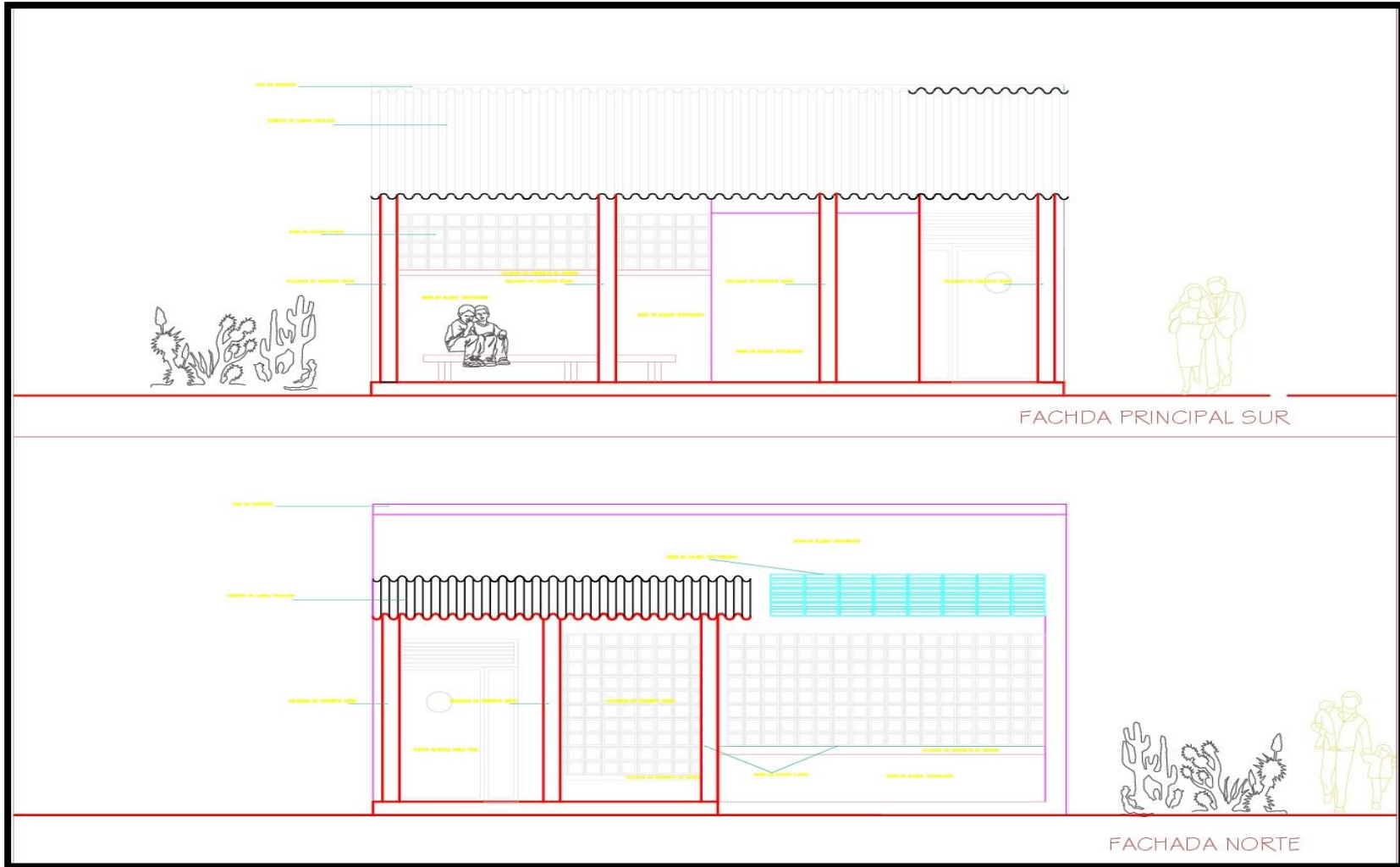
Anexo 4. plano de cimiento de aula



Anexo 5. Planta arquitectónica

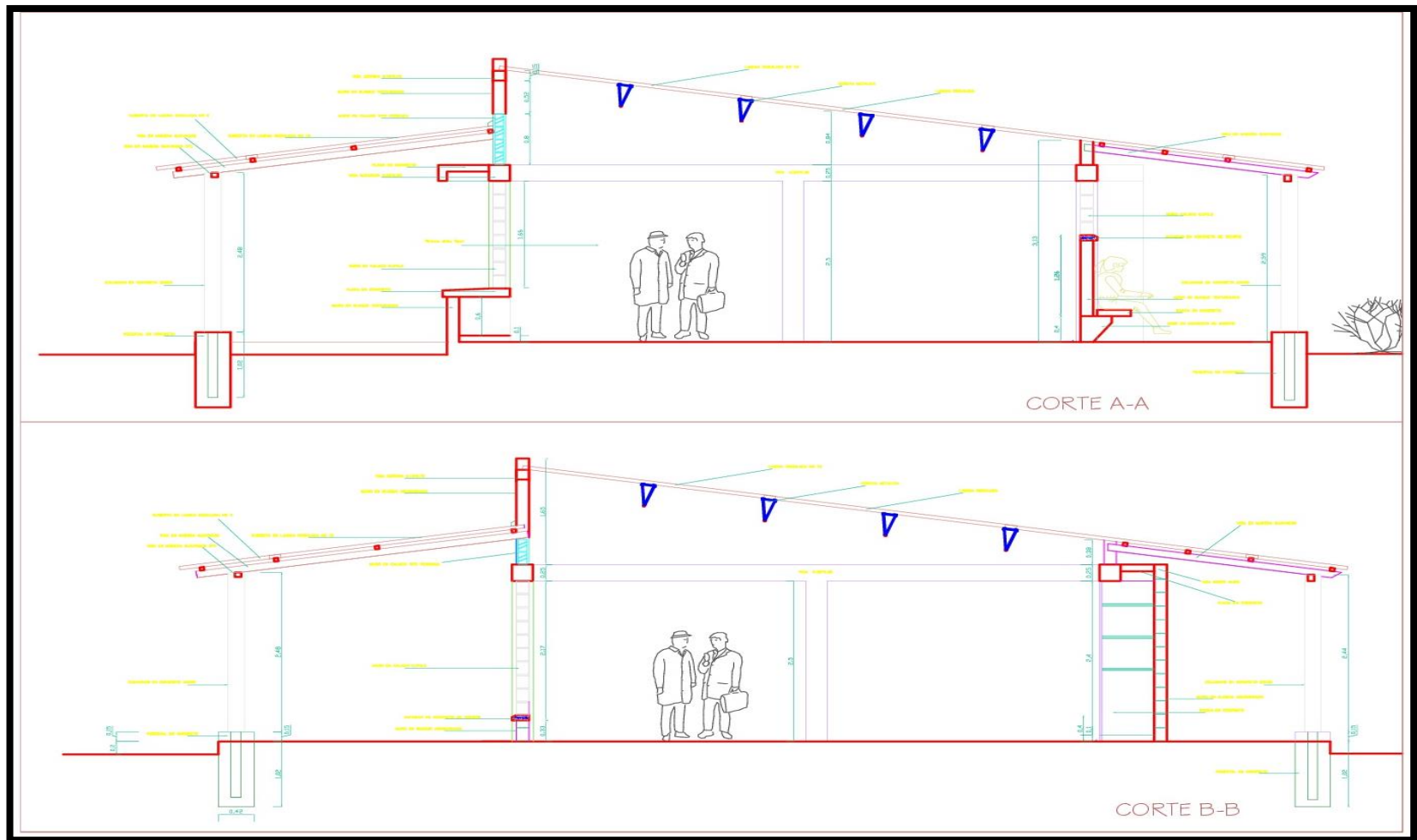


Anexo 6. Fachada del aula

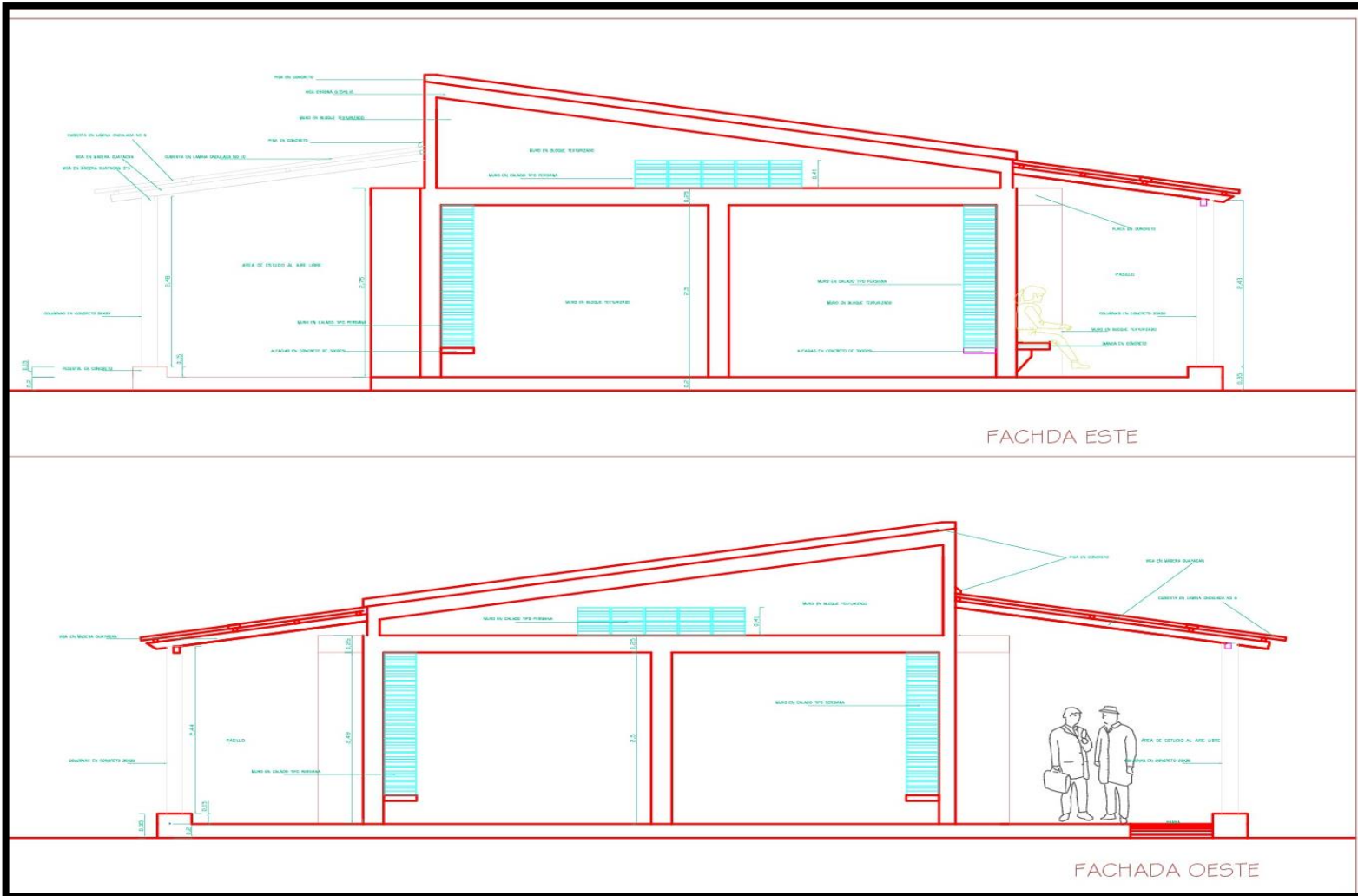




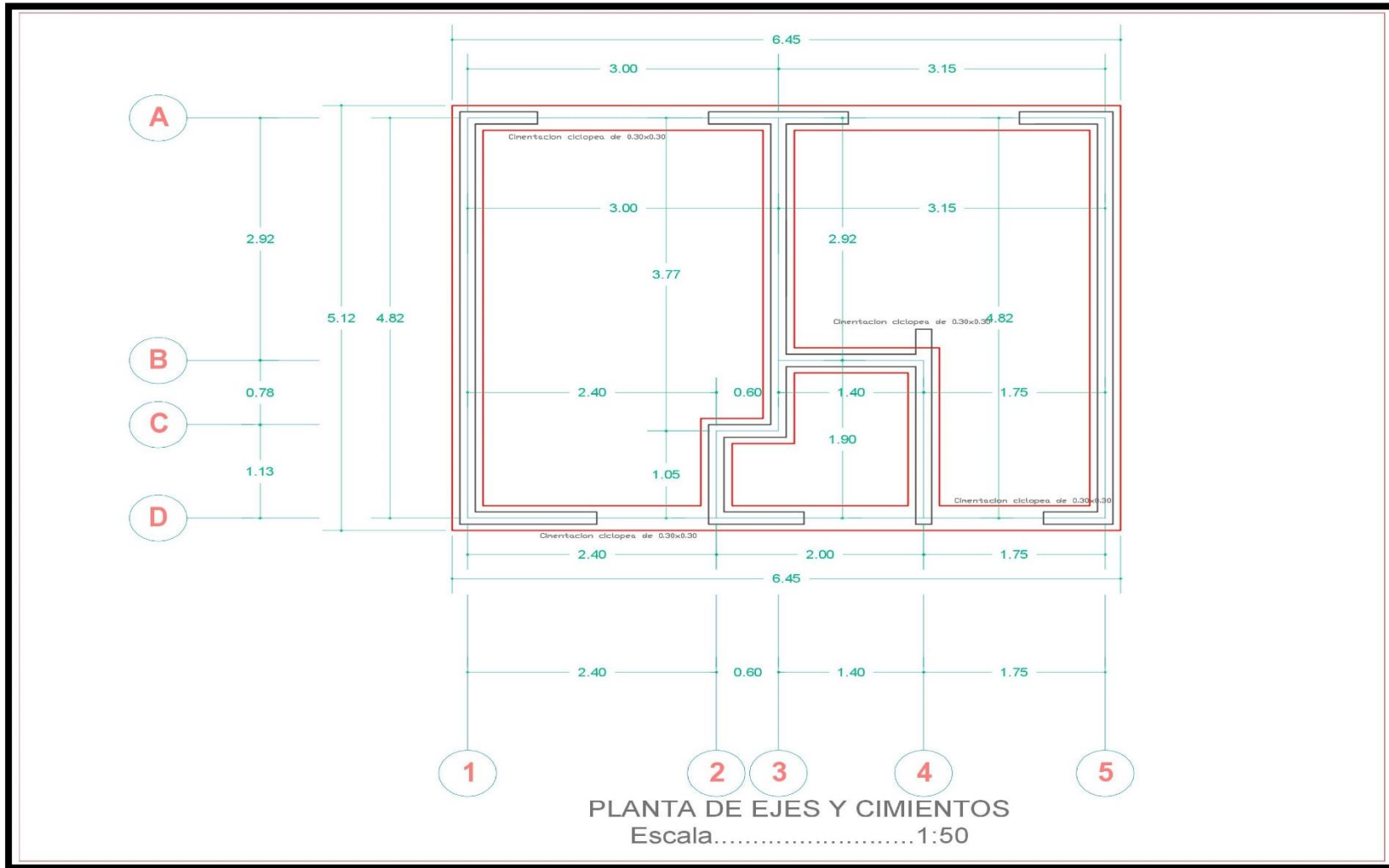
Anexo 7, fachada corte de aula



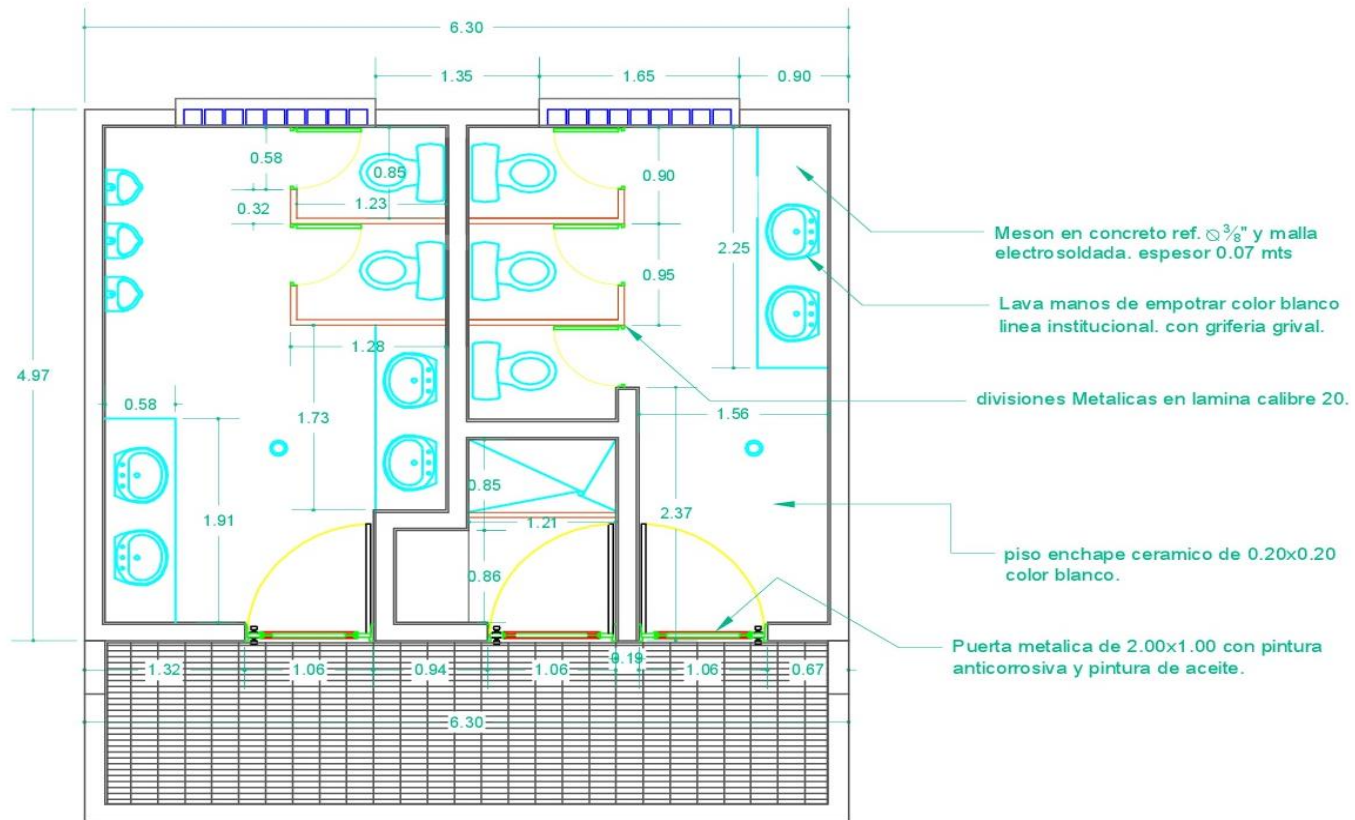
## Anexo 8. Fachada aula



### Anexo 9. Planos de ejes de cimentación Unidad Sanitaria

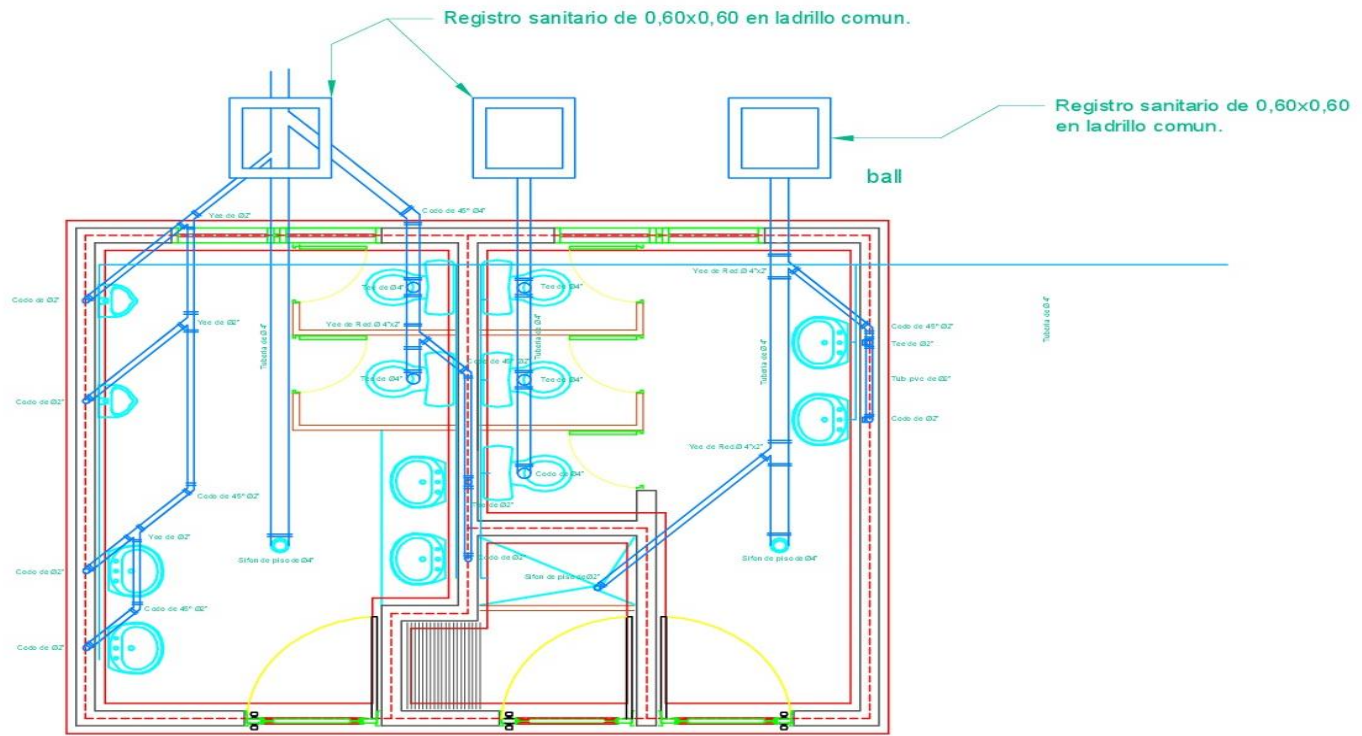


### Anexo 10. Planta arquitectónica unidad sanitaria



PLANTA ARQUITECTONICA  
Escala..... 1:50

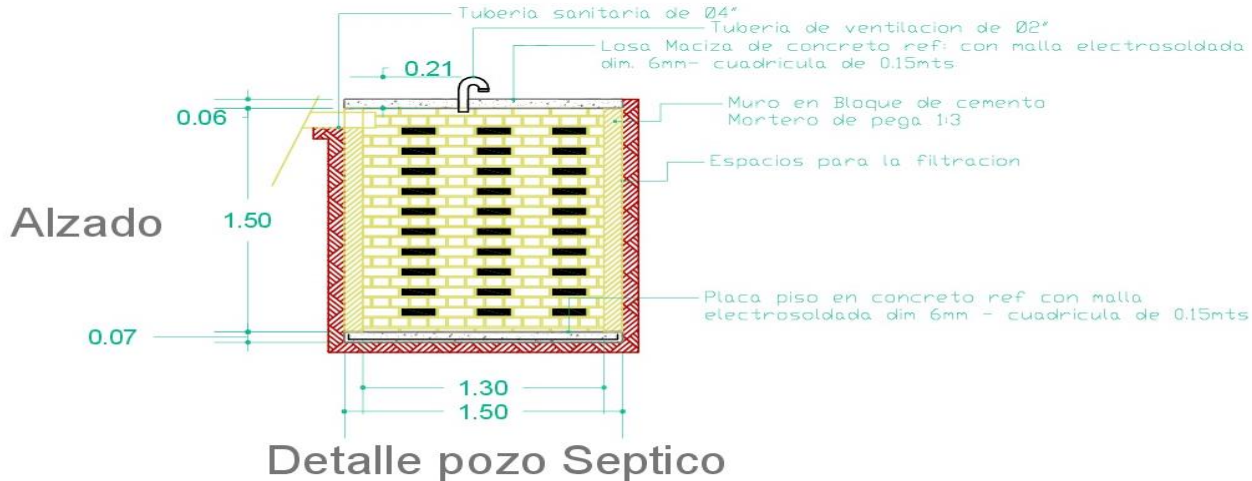
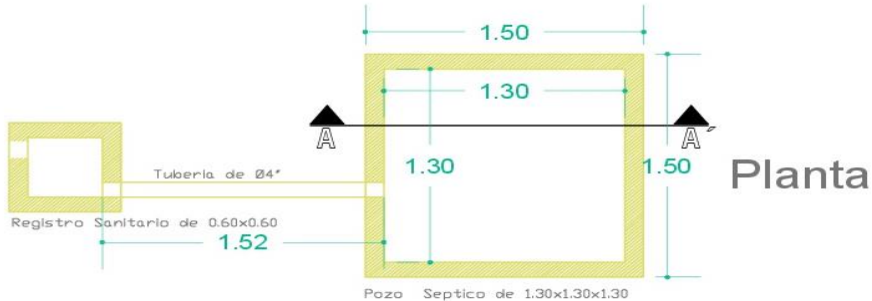
### Anexo 11. Planta de instalaciones hidro-sanitarias



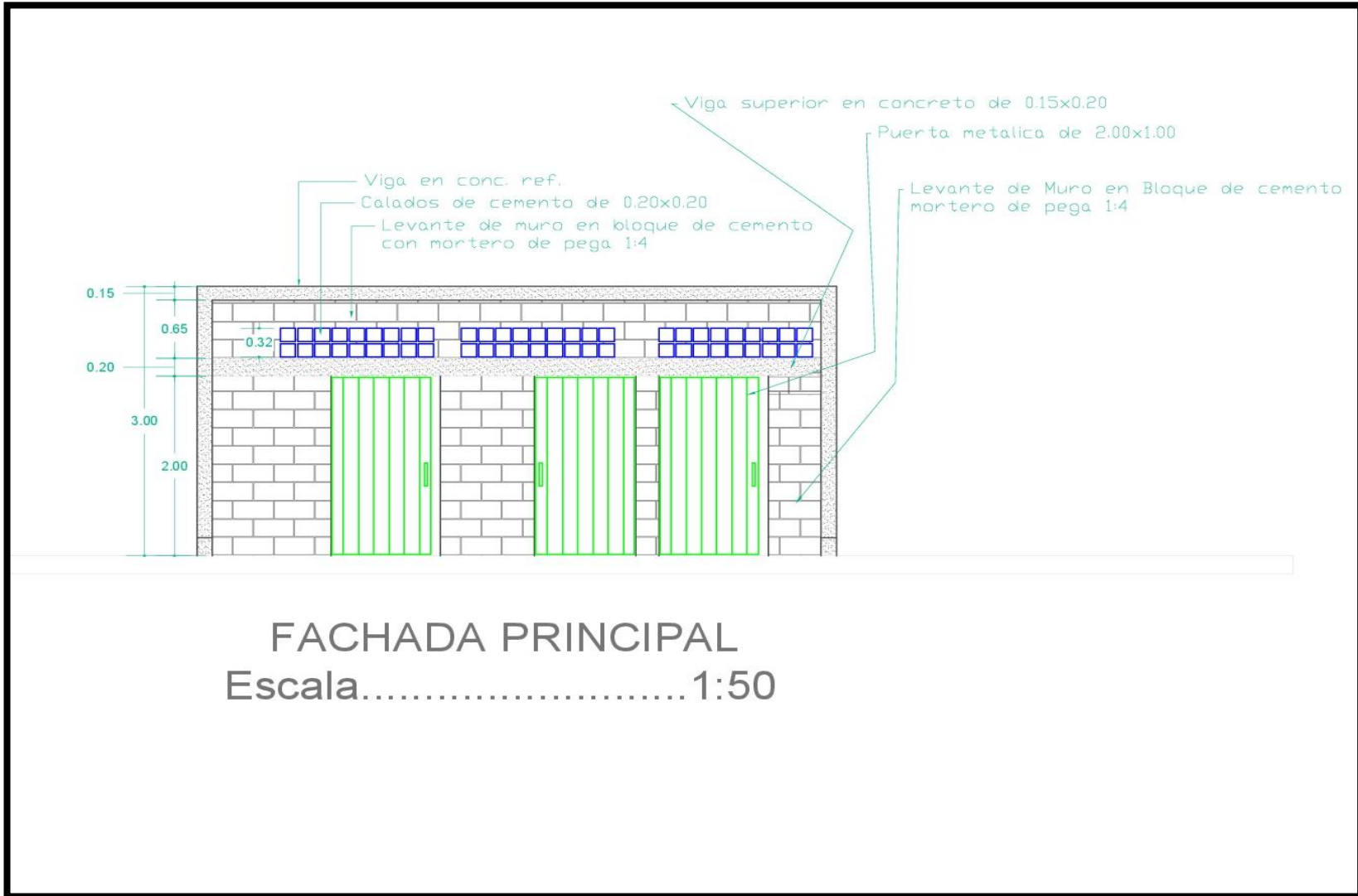
PLANTA DE INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS  
Escala..... 1:50

-Viga superior en concreto de 0,15x0,20

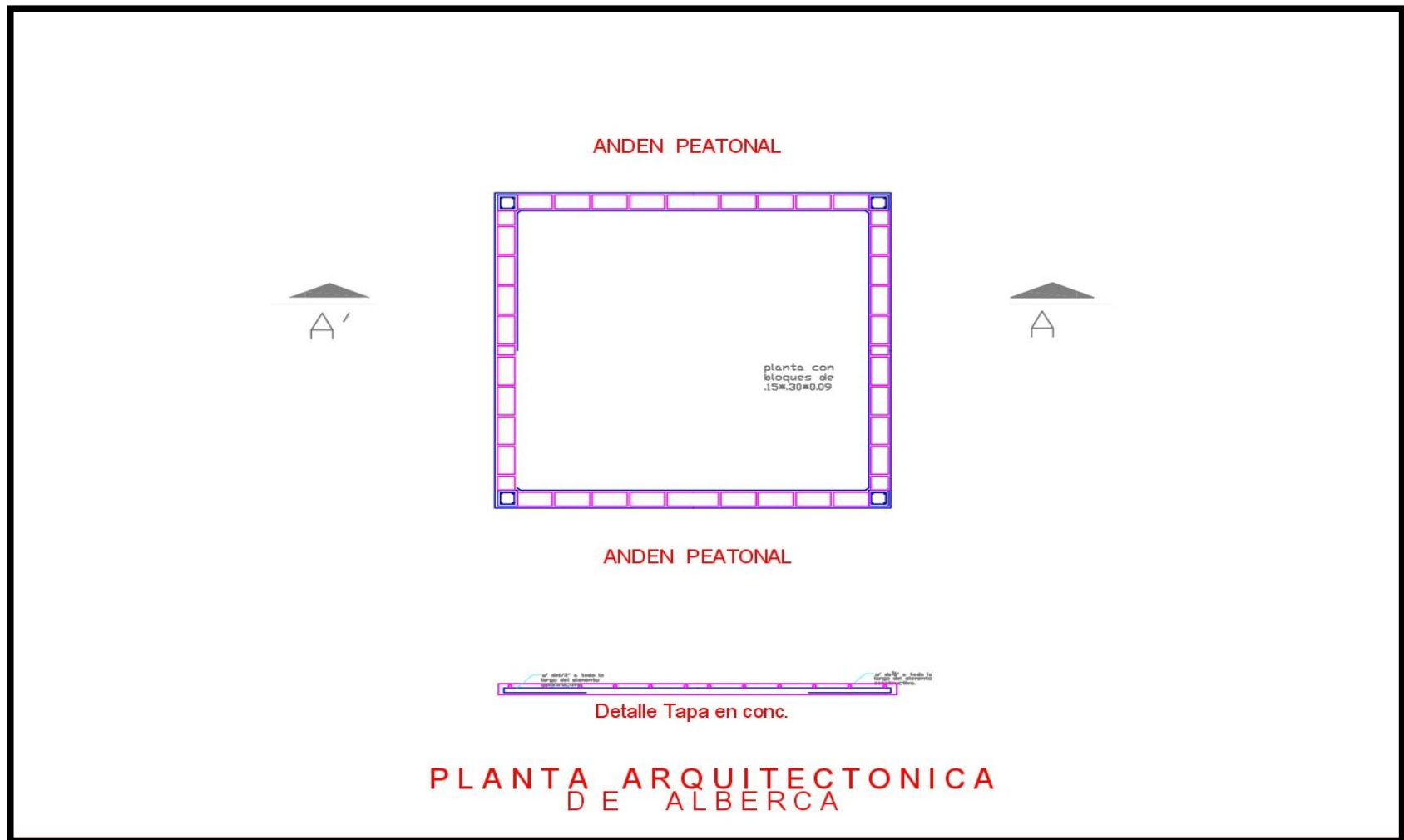
**Anexo 12. Detalles de pozo séptico**



### Anexo 13. Fachada principal de Unidad Sanitaria

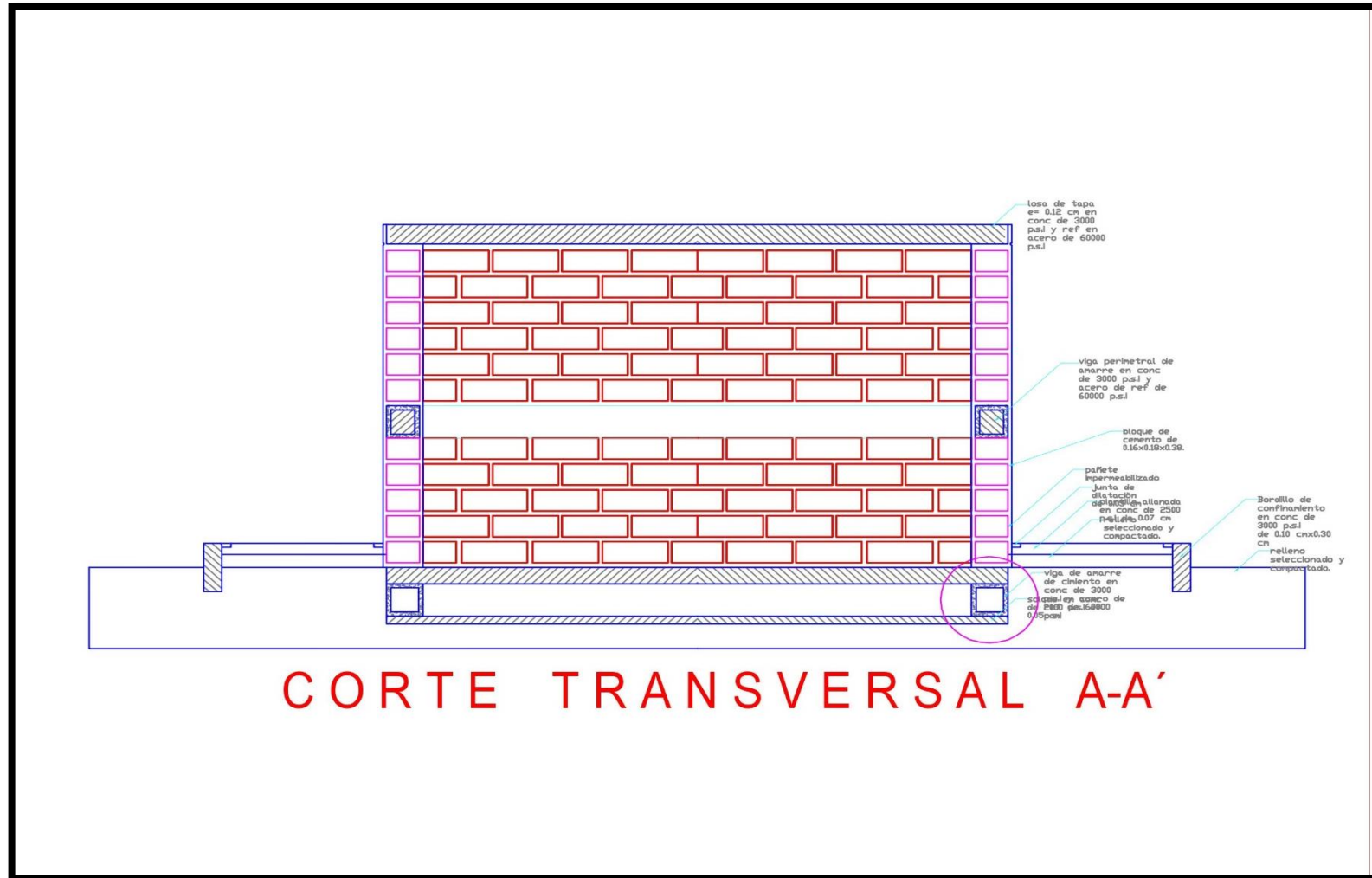


### Anexo 14. Planta de alberca de almacenamiento





### Anexo 15. Corte transversal de Alberca de Almacenamiento



## Anexo 16. Carta de aceptación por el consorcio L&M Ingenierías Ltda.



Maicao, 01 de febrero de 2016

Señor  
**Manuel Antonio Contreras Martínez**  
Director  
**Departamento de Ingeniería Química, Civil y Ambiental**  
**Facultad de ingeniería y Arquitectura**

Asunto: Aceptación a solicitud PA 0010 Pasantías Presentación.

Cordial saludo,

La presente es con el fin de informar la aceptación del estudiante HERLIN DE JESÚS ZAMBRANO REDONDO identificado con cedula de ciudadanía No 1.147.685.413 expedida en Maicao (La Guajira), para cursar sus prácticas profesionales en la empresa L & M Ingeniería Ltda.

En el desarrollo de sus prácticas se desempeñara como ingeniero auxiliar de obra en el proyecto que tiene por objeto: RESTAURACIÓN, MANTENIMIENTO Y AMPLIACIÓN DE SEDES ESCOLARES EN EL CENTRO ETNO-EDUCATIVO INTEGRAL RURAL DE BAHÍA HONDITA, MUNICIPIO DE URIBIA, LA GUAJIRA, el cual tendrá una duración de 4 meses y sus servicios serán remunerados con un salario mínimo mensual con todas las prestaciones exigidas por la ley colombiana, desde el 01 de febrero de 2016 hasta el 31 de mayo de 2016.

En el cargo de ingeniero auxiliar de obra tendrá las siguientes funciones:

1. Coordinar transporte de materiales a obra.
2. Calculo de cantidades de obra.
3. Supervisión técnica de las actividades de obra.
4. Realización de actas.
5. Realización de informes de obra.
6. Seguimiento a cronograma de obra.

Oficina Principal: Cra. 7 # 11-26 Móvil 3145940983 Riohacha - La Guajira  
Sucursal: Cra. 5 # 19-75 Movil 3135809401 – 3012237968 Maicao – La Guajira  
Email: [lymingenierialtda@gmail.com](mailto:lymingenierialtda@gmail.com)



Todas las actividades anteriores serán supervisadas por el residente de obra quien será el jefe directo del practicante.

Lo anterior para lo pertinente,

Cordialmente,

LUIS MIGUEL COTES ARGÜELLES

Gerente

L & M Ingeniería Ltda.

Oficina Principal: Cra. 7 # 11-26 Móvil 3145940983 Riohacha - La Guajira  
Sucursal: Cra. 5 # 19-75 Movil 3135809401 – 3012237968 Maicao – La Guajira  
Email: [lyingenierialtda@gmail.com](mailto:lyingenierialtda@gmail.com)