

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROPUESTA PARA MEJORAS DEL CERCADO PERIMETRAL
DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DEL NÚCLEO
BOLÍVAR DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, CIUDAD
BOLÍVAR, MUNICIPIO ANGOSTURA DEL ORINOCO DEL
ESTADO BOLÍVAR.**

**TRABAJO FINAL DE GRADO
PRESENTADO POR LOS BACHILLERES
LAYA M., FRANCISCO J. y LOPES S.,
DIANA P. PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL.**

CIUDAD BOLÍVAR, MAYO DE 2022



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO BOLÍVAR
ESCUELA CIENCIAS DE LA TIERRA**

ACTA DE APROBACIÓN

Este trabajo de grado, titulado **“PROPUESTA PARA MEJORAS DEL CERCADO PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DEL NÚCLEO BOLÍVAR DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, CIUDAD BOLÍVAR, MUNICIPIO ANGOSTURA DEL ORINOCO DEL ESTADO BOLÍVAR.”**, presentado por los bachilleres **LAYA M., FRANCISCO J.** y **LOPES S., DIANA P.**, cédulas de identidad N° 26.397.674 y 28.343.418 ha sido aprobado de acuerdo a los reglamentos de la Universidad de Oriente, por el jurado integrado por los profesores:

Nombres:

Firmas:

Prof. Rogelio Pérez S.

(Asesor)

(Jurado)

(Jurado)

Prof.
Jefe del Departamento de Ing. Civil

Profesor Francisco Monteverde
Director de la Escuela

Ciudad Bolívar, mayo 2022

DEDICATORIA

Gracias a Dios todopoderoso por darme el privilegio de existir en este espacio terrenal, por llevarme a donde estoy y encaminarme con sus bendiciones, sabidurías y fortalezas para poder afrontar cada uno de los obstáculos que se me puedan presentar para lograr mis metas de vida.

A mis padres Zurayma Marcano, Raúl Hernández y José Laya por darme la vida, apoyarme en mi formación y encaminarme con tanto esmero para así alcanzar todos los triunfos que hoy he logrado obtener.

A mis tías Enelisis Duarte, Yenny Duarte y a mi abuela Carmen Marcano por siempre estar a mi lado brindándome su apoyo incondicional.

A mis primos hermanos Miguel Iriarte, Alcides Iriarte y Ezylys Iriarte por cada una de sus enseñanzas que me ayudaron mucho en mi camino universitario.

A mis amigos Diana Lopes, José Córdova, Osmarys García, Valeria García, Ana Bermúdez, Kathelin Pantoja, Junior Marin, Erasmo De Marco y Jhoxcelys González por siempre estar a mi lado para apoyarnos y ayudarnos mutuamente en nuestra meta.

A mis profesores que me ayudaron durante todo el trayecto de mi formación universitaria.

Francisco Laya

DEDICATORIA

A ti mi Dios por darme la vida, la familia y las oportunidades de salir adelante.

Con todo cariño y amor a mis padres, por su apoyo constante para cumplir mis metas, por los consejos y ánimos durante todos mis años de formación profesional.

A mi familia y amigos por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida.

Diana Lopes

AGRADECIMIENTOS

Bendito sea mi Dios que has sido mi refugio, mi fortaleza y mi gran amparo, gracias por estar siempre conmigo en cada momento.

A mis padres por siempre creer en mí y apoyarme, incentivar me y brindarme su amor incondicional para alcanzar mi meta.

A todos y cada uno de mis profesores de la Universidad de Oriente, que con su ética, dedicación y mística en la labor de docentes, sirvieron como un ejemplo para llegar a mi meta de culminación.

A la Universidad de Oriente por darme la oportunidad de formar parte de ser uno de sus egresados y por a verme aportado tantas enseñanzas durante mi camino universitario.

A mis compañeros de estudio quienes me brindaron su apoyo desinteresado y comprensión para con ello lograr mis propósitos.

A todas aquellas personas que de una u otra forma incidieron para llevar a cabo el presente trabajo de grado. –

A TODOS MIL GRACIAS

Francisco Laya

AGRADECIMIENTOS

A Dios principalmente, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres María Sousa y Erinaldo Lopes por haberme dado la oportunidad de formarme en esta universidad y haber sido mi apoyo durante todo este tiempo.

A mi Familia por ser mi soporte durante este proceso

A la Universidad de Oriente, por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimiento.

A los Docentes que me guiaron en el proceso para obtener mi título universitario.

A Francisco Laya, José Córdova y a todos mis amigos de manera especial por haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente.

A Zurayma y Raúl; y a todas las personas especiales que me acompañaron y apoyaron durante toda esta etapa, aportando a mi formación profesional.

Gracias!

Diana Lopes.

RESUMEN

El propósito del presente trabajo de grado presentado a la Universidad de Oriente consiste en estudiar la metodología constructiva de cercos de mampostería de unidades de albañilería de arcilla, en concordancia con los elementos existentes, para concluir los trabajos inconclusos, contemplando la reparación y mejoras en la seguridad de los cercos perimetrales de la Escuela de Ciencias de La Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente, ubicada en el Campus de la Sabanita en la Parroquia del mismo nombre, en Ciudad Bolívar, Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar. En el mismo se contempla la utilización de ladrillos de arcilla y bloques tipo trincote como elemento de mampostería en pórticos de concreto armado, sobre viga de fundación y zapatas aisladas, capaces de soportar el embate del viento. En cuanto a su metodología es del tipo descriptiva y de diseño documental. De tal manera que se realizó una revisión de la bibliografía existente sobre el diseño de Estructuras de madera y sobre las propiedades mecánicas del ladrillo y el trincote de arcilla, aplicando la metodología de Rotura para el cálculo de las vigas, columnas y fundaciones. Toda la información necesaria fue recabada mediante herramientas tales como cintas métricas, cámaras fotográficas, calculadora, laptop, bibliografías. A partir de los resultados obtenidos pudimos realizar los estudios pertinentes para llegar a las conclusiones, recomendaciones y realizar la propuesta, estimado los costos en dólares, lo que nos permite resaltar la importancia de este tipo de estudios en el campo de la ingeniería civil en el área de estructuras.

CONTENIDO

	Pag.
ACTA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	v
RESUMEN	vii
CONTENIDO	viii
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABLAS	xiii
LISTA DE APÉNDICES	xiv
INTRODUCCION	1
CAPITULO I (Situación a investigar)	4
1.1 Planteamiento del Problema.....	4
1.2 Objetivos de la Investigación	7
1.2.1 Objetivo General.....	7
1.2.2 Objetivos Específicos	7
1.3 Justificación de la investigación.....	8
1.4 Alcance de la investigación.....	10
1.5 Limitaciones de la investigación.....	10
CAPÍTULO II (Generalidades)	12
2.1 Descripción	12
2.2 Ubicación Geográfica del área en estudio.....	15
2.3 Acceso al área de estudio	17
2.4 Características físicas y naturales.....	18
2.4.1 Geología.....	18
2.4.2 Altitud.....	20
2.4.3 Temperatura.....	20
2.4.4 Precipitación	20
2.4.5 Vientos.....	21
2.4.6 Clima.....	21
2.4.6.1 Precipitación.....	21
2.4.6.2 Evaporación.....	22

2.4.6.3	Temperatura media del aire.....	22
2.4.6.4	Radiación solar media.....	22
2.4.6.5	Humedad relativa media.....	23
2.4.6.6	Velocidad media del viento.....	23
2.4.7	Vegetación	23
2.4.8	Hidrografía.....	25
CAPITULO III (Marco Teórico)	26
3.1	Antecedentes de la investigación	26
3.2	Bases Teóricas.....	27
3.2.1	Albañilería	27
3.2.1.1	Unidades de albañilería	28
3.2.1.2	Albañilería simple	30
3.2.1.3	Albañilería armada	30
3.2.1.4	Albañilería confinada	31
3.2.1.5	Propiedades y características de la albañilería	31
3.2.2	Muros no portantes	33
3.2.2.1	Muros no reforzados de albañilería simple	34
3.2.2.2	Muros confinados.....	37
3.2.2.3	Ventajas de la construcción de mampostería con unidades de albañilería de arcilla.....	40
3.2.2.4	Desventajas de la construcción de mampostería con unidades de albañilería de arcilla.....	41
3.2.3	Estimación del Viento en Cercos.....	41
3.2.3.1	Tipo de exposición al viento	42
3.2.3.2	Velocidad Básica del viento.....	42
3.2.3.3	Acción del viento	43
3.2.3.4	La presión dinámica	45
3.2.3.5	Factores de respuesta ante ráfagas	46
3.2.4	Sistema de fundaciones en cercos.....	47
3.2.5	Fundaciones sometidas a momento.....	48
3.3	Bases legales	49
3.4	Definición de términos básicos.....	51
CAPITULO IV(Metodología del trabajo)	54
4.1	Tipo de Investigación.....	54
4.2	Según el propósito.....	55
4.3	Según la estrategia.....	56
4.4	Población y Muestra.....	57
4.4.1	Población	57
4.4.2	Muestra	58
4.5	Fases de la metodología de trabajo	58
4.5.1	Fase I: Planeación del trabajo	58

4.5.2 Fase II: Investigación documental y de campo.....	59
4.5.3 Fase III: procesamiento, análisis de la información y resultados	59
4.5.4 Fase IV: alternativas de solución. Elaboración de la Propuesta.	59
4.5.5 Fase V: conclusiones y recomendaciones.....	59
4.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	60
4.6.1 Técnicas de Recolección de Datos	60
4.6.2 Instrumentos de Recolección de datos.....	61
CAPÍTULO V (Análisis e Interpretación de los Resultados).....	63
5.1 Descripción de los daños existentes en el paredón perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar.	63
5.2 Establecimiento de las ventajas y limitaciones tanto económicas como técnicas del uso de ladrillos y bloques de arcilla como unidades de albañilería en la construcción de paredes y muros.	65
5.3 Diseño de los elementos que conforman el paredón perimetral.	67
5.4 Identificación de las normas aplicables a la construcción de obras de albañilería en edificaciones.	70
CAPÍTULO VI (Propuesta)	72
6.1 Proposición de una alternativa de solución para la ampliación y mejoras del sistema de cercado perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente.....	72
6.1.1 Determinación de la acción del viento.....	76
6.1.2 Cálculo se la Zapata de fundación en las columnas del cerco perimetral	78
6.1.3 Cálculo de los pórticos del muro no portante del cerco perimetral	85
6.1.4 Estimación de Costos de Reparación y Ampliación del Cerco Perimetral	91
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	92
Conclusiones	92
Recomendaciones.....	94
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS	95
APÉNDICES.....	97
ANEXOS	137

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
2.1 Cerco perimetral Escuela Ciencias de la Tierra.....	13
2.2 Detalle Intercalado de ladrillos en cerco perimetral	13
2.3 Paños de cerca de malla ciclón	14
2.4 Vista de la ubicación general de la Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente – Núcleo Bolívar.	15
2.5 Ubicación deL Cercado perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente., en el Campus de la Sabanita.	16
2.6 Posición de referencia de la ubicación del sitio.	17
2.7 Acceso al área de estudio en el campus de la Sabanita.	18
3.1 Alineación de los huecos en bloques de arcilla.	28
3.2 Terminología en elementos de albañilería.....	29
3.3 Condiciones de Bordes en Muros no portantes (Cercos).....	38
3.4 Mapa de zonificación Eólica de Venezuela (Norma Covenin 2003-89)	43
4.1 Etapas de la metodología de trabajo. Elaboración propia (2022).....	60
5.1 Paño # 103 a, faltante en su totalidad	64
5.2 Paños # 85 a y # 86 a, columnas y vigas colapsadas	64
5.3 Medida de las unidades de albañilería utilizadas.....	68
5.4 Detalle de Intercalado de ladrillos existentes	69
5.5 Detalle de Muro no portante existente.....	69
5.6 Tipología de cerco perimetral propuesto.....	71
6.1 Cargas actuantes sobre la fundación en tira.....	74
6.2 Vista frontal muro no portante perimetral propuesto	75
6.3 Reacciones fundaciones de columnas.....	75
6.4 Sección transversal muro no portante perimetral propuesto.....	76
6.5 Esfuerzos en el suelo producidos por la base de fundación.....	80

LISTA DE TABLAS

	Pag.
2.1 Ubicación Geográfica del Área en estudio	16
3.1 Clasificación de las estructuras de acuerdo al uso.....	42
3.2 Constantes β y Z_g , para el cálculo de K_Z y K_h	44
3.3 Factor de importancia Eolica	44
3.4 Coeficientes de exposición a la presión dinámica K_Z ó K_h	45
3.5 Coeficientes de empuje y succión C_p	45
3.6 Factor de respuesta ante ráfagas (Norma COVENIN 2003-89)	46
5.1 Ventajas y desventajas de las unidades de albañilería de arcilla	67
6.1 Vigas sobre fundación elástica	84
6.2 Esfuerzo en elementos del pórtico	85
6.3 Determinación de unidades e albañilería (Tramo Nuevo).....	88
6.4 Determinación de unidades e albañilería (Tramo Existente).....	89
6.5 Longitudes de tramos (Tramo Nuevos)	90

LISTA DE APÉNDICES

	Pag.
A-1	Plano de la totalidad del cerco perimetral de la Escuela de Ciencias de La Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente..... 98
A-1	Plano de la totalidad del cerco perimetral de la Escuela de Ciencias de La Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente..... 99
B	LEVANTAMIENTO POR TRAMOS DEL CERCO EXISTENTE 100
B-1	Levantamiento por tramo del Cerco existente..... 101
B-2	Cercado existente de Malla Ciclón a ser sustituido totalmente..... 104
C	CÓMPUTOS MÉTRICOS DEL CERCADO PERMIETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE 105
D	PRESUPUESTO DE OBRA DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCADO PERMIETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE..... 115
E	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 118

INTRODUCCION

En el campo de la ingeniería estructural, a nivel de pregrado en las aulas de clase nos enseñan la utilización de normas y procedimientos para el diseño de elementos de concreto y acero, pero muy poco sobre el diseño de elementos estructurales tan sencillos como un cerco con capacidad de soportar su peso propio y fuerzas generadas por el viento, para lo cual fue necesario consultar diversas normas internacionales, aplicando metodologías establecidas como la conocida como rotura para los elementos de concreto armado, de manera de presentar una alternativas con el uso de materiales que representan un ahorro en los costos de construcción del mismo, ya que no necesitan recubrimientos o frisos que tienden a aumentar su peso propio, para verificar los esfuerzos y que estos cumplan con los parámetros de diseño.

El uso de estos materiales de arcilla ha tenido a lo largo de la historia de la humanidad una larga presencia y aun actualmente se fabrican de forma artesanal, existiendo pocas plantas industriales en el país.

Términos como ladrillo, bloque, confinamiento, pórticos, mampostería, vigas de fundación sobre suelo elástico, acero de refuerzo; necesitan ser comprendidos y aplicados correctamente para la determinación de este tipo de análisis y realizar una propuesta que sea técnica y económicamente factible.

La investigación comprende las siguientes fases para la averiguación de la naturaleza del problema y la propuesta de solución:

Capítulo I. Situación a investigar: se plantea la necesidad de conocer las tipologías utilizadas para la construcción de muros no portantes (cercos) que deben

ser capaz de resistir su propio peso y las originadas por eventos externos como el sismo y el viento, necesarios para poder realizar los estudios tendientes a obtener el diseño de los elementos estructurales de madera, como se obtiene y que beneficios proporciona su uso.

Capítulo II. Generalidades: describe la ubicación y acceso al área de estudio, además de las generalidades climáticas, geológicas e hidrológicas de la zona de estudio, constituida por el Campus La Sabanita de la Universidad de Oriente, en la Parroquia La Sabanita del Municipio Angostura del Orinoco en Ciudad Bolívar, y que reflejan la naturaleza de la zona en estudio.

Capítulo III. Marco teórico: menciona los antecedentes de la investigación, y establece las bases teóricas necesarias para comprender el procedimiento técnico a utilizarse para la estimación de los parámetros utilizados para el diseño de muros no portantes, utilizando mampostería de arcilla, como lo son las unidades de ladrillo y el bloque tipo trincote.

Capítulo IV. Metodología de trabajo: establece la metodología a seguir para encaminar la investigación a los objetivos planteados, y los instrumentos a usar para medir las variables del estudio.

Capítulo V. Análisis e interpretación de resultados: expone los resultados de los objetivos de la investigación, y que fueron determinados siguiendo la metodología planteada en el Capítulo IV.

Capítulo VI. Se realiza una propuesta con sus respectivos cálculos estructurales y estimación de costos.

Se agregan, además, los Apéndices y Anexos que apoyan la exposición de la información que en los Capítulos anteriores se ha podido recopilar.

CAPITULO I

SITUACIÓN A INVESTIGAR

1.1 Planteamiento del Problema

La palabra adobe proviene de la palabra árabe “atob”, que significa ladrillo secado al sol. Su uso o bien, el de las arcillas de propiedades similares, data desde hace miles de años. Las antiguas construcciones de este tipo de material en el hemisferio occidental, se encuentran desde Estados Unidos hasta el Perú. El adobe de los indios de Pueblo es tal vez el más conocido. La utilización de un molde para confeccionar las piezas de adobe fue traído al continente americano por los españoles en el siglo XVI. Los métodos de construcción de unidades de adobe no ha cambiado sustancialmente con el tiempo, el cual consiste en humedecer u suelo apropiado y dejarlo reposar durante un día, pudiéndosele agregar fibras como la paja para evitar su agrietamiento durante el proceso de curado. Luego de alcanzar la consistencia adecuada, se moldea, se coloca en un molde y se deja secar al sol por dos semanas.

El adobe se fabrica a partir de una arcilla calcárea arenosa o de cualquier arcilla desértica aluvial con buenas propiedades plásticas, que se seca constituyendo una masa dura y uniforme.

Durante los últimos años el núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente ha venido siendo objeto de constantes robos y ataque sistemáticos a sus instalaciones, por lo que se hace imperiosa la necesidad de reforzar los sistemas de seguridad y vigilancia, entre los cuales se encuentra el cercado perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra, en el cual se utiliza el ladrillo como unidad de albañilería dentro de los materiales utilizados para su construcción.

El inicio de la construcción con materiales imperecederos se produce cuando el hombre abandona el nomadismo para adoptar pautas de vida sedentarias, a partir del período neolítico. Para ello los hombres construyeron con los materiales de su entorno, los cuales tenían al alcance de la mano.

Su uso en la construcción se difundió en Egipto y luego en el Lejano Oriente, pasando a Europa a través de Grecia y Roma.

Los primeros núcleo habitacionales, contruidos utilizando materiales imperecederos se dan en Mesopotamia en el IX milenio a.C., en la construcción de casas utilizando una mezcla de material orgánico, arcilla y elementos aglutinantes de características muy primitivas. En el VIII milenio a.C., se detectan edificaciones con bloques calcáreos unidos con morteros de arcilla y no es sino hasta 5.550 años a.C. cuando se comienza a utilizar el adobe como material de construcción.

El ladrillo cocido aparece 3000 años a.C. en Mesopotamia, utilizándose como elemento decorativo y cubrimiento de muros, ya que en zonas con vientos cargados de arena y lluvias torrenciales han mantenido un mejor estado de conservación que el adobe. No es sino posteriormente en los 1500 a.C. en la época Greco Romana, cuando el ladrillo cocido se difunde ampliamente, por su utilización en áreas expuestas y sometidas a la humedad. De esta forma los romanos se convirtieron en los grandes difusores del ladrillo cocido, produciendo grandes cantidades a corto plazo, con el consiguiente ahorro de costo y tiempo, constituyendo una material muy resistente que podía conseguirse de diversas formas y tamaños.

Es así como hasta nuestros días el ladrillo ha evolucionado conjuntamente con la humanidad y debido a sus propiedades, técnica de producción y colocación, su capacidad de aislamiento, la capacidad de soporte garantizan que se continúe usando en la actualidad.

El cercado perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra, del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente, se encuentra conformada por dos tipologías claramente definidas. La primera se encuentra conformada por cercado de malla ciclón de 1,80 m de altura, el cual se encuentra en precarias condiciones, no cumpliendo las función para el cual fue diseñado. El segundo tipo se realizó para sustituir el cercado de malla ciclón, pero no se culminó en su totalidad, y se encuentra constituido por unidades de albañilería del tipo ladrillo de arcilla, enmarcado por sus cuatro costados, pero su diseño tampoco es garantía de seguridad, ya que es muy vulnerable al no impedir un fácil acceso a las instalaciones educativas.

En los últimos siete años ha sido objeto de un constante de un robo permanente de sus posesiones, así como el desmantelamiento de su estructura, muchas de las cuales son consideradas patrimonio histórico de la ciudad.

Lo anteriormente expuesto nos lleva a realizarnos las siguientes preguntas, con mira a los procedimientos constructivos de muros no portantes utilizados como cerco perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar, las cuales forman parte de las premisas consideradas en este estudio: ¿Cuáles son las condiciones actuales que presenta el cerco perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra? ¿Es posible mantener el diseño actual de la conformación del muro, de acuerdo al proyecto original? ¿Cuál sería el planteamiento estructural en caso de utilizarse un diseño diferente? ¿Cuales son las normas aplicables para el diseño de muros no portante o cercos realizados con mampostería de ladrillos de arcilla?

1.2 Objetivos de la Investigación

1.2.1 Objetivo General

Proponer reparaciones y mejoras en el cercado perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente, ubicado en el Sector La Sabanita de Ciudad Bolívar, Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Detallar los daños existentes en el paredón perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar.

2. Establecer las ventajas y limitaciones tanto económicas como técnicas del uso de ladrillos y bloques de arcilla como unidades de albañilería en la construcción de paredes y muros.

3. Realizar una propuesta en el diseño de los elementos que conforman el paredón perimetral.

4. Identificar las normas aplicables a la construcción de obras de albañilería en edificaciones.

5. Proponer una alternativa de solución para la ampliación y mejoras del sistema de cercado perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente

1.3 Justificación de la investigación

El grave deterioro que ha tenido la estructura del museo geológico minero de la Universidad de Oriente en el Núcleo Bolívar, debido entre otras cosas al desvalijamiento del que ha sido objeto y a la falta de protección que proporciona el cerco perimetral, que ha facilitado el acceso de extraños a las planta física de la escuela.

Para el año 1945 el consorcio Norteamericano State Steel Corporation, asigna a Mack Clayton Lake, la responsabilidad de explorar a sectores que comprenden desde el delta del Orinoco hasta el Estado Apure con asentamiento en Ciudad Bolívar, en el Campo de la Sabanita, desde donde se coordina el acondicionamiento de la trocha que conduce a la Parida (Cerro Bolivar) o conocido vulgarmente como el cerro la Paria, para el traslado de maquinarias pesadas. Así inicia sus acciones la empresa Oliver Mining Company que posteriormente se convirtió en la Iron Mining Company.

Tas edificaciones fueron traspasadas por la Orinoco Mining Company la Universidad de Oriente el 28 de julio de 1961 según lo contempla Luis Emilio Hurtado Zorrilla (Cronista de Ciudad Piar).

El terreno donado ocupa 91.000 m², donde está, incluidos 26 edificios dotados de todos los servicios, espacio donde se planificaron las acciones para explotar el mineral de hierro localizado por Mack Clayton Lake en el cerro La Parida (Bolívar) el 4 de abril de 1947.

La restricción de acceso a las instalaciones a estas áreas se realiza mediante cercos, que en su mayoría son de tubos metálicos y malla ciclón, los cuales han venido siendo sustituidos por un diseño implementado por la universidad de Oriente

en los diferentes núcleos que la conforman. Estos cercos se encuentran constituidos por entramados de ladrillos de arcilla, con una tipología que no permite clasificarlos como muros y a la vez lo hace muy susceptibles a ser violados, disminuyendo la seguridad dentro de las instalaciones que pretenden resguardar.

Por todo lo anteriormente descrito, se justifica el proyecto desde los siguientes puntos de vista:

a) Desde el punto de vista teórico: este proyecto permitirá recabar información sobre el estado actual del cerco perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente.

b) Desde el punto de vista técnico, el proyecto aportará como beneficio las ventajas que poseen las diferentes unidades de albañilería como material en la construcción de muros y/o cercos perimetrales.

c) Desde el punto de vista social, el proyecto es relevante en el área de Ingeniería Civil, porque permite aplicar herramientas prácticas para lograr optimizar los procesos de ampliación y mejoras de muros no portantes, utilizando materiales como la arcilla en la fabricación de elementos de albañilería, permitiendo crear un ambiente propicio para que los estudiantes en un clima de seguridad puedan desarrollar sus actividades.

Sin embargo las metodologías constructivas han evolucionado. Las tecnologías aplicadas al uso de la madera no son precisamente las que se utilizaron en el pasado y por ello se presenta como una alternativa para arquitectos y constructores retomar la utilización de un material que se ha sido excluido del ámbito estructural pero que sin duda posee características térmicas, acústicas, mecánicas o estéticas que beneficiarían a las edificaciones.

1.4 Alcance de la investigación

Con este proyecto, se pretende determinar las condiciones actuales que presenta el paredón perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente, ubicado en la Parroquia Sabanita de Ciudad Bolívar, Municipio Angostura del Orinoco, con la finalidad de realizar una propuesta para su recuperación.. A continuación se enfoca en términos concretos, área de interés, se especifican sus alcances y se determina sus límites de la siguiente manera:

- a. Delimitación Espacial: Se desarrollará en la Escuela de Ciencias del núcleo Bolívar de la Tierra de la Universidad de Oriente.
- b. Delimitación Temporal: se contempla en el periodo o lapso de febrero de 2022 a mayo de 2022 para realizar la investigación.
- c. Delimitación del Universo: la población objeto de estudio estará constituida por el cercado perimetral de protección de la Escuela de Ciencias d la Tierra.

1.5 Limitaciones de la investigación

Las limitaciones a las que podría estar expuesto el curso de la investigación estarían relacionadas con la fidelidad y veracidad de los datos obtenidos en el proceso de investigación documental.

El proyecto presenta limitaciones relacionadas en:

- Falta de información referente a normativas venezolanas sobre muros no portantes.

- Dificultad en la obtención de información relevante sobre los planos estructurales originales del cercado perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES

2.1 Descripción

La Escuela de Ciencias de la Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente, se encuentra ubicada dentro del área de las casonas cedidas por la Iron Maning Company. Estas casonas sirvieron de asiento a las oficinas de dicha empresa al inicio de la explotación de hierro en el cerro conocido hoy como Cerro Bolívar en el Municipio Angostura, cercano a Ciudad Piar. El cercado perimetral se encuentra constituido por malla ciclón y tubos de hierro galvanizado, tanto en el cerco como las puertas y portones, el cual fue sustituido parcialmente por un muro de ladrillos intercalados, confinado por vigas y columnas de concreto armado.

La conformación de la estructura del cerco perimetral tiene como finalidad controlar el acceso no autorizado a personas ajena a la institución, pero en realidad su diseño permite escalar fácilmente al mismo, perdiendo la característica principal de su función, que es la de proteger las instalaciones.



Figura 2.1 Cerco perimetral Escuela Ciencias de la Tierra



Figura 2.2 Detalle Intercalado de ladrillos en cerco perimetral

La necesidad de completar la totalidad del perímetro del recinto universitario, y de realizar las reparaciones y mejoras propuestas, debido a que las instalaciones han sido sometidas a un constante desmantelamiento por parte de personas ajenas a la institución, hasta el punto de desmontar casi en su totalidad los techos, siendo objeto de vandalismo, la cual se debe realizar en dos etapas claramente definidas, una que abarca la reparación y ampliación del cerco de ladrillos intercalados existentes y la otra que se corresponde con la sustitución del cercado de malla ciclón el cual a la presente fecha es casi inexistente.



Figura 2.3 Paños de cerca de malla ciclón

Esto ha motivado el presente trabajo de investigación, sobre cuáles son las normas aplicables a la construcción de muros no portantes de tabiquerías de ladrillos,

tipos de construcción y las tipologías estructurales más usuales utilizadas para el diseño de elementos que la conforman.

2.2 Ubicación Geográfica del área en estudio

La Escuela de Ciencias de La Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente, se encuentra en el Campús de La Sabanita, Calle Sucre con calle San Simón de la Parroquia La Sabanita, en Ciudad Bolívar, Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar. En el se encuentra el edificio de Ciencias de la Tierra, que abarca carreras como Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Ingeniería Geológica, Ingeniería de Minas y Geología, así como los servicios de biblioteca y comedor, con sus respectivas áreas administrativas.



Figura 2.4 Vista de la ubicación general de la Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente – Núcleo Bolívar.

El área en estudio se encuentra ubicada en la calle San Simón c/c Sucre, en la Parroquia La Sabanita de Ciudad Bolívar en las siguientes coordenadas geográficas:



Figura 2.5 Ubicación deL Cercado perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente., en el Campus de la Sabanita.

Tabla 2.1 Ubicación Geográfica del Área en estudio

POSICIÓN DE REFERENCIA		
	Norte	Oeste
Cercado Escuela Ciencias de la Tierra	8° 7'1.82"N	63°33'17.51"O

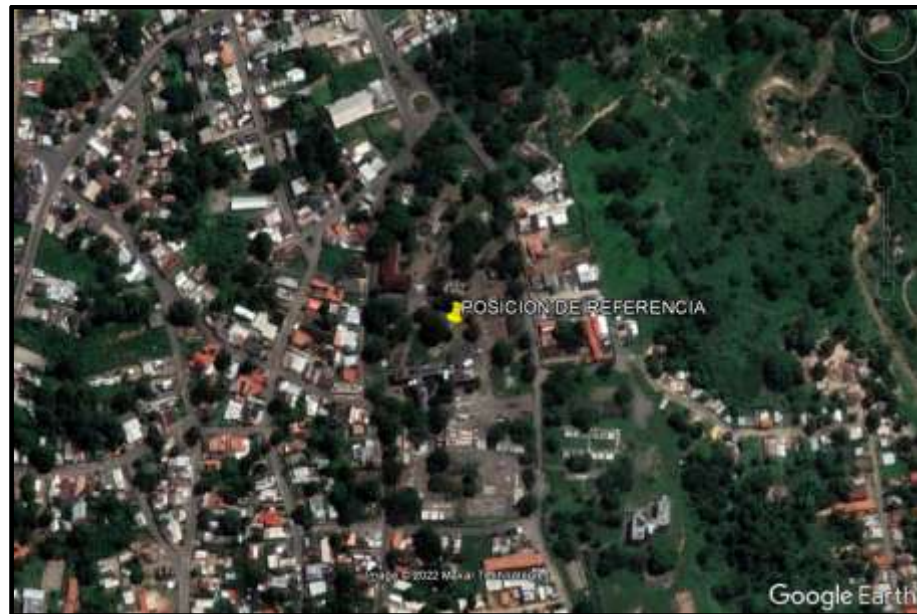


Figura 2.6 Posición de referencia de la ubicación del sitio.

2.3 Acceso al área de estudio

El acceso al área de estudio se realiza desde el norte a través de la avenida Sucre en su intersección con la avenida República. Desde el sur por la calle San Simón desde el sector las campiñas, en su empalme con la avenida Nueva Granada

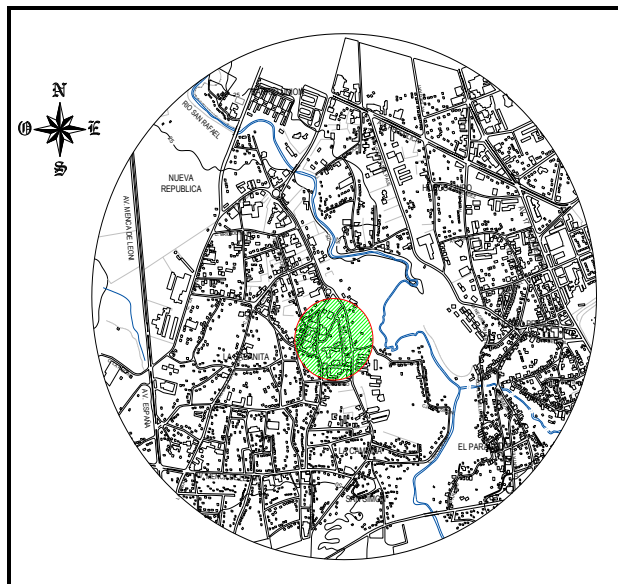


Figura 2.7 Acceso al área de estudio en el campus de la Sabanita.

2.4 Características físicas y naturales

2.4.1 Geología

El área de estudio se localiza en el Escudo de Guayana, específicamente al norte del Cinturón Granítico de la Provincia de Imataca, conformada por una llanura aluvial en la franja paralela al Río Orinoco.

Localmente en el área se distinguen tres unidades litológicas, representadas de más antigua a más joven por el Complejo de Imataca, que conforman colinas redondeadas sobre las cuales está ubicado el Casco Histórico, la Formación Mesa que produce un paisaje de pendientes suaves, y los sedimentos recientes.

El suelo en el área de estudio se encuentra constituido por rocas ígneas de la Sierra Imataca, correspondiente al basamento del Escudo de Guayana y a los cuales se les asigna una edad precámbrica, y por rocas sedimentarias pertenecientes a la formación mesa de edad plioceno - pleistoceno.

La ciudad presenta una gran estabilidad tectónica, porque está ubicada sobre las rocas ígneas del escudo Guayanés, que corresponden al Precámbrico, las formaciones geológicas más antiguas y estables de nuestro planeta.

La geología local de la ciudad se encuentra bajo el Complejo Geológico de Imataca, la Formación Mesa y los Sedimentos o Aluviones Recientes.

Es de resaltar, que el “Complejo Geológico de Imataca en Ciudad Bolívar, se encuentra cubierto casi en su totalidad por sedimentos detríticos pertenecientes a la Formación Mesa y en menor proporción de sedimentos y aluviones recientes”, (Kalliokoski, 1965).

Bajo condiciones de abundantes precipitaciones periódicas, la formación ha sido erosionada para formar cadenas espectaculares de cárcavas. “Los sedimentos y Aluviones Recientes, son sedimentos con una constitución limo-areno-arcillosa, bastantes sueltos y sumamente porosos. Estos son arrastrados y depositados por las aguas de escorrentía, el viento y los ríos urbanos de la ciudad, constituyendo geomorfológicamente planicies aluvionales que representan las áreas de inundación de las cuencas urbanas de Ciudad Bolívar”, (Kalliokoski, 1965).

Cabe resaltar, que la Formación Mesa es fácilmente erosionable, pudiéndose inducir el desencadenamiento de procesos erosivos intensos, activándose el agente morfogénico que se activa periódicamente debido al escurrimiento superficial,

manifestándose una acción difusa y concentrada en la formación de cárcavas (Kalliokoski, 1965).

Figura 2.7 Mapa geológico generalizado del escudo de Guayana mostrando la ubicación y extensión de la provincia de Imataca (Mendoza P., 2002).

2.4.2 Altitud

Ciudad Bolívar, está localizado a 54 metros de altitud sobre el nivel del mar, ubicándose al sur de este del río Orinoco y a 422 km de su desembocadura, en esta parte la más angosta del río.

2.4.3 Temperatura

La temperatura es una magnitud física que expresa el nivel de calor, ya sea de un cuerpo, de un objeto o del ambiente. Dicha magnitud está vinculada a la noción de frío (menor temperatura) y caliente (mayor temperatura). En Ciudad Bolívar la temperatura promedio oscila entre los 27° C y 31° C, esta variedad climática es representada por las temporadas de lluvia y sequía, presentando en altas y variadas formas.

2.4.4 Precipitación

En Ciudad Bolívar se observa gran cantidad de lluvias por las altas temperaturas que causan una fuerte evaporación, arribando unos 1022 mm anuales. Estas altas cantidades, favorecen la presencia de ríos de gran volumen como el Orinoco y otros ríos menores. Y a su vez la precipitación produce escorrentía que

afecta el suelo y llega a producir cárcavas que pueden ser impedimentos al momento de realizar algún proyecto.

2.4.5 Vientos

La variación de los climas del extenso territorio viene determinada por la altitud y los vientos dado que la latitud (entre los 4° y 8° de latitud Norte) lo sitúa totalmente en la franja ecuatorial. Las tierras del norte bajas y sometidas a la influencia de los vientos del este y noreste se caracterizan por una época de lluvia y otra de sequía ambas muy marcadas; las tierras del sur reciben vientos cargados de humedad de la depresión amazónica y del sudeste que se condensan al contacto de las elevaciones produciendo intensas lluvias superiores a los 1600 mm.

2.4.6 Clima

De acuerdo con la clasificación climática de Koeppen en el Estado Bolívar, están presentes los siguientes tipos de clima: el clima Af (clima de selva), el clima Am (clima tropical tipo monzónico) y el clima Aw (clima de sabanas). Ciudad Bolívar se encuentra ubicada al Norte del paralelo 6°, por lo tanto en la zona con clima de sabanas, caracterizada por tener altas temperaturas todo el año; por una estación lluviosa (invierno) que domina desde mayo hasta noviembre, y otra de sequía (verano) que domina desde diciembre hasta abril. Ambas estaciones sufren variaciones en su régimen (MINFRA, 2006) (C.V.G Técnica Minera C.A, 1.991).

2.4.6.1 Precipitación.

La distribución espacial de las precipitaciones varía sensiblemente de Este a Oeste y de Norte a Sur, y en general la pluviosidad aumenta a medida que se avanza al Sur y al Este. Al Norte existe una precipitación moderada desde Mayo a

Septiembre; las lluvias más fuertes se presentan entre Junio y Julio, y van disminuyendo en intensidad hasta alcanzar la mínima entre Noviembre y Marzo.

El promedio de precipitación varía entre los 1.000 y 1.500 milímetros para la zona Norte y la Cuenca del Caroní; en la zona Sur el promedio varía entre los 2.000 y 2.800 milímetros. (MINFRA, 2006)

2.4.6.2 Evaporación.

La media anual de evaporación para Ciudad Bolívar y sus alrededores se ubica en 137,27 mm, mientras que el total anual oscila alrededor de 1.647,19 mm. Los meses de Mayor evaporación van desde Enero hasta mayo con máximos durante Marzo (206,25 mm) y Abril (181,63 mm) debido a las altas temperaturas, la mayor cantidad de horas de brillo solar, la baja humedad relativa así como también al sensible aumento de la velocidad del viento. La evaporación registra su valor más bajo durante los meses que van desde Junio hasta Agosto, con mínimos en julio (88,88 mm) y Agosto (91,63 mm).

2.4.6.3 Temperatura media del aire.

La media anual se estima en 27,6° C, la máxima anual en 28,5° C y la mínima anual en 26,7° C. El máximo principal ocurre en el mes de Abril (28,8° C), mientras que los valores mínimos de temperatura media se registran en los meses de Enero (26,7° C), Julio (26,8° C) y Diciembre (26,9° C).

2.4.6.4 Radiación solar media.

El área de estudio recibe una radiación solar promedio anual equivalente a 16,1 Cal/cm².min.

La radiación solar presenta una distribución bimodal en el año, con valores máximos en marzo (17,48 Cal/cm².min), abril (17,40 Cal/cm².min) y Septiembre (17,25 Cal/cm².min) coincidiendo con las épocas de equinoccios de primavera y de otoño, respectivamente.

2.4.6.5 Humedad relativa media.

La media anual se ubica en 78,3%. Los valores máximos de humedad relativa se presentan durante los meses de Junio (83,0%), Julio (83,8%) y Agosto (82,0%), es decir, durante los meses de mayor precipitación; mientras que los valores mínimos se alcanzan en la época de Febrero (75,2%), Marzo (71,8%) y Abril (71,4%).

2.4.6.6 Velocidad media del viento.

La velocidad media anual predominante, determinada a 0,65 metros sobre el suelo, es de 12 Km/h y su dirección prevaleciente es en sentido Este-Noreste (ENE). La velocidad del viento es menor de Julio a Octubre, con mínimo en Agosto (8,0 Km/h), y se hace máxima durante el mes de Marzo (16,5 Km/h).

2.4.7 Vegetación

La vegetación es, en un resumen, una típica vegetación guayanesa-amazónica en el cual, vemos la vida de varios seres, tanto como plantas, como animales, estos son típicos en la Guayana principalmente, y minoritariamente típicos del amazonas, pero, algo interesante, es que Ciudad Bolívar se ve relativamente industrializado, tiene una gran cantidad de plantas como animales, tanto afuera como adentro de la ciudad. Se pueden contemplar morichales, chaparrales. Especies como árboles Carob, la sarrapia, el merecure, entre otros. Las especies más abundantes son la Paja Peluda (*Tracgipogonplumosus*), Escobilla (*Scopariadulcis*), Dormidera (*Mimosa dormiens*), Cadillos, entre otras. Y por la vegetación arbustiva que está constituida por arboles de

2 a 4 mts de altura, los principales representantes son el Chaparro (*Curatera Americana*), Manteco (*Byrsominia Classifolia*), Merey (*Anarcadium Occidentale*), Alcornoque (*Bowdichia Virgiloides*), Mandinga (*Roupals Complicata*), y en proporción menor se encuentra mango (*Mangifera Indica*), etc.

De acuerdo con la clasificación ecológica por el método de Holdridge, el Estado Bolívar, corresponde a Bosques, asociados a la presencia de tierras bajas ubicadas por debajo de los 100 metros sobre el nivel del mar, en este caso representada por los bosques de galería ubicados en las márgenes del Río Orinoco los cuales forman una asociación edáfica siempre verde, monoestratificada, con las raíces en la zona de saturación de humedad, con una altura hasta los 25 metros. Al Sur de Ciudad Bolívar están presentes formaciones herbáceas caracterizadas por ser unas formaciones vegetales monoestratificada donde predominan gramíneas perennes y dispuestas en macollas, exentas casi totalmente de elementos arbóreos o arbustivos, aunque pueden ser interrumpidas con la presencia de morichales y bosques de galerías. (MINFRA, 2006)

Debido a los grandes usos establecidos por diferentes usos de la tierra la vegetación del área no corresponde a un patrón homogéneo, existiendo gran cantidad de especies invasoras e introducidas que han alterado definitivamente la composición florística natural. Entre las especies predominantes se presenta el lirio de agua o bora (*Eichhorniacrassipes*); especies rebalseras como el geranio rebalsero, el guayabo rebalsero y el chaparrillo rebalsero (Dirección de Ambiente de la Gobernación del estado Bolívar, 2.001).

2.4.8 Hidrografía

La hidrografía de la zona en estudio se encuentra constituida por un sistema muy activo, y cuyo principal colector es el río Orinoco. También la integran otros ríos y cuerpos de agua como Cañafístola, San Rafael y Buena Vista.

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes de la investigación

Cortez A., Luz Y. (2018), presentó su trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Civil, ante la Universidad Nacional de Cajamarca de Perú, titulado “Determinación del comportamiento Mecánico, de las Unidades de Albañilería producidas artesanalmente en el centro poblado de Santa Bárbara, Distrito de Baños del Inca – Cajamarca” en la cual estudia las características físicas y mecánicas de las unidades de albañilería elaboradas artesanalmente en el CPM Santa Bárbara del Distrito Baños del Inca-Cajamarca, Perú.

Igualmente Wittwer B., Kevin K. (2007), realizó un Trabajo de Grado para obtener el título de Ingeniero Constructor, ante la Universidad Austral de Chile; titulado “Gestión de calidad: protocolo de terminaciones en muros de albañilería”, el cual tiene como finalidad evaluar el proceso constructivo, mediante el uso de unidades de albañilería en muros, al comprender e implementar los procedimientos técnicos de inspección de obras en la faena de albañilería.

Como contribución a la investigación se realizó una extensa revisión documental sobre la teoría que se aplica a la construcción de muros con unidades de albañilería, así como de las tipologías de las unidades de albañilería utilizadas en Venezuela y sus características, físicas y mecánicas, las cuales servirán de base a la investigación.

En el proceso de recuperación de las instalaciones de la Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente en el Núcleo Bolívar, es necesario considerar el incremento de la seguridad de las instalaciones físicas, mediante el

reforzamiento y mejoras del cercado perimetral, garantizando a los estudiantes, profesores, personal administrativo y obrero de la universidad, un lugar más seguro y armónico que permitan un mejor desempeño en la realización de sus actividades.

El ladrillo puede definirse como una pequeña unidad de albañilería que puede ser maniobrada con una sola mano, la cual puede ser sólida o tener el 25 por ciento de huecos, de forma rectangular, formado por sustancias inorgánicas, no metálicas, de origen mineral y endurecido por acción del calor o por acción química.

Con base a estas características, el ladrillo puede dividirse en las siguientes categorías:

- Ladrillos fabricados de arcilla: estos ladrillos son cocidos o quemados hasta lograr el endurecimiento del material y representan la principal rama de la industria cerámica de productos de arcilla cocida para fines de construcción. Estos se encuentran representados por el ladrillo común de construcción, el ladrillo para fachadas o vistas, el ladrillo refractario y el ladrillo para pisos y/o pavimentos.
- Se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano. Se denomina bloque a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipulación.

3.2 Bases Teóricas

3.2.1 Albañilería

Las albañilerías son materiales estructurales que se obtienen con unidades de albañilería ordenadas en hiladas según un aparejo prefijado y unidas con mortero.

3.2.1.1 Unidades de albañilería

- **Bloques de Concreto:** son unidades de mampostería, por lo general con uno o varios huecos, que se fabrican mezclando diversos tipos de agregados tales como arena, grava, piedra picada, escoria, cenizas de carbón mineral, lurita o arcilla expandida, pómez, diferentes tipos de cuentas de plástico y escorias con cemento portland y agua, originados a partir de la reacción química que permite endurecer la mezcla. Por lo general los huecos tubulares se colocan perpendicularmente a la base de asentamiento del muro.
- **Bloques de arcilla:** La unidades de bloque de arcilla, fabricadas a partir de arcilla cocida, presentan huecos perpendiculares a la base para ser utilizados en muros y paralelos a la base para ser utilizados como tabiquerías. Sus acabados pueden ser rayados o a la vista, como el caso de los bloques de arcilla conocidos como trincotes. Los huecos en el caso de bloques de arcilla no deben ser superiores a (**16 cm²**).

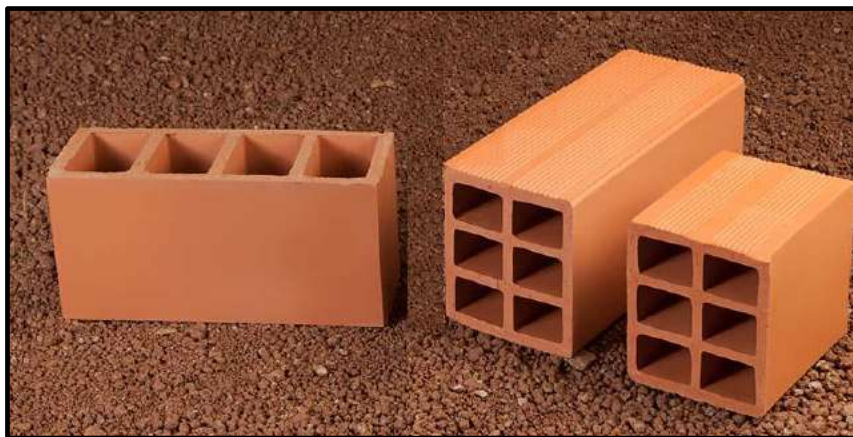


Figura 3.1 Alineación de los huecos en bloques de arcilla.

- **Ladrillos de arcilla:** Se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano. Se denomina bloque a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipulación.

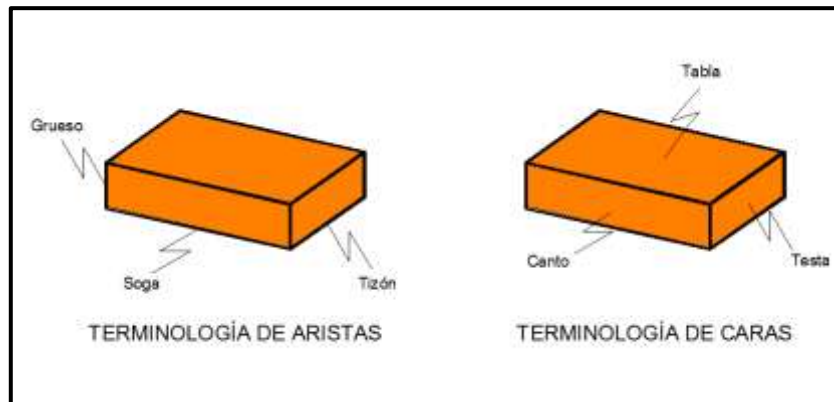


Figura 3.2 Terminología en elementos de albañilería

El Ladrillo es el material de construcción más antiguo fabricado por el hombre. En los primeros tiempos se comenzó elaborándolo en su forma cruda, que es el adobe. Su difusión se debió a que el hombre le dio tamaño que se acomodaba a su mano y para hacerlo recurrió a materias primas accesibles, que se pueden encontrar casi en cualquier parte.

No puede menos que llamarnos la atención que con elementos tan comunes como la tierra, el agua, el aire (para el secado) y el fuego (para la cocción) el hombre logró fabricar un material de construcción que, con muy pocas variantes tecnológicas, siguen manteniendo plena vigencia y demanda hasta nuestros días.

El ladrillo se originó en las antiguas civilizaciones del Medio Oriente que tenían sus centros en territorios que hoy corresponden a Irak e Irán. Como el adobe es atacado por el agua, en las regiones con grandes precipitaciones, se comenzaron a

desarrollar las técnicas de cocción, lo que le da una definitiva estabilidad como material de construcción. (Bianucci, A. 2009) Dan cuenta de su lejano pasado los restos de mastabas y zigurats que aún se encuentran, casi siempre sepultados por la arena de los desiertos, destruidos no solo por el abandono sino, principalmente y desde muy antiguo, por la acción del clima sobre el adobe (es decir el ladrillo crudo) tan débil a la erosión. La mítica torre de Babel es el modelo emblemático de esos zigurats cuya memoria perdura con un pie en la historia y otro en la leyenda.

Los pueblos que habían utilizado la piedra empezaban a reemplazarla por el ladrillo, al resultar mucho más sencillas y asequibles las técnicas de producción y de colocación de éste último, además de la facilidad que otorga la regularidad de la forma.

Según el método constructivo y los elementos que lo conforman, existen tres tipologías de albañilerías:

3.2.1.2 Albañilería simple

La albañilería simple es la disposición más sencilla, la cual se obtiene solamente con unidades de ladrillos ordenados en hiladas y unidas mediante mortero de pega.

3.2.1.3 Albañilería armada

Este tipo de albañilería lleva incorporados refuerzos de barras de acero en los huecos verticales y en las juntas o huecos horizontales de las unidades embebidas en mortero.

3.2.1.4 Albañilería confinada

Albañilería reforzada con pilares y cadenas de hormigón armado, elementos que se enmarcan en concreto contra el paño de albañilería.

3.2.1.5 Propiedades y características de la albañilería

El ladrillo está propuesto esencialmente para la construcción de muros, tabiques, etc., por lo que debe ser resistente a los efectos del intemperismo, y además tener una suficiente resistencia a las fuerzas que se le apliquen.

Moreno (1981), Somayaji (2001) y Gallegos (2005), coinciden en que un ladrillo considerado como bueno, para muros de albañilería, debe poseer las características generales siguientes: estar bien moldeado, lo que da lugar a caras planas, lados paralelos y los bordes y ángulos agudos. Ser poroso, sin exceso, para poder tomar bien el mortero, no contener sales solubles para no propiciar la eflorescencia, poseer un sonido metálico al ser golpeado con un martillo u otro objeto similar, puesto que cuando se da este sonido es una muestra que el ladrillo está bien cocido y no tiene defectos como fisuras.

Así mismo debe contar con una geometría homogénea, compacta, luciente y exenta de caliches, no debe estar demasiado cocido ya que produciría una unidad de color violáceo o negruzco, con una estructura vitrificada y brillante, con deformaciones y grietas. Un ladrillo demasiado cocido es muy duro pero la resistencia queda anulada por las fisuras. Tampoco debe estar poco cocido o blando, pues podría desmoronarse fácilmente y daría un sonido sordo. En resumen, las características físicas del ladrillo son que debe tener una buena cocción, un color uniforme, un sonido claro y seco al ser golpeado.

➤ **Propiedades físicas**

a) Color: Depende de su composición química de la materia prima y de la intensidad del quemado. De todos los óxidos comúnmente encontrados en las arcillas, el hierro tiene el mayor efecto sobre el color.

b) Textura: Es el aspecto de rugosidad superficial que presenta la unidad como resultado de la forma de elaboración.

c) Variabilidad dimensional: Las dimensiones de la unidad, se expresan como: largo x ancho x altura ($L \times b \times h$), en centímetros. El largo y el ancho se refieren a la superficie de asiento, y las dimensiones nominales (comerciales) usualmente incluyen un (1) centímetro de junta.

d) Alabeos: El mayor alabeo (concavidad o convexidad) del ladrillo conduce a un mayor espesor de la junta; asimismo, puede disminuir la adherencia con el mortero al formarse vacíos en las zonas más alabeadas; o incluso, puede producir fallas de tracción por flexión en la unidad

e) Succión: El régimen de succión o absorción del ladrillo tiene un efecto importante en la adhesión entre el ladrillo y el mortero, porque si el ladrillo absorbe el agua con demasiada rapidez, este se endurece demasiado pronto y se logra una adhesión deficiente.

El procedimiento para su determinación. consiste en medir un volumen inicial V_1 en cm^3 de agua sobre un recipiente de área definida, luego se apoya la unidad sobre tres puntos en la bandeja de manera que su superficie de asiento esté en contacto con una película de agua de 3 mm de altura durante un minuto, después de retirar la unidad, se vacía el agua de la bandeja hacia el recipiente y se vuelve a medir

el volumen V_2 en cm^3 de agua; la succión normalizada a un área de 200 cm^2 , obteniéndose como:

$$SUCCIÓN = 200 * \frac{V_1 - V_2}{A} \quad (3.1)$$

Donde:

- A Es el área bruta (cm^2) de la superficie de asiento de la unidad.
- S Succión expresada en ($gr/200\text{ cm}^2 - min$)

3.2.2 Muros no portantes

Los muros no portantes son aquellos diseñados y construidos en forma tal que sólo lleven cargas provenientes de su peso propio (parapetos, tabiques y cercos). Estos muros pueden ser construidos con unidades de albañilería sólidas, huecas o tubulares.

Los muros no portantes sólo llevan cargas verticales (gravitacionales) y horizontales (sísmicas y/o de viento), generadas por su propia existencia. Se pueden considerar dentro de esta categoría los muros de contención. Su condición crítica de diseño proviene de la acción conjunta de las cargas de peso propio y de las cargas laterales (perpendiculares a su plano). Dentro de esta condición crítica lo usual es desprestigiar el efecto compresor del peso propio.

Todo muro no portante de albañilería no reforzada debe ser arriostrado a intervalos tales que satisfagan las exigencias del espesor mínimo de la Norma de Albañilería. El diseño de los arriostres se debe hacer considerando a estos como

apoyo del muro arriostrado, actuando el muro como losa y sujeto a fuerzas horizontales perpendiculares a él. Los arriostres deben tener resistencia, estabilidad y anclajes adecuados para transmitir las fuerzas actuantes a elementos estructurales adyacentes, al suelo o a la cimentación. La cimentación de los cercos debe ser diseñada por métodos racionales de cálculo.

3.2.2.1 Muros no reforzados de albañilería simple

Son aquellos muros que carecen de refuerzo metálico; o que teniéndolo no cumplen con las especificaciones mínimas reglamentarias, no tienen resistencia ante la presencia de un sismo moderado o severo. El espesor mínimo de este tipo de muros no reforzados debe ser $t = h/20$, donde h es la altura libre del muro.

Mientras que en el caso de los tabiques primero se construye la estructura de concreto armado y posteriormente se levanta el tabique, en el caso de los muros confinados el proceso constructivo es al contrario; esto es, primero se construye la albañilería, posteriormente se procede con el vaciado de las columnas y luego se vacían las soleras en conjunto con la losa del techo. Con lo cual, el muro confinado es capaz de transportar y transmitir cargas verticales, cosas que no lo hacen los tabiques.

Por lo antes expuesto el sistema constructivo del cerco perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra, no puede considerarse un muro confinado, sino pórticos que contienen tabiquerías internas.

Los requisitos básicos que señalan la Norma E - 070, para que un muro se considere confinado son:

- Que quede enmarcado en sus cuatro lados por elementos de concreto armado verticales (columnas) y horizontales (vigas soleras), aceptándose la cimentación de concreto como elemento de confinamiento horizontal

para el caso de los muros ubicados en el primer piso.

- Que la distancia máxima centro a centro entre las columnas de confinamiento sea dos veces la distancia entre los elementos horizontales de refuerzo y no mayor de 5 m. De cumplirse esta condición, así como de emplearse el espesor mínimo especificado, la albañilería no necesitará ser diseñada ante acciones sísmicas ortogonales a su plano, excepto cuando exista excentricidad de la carga vertical.
- La conexión columna - albañilería podrá ser dentada o a ras:
 - a) En el caso de emplearse una conexión dentada, la longitud de la unidad saliente no excederá de 5 cm y deberá limpiarse de los desperdicios de mortero y partículas sueltas antes de vaciar el concreto de la columna de confinamiento.
 - b) En el caso de emplearse una conexión a ras, deberá adicionarse “chicotes” o “mechas” de anclaje (salvo que exista refuerzo horizontal continuo) compuestos por varillas de 6 mm de diámetro, que penetren por lo menos 40 cm al interior de la albañilería y 12,5 cm al interior de la columna más un dobléz vertical a 90° de 10 cm; la cuantía a utilizar será 0,001.
- El refuerzo horizontal, cuando sea requerido, será continuo y anclará en las columnas de confinamiento 12,5 cm con gancho vertical a 90° de 10 cm.
- Los estribos a emplear en las columnas de confinamiento deberán ser cerrados a 135°, pudiéndose emplear estribos con $\frac{3}{4}$ de vuelta adicional, atando sus extremos con el refuerzo vertical, o también, zunchos que

empiecen y terminen con gancho estándar a 180° doblado en el refuerzo vertical.

- Los traslapes del refuerzo horizontal o vertical tendrán una longitud igual a 45 veces el mayor diámetro de la barra traslapada. No se permitirá el traslape del refuerzo vertical en el primer entrepiso, tampoco en las zonas confinadas ubicadas en los extremos de soleras y columnas.
- El concreto deberá tener una resistencia a compresión ($f'c$) mayor o igual a 17.15 MPa (175 Kg/cm²). La mezcla deberá ser fluida, con un revenimiento del orden de 12,7 cm (5 pulgadas) medida en el cono de Abrams. En las columnas de poca dimensión, utilizadas como confinamiento de los muros en aparejo de soga, el tamaño máximo de la piedra chancada no excederá de 1,27 cm (½ pulgada).
- Que todos los empalmes y anclajes de la armadura desarrollen plena capacidad a la tracción, de acuerdo a la norma COVENIN 1753-2005 de Estructuras de Concreto Armado.
- El espesor mínimo de las columnas y solera será igual al espesor efectivo del muro.
- El peralte mínimo de la columna de confinamiento será de 15 cm. En el caso que se discontinúen las vigas soleras, por la presencia de ductos en la losa del techo o porque el muro llega a un límite de propiedad, el peralte mínimo de la columna de confinamiento respectiva deberá ser suficiente como para permitir el anclaje de la parte recta del refuerzo longitudinal existente en la viga solera más el recubrimiento respectivo.
- Cuando se utilice refuerzo horizontal en los muros confinados, las varillas de refuerzo penetrarán en las columnas de confinamiento por lo menos

12,50 cm y terminarán en gancho a 90°, vertical de 10 cm de longitud.

3.2.2.2 Muros confinados

Los elementos de concreto armado, que rodean al muro, sirven principalmente para dar ductilidad al sistema; esto es, para otorgarle capacidad de deformación inelástica, incrementando muy levemente su resistencia, por el hecho de que las vigas "solera" y las columnas son elementos de dimensiones pequeñas y con escaso refuerzo. Adicionalmente, el pórtico funciona como elemento de arriostre cuando la albañilería se ve sujeta a acciones perpendiculares a su plano.

Es destacable señalar que el comportamiento sísmico de un tabique en el interior de un pórtico principal de concreto armado, es totalmente diferente al comportamiento de los muros confinados. La razón fundamental de esa diferencia se debe al procedimiento de construcción, al margen del tipo de unidad o mortero que se emplea en cada caso.

La técnica constructiva descrita hace que en los muros confinados se desarrolle una gran adherencia en las zonas de interface columna - muro y solera - muro, integrándose todo el sistema; con lo cual estos elementos trabajan en conjunto, como si fuese una placa de concreto armado sub -reforzada (con refuerzo sólo en los extremos), evidentemente con otras características elásticas y resistentes.

Dependiendo de los bordes apoyados, o arriostrados, los casos de diseño de muros no portantes que se presentan en la práctica son:

- a. Muros apoyados exclusivamente en su base (4.3.a)
- b. Muros apoyados abajo y arriba (4.3.b)

c. Muros apoyados abajo y en sus dos costados (4.3.c)

d. Muros apoyados arriba, abajo y en sus dos costados (4.3.d)

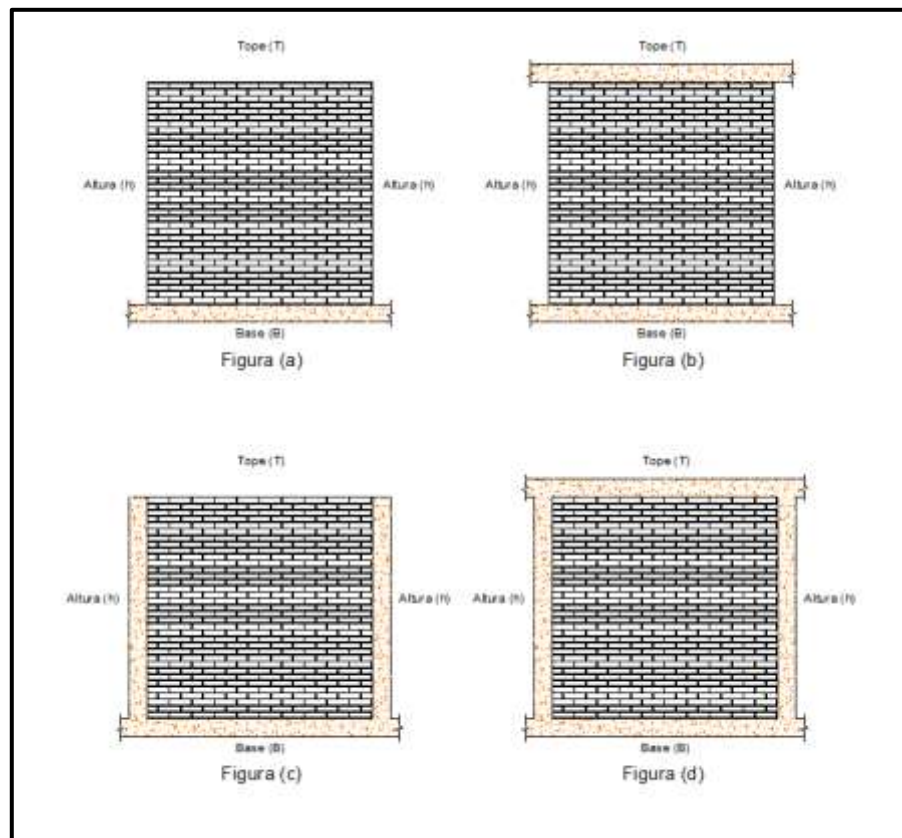


Figura 3.3 Condiciones de Bordes en Muros no portantes (Cercos)

Los elementos de apoyo o arriostre pueden ser otros muros ortogonales o contrafuertes y pilastras de la misma albañilería. También pueden ser elementos de concreto armado provistos con el propósito de prestar el apoyo requerido, o simplemente otras estructuras con las que el muro está en contacto. Para que los

elementos de apoyo puedan efectivamente darlo, es indispensable que la interfase muro – apoyo sea capaz de proveer la resistencia necesaria para la reacción de borde.

Esta capacidad debe normalmente ser bidireccional y necesariamente (en el caso de los sismos) en ambos sentidos. Esto se logra de varias maneras:

- **Para muros ortogonales**, se logra cruzando las unidades de uno y otro muro en las esquinas e intersecciones.
- **Para pilastras o contrafuertes**, con una construcción totalmente integrada.
- **Para elementos de concreto armado** contruidos antes que la albañilería, es usual llenar íntegramente con mortero las juntas (verticales y horizontales) entre ambos materiales, procurando un buen ajuste. Es práctica común dejar alambres en los elementos verticales de concreto armado, con el propósito de mejorar esta unión. Sin embargo, es muy difícil hacer coincidir exactamente los alambres con la junta de la hilada y muchas veces estos quedan con dobleces (por tratar de ubicarlos en las juntas). Estos dobleces, lamentablemente, los inutilizan para el cumplimiento de su función.
- **Para proveer un buen apoyo** es preferible que los elementos de concreto armado se llenen después de construir el muro. En este caso, el llenado se hace con el muro a ras o, mejor aún, con el muro endentado.
- **Cuando el apoyo ha de ser provisto por elementos de acero estructural**, es necesario conseguir algún tipo de sujeción mecánica de manera que se logre la competencia estructural de la interfase.

Las condiciones de borde pueden entonces ser tales que sólo provean un apoyo simple, o que alcancen a proveer empotramiento o continuidad totales. Esta característica se llama eficiencia del apoyo y está en función del momento máximo resistente en el paño de albañilería y del momento máximo resistente que puede desarrollarse en la interfase apoyo – muro. Cuando la eficiencia es cero, el borde sólo provee apoyo simple.

3.2.2.3 Ventajas de la construcción de mampostería con unidades de albañilería de arcilla.

- Las mamposterías de unidades de albañilería de arcilla no son combustibles, presentan una alta resistencia al calor y son buenos disipadores de las ondas sonoras.
- Ofrecen una alta resistencia contra la putrefacción, las plagas y los efectos meteorológicos.
- Presentan un atractivo aspecto rústico con un buen acabado para obra limpia, tanto en ladrillos como en los bloque del tipo Trincote.
- Poseen un menor peso que otras unidades, lo que lo hace ideales para el relleno en losas de concreto.
- Tienen una vida útil muy larga.
- No necesita mano de obra altamente calificada, ya que sus dimensiones son uniformes, y generan cargas muertas menores a la de concreto, siendo más fáciles de manejar y transportar, generando menores costos de mano de obra para su colocación.
- Las juntas son más delgadas que en concreto reduciendo los costos por este concepto.

3.2.2.4 Desventajas de la construcción de mampostería con unidades de albañilería de arcilla.

- Tienen una baja resistencia a las cargas de tensión y torsión, lo que lo hacen más susceptibles a daños ocasionados por eventos sísmicos.
- Se debe garantizar un buen sistema de fundación, ya que los asentamientos diferenciales ocasionan grietas en los elementos.
- La fabricación de las unidades de albañilería de arcilla, van desde las artesanales a las industrializadas, por lo que es necesario verificar la procedencia y calidad de las mismas.
- Tienen menor resistencia a la compresión que los elementos de concreto.

3.2.3 Estimación del Viento en Cercos

Clasificación de la construcción de acuerdo al uso

Tipo “C”

Construcciones no destinadas al uso de habitación y cuyo colapso no pongan en riesgo a las edificaciones de los grupos “A” y “B”.

Clasificación de acuerdo a las características de respuesta

Tipo II

Se incluyen dentro de este tipo las construcciones abiertas cuya esbeltez sea

menor o igual a cinco (5), o que tengan un período natural de vibración menor o igual a un (1) segundo, tales como las torres o antenas atirantadas y en voladizo, los tanques elevados, los parapetos y las vallas.

3.2.3.1 Tipo de exposición al viento

Este tipo incluye a las áreas urbanas, suburbanas, boscosas u otros terrenos con numerosas obstrucciones que tengan las dimensiones usuales de viviendas unifamiliares con altura promedio no superior a 10 metros. Se clasifican en este tipo las áreas en las cuales se presentan esas características en la dirección desde donde sopla el viento, por lo menos en una distancia que sea el mayor valor entre 500 metros y 10 veces la altura de la construcción en estudio.

3.2.3.2 Velocidad Básica del viento

La velocidad básica del viento, es la velocidad correspondiente al tiempo patrón de recorrido de viento, medida a 10 metros sobre un terreno tipo de Exposición “C”, asociadas a un período de retorno de 50 años.

Tabla 3.1 Clasificación de las estructuras de acuerdo al uso

GRUPO	(α)
A	1,15
B	1,00
C	0,90

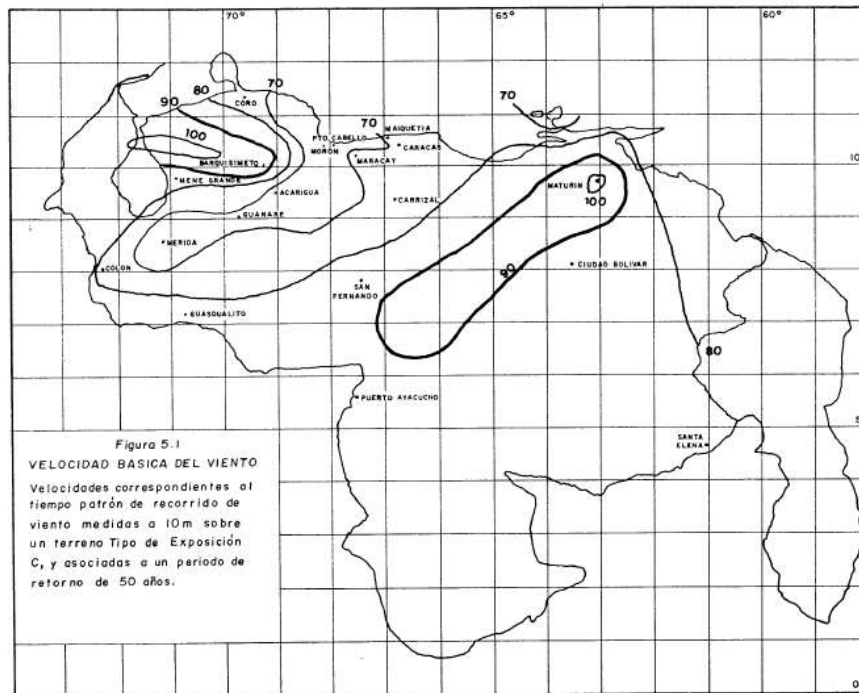


Figura 3.4 Mapa de zonificación Eólica de Venezuela (Norma Covenin 2003-89)

3.2.3.3 Acción del viento

$$W = q \cdot G \cdot C \cdot A \quad (3.2)$$

Dónde:

- W Magnitud del empuje o succión que el viento produce sobre una superficie "A"
- q Presión dinámica ejercida por el viento de velocidad básica (V) sobre la proyección de la superficie en el plano normal a su dirección.
- G Factor de respuesta ante ráfagas para considerar la naturaleza fluctuante del viento y su interacción con las construcciones.
- C Coeficiente de empuje o succión que depende de la forma de la construcción
- A Área de la superficie expuesta o área proyectada sobre un plano

normal a la dirección del viento.

La acción mínima debe cumplir

$$W \geq 30 \text{ kg/m}^2 \times \text{Área de exposición}$$

Tabla 3.2 Constantes (β) y (Z_g), para el cálculo de K_z y K_h

CONSTANTES PARA EL CÁLCULO DE K_z y K_h		
TIPO DE EXPOSICIÓN	FACTOR (β)	ALTURA Z_g metros
A	3.0	460
B	4.5	370
C	7.0	270
D	10.0	200

❖ Factor de importancia Eólica

Las normas recomiendan un grado de seguridad aconsejable según el tipo de edificación, clasificación que según su uso se expone en la tabla 3.1.

Grupo A: Aquellas construcciones cuyas fallas pueden ocasionar cuantiosas pérdidas humanas, o que contienen instalaciones esenciales.

Grupo B: Contemplan en este grupo edificaciones de uso público o privado, destinadas a viviendas, instalaciones industriales y depósitos en general.

Grupo C: Edificaciones no destinadas a uso como habitaciones y que no puedan causar daño a construcciones de los grupos A o B.

Tabla 3.3 Coeficientes de exposición a la presión dinámica K_z ó K_h

Altura sobre el terreno (Z) o (h) en metros	TIPO DE EXPOSICIÓN			
	A	B	C	D
0 a 4,50	0.118	0.363	0.800	1.207
5	0.126	0.380	0.825	1.233
6	0.142	0.413	0.869	1.279
7	0.158	0.442	0.908	1.319
8	0.173	0.469	0.943	1.355
9	0.187	0.494	0.976	1.387
10	0.200	0.518	1.006	1.417
11	0.214	0.540	1.033	1.444
12	0.226	0.562	1.059	1.469
13	0.239	0.582	1.084	1.493
14	0.251	0.601	1.107	1.515
15	0.263	0.620	1.129	1.536

$$K_z = 0,363$$

Tabla 3.4 Coeficientes de empuje y succión (C_p)

COEFICIENTE DE EMPUJE Y SUCCIÓN (C_p) PARA LAS FACHADAS		
FACHADAS	RELACIÓN L/b	C_p
Barlovento	Todas	0,8
Sotavento	0 a 1	- 0,5
	2 a 3	- 0,3
	≥ 4	- 0,2
Laterales	Todas	- 0.7

3.2.3.4 La presión dinámica

La presión dinámica (q), expresada en kgf/m^2 , será evaluada distintamente en las fachadas a barlovento y sotavento, mediante la siguiente expresión:

$$q_z = 0.00485 \times K_z \times \alpha \times V^2 \quad (3.3)$$

Donde:

K_z	Coefficiente de exposición a la presión dinámica
α	Factor de importancia eólica
V	Velocidad básica dl viento en <i>km/h</i>

3.2.3.5 Factores de respuesta ante ráfagas

$$G_z = 0,65 + 3,65 \delta_z$$

$$\delta_z = \frac{2,35 \sqrt{K}}{(z/9.0)^{1/\beta}}$$

Tabla 3.5 Factor de respuesta ante ráfagas (Norma COVENIN 2003-89)

Altura H o Z en metros sobre el terreno (m)	TIPO DE EXPOSICIÓN			
	A	B	C	D
0 A 4,50	2.359	1.651	1.320	1.154
5	2.299	1.627	1.309	1.148
6	2.202	1.588	1.292	1.139
7	2.124	1.557	1.278	1.131
8	2.060	1.530	1.266	1.125
9	2.006	1.507	1.256	1.119
10	1.959	1.487	1.247	1.114
11	1.918	1.470	1.239	1.110
12	1.882	1.454	1.232	1.106
13	1.849	1.440	1.225	1.102
14	1.820	1.427	1.219	1.099
15	1.793	1.415	1.213	1.096
Gz para los sistemas resistentes al viento de las construcciones tipo I y II.				

3.2.4 Sistema de fundaciones en cercos.

El sistema de fundaciones de cercos, se encuentra constituida por una base continua para una fila de columnas, debido a que en el sistema constructivo predomina el tipo pórticos, donde existen la viga que conforma la base, una viga intermedia y una viga tope, además de las columnas que transmiten la carga a la fundación. En este tipo de fundación es necesario verificar la rigidez de la misma para establecer si la base es rígida, o por el contrario, se considera como una base flexible apoyada sobre un lecho elástico, lo que conllevará a dos teorías de cálculo totalmente diferentes.

Para ello se debe verificar la rigidez de la base corrida bajo la fila de columnas, considerando una longitud elástica ficticia (L_e).

$$L_e = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot E_c \cdot I}{K \cdot B}} \quad (3.4)$$

Dónde:

L_e	Longitud elástica ficticia (cm)
E_c	Módulo de elasticidad del concreto (kg/cm^2)
I	Inercia de la sección transversal de la base (cm^4)
B	Ancho de la base (cm)
K	Módulo de Balasto o coeficiente d rigidez del suelo (kg/cm^3)

Si la separación entre las columnas cumple con los requerimientos siguientes, tendremos:

Fundación Rígida

$$S \leq \frac{\pi}{2} \cdot L_e$$

Fundación sobre lecho elástico

$$S > \frac{\pi}{2} \cdot L_e$$

3.2.5 Fundaciones sometidas a momento

Las fundaciones de pórticos sometidos a fuerzas horizontales, producen volcamiento y excentricidades o momento en las bases, por lo que es necesario verificar ambas condiciones.

➤ Fundaciones sometidas a volcamiento.

Debe cumplir

$$\frac{M_{estabilizante}}{M_{volcante}} \geq FS_{volc} \quad \text{Siendo } FS_{volc} = 2 \quad (3.5)$$

Donde:

$$M_{estabilizante} = P \cdot B_x / 2$$

$$M_{volcante} = P \cdot e_x$$

$$\text{Siendo } e_x = M_x / P$$

➤ Fundaciones sometidas a momento

Los esfuerzos máximos y mínimos en la superficie de contacto de la base con el suelo se localizan en los extremos de la base de fundación, según la ecuación 3.6

$$\sigma_{\max o \min} = \frac{P}{B_x \cdot B_y} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e_x}{B_x} \right) \quad (3.6)$$

Donde:

B_x	Dimensión de la base en el eje x
B_y	Dimensión de la base en el eje y
e_x	Excentricidad en x
P	Carga vertical sobre la fundación

3.3 Bases legales

Entre las bases legales nos encontramos en Venezuela para el diseño de muros no portantes (cercos), frente a la casi inexistentes normas aplicables, encontrándonos solo frente algunas normas Covenin, sobre “Bloques de arcilla para paredes” (2-78) que aún se encuentra en vigencia por no haber sido sustituida, la Norma Covenin “Bloques huecos de concreto” (42-82), muy al contrario de lo que sucede en países como Chile que posee la norma sobre “Albañilería confinada, Diseño y Cálculo” (NCh 2123-2003) y en Perú con la norma sobre “Albañilería” del Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma E.070), donde se aplican condiciones normativas a las unidades de albañilería en muros no portantes.

Normas para Bloques de arcilla en paredes (COVENIN 2-78)

4 CONDICIONES GENERALES

4.1 De la Materia Prima

4.1.1 La arcilla, o tierra arcillosa utilizada para su fabricación deberá estar preparada, a veces con adición de materias áridas o plásticas de suficiente consistencia de modo que puedan tomar forma permanente o secarse sin que se

produzcan grietas, nódulos de deformaciones, no deberán contener material alguno que puedan causar eflorescencia en el acabado.

4.2 De los bloques terminados

4.2.1 Una vez terminado el proceso de cocción al rojo no deberán presentar grietas, sales, granos de carbonato de calcio u otros defectos que puedan influir en su calidad reducir su consistencia o limitar su uso.

4.2.2 Cuando se les golpea con un martillo deberán emitir un sonido casi metálico.

4.2.3 Las superficies deberán ser planas, las aristas y los ángulos deberán ser rectos y podrán estar ligeramente redondeados.

4.2.4 Las caras exteriores deberán estar rayadas.

4.2.5 No deberán presentar ablandamiento apreciable, después de estar sumergidos en agua durante 24 horas.

4.2.6 El fabricante deberá indicar el peso de un bloque con una tolerancia del $\pm 10 \%$.

5 REQUISITOS

5.1 Dimensiones

5.1.1 Los bloques de arcilla para paredes deben ser elaborados de las siguientes dimensiones: (cm)

8 x 20 x 30	8 x 25 x 30
10 x 20 x 30	10 x 25 x 30
12 x 20 x 30	12 x 25 x 30
15 x 20 x 30	15 x 25 x 30
20 x 20 x 30	20 x 25 x 30

5.1.2 Las dimensiones y tolerancias de las medidas anteriores serán las siguientes:

Alto $\pm 3 \%$

Ancho $\pm 3 \%$

Largo $\pm 4 \%$

5.1.3 El espesor mínimo de los tabiques interiores del bloque deberán ser de 0,6 cm y de los tabiques exteriores de 0,8 cm.

5.1.4 No se excluye la posibilidad de fabricar otros bloques de dimensiones diferentes, pero el fabricante debe participar al comprador las condiciones del caso.

3.4 Definición de términos básicos.

- **Adobe:** término empleado para designar una unidad de albañilería conformada por arcilla y arenas limosas, que mezclados con agua, adquieren una forma fluida que permite verterlos en moldes rectangulares para posteriormente ser secados al sol durante un período aproximado de 30 días.

- **Albañilería o Mampostería:** Material estructural compuesto por "unidades de albañilería" asentadas con mortero o por "unidades de albañilería" apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido.
- **Albañilería Armada:** Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e integrada mediante concreto líquido, de tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos. A los muros de Albañilería Armada también se les denomina Muros Armados.
- **Albañilería Confinada:** Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.
- **Albañilería No Reforzada:** Albañilería simple o sin refuerzo.
- **Bloque:** Pieza de mampostería de forma prismática que puede ser maciza o hueca. Usualmente es fabricado con concreto compactado o con arcilla extruida y cocida, que por su peso debe ser manipulado con ambas manos.
- **Columna:** Elemento de concreto armado diseñado y construido con el propósito de transmitir cargas horizontales y verticales a la cimentación. La columna puede funcionar simultáneamente como arriostre o como confinamiento.
- **Confinamiento:** Conjunto de elementos de concreto armado, horizontales y verticales, cuya función es la de proveer ductilidad a un muro portante.
- **Ladrillo:** Pieza de mampostería de forma prismática que puede ser

maciza o hueca, usualmente fabricada con arcilla extruida y cocida, el cual por su peso puede ser manipulado con una sola mano

- **Muro No Portante:** Muro diseñado y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas horizontales en dirección perpendicular a su plano. Son, por ejemplo, los parapetos y los cercos.
- **Trincote:** Unidad de albañilería de arcilla cocida de menor dimensiones que el bloque normal con ambas caras lisas para obra limpia.
- **Unidades de Albañilería:** Las unidades de albañilería son ladrillos y bloques, en cuya elaboración se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima, pueden ser sólidas, huecas o tubulares y podrán ser fabricadas artesanal o industrialmente.
- **Unidad de Albañilería Hueca:** Unidad de Albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área equivalente menor que el 70% del área bruta en el mismo plano.
- **Unidad de Albañilería Sólida (o Maciza):** Unidad de Albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área igual o mayor que el 70% del área bruta en el mismo plano.
- **Unidad de Albañilería Tubular:** Unidad de Albañilería con huecos paralelos a la superficie de asiento.
- **Viga Solera:** Viga de concreto armado vaciado sobre el muro de albañilería para proveerle arriostre y confinamiento.

CAPITULO IV

METODOLOGÍA DEL TRABAJO

La intención del desarrollo de esta metodología, es evaluar la condición actual que presenta la estructura de madera de los pabellones del Museo Geológico Minero de la Escuela Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar, con la intención de presentar una propuesta estructural en madera para la rehabilitación y recuperación de los mismos, respetando la cualidad de patrimonio histórico cultural del Municipio

Para lo cual, el proyecto presenta la siguiente modalidad metodológica:

La intención del desarrollo de esta metodología, es evaluar la condición actual que presenta el Cerco perimetral de la Escuela Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar, con la intención de presentar una propuesta estructural utilizando unidades de albañilería de arcilla para la rehabilitación y recuperación de los mismos, respetando la cualidad de patrimonio histórico cultural dentro del Municipio

Para lo cual, el proyecto presenta la siguiente modalidad metodológica:

4.1 Tipo de Investigación

Esta investigación es de tipo descriptiva evaluativa y proyectiva. La investigación descriptiva trabaja sobre realidades y sus características fundamentales que es precisamente la de prestar una interpretación correcta.

Arias, F (2006), define la investigación descriptiva: “como aquella que se orienta hacia la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de

establecer su estructura o comportamiento.” (p.22).

Por otro lado, esta investigación también se presenta de tipo evaluativa. Según Sandoval, (2002) la investigación evaluativa: “Se presenta básicamente como un modelo de aplicación de los métodos de investigación para evaluar la eficiencia de los programas de acción. Se hacen necesarios en este tipo de investigación los conocimientos básicos sobre lo que a evaluación se refiere, es decir, a las características, elementos y técnicas de evaluación”. El objeto de esta investigación es en esencia evaluar las condiciones actuales que presenta el cerco perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente, núcleo Bolívar, Ciudad Bolívar-Estado Bolívar; para ello se llevaran a cabo una serie de procedimientos mediante los cuales conoceremos la tipología y material utilizado para la construcción de los muros no portantes que sirven de cerco perimetral.

Así mismo Hurtado de Barrera (2008, p. 567) considera que una investigación es proyectiva porque consiste en la elaboración de una propuesta, un plan o procedimiento..., como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de una institución..., en un área particular del conocimiento, a partir de una diagnóstico preciso de las necesidades del momento, de los procesos explicativos y de las tendencias futuras.

4.2 Según el propósito

La investigación estuvo enmarcada dentro del propósito de aplicada, que para Murillo (mencionado por Vargas, Z. 2009):

La investigación aplicada se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y

sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad (p.159).

4.3 Según la estrategia

Este estudio se ubicó en un diseño no experimental apoyado en una investigación documental de campo. La investigación del tipo documental p bibliográfica es aquella que se fundamenta básicamente en la recaudación y estudio de referencias en materiales impresos o de otro tipo de documentos.

De acuerdo con Sabino (1992):

El principal beneficio que el investigador obtiene mediante una indagación bibliográfica es que puede cubrir una amplia gama de fenómenos, ya que no solo tiene que basarse en los hechos a los cuales el mismo tiene acceso sino que puede extenderse para abarcar una experiencia mayor. Esta ventaja se hace particularmente valiosa cuando el problema requiere de datos dispersos en el espacio, que sería imposible obtener de otra manera (p. 90).

Por otro lado la investigación es de campo cuando se basa en la recolección de datos provenientes del entorno.

Para Sabino (1992), el principal beneficio de este tipo de investigación es que:

Permite cerciorase al investigador de las verdaderas condiciones

en que han conseguido los datos, haciendo posible su revisión o modificación en el caso de que surjan dudas respecto a su calidad. Esto, en general, garantiza un mayor nivel de confianza para el conjunto de información obtenida (p. 94).

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014) la investigación no experimental como “aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos” (p. 149). Al mismo tiempo, Arias (2012) define la documental como: “búsqueda, recuperación, análisis, crítico e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresos, audiovisuales o electrónicos. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos (p.27)

Se utiliza este diseño, para obtener datos, generar nuevos conocimientos que puedan ser analizados, logrando obtener conclusiones, resultados y recabar información pertinente para realizar una propuesta para la reparación y mejoras del cercado perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente.

4.4 Población y Muestra

4.4.1 Población

Arias (2012) define población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta quedó delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p.81). La población objeto de estudio se encuentra constituida

por el conjunto de cercas perimetrales de las diferentes unidades de estudio de la Universidad de Oriente, ubicadas en diferentes regiones de Venezuela.

4.4.2 Muestra

La muestra de la investigación según Morales (1994), es el “subconjunto representativo de un universo o población”. En el caso del objeto de estudio, la muestra se encuentra representada por la cerca perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente, en Ciudad Bolívar, Municipio Angostura del Orinoco del estado Bolívar.

4.5 Fases de la metodología de trabajo

La intención del desarrollo de esta metodología, es ofrecer un procedimiento sistemático, que permita con un plan de trabajo lógico y práctico, que permita evaluar el estado actual del cercado perimetral. Para así tener una herramienta que nos permita realizar una propuesta para aumentar la seguridad en las instalaciones universitarias, mediante la reparación y mejoras del cercado perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra. Para ello, se pretende cumplir con las siguientes fases:

4.5.1 Fase I: Planeación del trabajo

En esta fase se recopiló toda la información bibliográfica existente sobre el área a estudiar. Así mismo, se procedió con la revisión de estudios, proyectos e informes técnicos existentes, con temas similares. Se elaboró un plan de trabajo para presentar el motivo de estudio, para luego realizar la selección de las áreas de interés.

4.5.2 Fase II: Investigación documental y de campo

Es esta fase, se realizó la exploración de campo que consistió en investigar sobre el estado actual que presenta el cercado perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente, atendiendo las diferentes normativas nacionales aplicables al diseño de este tipo de sistema estructural, estableciendo y clasificando lo daños existentes.

4.5.3 Fase III: procesamiento, análisis de la información y resultados

En esta fase se realizó la transcripción y ordenamiento de la información, las cuales sirvieron como base para la elaboración de establecer los procesos y normativas aplicables para la construcción de cercados mediante el uso de unidades de albañilería.

4.5.4 Fase IV: alternativas de solución. Elaboración de la Propuesta.

Esta fase comprende el análisis e interpretación de los resultados de la aplicación de la metodología sobre el diseño de obras de albañilería, considerando las diferentes normativas aplicables. Así mismo, se elaboró una propuesta factible.

4.5.5 Fase V: conclusiones y recomendaciones

Esta fase comprende la culminación de toda la metodología aplicada para aportar posibles alternativas de solución que mejoren la seguridad proporcionada por el cercado perimetral, mediante una propuesta en su diseño, estimación de costos y recursos necesarios para su ejecución. Así mismo, se redactaron las conclusiones y recomendaciones para culminar con la redacción del informe final (ver Figura 5.1).

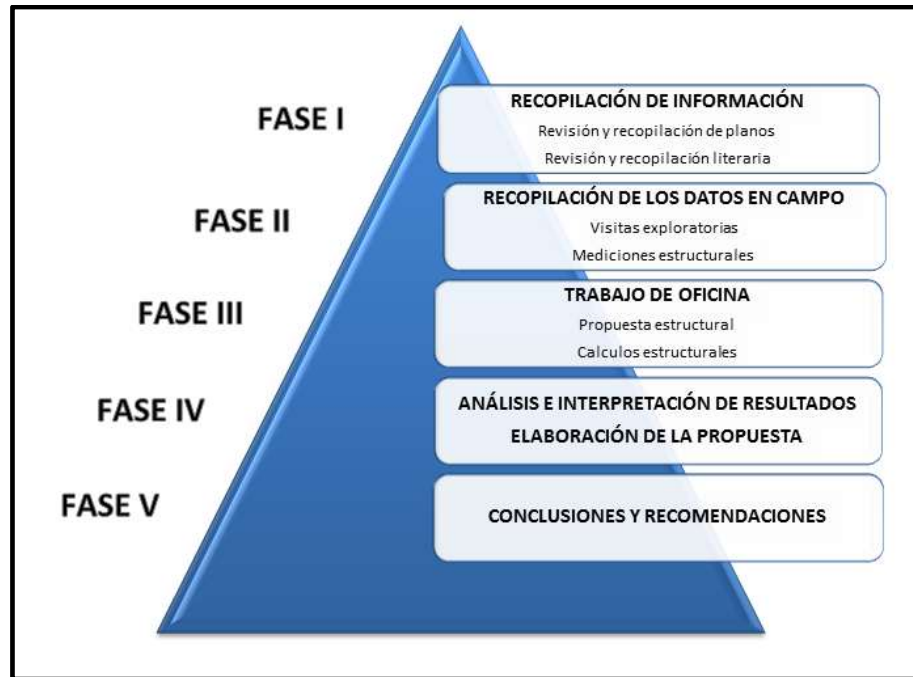


Figura 4.1 Etapas de la metodología de trabajo. Elaboración propia (2022)

4.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

4.6.1 Técnicas de Recolección de Datos

Las técnicas de recolección de datos son aquellas que permiten obtener todos los datos necesarios para realizar la investigación del problema que está en estudio utilizando instrumentos que se diseñarán de acuerdo a la técnica a seguir.

Para la recolección de la información, se utilizó como técnica la observación directa como fuente primaria. Según Claret, (2013):

- La observación directa: es una técnica que se debe emplear para

relacionar el sujeto de estudio con el objeto, dotando al investigador de una teoría y un método adecuado para que la investigación tenga una orientación correcta y el trabajo de campo arroje datos exactos y confiables (p. 197).

- Revisión bibliográfica: La revisión bibliográfica permitió extraer información de diversas fuentes bibliográficas. Para esta investigación se utilizaron trabajos de grado, internet, publicaciones, normas y libros.
- Consultas académicas: Es una herramienta que permite la recopilación de información, tanto virtual como escrita, por medio de consultas realizadas a tutores y personal expertos en la materia.
- Consultas y entrevistas no estructuradas para conocer la realidad sobre el tema planteado y su aplicación en la localidad.

4.6.2 Instrumentos de Recolección de datos

Según Arias (2012) “Es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p.54).

Libreta de anotaciones y lápiz: Utilizada para la anotación de la información recopilada en las entrevistas no estructuradas, para tomar en cuenta cada detalle de ella y no omitir ninguna información obtenida.

Personal Computer: Utilizada para poder acceder a cierta información digitalizada importante para la investigación, así como para el manejo de tablas y hojas de cálculo, con el objeto de facilitar la manipulación de la información.

Cámara fotográfica: para registrar en imágenes elementos y detalles esenciales

para la investigación.

Cinta métrica: para realizar las mediciones de longitud, ancho y alto de los diferentes elementos que conforman el cercado de la Escuela de Ciencias de La Tierra de la Universidad de Oriente.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Descripción de los daños existentes en el paredón perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar.

El paredón o cerco perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente, se encuentra construido en una longitud de 432,78 m. en 146 paños de longitud variable cuyo valor característico es de tres (3) metros., representando un 44,77% de la totalidad del cercado perimetral, el cual posee una longitud 966,62 metros, con una altura promedio de 2,10 metros desde la base. La diferencia de 533,84 m., se encuentran conformados por cercos de malla ciclón, la cual se encuentra casi en su totalidad en el suelo, no solo por efecto de la falta de mantenimiento, sino que ha sido sometida a desvalijamiento por parte de chatarreros, para la venta de los materiales que la constituyen.

El cerco constituido por pórticos de concreto y unidades de albañilería del tipo ladrillos de arcilla cocidos, colocados de forma intercalada, se encuentra en relativamente en buenas condiciones, con dos fallas localizadas que pueden ser objeto de reparación, los cuales se detallan a continuación:

Tramo existente # 68 a: Tramo destinado a puerta de acceso peatonal.

Tramos existentes # 85 a y 86 a: Estos tramos fueron impactados por un vehículo y necesitan reponerse la columna entre ambos, así como las vigas de tope.

Tramo # 103 a: A este tramo le fueron sustraídos la totalidad de los elementos de albañilería, presentando la estructura buen estado de conservación.



Figura 5.1 Paño # 103 a, faltante en su totalidad



Figura 5.2 Paños # 85 a y # 86 a, columnas y vigas colapsadas

5.2 Establecimiento de las ventajas y limitaciones tanto económicas como técnicas del uso de ladrillos y bloques de arcilla como unidades de albañilería en la construcción de paredes y muros.

La unidad de albañilería es el componente básico para la construcción de la albañilería. Ella se elabora de materias primas diversas, las principales son la arcilla, el concreto de cemento Pórtland y la mezcla de sílice y cal.

La unidad de albañilería se forma mediante moldeo, empleado en combinación con diferentes métodos de compactación, o por extrusión. Finalmente, se produce en condiciones variadas: en sofisticadas fábricas, bajo estricto control industrial, o en precarias canchas, a pie de obra donde será utilizada, mediante procedimientos rudimentarios y sin control de calidad. No debe extrañar, entonces, que las formas, tipos, dimensiones y pesos sean de variedad prácticamente ilimitada, y que la calidad de las unidades cubra todo el rango, desde pésimo hasta excelente.

Las unidades de albañilería pueden ser ladrillos o bloques. También existen las unidades apilables pero su uso no es muy difundido en nuestro país y muy pocas fábricas los producen. Los ladrillos se caracterizan por tener dimensiones (particularmente el ancho) y pesos que los hacen manejables (con una sola mano) en el proceso de asentado. Una segunda característica de los ladrillos es que normalmente el fabricante sólo forma la pieza estándar. El resto de las piezas necesarias para la construcción, tales como terminales, cartabones y esquineros, tienen que ser cortados en obra, por el albañil con sus herramientas tradicionales.

Los bloques están hechos para manipularse con las dos manos, lo que ha determinado que en su elaboración se haya tomado en cuenta el que puedan pesar hasta unos quince kilos. Pueden tener cualquier dimensión y normalmente ocupan mucho espacio. Las piezas se entregan preparadas por lo que en obra sólo deben

hacerse los recortes menores para las instalaciones. Los apilables suelen ser piezas sofisticadas.

Los huecos tienen el propósito de manipuleo y de aligerar el peso. A través del uso de estas unidades se consigue menor variabilidad de la albañilería, mayor productividad de la mano de obra y reducción del agrietamiento de los muros.

Otras de las desventajas de la utilización de unidades de albañilería es el elemento que sirve de unión entre ellas, el mortero, el cual es un adhesivo pobre, y puede presentar fallas de adhesión en las obras de albañilería. Estas fallas se presentan siempre en la superficie pegada, es decir en la interfase del mortero con la unidad y no en el mortero o en la unidad. Aun así el mortero es, hasta ahora, insustituible; intentos para utilizar adhesivos más competentes (como polímeros por ejemplo) han fracasado debido a que su precio es desproporcionado.

El mortero debe prepararse con cemento, cal hidratada, arena y la máxima cantidad posible de agua sin que la mezcla segregue. El agua proveerá trabajabilidad, la cal retentividad y fluidez, y el cemento resistencia. La trabajabilidad del mortero debe conservarse durante el proceso de asentado. Por esta razón, toda mezcla que haya perdido trabajabilidad deberá retemplarse.

Dependiendo de condiciones regionales de humedad y temperatura, el reemplado puede hacerse hasta 1 ½ y 2 horas después de mezclado el mortero.

Tabla 5.1 Ventajas y desventajas de las unidades de albañilería de arcilla

VENTAJAS	DESVENTAJAS
No son combustibles, presentan una alta resistencia al calor y son buenos disipadores de las ondas sonoras	Poseen baja resistencia a cargas de tensión y torsión, que los hace frágiles ante eventos sísmicos.
Ofrecen alta resistencia contra la putrefacción, las plagas y los efectos meteorológicos.	Son susceptibles al asentamiento diferencial, por lo que se les debe garantizar un buen sistema de fundación.
Presentan un atractivo aspecto rústico con un buen acabado para ser utilizadas en obra limpia.	Tienen menor resistencia a la compresión que las unidades de concreto.
Poseen menor pesos que otras unidades de albañilería.	La fabricación artesanal hace necesaria la verificación de su calidad.
Tienen una vida útil muy larga	El proceso de fabricación es más largo y limita su fabricación.
No necesita mano de obra calificada.	
La juntas entre unidades son más delgadas	

5.3 Diseño de los elementos que conforman el paredón perimetral.

El muro objeto de estudio se considera un muro no portante, no se encuentra diseñado para soportar y transmitir cargas externas verticales, pero si debe ser capaz de resistir los esfuerzos generados por su peso propio, así como el originado por las ráfagas de viento.

Todo muro no portante de albañilería no reforzada debe ser arriostrado a intervalos tales que satisfagan las exigencias del espesor mínimo de la Norma de Albañilería. El diseño de los arriostres se debe hacer considerando a estos como apoyo del muro arriostrado, actuando el muro como losa y sujeto a fuerzas horizontales perpendiculares a él. Los arriostres deben tener resistencia, estabilidad y anclajes adecuados para transmitir las fuerzas actuantes a elementos estructurales

adyacentes, al suelo o a la cimentación. La cimentación de los cercos debe ser diseñada por métodos racionales de cálculo.

Las unidades de albañilería utilizadas se encuentran conformadas por ladrillos de arcilla del tipo macizos de dimensiones 6 centímetros de Grueso, 12 centímetros de Tizón y 25 centímetros de Soga, colocados de canto de forma intercalada dentro de un pórtico de concreto armado conformado por vigas y columnas, por lo que no puede ser considerado como un muro con características de confinamiento. Esto le da al muro cierta fragilidad ya que no posee los suficientes elementos para garantizar una buena absorción de corte transversal.



Figura 5.3 Medida de las unidades de albañilería utilizadas

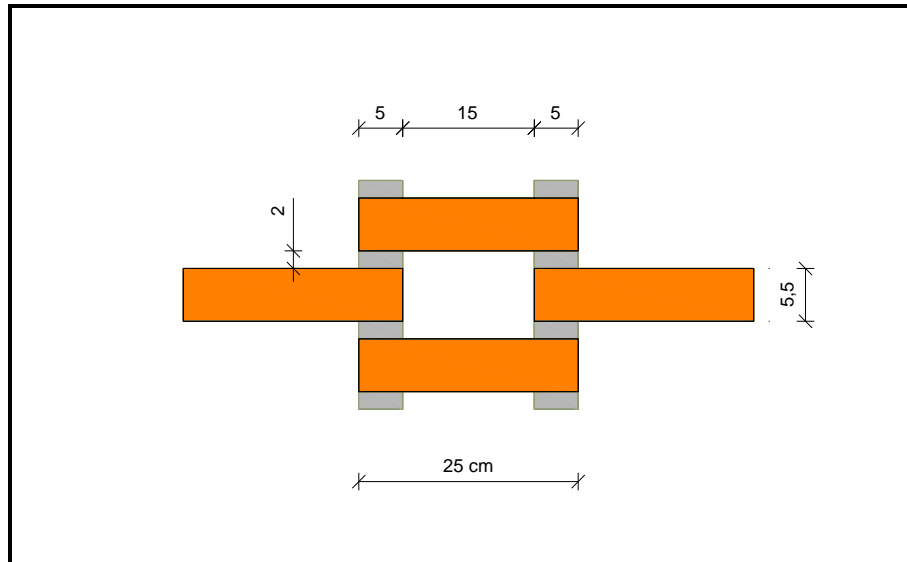


Figura 5.4 Detalle de Intercalado de ladrillos existentes

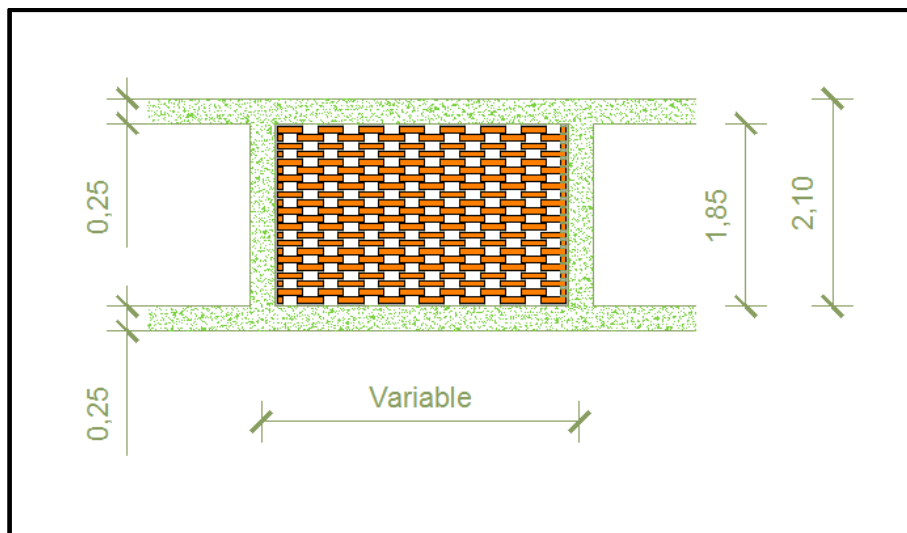


Figura 5.5 Detalle de Muro no portante existente

5.4 Identificación de las normas aplicables a la construcción de obras de albañilería en edificaciones.

En Venezuela las normas aplicable a la construcción de cercos o muros no portantes, confinados o no, son casi inexistentes y se encuentran definidas por los elementos de albañilería y concreto como unidades de albañilería, por lo que es necesario recurrir a procedimientos de cálculo de concreto armado contemplados en la norma Covenin 1753-05. Internacionalmente existe un compendio de normas, entre las que destacan las normas Chilenas Nch 2123-2003 sobre albañilería confinada, diseño y cálculo y las normas Nacionales de Edificaciones del Perú E-070, en el capítulo sobre Albañilería, referente a las unidades de albañilería en muros no portantes.

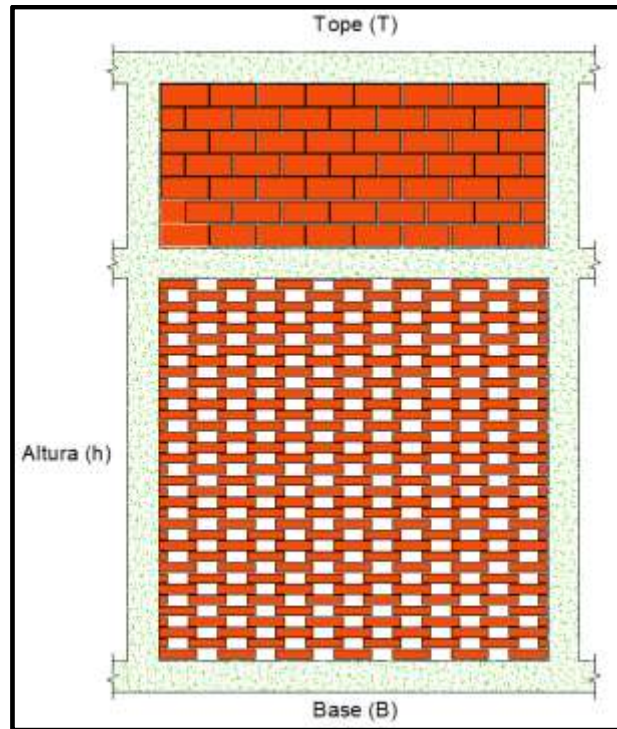


Figura 5.6 Tipología de cerco perimetral propuesto

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 Proposición de una alternativa de solución para la ampliación y mejoras del sistema de cercado perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente

Determinación de los pesos propios del cerco perimetral propuesto.

a) Cargas transmitidas a través de las columnas

Viga Tope

$$0,25 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \times 3,00 \text{ m} \times 2.400 \text{ kg/m}^3 = 450 \text{ kg}$$

Viga Intermedia

$$0,25 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \times 3,00 \text{ m} \times 2.400 \text{ kg/m}^3 = 450 \text{ kg}$$

Columnas

$$0,25 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \times (1,80 \text{ m} + 0,91 \text{ m}) \times 2.400 \text{ kg/m}^3 = 406,50 \text{ kg}$$

Bloques de arcilla tipo Trincote

$$55,5 \text{ Und} \times 4 \text{ kg/Und} = 222 \text{ kg}$$

Mortero Arena-Cemento

$$11 \text{ Und. Verticales} \times 0,91 \text{ m} \times 0,12 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 1.800 \text{ kg/m}^3 = 21,62 \text{ kg}$$

$$7 \text{ Und. Horizontales} \times 2,75 \text{ m} \times 0,12 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 1.800 \text{ kg/m}^3 = 41,58 \text{ kg}$$

Total carga sobre las columnas

$$450 \text{ kg} + 450 \text{ kg} + 406,50 \text{ kg} + 222 \text{ kg} + 21,62 \text{ kg} + 41,58 \text{ kg} = 1.591,7 \text{ kg}$$

b) Cargas transmitidas directamente sobre la viga base

Viga base

$$0,25 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \times 3,00 \text{ m} \times 2.400 \text{ kg/m}^3 = 450 \text{ kg}$$

Fundación de tira

$$0,30 \text{ m} \times 0,30 \text{ m} \times 3,00 \text{ m} \times 2.400 \text{ kg/m}^3 = 648 \text{ kg}$$

Ladrillos

$$32 \text{ Und/m}^2 \times (2,75 \text{ m} \times 1,85 \text{ m}) \times 3,60 \text{ kg/Und} = 586,06 \text{ kg}$$

Mortero

$$21 \times 15 \times 0,02 \text{ m} \times 0,12 \text{ m} \times 0,05 \text{ m} \times 1.800 \text{ kg/m}^3 = 68,04 \text{ kg}$$

$$72 \times 0,02 \text{ m} \times 0,12 \text{ m} \times 0,05 \text{ m} \times 1.800 \text{ kg/m}^3 = 15,55 \text{ kg}$$

$$2 \text{ lados} \times 1,85 \text{ m} \times 0,02 \text{ m} \times 0,12 \text{ m} \times 1.800 \text{ kg/m}^3 = 15,98 \text{ kg}$$

Total sobre la fundación en tira

$$\begin{aligned} 450 \text{ kg} + 648 \text{ kg} + 586,06 \text{ kg} + 68,04 \text{ kg} + 15,55 \text{ kg} + 15,98 \text{ kg} \\ = 1.783,63 \text{ kg} / 2,75 \text{ m} = 648,59 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

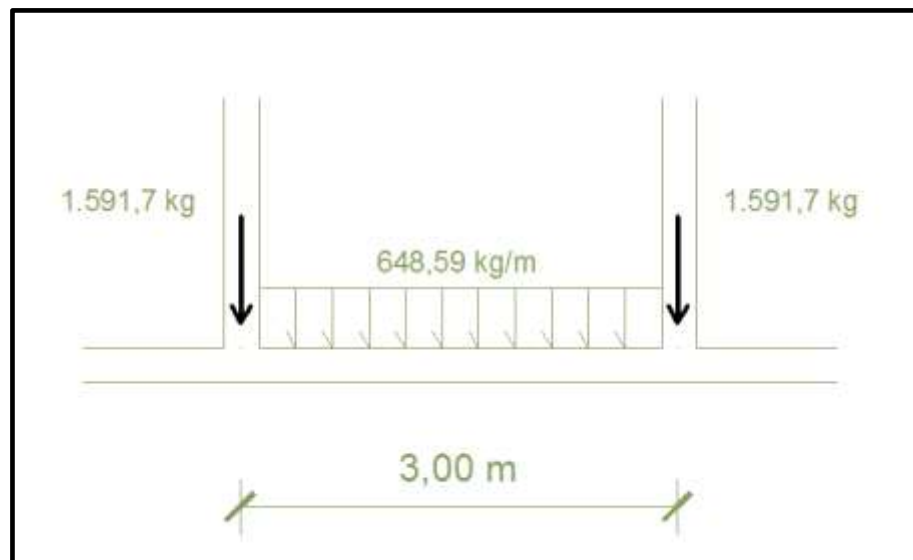


Figura 6.1 Cargas actuantes sobre la fundación en tira

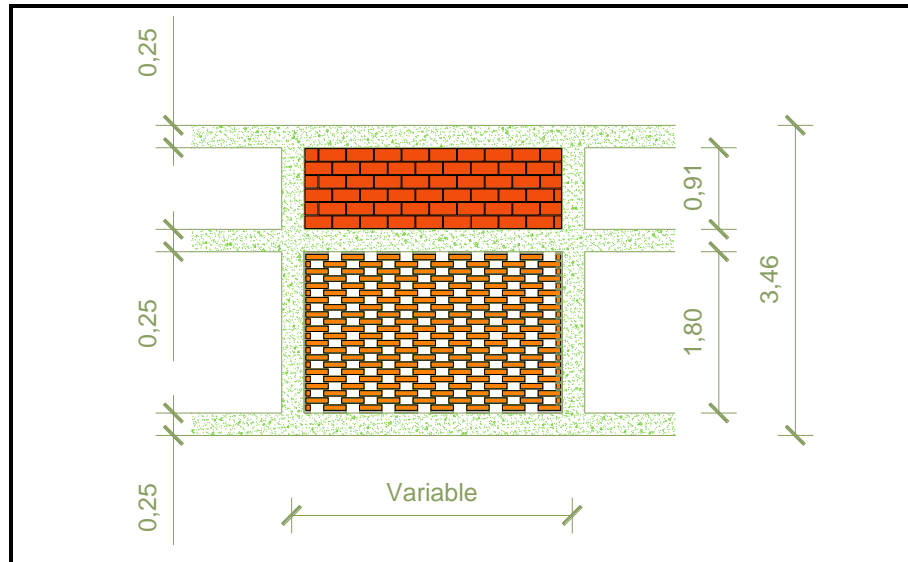


Figura 6.2 Vista frontal muro no portante perimetral propuesto

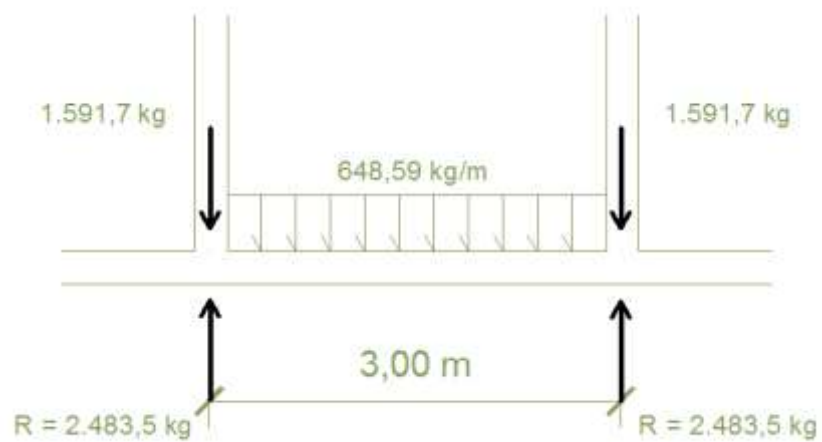


Figura 6.3 Reacciones fundaciones de columnas

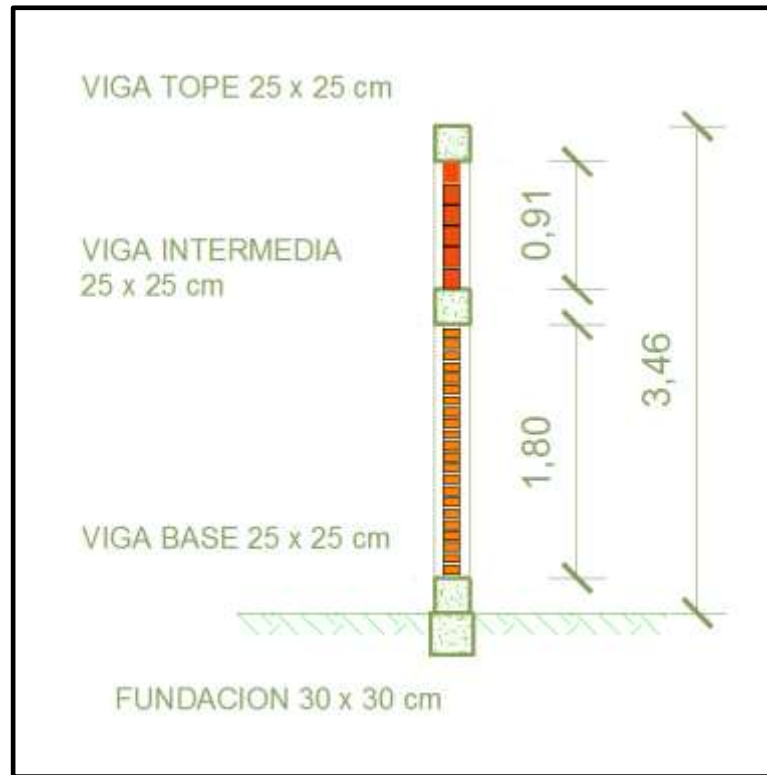


Figura 6.4 Sección transversal muro no portante perimetral propuesto

6.1.1 Determinación de la acción del viento

$$\alpha = 0,90$$

Velocidad del viento para Ciudad Bolívar

$$V = 77 \text{ km/h}$$

Coeficiente de Ráfagas (Tabla 3.5)

$$G_z = 1,651$$

Coeficiente de empuje y succión (*Tabla 3.4*)

$$C = 0,80$$

Determinación de la presión dinámica

Coeficiente de exposición a la presión dinámica (K_z) *Tabla (3.3)*

$$(K_z) = 0,363$$

De acuerdo a la ecuación (3.3)

$$q_z = 0,00485 * 0,363 * 0,90 * (77)^2 = 9,39 \text{ kg/m}^2$$

De acuerdo a la ecuación (3.2)

$$W = 9,39 \text{ kg/m}^2 * 1,651 * 0,80 = 12,40 \text{ kg/m}^2 < 30 \text{ kg/m}^2$$

$$W = 30 \text{ kg/m}^2$$

Se asume que una de las ventajas de la mampostería de ladrillos de arcilla intercalados, es la poca resistencia que opone a la acción del viento, por lo que solamente consideramos la mampostería de bloques de arcilla tipo trincote:

$$Fv = 30 \text{ kg/m}^2 \times 1,41 \text{ m} \times 3,00 \text{ m} = 126,9 \text{ kg}$$

Produciendo un momento de volcamiento, aplicada a una altura $h = 2,81 \text{ m}$, sobre la base de fundación de las columnas de los pórticos.

$$Mv = 126,9 \text{ kg} \times 2,81 \text{ m} = 356,59 \text{ kg} * \text{m}$$

6.1.2 Cálculo de la Zapata de fundación de las columnas del Cerco Perimetral.

COMBINACIONES DE CARGA (TEORÍA DE ROTURA)

$$CP = 2.483,5 \text{ kg}$$

$$M = 356,59 \text{ kg} \cdot m$$

Determinación del área de la zapata

$$Az = \frac{2483,5 \text{ kg} \cdot 1,05}{1,5 \text{ kg/cm}^2} = 1738,45 \text{ cm}^2$$

Asumimos Dimension $A = 50 \text{ cm}$

$$U = 1,4 CP + 1,7 CV$$

$$U = 0,9 CP + 1,3 W$$

$$P = 2.483,5 \times 1,05 = 2.607,68 \text{ kg}$$

$$M = 356,59 \text{ kg} \cdot m$$

$$Pu = 1,4 \times (2.483,5 \text{ kg} \cdot m \cdot 1,05) = 3.650,75 \text{ kg}$$

$$Mu = 1,3 \times 356,59 \text{ kg} \cdot m = 463,57 \text{ kg} \cdot m$$

$$e = \frac{M}{P} = \frac{356,59 \text{ kg} \cdot m}{2.607,68 \text{ kg}} = 0,137 \text{ m}$$

Determinamos el valor de $B = 6 \times 0,137 \text{ m} = 0,822 \text{ m}$

PROBAMOS CON UN VALOR DE $B = 0,85 \text{ m}$

➤ **Verificación al Volcamiento**

$$M_{\text{equilibrante}} = 2.607,68 \text{ kg} \cdot 0,85 \text{ m} / 2 = 1.108,26 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{volcane}} = 2607,68 \text{ kg} \cdot 0,137 \text{ m} = 357,25 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$FS_{\text{volcamiento}} = 1.108,26 \text{ kg} \cdot \text{m} / 357,25 \text{ kg} \cdot \text{m} = 3,10 > 2 \quad \text{ok}$$

➤ **Determinación de esfuerzos de diseño**

(De acuerdo a la ecuación 3.6)

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{2607,68 \text{ kg}}{50 \text{ cm} \times 85 \text{ cm}} \left(1 + \frac{6 * 13,7 \text{ cm}}{85 \text{ cm}} \right) = 1,21 \text{ kg/cm}^2 < 1,50 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{ok}$$

➤ **Determinación de esfuerzos últimos de diseño**

$$\sigma_u = \frac{3650,75 \text{ kg}}{50 \text{ cm} \times 85 \text{ cm}} = 0,859 \text{ kg/cm}^2$$

$$e_u = \frac{Mu}{Pu} = \frac{463,57 \text{ kg} \cdot \text{m}}{3650,75 \text{ kg}} = 0,127 \text{ m}$$

$$\sigma_{u_{\text{max}}} = \frac{3650,75 \text{ kg}}{50 \text{ cm} \times 85 \text{ cm}} \left(1 + \frac{6 * 12,1 \text{ cm}}{85 \text{ cm}} \right) = 1,593 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{u_{\text{min}}} = \frac{3650,75 \text{ kg}}{50 \text{ cm} \times 85 \text{ cm}} \left(1 - \frac{6 * 12,1 \text{ cm}}{85 \text{ cm}} \right) = 0,125 \text{ kg/cm}^2$$

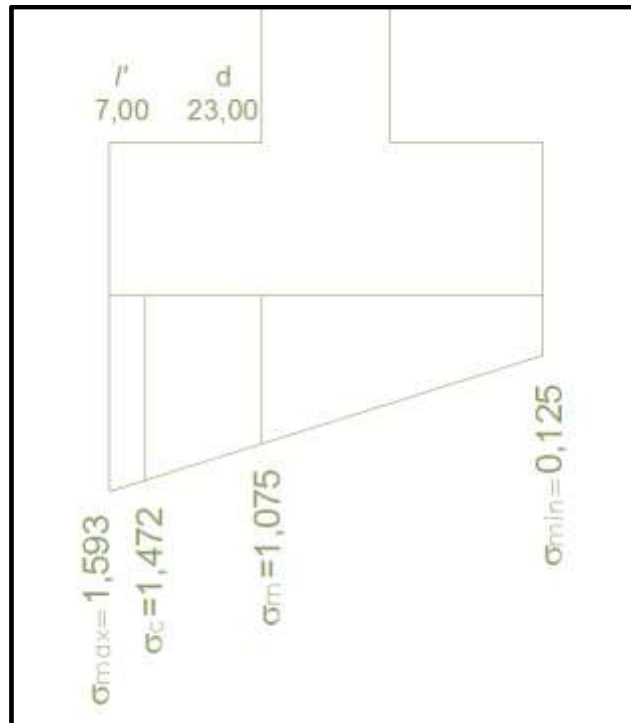


Figura 6.5 Esfuerzos en el suelo producidos por la base de fundación

$$Vu = \frac{(\sigma_{max} + \sigma_c)}{2} \times 100 \times l' = \frac{(1,593 + 1,472)}{2} \times 100 \times 7 = 0,28 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_{cu} = 0,85 \times 0,53 \times \sqrt{f'_c} = 0,85 * 0,53 * \sqrt{210} = 6,53 \text{ kg/cm}^2$$

$$Vu < Vc$$

Diseño or flexión

Determinación de los momentos flectores actuantes:

En la dirección larga

$$M_{ux} = 1,075 \times 30 \times 100 \times \frac{30}{2} + (1,593 - 1,075) \times \frac{30}{2} \times \frac{1}{3} \times 30 \times 100 =$$

$$M_{ux} = 48.375 \text{ kg.cm} + 7.770 \text{ kg.cm} = 56.145 \text{ kg.cm} = 561,45 \text{ kg.m}$$

En la dirección corta

Para el momento en la dirección corta se diseña con el esfuerzo uniforme promedio, entre el máximo (σ_{max}) y el existente en la sección crítica (σ_m).

$$\sigma_{prom.} = \frac{\sigma_{max} + \sigma_m}{2}$$

$$\sigma_{prom.} = \frac{1,593 + 1,075}{2} = 1,334 \text{ kg/cm}^2$$

Siendo

$$M_{uy} = 1,334 \text{ kg/cm}^2 \times 80 \text{ cm} \times 12,5 \text{ cm} \times \frac{1}{2} \times 12,5 \text{ cm} = 8.337,50 \text{ kg.cm}$$

$$= 83,38 \text{ kg.m}$$

Diseño de acero

$$\mu = w \cdot (1 - 0,59w)$$

$$J_u = (1 - 0,59 w)$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y \cdot J_u \cdot d}$$

Se asume $w = 0,18$

$$\mu = 0,18 \times (1 - 0,59 \times 0,18) = 0,161$$

$$J_u = (1 - 0,59 \times 0,18) = 0,89$$

$$R_{cu} = \mu \cdot f'c = 0,161 \times 210 \text{ kg/cm}^2 = 33,81 \text{ kg/cm}^2$$

Área de acero en la dirección larga

$$M_{RU} = R_{cu} \cdot b \cdot d^2 = 33,81 \text{ kg/cm}^2 \times 0,50 \text{ m} \times (23 \text{ cm})^2 = 8.943 \text{ kg.m}$$

$$A_s = \frac{56.145 \text{ kg.cm}}{0,90 \times 4.200 \text{ kg/cm}^2 \times 0,89 \times 23 \text{ cm}} = 0,7256 \text{ cm}^2$$

Área de acero mínimo

$$A_{s_{min}} = 0,0018 * b * h = 0,0018 \times 50 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 2,7 \text{ cm}^2$$

$$4 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8" \times 0,91 \text{ m}$$

Área de acero en la dirección corta

$$A_s = \frac{8.337,50 \text{ kg.cm}}{0,90 \times 4.200 \text{ kg/cm}^2 \times 0,89 \times 23 \text{ cm}} = 0,110 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{min}} = 0,0018 * b * h = 0,0018 \times 85 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 4,6 \text{ cm}^2$$

$$7 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8" \times 0,56 \text{ m}$$

Verificación de punzonamiento

$$\text{Area de punzonado} = A_p = (25 + 23)^2 = 2.304 \text{ cm}^2$$

$$\text{Perímetro de punzonado} = b_o = 4 \cdot (25 + 23) = 192 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} Vu \text{ punzonado} &= Pu - \sigma_u \cdot Ap = 3.650,75 \text{ kg} - 0,859 \text{ kg/cm}^2 * 2.304 \text{ cm}^2 \\ &= 1.671,61 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\sigma_u = \frac{Vu}{\phi \cdot b_o \cdot d} = \frac{1.671,61 \text{ kg}}{0,85 * 192 \text{ cm} * 23 \text{ cm}} = 0,44 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_c = 1,06 \sqrt{f'c} = 1,06 * \sqrt{210} = 15,36 \text{ kg/cm}^2$$

Verificación al aplastamiento

$$Pu_{max.col.} = \phi \cdot (0,85 \cdot f'c \cdot A_1)$$

$$Pu_{max. base} = Pu_{max.col.} \cdot \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}$$

Donde:

A_1 Área de la columna o pedestal
 A_2 Área de la zapata de fundación

$$\begin{aligned} Pu_{max.col.} &= 0,70 * (0,85 * 210 \text{ kg/cm}^2 * 25 \text{ cm} * 25 \text{ cm}) = 78.093,75 \text{ kg} \\ &> 3.650,75 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\sqrt{\frac{(50 \times 80)}{(25)^2}} = 6,4, \text{ como es mayor a } 2, \text{ tomo } 2$$

$$Pu_{max. base} = 78.093,75 \text{ kg} \times 2 = 156.187,50 \text{ kg} > Pu.$$

Tabla 6.1 Vigas sobre fundación elástica

Página: 1

VIGA SOBRE FUNDACION ELASTICA

* PROYECTO : FUNDACION SOBRE LECHO ELASTICO
 * DESCRIPCION : CERCO PERIMETRAL ESCUELA CIENCIAS DE LA TIERRA
 * FECHA : 17-05-22
 * CALCULO :
 * USUARIO : IP3-FUND (Version: 2.00)

Características Juntas de la Viga: VIGA DE FUNDACION 0.25 x 0.25 Ec= 218819.80 Kg/cm2

JUNTA	COORDENADA (M)	AXIAL (TF)	MOMENTO (TF-m)	C. BALASTO (TF/m3)	RESORTE (TF/m)	DEFLEXION (M)	GIRO (Rad)	REACCION (TF)	ESFUERZOS SUELO (TF/m2) (Kg/cm2)
1	0.000	0.80	0.00	10000.00	1875.000	0.00100	-0.00135	1.88	2.50 0.25
2	3.000	1.60	0.00	10000.00	1875.000	0.00233	0.00003	4.36	5.82 0.58
3	6.000	1.60	0.00	10000.00	1875.000	0.00224	0.00000	4.20	5.60 0.56
4	9.000	1.60	0.00	10000.00	1875.000	0.00233	-0.00003	4.36	5.82 0.58
5	12.000	0.80	0.00	10000.00	1875.000	0.00100	0.00135	1.88	2.50 0.25

Características Miembros de la Viga: VIGA DE FUNDACION 0.25 x 0.25 16.67

JUNTA	(I)	(J)	LONGITUD L (M)	AREA AC (M2)	INERCIA IC (M4)	UNIFORME M (TF/m)	MOMENTOS EXTREMOS M(I) (TF-m)	M(J) (TF-m)	CORTES EXTREMOS V(I) (TF)	V(J) (TF)
1	1	2	3.00	0.06	0.0003	0.86	0.000	-0.628	1.075	1.494
2	2	3	3.00	0.06	0.0003	0.86	-0.628	-0.671	1.270	1.299
3	3	4	3.00	0.06	0.0003	0.86	-0.671	-0.628	1.299	1.270
4	4	5	3.00	0.06	0.0003	0.86	-0.628	0.000	1.494	1.075

Página: 2

VIGA SOBRE FUNDACION ELASTICA

* PROYECTO : FUNDACION SOBRE LECHO ELASTICO
 * DESCRIPCION : CERCO PERIMETRAL ESCUELA CIENCIAS DE LA TIERRA
 * FECHA : 17-05-22
 * CALCULO :
 * USUARIO : IP3-FUND (Version: 2.00)

Fc= 210 Kg/cm2 Fy= 4200 Kg/cm2 D'= 0.05 M F.Mayor= 1.55 As(Minimo)= 1.67 Cm2-E

VIGA: VIGA DE FUNDACION

()	PROGRESIVA	VU	ESTRIBOS 3/8 # (cm)	MU	CALCULO		DISEÑO		
					AS(Inf)	AS(Sup)	AS(Inf)	AS(Sup)	
(1)	0.000	1.67	10	0.00	0.00	0.00	1.67	1.67	***
	1.500	-0.32	10	1.01	1.51	0.00	1.67	1.67	**
	3.000	-2.32	10	-0.97	0.00	1.46	1.67	1.67	**
(2)	0.000	1.97	10	-0.97	0.00	1.46	1.67	1.67	**
	1.500	-0.02	10	0.49	0.73	0.00	1.67	1.67	**
	3.000	-2.01	10	-1.04	0.00	1.56	1.67	1.67	**
(3)	0.000	2.01	10	-1.04	0.00	1.56	1.67	1.67	**
	1.500	0.02	10	0.49	0.73	0.00	1.67	1.67	**
	3.000	-1.97	10	-0.97	0.00	1.46	1.67	1.67	**
(4)	0.000	2.32	10	-0.97	0.00	1.46	1.67	1.67	***
	1.500	0.32	10	1.01	1.51	0.00	1.67	1.67	**
	0.000	1.67	10	0.00	0.00	0.00	1.67	1.67	**

6.1.3 Cálculo de los pórticos del muro no portante del cerco perimetral

Para el cálculo de los pórticos se utilizaron los programas IP3-Edificios, SAP-2000 y IP3-Fundaciones, para determinar los diferentes elementos que conforman el pórtico.

Tabla 6.2 Esfuerzo en elementos del pórtico

SAP2000 v7.12 File: C KgF-m Units PAGE 3
5/17/22 22:26:51

FRAME ELEMENT FORCES								
FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	LOAD1							
		0.00	0.00	-734.38	0.00	0.00	0.00	-367.19
		7.5E-01	0.00	-367.19	0.00	0.00	0.00	45.90
		1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	183.60
		2.25	0.00	367.19	0.00	0.00	0.00	45.90
	3.00	0.00	734.38	0.00	0.00	0.00	-367.19	
2	LOAD1							
		0.00	0.00	-734.38	0.00	0.00	0.00	-367.19
		7.5E-01	0.00	-367.19	0.00	0.00	0.00	45.90
		1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	183.60
		2.25	0.00	367.19	0.00	0.00	0.00	45.90
	3.00	0.00	734.38	0.00	0.00	0.00	-367.19	
3	LOAD1							
		0.00	0.00	-734.38	0.00	0.00	0.00	-367.19
		7.5E-01	0.00	-367.19	0.00	0.00	0.00	45.90
		1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	183.60
		2.25	0.00	367.19	0.00	0.00	0.00	45.90
	3.00	0.00	734.38	0.00	0.00	0.00	-367.19	
4	LOAD1							
		0.00	0.00	-734.38	0.00	0.00	0.00	-367.19
		7.5E-01	0.00	-367.19	0.00	0.00	0.00	45.90
		1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	183.60
		2.25	0.00	367.19	0.00	0.00	0.00	45.90
	3.00	0.00	734.38	0.00	0.00	0.00	-367.19	
5	LOAD1							
		0.00	0.00	-711.79	0.00	0.00	0.00	-316.82
		7.5E-01	0.00	-344.60	0.00	0.00	0.00	79.33
		1.50	0.00	22.59	0.00	0.00	0.00	200.09
		2.25	0.00	389.78	0.00	0.00	0.00	45.45
	3.00	0.00	756.97	0.00	0.00	0.00	-384.58	
6	LOAD1							
		0.00	0.00	-735.07	0.00	0.00	0.00	-368.75
		7.5E-01	0.00	-367.88	0.00	0.00	0.00	44.85
		1.50	0.00	-6.844E-01	0.00	0.00	0.00	183.06
		2.25	0.00	366.51	0.00	0.00	0.00	45.88
	3.00	0.00	733.70	0.00	0.00	0.00	-366.70	
7	LOAD1							
		0.00	0.00	-733.70	0.00	0.00	0.00	-366.70
		7.5E-01	0.00	-366.51	0.00	0.00	0.00	45.88
		1.50	0.00	6.844E-01	0.00	0.00	0.00	183.06
		2.25	0.00	367.88	0.00	0.00	0.00	44.85
	3.00	0.00	735.07	0.00	0.00	0.00	-368.75	
8	LOAD1							
		0.00	0.00	-756.97	0.00	0.00	0.00	-384.58
		7.5E-01	0.00	-389.78	0.00	0.00	0.00	45.45
		1.50	0.00	-22.59	0.00	0.00	0.00	200.09
		2.25	0.00	344.60	0.00	0.00	0.00	79.33
	3.00	0.00	711.79	0.00	0.00	0.00	-316.82	
9	LOAD1							
		0.00	0.00	-695.07	0.00	0.00	0.00	-278.25
		7.5E-01	0.00	-327.88	0.00	0.00	0.00	105.36
		1.50	0.00	39.31	0.00	0.00	0.00	213.57
		2.25	0.00	406.50	0.00	0.00	0.00	46.40
	3.00	0.00	773.69	0.00	0.00	0.00	-396.18	
10	LOAD1							
		0.00	0.00	-738.44	0.00	0.00	0.00	-375.62
		7.5E-01	0.00	-371.25	0.00	0.00	0.00	40.52
		1.50	0.00	-4.06	0.00	0.00	0.00	181.25
		2.25	0.00	363.14	0.00	0.00	0.00	46.60
	3.00	0.00	730.33	0.00	0.00	0.00	-363.45	

11	LOAD1	0.00	0.00	-730.33	0.00	0.00	0.00	-363.45
		7.5E-01	0.00	-363.14	0.00	0.00	0.00	46.60
		1.50	0.00	4.06	0.00	0.00	0.00	181.25
		2.25	0.00	371.25	0.00	0.00	0.00	40.52
		3.00	0.00	738.44	0.00	0.00	0.00	-375.62
12	LOAD1	0.00	0.00	-773.69	0.00	0.00	0.00	-396.18
		7.5E-01	0.00	-406.50	0.00	0.00	0.00	46.40
		1.50	0.00	-39.31	0.00	0.00	0.00	213.57
		2.25	0.00	327.88	0.00	0.00	0.00	105.36
		3.00	0.00	695.07	0.00	0.00	0.00	-278.25
13	LOAD1	0.00	-695.07	359.43	0.00	0.00	0.00	278.25
		7.1E-01	-1040.23	359.43	0.00	0.00	0.00	24.85
		1.41	-1385.39	359.43	0.00	0.00	0.00	-228.54
14	LOAD1	0.00	-2097.19	62.37	0.00	0.00	0.00	88.28
		1.05	-2611.26	62.37	0.00	0.00	0.00	22.79
		2.10	-3125.32	62.37	0.00	0.00	0.00	-42.69
15	LOAD1	0.00	-1512.13	-23.71	0.00	0.00	0.00	-20.56
		7.1E-01	-1857.29	-23.71	0.00	0.00	0.00	-3.84
		1.41	-2202.45	-23.71	0.00	0.00	0.00	12.87
16	LOAD1	0.00	-3694.49	-2.09	0.00	0.00	0.00	-2.96
		1.05	-4208.55	-2.09	0.00	0.00	0.00	-7.637E-01
		2.10	-4722.62	-2.09	0.00	0.00	0.00	1.43
17	LOAD1	0.00	-1460.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		7.1E-01	-1805.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.41	-2150.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	LOAD1	0.00	-3618.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.05	-4132.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2.10	-4646.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	LOAD1	0.00	-1512.13	23.71	0.00	0.00	0.00	20.56
		7.1E-01	-1857.29	23.71	0.00	0.00	0.00	3.84
		1.41	-2202.45	23.71	0.00	0.00	0.00	-12.87
20	LOAD1	0.00	-3694.49	2.09	0.00	0.00	0.00	2.96
		1.05	-4208.55	2.09	0.00	0.00	0.00	7.637E-01
		2.10	-4722.62	2.09	0.00	0.00	0.00	-1.43
21	LOAD1	0.00	-695.07	-359.43	0.00	0.00	0.00	-278.25
		7.1E-01	-1040.23	-359.43	0.00	0.00	0.00	-24.85
		1.41	-1385.39	-359.43	0.00	0.00	0.00	228.54
22	LOAD1	0.00	-2097.19	-62.37	0.00	0.00	0.00	-88.28
		1.05	-2611.26	-62.37	0.00	0.00	0.00	-22.79
		2.10	-3125.32	-62.37	0.00	0.00	0.00	42.69

Usuario:

IP3-Edificios Versión 7.0

DISEÑO DE SECCIONES RECTANGULARES A FLEXOCOMPRESION

Nombre del Miembro: COLUMNA TIPO

Resistencia del Concreto (kgf/cm²) FC = 210

Resistencia del Refuerzo (kgf/cm²) FC = 4200

Recubrimiento de Cálculo (m) Rc = 0.03

Carga Axial (kgf) PU = 7,320

Momento en Dirección X (kgf-m) MUX = 0

Momento en Dirección Y (kgf-m) MUY = 836

Momento por carga de viento

Dimensión (m) BX = 0.25

Dimensión (m) BY = 0.22

Cuantía Mecánica W = 0.021

As Total Cálculo (cm²) = 0.60

As Total Mínimo (cm²) = 5.50

As Total Máximo (cm²) = 33.00

As Total Diseño (cm²) = 5.50

Porcentaje Refuerzo (%) = 1.00%

As Diseño/Cara (cm²) = 1.38

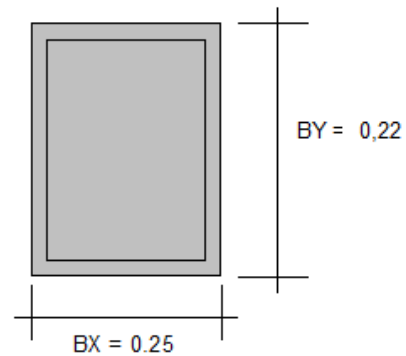


Tabla 6.3 Determinación de unidades e albañilería (Tramo Nuevo)

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (ARCILLA COCIDA) -Tramo Nuevo-									
LADRILLOS INTERCALADOS OBRA LIMPIA					BLOQUES TIPO TRINCOTE OBRA LIMPIA 2 CARAS				
#	Largo	Alto	Ladrillos		#	Largo	Alto	Ladrillos	
Cant	m	m	m ²	pzas	Cant	m	m	m ²	pzas
21	3.00	1.85	106.84	3419	21	3.00	0.91	52.55	1157
1	2.22	1.85	3.64	117	1	2.22	0.91	1.79	40
3	3.00	1.85	15.26	489	3	3.00	0.91	7.51	166
1	4.05	1.85	7.03	225	1	4.05	0.91	3.46	77
6	3.00	1.85	30.53	977	6	3.00	0.91	15.02	331
1	2.80	1.85	4.72	151	1	2.80	0.91	2.32	52
42	3.00	1.85	213.68	6838	42	3.00	0.91	105.11	2313
1	1.52	1.85	2.35	76	1	1.52	0.91	1.16	26
1	3.00	1.85	5.09	163	1	3.00	0.91	2.50	56
1	2.22	1.85	3.64	117	1	2.22	0.91	1.79	40
2	3.00	1.85	10.18	326	2	3.00	0.91	5.01	111
1	1.83	1.85	2.92	94	1	1.83	0.91	1.44	32
3	3.00	1.85	15.26	489	3	3.00	0.91	7.51	166
1	4.05	1.85	7.03	225	1	4.05	0.91	3.46	77
7	3.00	1.85	35.61	1140	7	3.00	0.91	17.52	386
1	2.50	1.85	4.16	134	1	2.50	0.91	2.05	46
24	3.00	1.85	122.10	3908	24	3.00	0.91	60.06	1322
1	2.96	1.85	5.01	161	1	2.96	0.91	2.47	55
9	3.00	1.85	45.79	1466	9	3.00	0.91	22.52	496
1	3.07	1.85	5.22	167	1	3.07	0.91	2.57	57
3	3.00	1.85	15.26	489	3	3.00	0.91	7.51	166
1	3.35	1.85	5.74	184	1	3.35	0.91	2.82	63
3	2.61	1.85	13.10	420	3	2.61	0.91	6.44	142
31	3.00	1.85	157.71	5047	31	3.00	0.91	77.58	1707
1	3.20	1.85	5.46	175	1	3.20	0.91	2.68	60
1	3.00	1.85	5.09	163	1	3.00	0.91	2.50	56
1	2.22	1.85	3.64	117	1	2.22	0.91	1.79	40
1	2.44	1.85	4.05	130	1	2.44	0.91	1.99	44
1	3.00	1.85	5.09	163	1	3.00	0.91	2.50	56
1	2.58	1.85	4.31	138	1	2.58	0.91	2.12	47
7	3.00	1.85	35.61	1140	7	3.00	0.91	17.52	386
1	2.00	1.85	3.24	104	1	2.00	0.91	1.59	36
Total Unidades de Ladrillos			904.35	28952	Total Unidades de Trincotes			444.84	9809

Tabla 6.4 Determinación de unidades e albañilería (Tramo Existente)

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (ARCILLA COCIDA) -Tramo existente-									
LADRILLOS INTERCALADOS OBRA LIMPIA					BLOQUES TIPO TRINCOTE OBRA LIMPIA 2 CARAS				
#	Largo	Alto	Ladrillos		#	Largo	Alto	Ladrillos	
Cant	m	m	m ²	pzas	Cant	m	m	m ²	pzas
1	1.05				1	1.05	0.91	0.73	17
1	2.51				1	2.51	0.91	2.06	46
4	2.95				4	2.95	0.91	9.83	217
6	2.93				6	2.93	0.91	14.63	322
2	2.96				2	2.96	0.91	4.93	109
1	2.60				1	2.60	0.91	2.14	48
2	2.80				2	2.80	0.91	4.64	103
2	2.90				2	2.90	0.91	4.82	107
4	2.98				4	2.98	0.91	9.94	219
2	2.97				2	2.97	0.91	4.95	109
1	2.97	1.85	5.03	162	1	2.97	0.91	2.48	55
63	3.00				63	3.00	0.91	157.66	3469
1	2.99				1	2.99	0.91	2.49	55
5	3.01				5	3.01	0.91	12.56	277
1	3.01	1.85	5.11	164	1	3.01	0.91	2.51	56
1	3.02				1	3.02	0.91	2.52	56
1	3.02	1.85	5.12	164	1	3.02	0.91	2.52	56
1	3.03				1	3.03	0.91	2.53	56
5	3.04				5	3.04	0.91	12.69	280
3	3.05				3	3.05	0.91	7.64	169
1	3.25				1	3.25	0.91	2.73	61
1	4.85				1	4.85	0.91	4.19	93
1	2.53	1.85	4.22	135	1	2.53	0.91	2.07	46
110					110				
Total Unidades de Ladrillos			19.48	625	Total Unidades de Trincotes			273.26	6026

Tabla 6.4 Longitudes de tramos (Tramo Nuevos)

Longitud de Cercos Nuevos		
#	Largo	Longitud Total
Cant	m	m
21	3.00	63.00
1	2.22	2.22
3	3.00	9.00
1	4.05	4.05
6	3.00	18.00
1	2.80	2.80
42	3.00	126.00
1	1.52	1.52
1	3.00	3.00
1	2.22	2.22
2	3.00	6.00
1	1.83	1.83
3	3.00	9.00
1	4.05	4.05
7	3.00	21.00
1	2.50	2.50
24	3.00	72.00
1	2.96	2.96
9	3.00	27.00
1	3.07	3.07
3	3.00	9.00
1	3.35	3.35
3	2.61	7.83
31	3.00	93.00
1	3.20	3.20
1	3.00	3.00
1	2.22	2.22
1	2.44	2.44
1	3.00	3.00
1	2.58	2.58
7	3.00	21.00
1	2.00	2.00
Totales		533.84

6.1.4 Estimación de Costos de Reparación y Ampliación del Cerco Perimetral

La estimación de costos se realizó en USD \$, considerando la adaptación de la mano de obra, materiales y equipos a un cambio en divisas a razón de 4,65 Bs/\$. Se utilizó el Programa Maprex®, como herramienta, utilizando un Factor de Costos Asociados al Salario incluyendo el bono de alimentación de (738 %), Administración y Gastos Generales (15%) y Utilidad e Imprevistos (15 %).

El monto total del presupuesto incluyendo el 16% correspondiente al Impuesto al Valor Agregado (IVA) del 16%, asciende a Dosciento Ochenta y Siete Mil Trescientos Ochenta y Tres Dolares con 88/100 (\$ 287.383,88), lo que es equivalente a la fecha del cálculo a Un Millón Trescientos Treinta y Seis Trescientos Treinta y Cinco Bolívares con 04/100 (Bs. 1.336.335,04).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. El Cerco perimetral de la Escuela de Ciencias de la Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de oriente, ubicado en el Campus de La Sabanita, posee una longitud de 432,78 metros, con una altura promedio de 2,10 metros desde la base en 146 paños, requiriéndose 533,84 metros para el cerramiento total de las instalaciones.
2. La poca altura del cerco y su diseño característico, no impide el acceso a personas extrañas.
3. Existen cuatro (4) paños que deben ser reparados o cerrados, # 68 a, # 85 a, # 86 a y # 103.
4. Las unidades de albañilería de arcilla se caracterizan por tener un peso relativamente menor a las unidades de concreto, lo que las hace más manejables, hasta con una sola mano.
5. La menor resistencia a la compresión, torsión y tensión, los hace susceptibles a sufrir agrietamientos debido a los asentamientos diferenciales.
6. El muro perimetral se encuentra conformado por unidades de albañilería tipo ladrillo de arcilla, intercalados de forma alterna, dejando un espacio entre ellos, lo que garantiza menor resistencia a los vientos, pero a la vez los hace más débiles ante cargas sobre los muros y ante fuerzas laterales cortantes.
7. Los cercos son considerados muros no portantes y en este caso no confinados, por no existir una superficie constante de contacto entre las piezas de albañilería y los pórticos de concreto armados.

8. Existen diversas normas internacionales aplicables a los muros no portantes, los cuales pueden ser confinados o no, como las Normas chilenas y la Norma peruana entre otras, pero en Venezuela son casi inexistentes debido a la desactualización total de las mismas.
9. La propuesta incluye aumentar la altura total del muro desde 2,10 metros a 3,26 metros, conservando la misma propuesta original, anexando un tope de 6 hiladas de bloques de arcilla tipo Trincote.
10. Se requieren 29.577 unidades de ladrillo tipo macizo y 15.835 unidades de bloque de arcilla tipo trincote para realizar las reparaciones y ampliación de los muros existentes y concluir el cercado en una longitud de 533,84 metros.
11. Las vigas intermedia, tipo y las columnas de los pórticos son suficientemente resistentes en las dimensiones existentes, por lo que se puede conservar el mismo diseño del muro, siendo necesario verificar las fundaciones de 0,50 m x 0,85 m en cada una de las columnas.
12. El costo aproximado para la ejecución de la obra se estima en Dosciento Ochenta y Siete Mil Trescientos Ochenta y Tres Dolares con 88/100 (\$ 287.383,88), lo que es equivalente a la fecha del cálculo a Un Millón Trescientos Treinta y Seis Trescientos Treinta y Cinco Bolívares con 04/100 (Bs. 1.336.335,04).

Recomendaciones

1. Se recomienda realizar un estudio de los accesos al área universitaria de manera de controlar el acceso a las instalaciones, lo que permitiría disminuir el número del personal de vigilancia, al aplicar aquello de una sola entrada, una sola salida.
2. Se recomienda considerar la ejecución de la propuesta acá contemplada, porque es una manera de ampliar el nivel de seguridad en las áreas universitarias, y luego hacerlas extensivas al Ciclo Básico y a la Escuela de Medicina de la Universidad de Oriente.
3. Se recomienda reparar los muros existentes utilizando el mismo material utilizado durante su construcción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS

Balestrini, M. (2001). *¿Cómo Elaborar el Proyecto de Investigación?*. Caracas: B&L Servicio Editorial.

Fidias G. Arias (2012). *El Proyecto de Investigación*. (6ª ed.), Venezuela.

Cortez A., Luz Y. (2018). *“Determinación del comportamiento mecánico, de las unidades de albañilería producidas artesanalmente en el centro poblado de Santa Bárbara, Distrito de Baños del Inca – Cajamarca”*. Trabajo de Grado no publicado. Cajamarca, Perú.

Fratelli, María G. (1998). *“Diseño Estructural en concreto armado”*. Ediciones Unive, Caracas – Venezuela.

Fratelli, María G. (1993). *“Suelos, Fundaciones y Muros”*. Ediciones Unive, Caracas- Venezuela.

Hernández, R, Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw-Hill Interamericana, S.A, México.

Hornbostel, Caleb (2000). *Materiales Para Construcción. Tipos, usos y aplicaciones*. Editorial Limusa Wiley. Mexico D.F.

Hurtado de Barrera, J. (2010). *El Proyecto de Investigación*. Comprensión Holística de la Metodología y la Investigación. Edit. Quirón. Caracas, Bogotá.

Hurtado Zorrilla, Luis Emilio (2006), citado por José Ernesto Becerra Golindano. *Cerro Bolívar Pionero del desarrollo Integral de Guayana*. Descargado de <http://elcerrobolivar.blogspot.com/2006/12/>, enero 2022.

Landa B., Carlos (1988). *“Concreto Armado”*. Ediciones Lanca. Caracas - Venezuela

Norma Covenin 2-78 (1978). *“Bloques de arcilla para paredes. Especificaciones”*, Caracas – Venezuela.

Norma Covenin 2003-89 (1989). *“Acciones del viento sobre las construcciones”*, Caracas – Venezuela.

Pérez, A. (2005). *“Guía Metodológica para Anteproyecto de Investigación”*. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. FEDEUPEL. Venezuela, Caracas.

Tamayo, M. (2001). *“El Proceso de la Investigación Científica”*. Ediciones Limusa, México.

Vargas, Z. (2009). *La investigación aplicada. Una forma de conocer las realidades con evidencia científica*. Revista Educación. Vol 33 N° 1. U. de Costa Rica.

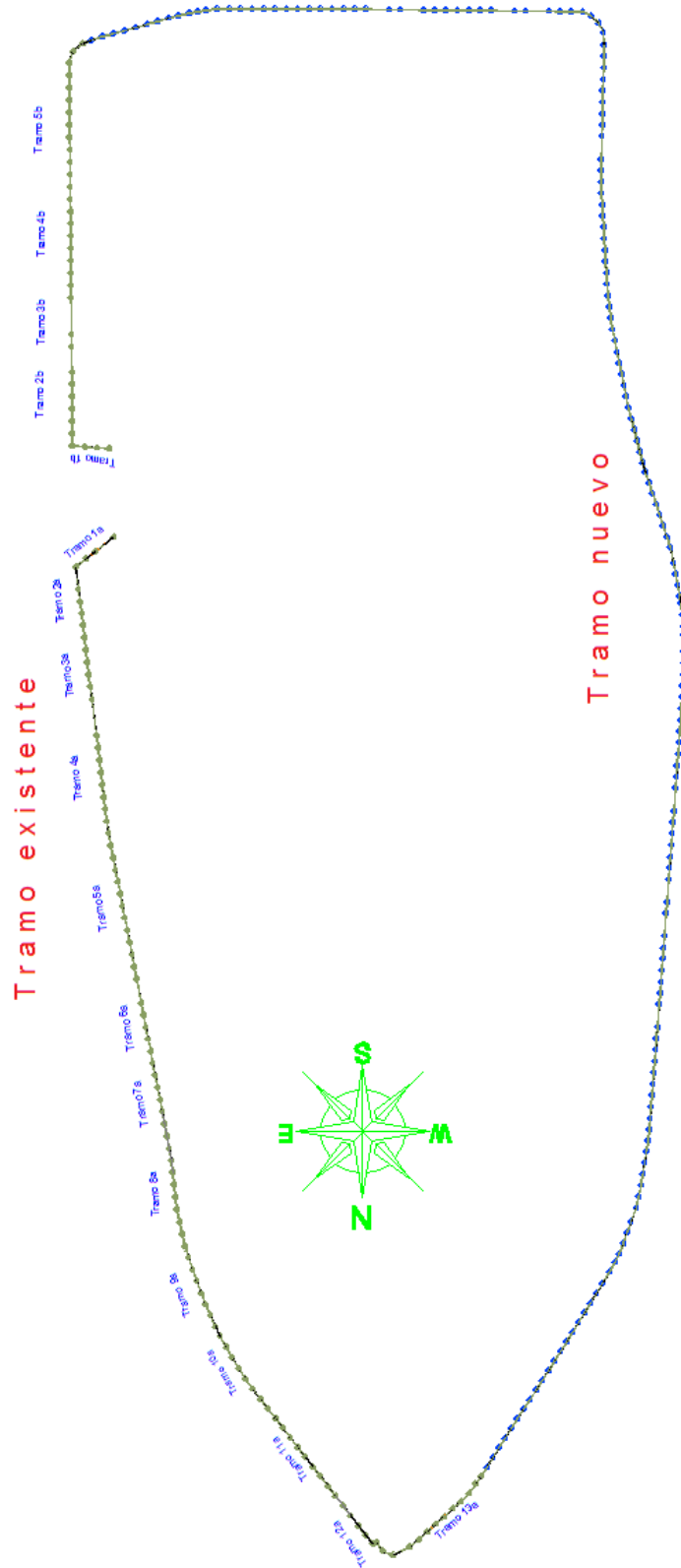
WittwerB., Kevin K. (2007). *“Gestión de Calidad: Protocolo de terminación en muros de albañilería”*. Trabajo de grado no publicado. Valdivia. Chile.

APÉNDICES

APÉNDICES

APÉNDICE A-1

Plano de la totalidad del cerco perimetral de la Escuela de Ciencias de La Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente



Apéndice A-1 Plano de la totalidad del cerco perimetral de la Escuela de Ciencias de La Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente

APÉNDICE “B”

LEVANTAMIENTO POR TRAMOS DEL CERCO EXISTENTE

Apéndice B-1 Levantamiento por tramo del Cerco existente

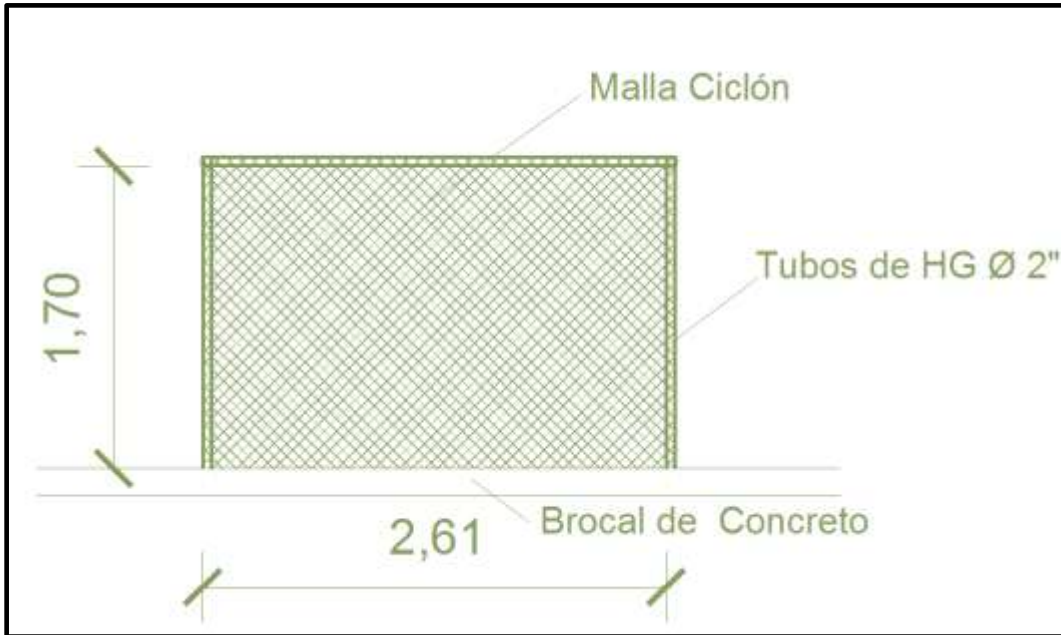
Tramo	#	Largo	Alto	Observación	Tramo	#	Largo	Alto	Observación
Tramo 1a	01	2.80	2.10	Derecha Est.	Tramo 5 a	27	3.00	2.10	
	02	2.80	2.10			28	3.00	2.10	
	03	3.25	2.10			29	2.95	2.10	
Tramo 2a	04	2.60	2.10		30	2.93	2.10		
	05	2.90	2.10		31	2.98	2.10		
	06	3.05	2.10		32	3.01	2.10		
	07	3.00	2.10		33	3.05	2.10		
Tramo 3a	08	2.93	2.10		34	3.00	2.10		
	09	3.00	2.10		35	3.00	2.10		
	10	3.04	2.10		36	3.00	2.10		
	11	3.00	2.10		37	3.00	2.10		
	12	3.00	2.10		38	3.00	2.10		
	13	3.00	2.10		39	3.00	2.10		
	14	2.96	2.10		40	3.00	2.10		
Tramo 4a	15	3.01	2.10		Tramo 6a	41	3.00	2.10	
	16	2.98	2.10			42	3.00	2.10	
	17	3.00	2.10	43		2.93	2.10		
	18	3.00	2.10	44		2.98	2.10		
	19	3.00	2.10	45	2.95	2.10			
	20	2.93	2.10	46	3.00	2.10			
	21	3.00	2.10	47	3.01	2.10			
	22	3.05	2.10	48	3.03	2.10			
	23	2.95	2.10	49	3.00	2.10			
	24	3.00	2.10	Tramo 7a	50	3.00	2.10		
	25	3.00	2.10		51	3.01	2.10		
	26	3.00	2.10		52	2.99	2.10		
			53		2.97	2.10			
			54		2.96	2.10			

Cont...

Tramo	#	Largo	Alto	Observación	Tramo 5 a	#	Largo	Alto	Observación		
Tramo 8a	55	3.00	2.10	Puerta	Tramo 11a	81	3.00	2.10	Quiebre		
	56	3.00	2.10			82	3.00	2.10			
	57	3.00	2.10			83	3.04	2.10			
	58	3.00	2.10			84	2.97	2.10			
	59	3.00	2.10			85	3.01	2.10			
	60	3.00	2.10			86	3.00	2.10			
	61	2.97	2.10			87	3.00	2.10			
	62	3.00	2.10			88	3.00	2.10			
	63	3.04	2.10			89	3.00	2.10			
	64	3.00	2.10			90	3.00	2.10			
	65	3.00	2.10			91	3.00	2.10			
	Tramo 9a	66	3.00			2.10	Tramo 12a	92		3.00	2.10
		67	3.00			2.10		93		3.02	2.10
		68	2.53			2.10		94		3.00	2.10
		69	3.00			2.10		95		3.00	2.10
70		3.00	2.10	96	2.51	2.10					
71		3.00	2.10	97	1.05	2.10					
72		3.00	2.10	98	2.93	2.10					
73		3.00	2.10	99	2.95	2.10					
Tramo 10a	74	3.04	2.10	100	4.85	2.10					
	75	3.01	2.10	101	3.00	2.10					
	76	2.93	2.10	102	3.02	2.10					
	77	2.98	2.10	Tramo 13a	103	3.00	2.10				
	78	2.90	2.10		104	3.00	2.10				
	79	3.00	2.10		105	3.00	2.10				
	80	3.04	2.10		106	3.00	2.10				
					107	3.00	2.10				
			108		3.00	2.10					
			109	3.00	2.10						
						Final Paredon					

Cont...

Tramo	#	Largo	Alto	Observación	Tramo	#	Largo	Alto	Observación
Tramo 1b	01	3.00	2.09	Izquierda Est.	Tramo 5b	25	3.00	2.10	Final Paredon
	02	3.00	2.09			26	3.00	2.10	
	03	3.00	2.09			27	3.00	2.10	
	04	3.00	2.09			28	3.00	2.10	
Tramo 2b	05	2.98	2.08		29	3.00	2.10		
	06	2.95	2.08		30	3.00	2.10		
	07	3.00	2.08		31	3.00	2.10		
	08	3.05	2.08		32	3.00	2.10		
	09	3.00	2.08		33	3.00	2.10		
	10	3.01	2.08		34	3.00	2.10		
	11	3.00	2.08		35	3.00	2.10		
	12	3.00	2.08		36	3.00	2.10		
Tramo 3b	13	3.00	2.10	Portón MC					
	14	3.00	2.10						
	15	3.00	2.10						
	16	3.00	2.10						
Tramo 4b	17	3.00	2.09						
	18	3.00	2.09						
	19	3.00	2.09						
	20	3.00	2.09						
	21	3.00	2.09						
	22	3.00	2.09						
	23	3.00	2.09						
	24	3.00	2.09						



Apéndice B-2 Cercado existente de Malla Ciclón a ser sustituido totalmente


APÉNDICE “C”


CÓMPUTOS MÉTRICOS


DEL CERCADO PERMIETRAL DE LA ESCUELA DE
CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Part.	DESCRIPCIÓN	OBRA		DESCRIPCIÓN			CONTRATISTA		HOJA N°		OBSERVACIONES
		CERCADO PERIMETRAL		DEMOLICIONES Y BOTE			CONCRETOS		CONTRATO N°		
		Und	CANTIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	POSITIVA	NEGATIVA	PUNTO	PEZA	
		VALUACIÓN N°			MEDICIONES AUXILIARES			CANTIDAD			
	Demolición de Brocales	m3	1.00	533.84	0.25	0.25	33.37				33.37
	Demolición a mano de paredes	m2	1.00	2.97	1.85	1.85	5.49				11.06
	Demolición de Elementos de Concreto	m3	1.00	2.97	0.25	0.25	0.19				
	Deloición de vigas		1.00	3.01	0.25	0.25	0.19				
	Demolición de Columnas		1.00	0.91	0.25	0.25	0.06				0.56
	Carga a mano de material demolido	m3	1.00	45.83			45.83				45.83
	Excavación a mano en fundaciones	m3	180.00	0.85	0.50	0.30	22.95				22.95
HECHO POR:			REVISADO POR:		PARCIALES TOTAL		113.77	0.00	0.00	0.00	
Francisco Laya & Diana Lopes		CANTIDAD ACUMULADA			113.77						
POR EL CONTRATISTA		Ing. INSPECTOR			FECHA						

Part.	DESCRIPCIÓN	Und	CANTIDAD	MEDICIONES AUXILIARES			VALUACIÓN N°			CONTRATISTA	HOJA N° CONTRATO N° PARTIDA N° ANEXO N°	OBSERVACIONES
				LARGO	ANCHO	ALTO	POSITIVA	NEGATIVA	PUNTO			
	Construcción de paredes de ladrillos intercalados	m2	21	2.75	1.85		106.84					
			1	1.97	1.85		3.64					
			3	2.75	1.85		15.26					
			1	3.80	1.85		7.03					
			6	2.75	1.85		30.53					
			1	2.55	1.85		4.72					
			42	2.75	1.85		213.68					
			1	1.27	1.85		2.35					
			1	2.75	1.85		5.09					
			1	1.97	1.85		3.64					
			2	2.75	1.85		10.18					
			1	1.58	1.85		2.92					
			3	2.75	1.85		15.26					
			1	3.80	1.85		7.03					
			7	2.75	1.85		35.61					
			1	2.25	1.85		4.16					
			24	2.75	1.85		122.10					
			1	2.71	1.85		5.01					
			9	2.75	1.85		45.79					
			1	2.82	1.85		5.22					
			3	2.75	1.85		15.26					
			1	3.10	1.85		5.74					
			3	2.36	1.85		13.10					
			31	2.75	1.85		157.71					
			1	2.95	1.85		5.46					
			1	2.75	1.85		5.09					
			1	1.97	1.85		3.64					
			1	2.19	1.85		4.05					
			1	2.75	1.85		5.09					
			1	2.33	1.85		4.31					
	HECHO POR:		REVISADO POR:			PARCIALES TOTAL	865.51		0.00	0.00	0.00	
						CANTIDAD ACUMULADA	865.51					
	POR EL CONTRATISTA		Ing. INSPECTOR			FECHA						

 Universidad de Oriente Núcleo Bolívar Escuela de Ciencias de la Tierra Departamento de Ingeniería Civil		OBRA		DESCRIPCIÓN				Contratista		Hoja N°		
		CERCADO PERIMETRAL		OBRAS DE ALBAÑILERÍA						Contrato N°		
										Partida N°		
										Anexo N°		
Part.	DESCRIPCIÓN	Und	CANTIDAD	MEDICIONES AUXILIARES			VALUACIÓN N°			CANTIDAD		OBSERVACIONES
				LARGO	ALTO	ANCHO	POSITIVA	NEGATIVA	PUNTO	PEZA		
	Construcción de paredes de ladrillos intercalados	m2	7	2.75	1.85		35.61					
			1	1.75	1.85		3.24					
			1	2.97	1.85		5.49					
			1	3.01	1.85		5.57					
			1	3.02	1.85		5.59					
			1	2.53	1.85		4.68					
HECHO POR:			REVISADO POR:				PARCIALES TOTAL	60.18	0.00	0.00	0.00	
			CANTIDAD ACUMULADA					925.69				
POR EL CONTRATISTA		Ing. INSPECTOR				FECHA						

 Universidad de Oriente Núcleo Bolívar Escuela de Ciencias de la Tierra Departamento de Ingeniería Civil		OBRA		DESCRIPCIÓN		Contratista		Hoja N°			
		CERCADO PERIMETRAL		OBRAS DE ALBAÑILERÍA				Contrato N°			
Part.	DESCRIPCIÓN	Und	CANTIDAD	VALUACIÓN N°			CANTIDAD			OBSERVACIONES	
				LARGO	ALTO	ANCHO	POSITIVA	NEGATIVA	PUNTO		PEZA
	Construcción de paredes de bloques de arcilla tipo Trincote	m2	21	2.75	0.91		52.55				
			1	1.97	0.91		1.79				
			3	2.75	0.91		7.51				
			1	3.80	0.91		3.46				
			6	2.75	0.91		15.02				
			1	2.55	0.91		2.32				
			42	2.75	0.91		105.11				
			1	1.27	0.91		1.16				
			1	2.75	0.91		2.50				
			1	1.97	0.91		1.79				
			2	2.75	0.91		5.01				
			1	1.58	0.91		1.44				
			3	2.75	0.91		7.51				
			1	3.80	0.91		3.46				
			7	2.75	0.91		17.52				
			1	2.25	0.91		2.05				
			24	2.75	0.91		60.06				
			1	2.71	0.91		2.47				
			9	2.75	0.91		22.52				
			1	2.82	0.91		2.57				
			3	2.75	0.91		7.51				
			1	3.10	0.91		2.82				
			3	2.36	0.91		6.44				
			31	2.75	0.91		77.58				
			1	2.95	0.91		2.68				
			1	2.75	0.91		2.50				
			1	1.97	0.91		1.79				
			1	2.19	0.91		1.99				
			1	2.75	0.91		2.50				
			1	2.33	0.91		2.12				
HECHO POR:			REVISADO POR:				PARCIALES TOTAL	425.75	0.00	0.00	0.00
						CANTIDAD ACUMULADA		425.75			
POR EL CONTRATISTA			Ing. INSPECTOR					FECHA			

 Universidad de Oriente Nucleo Bolívar Escuela de Ciencias de la Tierra Departamento de Ingeniería Civil		OBRA		DESCRIPCIÓN		Contratista		Hoja N°		
		CERCADO PERIMETRAL		OBRAS DE ALBAÑILERÍA				Contrato N°		
								Partida N°		
								Anexo N°		
Part.	DESCRIPCIÓN	Und	CANTIDAD	VALUACIÓN N°			CANTIDAD			OBSERVACIONES
				LARGO	ALTO	ANCHO	POSITIVA	NEGATIVA	PUNTO	
	Construcción de paredes de bloques de arcilla tipo Trincote	m2	7	2.75	0.91		17.52			
			1	1.75	0.91		1.59			
			1	0.80	0.91		0.73			
			1	2.26	0.91		2.06			
			4	2.70	0.91		9.83			
			6	2.68	0.91		14.63			
			2	2.71	0.91		4.93			
			1	2.35	0.91		2.14			
			2	2.55	0.91		4.64			
			2	2.65	0.91		4.82			
			4	2.73	0.91		9.94			
			2	2.72	0.91		4.95			
			1	2.72	0.91		2.48			
			63	2.75	0.91		157.66			
			1	2.74	0.91		2.49			
			5	2.76	0.91		12.56			
			1	2.76	0.91		2.51			
			1	2.77	0.91		2.52			
			1	2.77	0.91		2.52			
			1	2.78	0.91		2.53			
			5	2.79	0.91		12.69			
			3	2.80	0.91		7.64			
			1	3.00	0.91		2.73			
			1	4.60	0.91		4.19			
			1	2.28	0.91		2.07			
HECHO POR:			REVISADO POR:	PARCIALES TOTAL	292.37	0.00	0.00			
			CANTIDAD ACUMULADA		718.12					
POR EL CONTRATISTA			Ing. INSPECTOR		FECHA					

Part.	DESCRIPCIÓN	OBRA		Ubicación				Contratista		Hoja N°		OBSERVACIONES
		CERCADO PERIMETRAL	ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA	Ø 3/8"	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Ø 3/4"	Ø 7/8"	Ø 1"	EMPRESA	Partida N°	
		OBRA		VALUACIÓN N°								
		ELEMENTOS IGUALES	CANTIDAD	LARGO	Ø 3/8"	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Ø 3/4"	Ø 7/8"	Ø 1"		
3												
4	Acero en viga base	1	4.00	533.84		2,135.36						
3		1	4091.00	0.70	2,863.70							
6												
3	Acero en fundaciones	180	7.00	0.56	705.60							
3		180	4.00	0.91	655.20							
3												
3												
3												
3												
3												
3												
3												
3												
3												
3												
3												
3												
4												
		PARCIALES TOTALES		4,224.50	2,135.36	-	-	-	-	-	-	
				0.559	0.994	1.554	2.237	3.044	3.977			
		HECHO POR:										CANTIDAD ACUMULADA
				2,361.50	2,122.55	-	-	-	-	-	-	
		Francisco Laya & Diana Lopes		2,361.50								2,122.55
		POR EL CONTRATISTA		Ing. INSPECTOR		FECHA						

Part.	DESCRIPCIÓN	OBRA		Ubicación			Contratista			Hoja N°		OBSERVACIONES
		CERCADO PERIMETRAL		ESCUELA CIENCIAS DE LA TERRA						EMPRESA		
										Partida N°		
										Anexo N°		
VALUACIÓN N°												
ELEMENTOS IGUALES		CANTIDAD	MEDICIONES AUXILIARES									
LARGO		Ø 3/8"	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Ø 3/4"	Ø 7/8"	Ø 1"					
3												
4	Acero de refuerzo Fy 4200 en Columnas	180	4.00	2.628.00								
4		180	29.00	4.959.00								
3												
3												
4	Acero de refuerzo Fy 4200 en Viga Sup.	1	4.00	2.135.36								
3		1	4091.00	3.886.45								
3												
3												
4	Acero de refuerzo Fy 4200 en Viga Int.	1	4.00	2.135.36								
3		1	4091.00	3.886.45								
3												
3												
3												
3												
3												
3												
3												
3												
4												
PARCIALES TOTALES				12,731.90	6,898.72	-	-	-	-	-	-	
				0.559	0.994	1.554	2.237	3.044	3.977			
HECHO POR:				7,117.13	6,857.33	-	-	-	-	-	-	CANTIDAD ACUMULADA
				7,117.13								6,857.33
POR EL CONTRATISTA		Ing. INSPECTOR		FECHA								

APÉNDICE “D”

PRESUPUESTO DE OBRA DE CONSTRUCCIÓN
DEL CERCADO PERMIETRAL DE LA ESCUELA DE
CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Página: 1
 DataLaing MaPreX 2.x
 Fecha: 10/05/2022

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

PRESUPUESTO

Part. No	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario	Total Bs.
1	E132721000 DEMOLICION A MANO DE CERCAS DE MALLA CICLON	m	533.84	3.65	1,948.52
2	E132132000 DEMOLICION DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO CON EQUIPO LIVIANO (COMPRESOR).	m3	0.56	95.66	53.57
3	E132411015 DEMOLICION A MANO DE PAREDES DE LADRILLO MACIZO, ESPESOR HASTA 15 CMS	m2	11.06	8.34	92.24
4	E133320000 DEMOLICION DE BROCALES DE CONCRETO CON EQUIPO LIVIANO (COMPRESOR)	m3	33.37	31.44	1,049.15
5	E136010000 CARGA A MANO DEL MATERIAL PROVENIENTE DE LAS DEMOLICIONES O PREPARACION DEL SITIO	m3	45.83	13.42	615.04
6	E311110150 EXCAVACION EN TIERRA A MANO PARA ASIENTO DE FUNDACIONES, ZANJAS U OTROS, HASTA PROFUNDIDADES COMPRENDIDAS ENTRE 0.00 Y 1.50 M.	m3	22.95	29.29	672.21
7	E325000121 CONCRETO DE F'c 210 KGF/CM2 A LOS 28 DIAS, ACABADO CORRIENTE, PARA LA CONSTRUCCION DE VIGAS DE RIOSTRA, TIRANTES Y FUNDACIONES DE PARED. [Concreto Preparado en Obra]	m3	56.32	222.08	12,507.55
8	E334000221 CONCRETO DE F'c 210 KGF/CM2 A LOS 28 DIAS, ACABADO OBRA LIMPIA, PARA LA CONSTRUCCION DE MACHONES, VIGAS DE CORONA, DINTELES, ARRIOSTRAMIENTO DE PAREDES	m3	66.74	228.80	15,270.11
9	E331100225 CONCRETO DE F'c 250 KGF/CM2 A LOS 28 DIAS, ACABADO OBRA LIMPIA, PARA LA CONSTRUCCION DE COLUMNAS RECTANGULARES.	m3	30.88	236.47	7,302.19
10	E341010110 ENCOFRADO DE MADERA, TIPO RECTO, ACABADO CORRIENTE, EN CABEZALES DE PILOTES, BASES Y ESCALONES, PEDESTALES, VIGAS DE RIOSTRA, TIRANTES, FUNDACIONES DE PARED, LOSAS DE FUNDACION Y BASES DE PAVIMENTO	m2	266.92	18.55	4,951.37

Total Hoja (Sin I.V.A.): 44,461.95

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Página: 2
 DataLaing MaPreX 2.x
 Fecha: 10/05/2022

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

PRESUPUESTO

Part. No	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario	Total Bs.
11	E342010221 ENCOFRADO DE MADERA, TIPO CURVO, ACABADO OBRA LIMPIA, EN COLUMNAS.	m2	494.04	24.39	12,049.64
12	E342010122 ENCOFRADO DE MADERA, TIPO RECTO, ACABADO OBRA LIMPIA, EN VIGAS DE CARGA	m2	778.26	22.18	17,261.81
13	E351110210 SUMINISTRO, TRANSPORTE, PREPARACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY 4200 KGF/CM2, UTILIZANDO CABILLA IGUAL O MENOR DEL NO 3 PARA INFRAESTRUCTURA	kgf	2,361.50	3.65	8,619.48
14	E351120210 SUMINISTRO, TRANSPORTE, PREPARACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY 4200 KGF/CM2, UTILIZANDO CABILLA NO.4 A NO.7, PARA INFRAESTRUCTURA	kgf	2,122.55	2.63	5,582.31
15	E352110210 SUMINISTRO, TRANSPORTE, PREPARACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY 4200 KGF/CM2, UTILIZANDO CABILLAS IGUAL O MENOR AL NO.3 PARA SUPERESTRUCTURA	kgf	7,117.13	3.45	24,554.10
16	E352120210 SUMINISTRO, TRANSPORTE, PREPARACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY 4200 KGF/CM2, UTILIZANDO CABILLAS NO.4 A NO.7 PARA SUPERESTRUCTURA	kgf	6,857.33	2.36	16,183.30
17	E411013012 CONSTRUCCION DE PAREDES DE BLOQUES HUECOS DE ARCILLA, ACABADO OBRA LIMPIA DOS CARAS (TIPO TRINCOTE) E = 12 CM. NO INCLUYE MACHONES, DINTELES Y BRICAFS	m2	718.12	54.03	38,800.02
18	E411023012 CONSTRUCCION DE PAREDES DE LADRILLOS MACIZOS INTERCALADOS, ACABADO OBRA LIMPIA POR LAS DOS CARAS, E = 12 CM NO INCLUYE MACHONES, DINTELES Y BRICAFS	m2	925.69	85.54	79,183.52
19	E903142011 TRANSPORTE URBANO EN CAMIONES, DE TIERRA, AGREGADOS Y ESCOMBROS, MEDIDO EN ESTADO SUELTO A DISTANCIAS MAYORES DE 9 KM Y HASTA 11 KM INCLISIVF	m3x	504.13	2.08	1,048.59

Total Hoja (Sin I.V.A.):	203,282.77
Total Acumulado (Sin I.V.A.):	247,744.72
Total I.V.A. (16.00%):	39,639.16
Total General:	287,383.88

APÉNDICE “E”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 1

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción DEMOLICION A MANO DE CERCAS DE MALLA CICLON

Unidad m Cantidad 533.84 Rendimiento 50.000000 Código: E132721000

1. MATERIALES

Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp	Total Material
----	-------------	----	----------	--------	------	----------------

Total Materiales:

2. EQUIPOS

Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo
1	CARRETILLA CAP= 110 LT RUEDAS DE GOMA	2.00	80.00	0.020000	3.20
2	MANDARRIA MANGO LARGO 5 KGS	2.00	60.00	0.009000	1.08
3	SEGUETA AJUSTABLE STANLEY O SIM	2.00	28.50	0.022000	1.25
4	CIZALLA MANUAL P/CORTE DE ACERO/CABILLA	2.00	32.00	0.020000	1.28
Total Equipos:					6.81
					0.14

3. MANO DE OBRA

Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal
1	CAPORAL	1.00	3.64	0.00	0.00	3.64
2	OBRERO DE IRA	4.00	3.00	0.00	0.00	12.00
Sub Total Mano de					0.00	15.64
Prestaciones Sociales:					0.00	115.42
Total General Mano de Obra:					131.06	2.62

Costo Directo o SubTotal A: 2.76

15.00% Administración y Gastos Generales: 0.41

SubTotal B: 3.17

15.00% Imprevisto Utilidad: 0.48

SubTotal C: 3.65

0.00% Financiamiento: 0.00

Precio Unitario sin Impuesto: 3.65

16.00% Impuesto (I.V.A.): 0.00

0.00% Otros Impuestos: 0.00

PRECIO UNITARIO (Bs.): 3.65

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 2

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción DEMOLICION DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO CON EQUIPO LIVIANO (COMPRESOR).

Unidad m3 Cantidad 0.56 Rendimient 7.000000 Código: E132132000

1. MATERIALES

Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp	Total Material	
1	PUNTA DE MARTILLO	PZ	0.0100	60.00	0.00	0.60	
2	BOMBONA DE OXIGENO INDUSTRIAL (CONTENIDO)	CIL	0.0100	41.00	2.00	0.42	
3	BOMBONA DE ACETILENO (CONTENIDO)	CIL	0.0100	165.00	2.00	1.68	
Total Materiales:						2.70	2.70

2. EQUIPOS

Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo	
1	COMPRESOR ATLAS COPCO XA-160	1.00	13,800.00	0.002900	40.02	
2	MARTILLO PARA COMPRESOR	2.00	1,400.00	0.006000	16.80	
3	EQUIPO CORTE OXIGENO-ACETILENO CAJA METALICA	1.00	41.00	0.004000	0.16	
4	EQUIPO MENOR PARA DEMOLICION MANUAL	2.00	360.00	0.040000	28.80	
5	CAMIONETA FORD F- 150	1.00	46,000.00	0.003266	150.24	
Total Equipos:					236.02	33.72

3. MANO DE OBRA

Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal	
1	CAPORAL	1.00	3.64	0.00	0.00	3.64	
2	SOLDADOR DE 2DA	1.00	4.07	0.00	0.00	4.07	
3	OPERADOR DE MARTILLO PERFORADOR	2.00	3.43	0.00	0.00	6.86	
4	OBRERO DE 1RA	4.00	3.00	0.00	0.00	12.00	
5	CHOFER DE 4TA	1.00	3.43	0.00	0.00	3.43	
Sub Total Mano de					0.00	30.00	
Prestaciones Sociales:					0.00	221.40	
Total General Mano de Obra:					251.40	35.91	

Costo Directo o SubTotal A:	72.33
15.00% Administración y Gastos Generales:	10.85
SubTotal B:	83.18
15.00% Imprevisto Utilidad:	12.48
SubTotal C:	95.66
0.00% Financiamiento:	0.00
Precio Unitario sin Impuesto:	95.66
16.00% Impuesto (I.V.A.):	0.00
0.00% Otros Impuestos:	0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.):	95.66

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 3

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción DEMOLICION A MANO DE PAREDES DE LADRILLO MACIZO, ESPESOR HASTA 15 CMS

Unidad m2 Cantidad 11.06 Rendimiento 25.000000 Código: E132411015

1. MATERIALES

Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp	Total Material
----	-------------	----	----------	--------	------	----------------

Total Materiales:

2. EQUIPOS

Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo	
1	JGO. DE PALA, MANDARRIA Y CARRETILLA	3.00	280.00	0.008000	6.72	
2	BARRA METALICA DE 147 MTS	1.00	60.00	0.010000	0.60	
3	ANDAMIO TUBULAR DE UN CUERPO H= 2 MT	2.00	330.00	0.009800	6.47	
4	CINCEL PLANO 1"	2.00	6.00	0.050000	0.60	
5	ESCALERA METALICA DE 07 TRAMOS	1.00	270.00	0.008000	2.16	
Total Equipos:					16.55	0.66

3. MANO DE OBRA

Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal
1	CAPORAL	0.50	3.64	0.00	0.00	1.82
2	OBRERO DE 1RA	5.00	3.00	0.00	0.00	15.00
Sub Total Mano de					0.00	16.82
Prestaciones Sociales:					0.00	124.13
Total General Mano de Obra:					140.95	5.64

Costo Directo o SubTotal A: 6.30

15.00% Administración y Gastos Generales: 0.95

SubTotal B: 7.25

15.00% Imprevisto Utilidad: 1.09

SubTotal C: 8.34

0.00% Financiamiento: 0.00

Precio Unitario sin Impuesto: 8.34

16.00% Impuesto (I.V.A.): 0.00

0.00% Otros Impuestos: 0.00

PRECIO UNITARIO (Bs.): 8.34

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 4

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción DEMOLICION DE BROCALES DE CONCRETO CON EQUIPO LIVIANO (COMPRESOR)

Unidad m3 Cantidad 33.37 Rendimiento 10.000000 Código: E133320000

1. MATERIALES

Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp	Total Material
----	-------------	----	----------	--------	------	----------------

Total Materiales:

2. EQUIPOS

Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo
1	COMPRESOR ATLAS COPCO XA-160	0.50	13,800.00	0.002900	20.01
2	MANDARRIA MANGO LARGO 6 KGS BELLOTA	2.00	85.00	0.010000	1.70
3	BARRA METALICA DE 147 MTS	1.00	60.00	0.010000	0.60
Total Equipos:					22.31

3. MANO DE OBRA

Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal
1	CAPORAL DE EQUIPO	1.00	4.66	0.00	0.00	4.66
2	OPERADOR DE MARTILLO PERFORADOR	2.00	3.43	0.00	0.00	6.86
3	OPERADOR DE EQUIPO PERFORADOR	0.50	3.50	0.00	0.00	1.75
4	AYUDANTE DE OPERADOR	1.00	3.43	0.00	0.00	3.43
5	OBRERO DE 1RA	3.00	3.00	0.00	0.00	9.00
Sub Total Mano de					0.00	25.70
Prestaciones Sociales:					0.00	189.67
Total General Mano de Obra:					215.37	21.54

Costo Directo o SubTotal A: 23.77

15.00% Administración y Gastos Generales: 3.57

SubTotal B: 27.34

15.00% Imprevisto Utilidad: 4.10

SubTotal C: 31.44

0.00% Financiamiento: 0.00

Precio Unitario sin Impuesto: 31.44

16.00% Impuesto (I.V.A.): 0.00

0.00% Otros Impuestos: 0.00

PRECIO UNITARIO (Bs.): 31.44

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 5

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción CARGA A MANO DEL MATERIAL PROVENIENTE DE LAS DEMOLICIONES O PREPARACION DEL SITIO

Unidad m3 Cantidad 45.83 Rendimiento 55.000000 Código: E136010000

1. MATERIALES

Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp	Total Material
----	-------------	----	----------	--------	------	----------------

Total Materiales:**2. EQUIPOS**

Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo
1	PALA CON CABO DE MADERA BELLOTA O SIM	10.00	15.00	0.033333	5.00
2	PICO BELLOTA O SIM	3.00	70.00	0.030000	6.30
3	CARRETILLA CAP= 110 LT RUEDAS DE GOMA	2.00	80.00	0.020000	3.20
4	CAMION VOLTEO FORD 7000 CAP= 6 M3	1.00	65,000.00	0.003500	227.50
Total Equipos:					242.00

3. MANO DE OBRA

Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal
1	CAPORAL	1.00	3.64	0.00	0.00	3.64
2	OBRERO DE 1RA	10.00	3.00	0.00	0.00	30.00
3	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	1.00	4.07	0.00	0.00	4.07
Sub Total Mano de					0.00	37.71
Prestaciones Sociales:					0.00	278.30
Total General Mano de Obra:					316.01	5.75

Costo Directo o SubTotal A: 10.15

15.00% Administración y Gastos Generales: 1.52

SubTotal B: 11.67

15.00% Imprevisto Utilidad: 1.75

SubTotal C: 13.42

0.00% Financiamiento: 0.00

Precio Unitario sin Impuesto: 13.42

16.00% Impuesto (I.V.A.): 0.00

0.00% Otros Impuestos: 0.00

PRECIO UNITARIO (Bs.): 13.42

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 6

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción CONSTRUCCION DE PAREDES DE BLOQUES HUECOS DE ARCILLA, ACABADO OBRA LIMPIA DOS CARAS (TIPO TRINCOTE) E = 12 CM. NO INCLUYE MACHONES, DINTELES Y BROCALES.

Unidad m2 Cantidad 718.10 Rendimient 30.000000 Código: E411013012

1. MATERIALES

Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp	Total Material	
1	BLOQUE DE ARCILLA TRINCOTE 12 X 15 X 30	PZ	22.0000	1.38	5.00	31.88	
2	CEMENTO GRIS PORTLAND TIPO I 42.5 KG-PMVP	SC	0.0300	7.00	5.00	0.22	
3	ARENA LIGADA POLVILLO (PMVP)	M3	0.0200	22.00	5.00	0.46	
4	AGUA TARIFA INDUSTRIAL	M3	0.0100	0.25	0.00	0.00	
Total Materiales:						32.56	32.56

2. EQUIPOS

Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo	
1	EQUIPOS VARIOS DE ALBAÑILERIA	1.00	1,500.00	0.005000	7.50	
2	HERRAMIENTAS MENORES	1.00	760.00	0.005000	3.80	
3	ANDAMIO TUBULAR DE UN CUERPO H= 2 MT	2.00	330.00	0.009800	6.47	
4	CAMIONETA FORD F- 150	0.25	46,000.00	0.003266	37.56	
Total Equipos:					55.33	1.84

3. MANO DE OBRA

Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal	
1	MAESTRO DE OBRA DE 2DA	1.00	5.07	0.00	0.00	5.07	
2	ALBAÑIL DE 1RA	2.00	5.07	0.00	0.00	10.14	
3	AYUDANTE	2.00	3.43	0.00	0.00	6.86	
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0.25	4.07	0.00	0.00	1.02	
Sub Total Mano de					0.00	23.09	
Prestaciones Sociales:					0.00	170.40	
Total General Mano de Obra:					193.49	6.45	

Costo Directo o SubTotal A: 40.85

15.00% Administración y Gastos Generales: 6.13

SubTotal B: 46.98

15.00% Imprevisto Utilidad: 7.05

SubTotal C: 54.03

0.00% Financiamiento: 0.00

Precio Unitario sin Impuesto: 54.03

16.00% Impuesto (I.V.A.): 0.00

0.00% Otros Impuestos: 0.00

PRECIO UNITARIO (Bs.): 54.03

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 7

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción CONSTRUCCION DE PAREDES DE LADRILLOS MACIZOS INTERCALADOS, ACABADO OBRA LIMPIA POR LAS DOS CARAS, E = 12 CM NO INCLUYE MACHONES, DINTELES Y BROCALES.

Unidad m2 Cantidad 923.83 Rendimiento 15.000000 Código: E411023012

1. MATERIALES

Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp	Total Material
1	LADRILLO ARCILLA MACIZO 06X12X25 CM O. LIMPIA	PZ	32.0000	1.20	5.00	40.32
2	CEMENTO GRIS PORTLAND TIPO I 42.5 KG-PMVP	SC	0.6100	7.00	5.00	4.48
3	ARENA LIGADA POLVILLO (PMVP)	M3	0.0600	22.00	5.00	1.39
4	AGUA TARIFA INDUSTRIAL	M3	0.0100	0.25	0.00	0.00
Total Materiales:						46.19

2. EQUIPOS

Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo
1	EQUIPOS VARIOS DE ALBAÑILERIA	1.00	1,500.00	0.005000	7.50
2	HERRAMIENTAS MENORES	1.00	760.00	0.005000	3.80
3	ANDAMIO TUBULAR DE UN CUERPO	2.00	480.00	0.004000	3.84
4	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	54,000.00	0.002956	39.91
Total Equipos:					55.05

3. MANO DE OBRA

Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal
1	MAESTRO DE OBRA DE 2DA	1.00	5.07	0.00	0.00	5.07
2	ALBAÑIL DE 1RA	2.00	5.07	0.00	0.00	10.14
3	AYUDANTE	3.00	3.43	0.00	0.00	10.29
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0.25	4.07	0.00	0.00	1.02
Sub Total Mano de					0.00	26.52
Prestaciones Sociales:					0.00	195.72
Total General Mano de Obra:					222.24	14.82

Costo Directo o SubTotal A:	64.68
15.00% Administración y Gastos Generales:	9.70
SubTotal B:	74.38
15.00% Imprevisto Utilidad:	11.16
SubTotal C:	85.54
0.00% Financiamiento:	0.00
Precio Unitario sin Impuesto:	85.54
16.00% Impuesto (I.V.A.):	0.00
0.00% Otros Impuestos:	0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.):	85.54

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 8

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción CONCRETO DE F'c 210 KGF/CM2 A LOS 28 DIAS, ACABADO CORRIENTE, PARA LA CONSTRUCCION DE VIGAS DE RIOSTRA, TIRANTES Y FUNDACIONES DE PARED. [Concreto Preparado en Obra]

Unidad m3 Cantidad 33.74 Rendimient 10.000000 Código: E325000121

1. MATERIALES

Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp	Total Material
1	CEMENTO GRIS PORTLAND TIPO I 42.5 KG-PMVP	SC	7.5000	7.00	5.00	55.13
2	PIEDRA PICADA DE CANTERA SITIO EXPLOTACION PMVP	M3	0.8500	65.00	5.00	58.01
3	ARENA LAVADA EN SITIO DE EXPLOTACION (PMVP)	M3	0.4500	22.00	5.00	10.40
4	AGUA TARIFA INDUSTRIAL	M3	0.1600	0.25	0.00	0.04
Total Materiales:						123.58

123.58

2. EQUIPOS

Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo
1	MEZCLADORA P/CONCRETO TROMPO 360 L 8HP	0.00	1,900.00	0.010000	0.00
2	VIBRADOR A GASOLINA 5 HP L=5 MTS	1.00	700.00	0.009000	6.30
3	CARRETON PARA VACIADO DE CONCRETO	4.00	360.00	0.005000	7.20
4	MINICARGADOR BOBCAT 763 O SIM (0,38 M3)	0.25	36,000.00	0.003154	28.39
5	CEPILLO ALBAÑILERIA TIPO PALUSTRA, MANGO	2.00	15.00	0.090000	2.70
6	PALA PUNTA RECTANGULAR CON CABO	3.00	57.00	0.033333	5.70
Total Equipos:					50.29

5.03

3. MANO DE OBRA

Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal
1	MAESTRO DE OBRA DE IRA	1.00	6.00	0.00	0.00	6.00
2	MAQUINISTA DE CONCRETO DE IRA	1.00	4.07	0.00	0.00	4.07
3	ALBAÑIL DE IRA	1.00	5.07	0.00	0.00	5.07
4	AYUDANTE	2.00	3.43	0.00	0.00	6.86
5	OBRERO DE IRA	8.00	3.00	0.00	0.00	24.00
6	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	0.25	3.64	0.00	0.00	0.91
Sub Total Mano de					0.00	46.91
Prestaciones Sociales:					0.00	346.20
Total General Mano de Obra:					393.11	39.31

Costo Directo o SubTotal A: 167.92

15.00% Administración y Gastos Generales: 25.19

SubTotal B: 193.11

15.00% Imprevisto Utilidad: 28.97

SubTotal C: 222.08

0.00% Financiamiento: 0.00

Precio Unitario sin Impuesto: 222.08

16.00% Impuesto (I.V.A.): 0.00

0.00% Otros Impuestos: 0.00

PRECIO UNITARIO (Bs.): 222.08

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 9

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción CONCRETO DE F'c 210 KGF/CM2 A LOS 28 DIAS, ACABADO OBRA LIMPIA, PARA LA CONSTRUCCION DE MACHONES, VIGAS DE CORONA, DINTELES, ARRIOSTRAMIENTO DE PAREDES.

Unidad m3 Cantidad 66.74 Rendimient 8.000000 Código: E334000221

1. MATERIALES

Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp	Total Material	
1	CEMENTO GRIS PORTLAND TIPO I 42.5 KG-PMVP	SC	7.5000	7.00	5.00	55.13	
2	ARENA LAVADA EN SITIO DE EXPLOTACION (PMVP)	M3	0.4500	22.00	5.00	10.40	
3	PIEDRA PICADA DE CANTERA SITIO EXPLOTACION PMVP	M3	0.8500	65.00	5.00	58.01	
4	AGUA TARIFA INDUSTRIAL	M3	0.2200	0.25	0.00	0.06	
Total Materiales:						123.60	123.60

2. EQUIPOS

Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo	
1	ANDAMIO TUBULAR DE UN CUERPO H= 2 MT	2.00	330.00	0.009800	6.47	
2	CARRETON PARA VACIADO DE CONCRETO	3.00	360.00	0.005000	5.40	
3	VIBRADOR A GASOLINA PARA CONCRETO	1.00	720.00	0.005000	3.60	
4	PALA CON CABO DE MADERA BELLOTA O SIM	2.00	15.00	0.033333	1.00	
5	TOBO PLASTICO CAP= 10 LT DE ALBAÑILERIA	4.00	12.00	0.067000	3.22	
6	JUEGO DE ESPONJA, CEPILLO Y CUCHARA	1.00	28.00	0.030000	0.84	
7	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	54,000.00	0.002956	39.91	
Total Equipos:					60.44	7.56

3. MANO DE OBRA

Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal	
1	MAESTRO DE OBRA DE IRA	0.50	6.00	0.00	0.00	3.00	
2	ALBAÑIL DE IRA	1.00	5.07	0.00	0.00	5.07	
3	AYUDANTE	2.00	3.43	0.00	0.00	6.86	
4	OBREIRO DE IRA	8.00	3.00	0.00	0.00	24.00	
5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0.25	4.07	0.00	0.00	1.02	
Sub Total Mano de					0.00	39.95	
Prestaciones Sociales:					0.00	294.83	
Total General Mano de Obra:					334.78	41.85	

Costo Directo o SubTotal A:	173.01
15.00% Administración y Gastos Generales:	25.95
SubTotal B:	198.96
15.00% Imprevisto Utilidad:	29.84
SubTotal C:	228.80
0.00% Financiamiento:	0.00
Precio Unitario sin Impuesto:	228.80
16.00% Impuesto (I.V.A.):	0.00
0.00% Otros Impuestos:	0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.):	228.80

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 10

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción CONCRETO DE F'c 250 KGF/CM2 A LOS 28 DIAS, ACABADO OBRA LIMPIA, PARA LA CONSTRUCCION DE COLUMNAS RECTANGULARES.

Unidad m3 Cantidad 30.88 Rendimient 6.500000 Código: E331100225

1. MATERIALES

Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp	Total Material	
1	CEMENTO GRIS PORTLAND TIPO I 42.5 KG-PMVP	SC	8.5000	7.00	5.00	62.48	
2	PIEDRA PICADA DE CANTERA SITIO EXPLOTACION PMVP	M3	0.8500	65.00	5.00	58.01	
3	ARENA LAVADA EN SITIO DE EXPLOTACION (PMVP)	M3	0.4500	22.00	5.00	10.40	
4	AGUA TARIFA INDUSTRIAL	M3	0.1800	0.25	0.00	0.05	
Total Materiales:						130.94	130.94

2. EQUIPOS

Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo	
1	VIBRADOR A GASOLINA 5 HP L=5 MTS	1.00	700.00	0.009000	6.30	
2	CARRETON PARA VACIADO DE CONCRETO	2.00	360.00	0.005000	3.60	
3	MINICARGADOR BOBCAT 763 O SIM (0,38 M3)	0.25	36,000.00	0.003154	28.39	
4	PALA CON CABO DE MADERA BELLOTA O SIM	6.00	15.00	0.033333	3.00	
5	TOBO PLASTICO DE ALBAÑIL	6.00	12.00	0.067000	4.82	
6	ANDAMIO TUBULAR DE UN CUERPO H= 2 MT	1.00	330.00	0.009800	3.23	
7	MEZCLADORA P/CONCRETO TROMPO 360 L 8HP GASOLINA	1.00	1,900.00	0.010000	19.00	
Total Equipos:					68.34	10.51

3. MANO DE OBRA

Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal
1	MAESTRO DE OBRA DE IRA	1.00	6.00	0.00	0.00	6.00
2	MAQUINISTA DE CONCRETO DE IRA	1.00	4.07	0.00	0.00	4.07
3	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	0.25	3.64	0.00	0.00	0.91
4	OBRAERO DE IRA	6.00	3.00	0.00	0.00	18.00
Sub Total Mano de					0.00	28.98
Prestaciones Sociales:					0.00	213.87
Total General Mano de Obra:					242.85	37.36

Costo Directo o SubTotal A:	178.81
15.00% Administración y Gastos Generales:	26.82
SubTotal B:	205.63
15.00% Imprevisto Utilidad:	30.84
SubTotal C:	236.47
0.00% Financiamiento:	0.00
Precio Unitario sin Impuesto:	236.47
16.00% Impuesto (I.V.A.):	0.00
0.00% Otros Impuestos:	0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.):	236.47

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 11

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción ENCOFRADO DE MADERA, TIPO RECTO, ACABADO CORRIENTE, EN CABEZALES DE PILOTES, BASES Y ESCALONES, PEDESTALES, VIGAS DE RIOSTRA, TIRANTES, FUNDACIONES DE PARED, LOSAS DE FUNDACION Y BASES DE PAVIMENTO.

Unidad m2 **Cantidad** 266.92 **Rendimient** 25.000000 **Código:** E341010110

1. MATERIALES

Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp	Total Material	
1	MADERA CUARTONES DE AURORA CEPILLADA	M3	0.0100	130.00	###	1.43	
2	MADERA A LA MEDIDA SAQUI-SAQUI	M3	0.0250	130.00	###	3.58	
3	ACEITE PARA FORMALETA DE ENCOFRADOS	LT	0.1890	2.00	0.00	0.38	
4	CLAVOS 4"	KG	0.1500	1.25	5.00	0.20	
5	CLAVOS PARA MADERA 2 1/2"	KG	0.1500	1.25	5.00	0.20	
Total Materiales:						5.79	5.79

2. EQUIPOS

Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo	
1	EQUIPOS PARA CARPINTERIA	1.00	650.00	0.008000	5.20	
2	CAMION FORD F-350 ESTACAS	0.25	54,000.00	0.002956	39.91	
Total Equipos:					45.11	1.80

3. MANO DE OBRA

Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal	
1	MAESTRO CARPINTERO DE 1RA	0.25	5.07	0.00	0.00	1.27	
2	CARPINTERO DE 2DA	1.00	4.07	0.00	0.00	4.07	
3	AYUDANTE	2.00	3.43	0.00	0.00	6.86	
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0.25	4.07	0.00	0.00	1.02	
5	OBRERO DE 1RA	2.00	3.00	0.00	0.00	6.00	
Sub Total Mano de					0.00	19.22	
Prestaciones Sociales:					0.00	141.84	
Total General Mano de Obra:					161.06	6.44	

Costo Directo o SubTotal A: 14.03

15.00% Administración y Gastos Generales: 2.10

SubTotal B: 16.13

15.00% Imprevisto Utilidad: 2.42

SubTotal C: 18.55

0.00% Financiamiento: 0.00

Precio Unitario sin Impuesto: 18.55

16.00% Impuesto (I.V.A.): 0.00

0.00% Otros Impuestos: 0.00

PRECIO UNITARIO (Bs.): 18.55

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 12

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción ENCOFRADO DE MADERA, TIPO CURVO, ACABADO OBRA LIMPIA, EN COLUMNAS.

Unidad	m2	Cantidad	494.04	Rendimient	15.000000	Código:	E342010221
1. MATERIALES							
Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp	Total Material	
1	MADERA A LA MEDIDA SAQUI-SAQUI	M3	0.0100	130.00	###	1.43	
2	MADERA CUARTONES DE AURORA CEPILLADA	M3	0.0050	130.00	###	0.72	
3	CLAVOS 4"	KG	0.1200	1.25	5.00	0.16	
4	CLAVOS PTA. PARIS L=2 1/2" CAL=18	KG	0.1200	1.25	5.00	0.16	
5	ACEITE PARA FORMALETA DE ENCOFRADOS	LT	0.1000	2.00	0.00	0.20	
Total Materiales:						2.67	2.67
2. EQUIPOS							
Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo		
1	ANDAMIO TUBULAR DE UN CUERPO	2.00	480.00	0.004000	3.84		
2	EQUIPOS PARA CARPINTERIA	1.00	650.00	0.008000	5.20		
3	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	54,000.00	0.002956	39.91		
4	LJADORA DE BANDA	1.00	448.00	0.080000	35.84		
Total Equipos:						84.79	5.65
3. MANO DE OBRA							
Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal	
1	MAESTRO DE OBRA DE IRA	0.25	6.00	0.00	0.00	1.50	
2	CARPINTERO DE IRA	1.00	4.66	0.00	0.00	4.66	
3	CARPINTERO DE 2DA	1.00	4.07	0.00	0.00	4.07	
4	AYUDANTE	2.00	3.43	0.00	0.00	6.86	
5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0.25	4.07	0.00	0.00	1.02	
Sub Total Mano de					0.00	18.11	
Prestaciones Sociales:					0.00	133.65	
Total General Mano de Obra:						151.76	10.12
Costo Directo o SubTotal A:							18.44
15.00% Administración y Gastos Generales:							2.77
SubTotal B:							21.21
15.00% Imprevisto Utilidad:							3.18
SubTotal C:							24.39
0.00% Financiamiento:							0.00
Precio Unitario sin Impuesto:							24.39
16.00% Impuesto (I.V.A.):							0.00
0.00% Otros Impuestos:							0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.):							24.39

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 13

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción ENCOFRADO DE MADERA, TIPO RECTO, ACABADO OBRA LIMPIA, EN VIGAS DE CARGA

Unidad m2 Cantidad 778.26 Rendimiento 20.000000 Código: E342010122

1. MATERIALES

Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp.	Total Material	
1	MADERA CUARTONES DE AURORA CEPILLADA	M3	0.0100	130.00	10.00	1.43	
2	PUNTALES PARA ENCOFRADO	M3	0.0040	100.00	10.00	0.44	
3	MADERA A LA MEDIDA SAQUI-SAQUI	M3	0.0100	130.00	10.00	1.43	
4	ACEITE PARA FORMALETA DE ENCOFRADOS	LT	0.1000	2.00	0.00	0.20	
5	CLAVOS 4"	KG	0.2500	1.25	5.00	0.33	
6	CLAVOS PARA MADERA 2 1/2"	KG	0.2500	1.25	5.00	0.33	
Total Materiales:						4.16	4.16

2. EQUIPOS

Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo	
1	ANDAMIO TUBULAR DE UN CUERPO	2.00	480.00	0.004000	3.84	
2	EQUIPOS PARA CARPINTERIA	1.00	650.00	0.008000	5.20	
3	LIJADORA DE BANDA	1.00	448.00	0.080000	35.84	
4	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	54,000.00	0.002956	39.91	
Total Equipos:					84.79	4.24

3. MANO DE OBRA

Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal	
1	MAESTRO CARPINTERO DE 1RA	0.25	5.07	0.00	0.00	1.27	
2	CARPINTERO DE 1RA	2.00	4.66	0.00	0.00	9.32	
3	MAESTRO DE OBRA DE 1RA	0.25	6.00	0.00	0.00	1.50	
4	AYUDANTE	2.00	3.43	0.00	0.00	6.86	
5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0.25	4.07	0.00	0.00	1.02	
Sub Total Mano de					0.00	19.97	
738.00%					Prestaciones Sociales:	0.00	147.38
Total General Mano de Obra:					167.35	8.37	

Costo Directo o SubTotal A: 16.77

15.00% Administración y Gastos Generales: 2.52

SubTotal B: 19.29

15.00% Imprevisto Utilidad: 2.89

SubTotal C: 22.18

0.00% Financiamiento: 0.00

Precio Unitario sin Impuesto: 22.18

16.00% Impuesto (I.V.A.): 0.00

0.00% Otros Impuestos: 0.00

PRECIO UNITARIO (Bs.): 22.18

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 14

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción SUMINISTRO, TRANSPORTE, PREPARACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY 4200 KGF/CM2, UTILIZANDO CABILLA IGUAL O MENOR DEL NO 3 PARA INFRAESTRUCTURA

Unidad kgf Cantidad 1,600.81 Rendimient 600.000000 Código: E351110210

1. MATERIALES

Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp.	Total Material	
1	CABILLA D=3/8" FY=4200 KG/CM2 0.559 K/M PMVP	KG	1.0000	1.90	10.00	2.09	
2	ALAMBRE LISO GALVANIZADO CAL 18 PMVP	KG	0.0200	3.28	10.00	0.07	
						Total Materiales:	2.16

2. EQUIPOS

Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo		
1	CORTADORA AUTOMATICA DE CABILLA HASTA 1"	1.00	823.00	0.004000	3.29		
2	DOBLADORA DE CABILLA HASTA 13/8"	1.00	375.00	0.002000	0.75		
3	EQUIPO MENOR PARA CABILLA Y MALLA SOLDADA	1.00	120.00	0.080000	9.60		
4	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	54,000.00	0.002956	39.91		
						Total Equipos:	53.55

3. MANO DE OBRA

Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal	
1	MAESTRO CABILLERO	1.00	5.07	0.00	0.00	5.07	
2	CABILLERO DE 1RA	2.00	4.66	0.00	0.00	9.32	
3	AYUDANTE	4.00	3.43	0.00	0.00	13.72	
4	CABILLERO DE 2DA	2.00	3.64	0.00	0.00	7.28	
5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0.25	4.07	0.00	0.00	1.02	
						Sub Total Mano de	36.41
						Prestaciones Sociales:	0.00
						Total General Mano de Obra:	305.12

Costo Directo o SubTotal A:	2.76
15.00% Administración y Gastos Generales:	0.41
SubTotal B:	3.17
15.00% Imprevisto Utilidad:	0.48
SubTotal C:	3.65
0.00% Financiamiento:	0.00
Precio Unitario sin Impuesto:	3.65
16.00% Impuesto (I.V.A.):	0.00
0.00% Otros Impuestos:	0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.):	3.65

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 15

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción SUMINISTRO, TRANSPORTE, PREPARACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY 4200 KGF/CM2, UTILIZANDO CABILLA NO.4 A NO.7, PARA INFRAESTRUCTURA

Unidad	kgf	Cantidad	2,122.55	Rendimient	500.000000	Código:	E351120210
1. MATERIALES							
Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp.	Total Material	
1	CABILLA D=1/2" FY=4200 K/CM2-0,994 K/M PMVP	KG	1.0000	1.25	10.00	1.38	
2	ALAMBRE LISO GALVANIZADO CAL 18 PMVP	KG	0.0200	3.28	10.00	0.07	
Total Materiales:						1.45	1.45
2. EQUIPOS							
Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo		
1	CORTADORA AUTOMATICA DE CABILLA HASTA D=1 3/8"	1.00	823.00	0.005000	4.12		
2	DOBLADORA DE CABILLA HASTA 1 3/8"	1.00	375.00	0.002000	0.75		
3	EQUIPO MENOR PARA CABILLA Y MALLA SOLDADA	1.00	120.00	0.080000	9.60		
4	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	54,000.00	0.002956	39.91		
Total Equipos:						54.38	0.11
3. MANO DE OBRA							
Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal	
1	MAESTRO CABILLERO	0.25	5.07	0.00	0.00	1.27	
2	CABILLERO DE 1RA	2.00	4.66	0.00	0.00	9.32	
3	CABILLERO DE 2DA	1.00	3.64	0.00	0.00	3.64	
4	AYUDANTE	3.00	3.43	0.00	0.00	10.29	
5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0.25	4.07	0.00	0.00	1.02	
Sub Total Mano de						0.00	25.54
Prestaciones Sociales:						0.00	188.49
Total General Mano de Obra:						214.03	0.43
Costo Directo o SubTotal A:							1.99
15.00% Administración y Gastos Generales:							0.30
SubTotal B:							2.29
15.00% Imprevisto Utilidad:							0.34
SubTotal C:							2.63
0.00% Financiamiento:							0.00
Precio Unitario sin Impuesto:							2.63
16.00% Impuesto (I.V.A.):							0.00
0.00% Otros Impuestos:							0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.):							2.63

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 16

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción SUMINISTRO, TRANSPORTE, PREPARACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY 4200 KGF/CM2, UTILIZANDO CABILLAS IGUAL O MENOR AL NO.3 PARA SUPERESTRUCTURA

Unidad	kgf	Cantidad	7,117.13	Rendimient	1,100.000000	Código:	E352110210
1. MATERIALES							
Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp.	Total Material	
1	CABILLA D=3/8" FY=4200 KG/CM2 0.559 K/M PMVP	KG	1.0000	1.90	10.00	2.09	
2	ALAMBRE LISO GALVANIZADO CAL 18 PMVP	KG	0.0200	3.28	10.00	0.07	
						Total Materiales:	2.16
2. EQUIPOS							
Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo		
1	CORTADORA AUTOMATICA DE CABILLA HASTA 1"	1.00	823.00	0.004000	3.29		
2	DOBLADORA DE CABILLA HASTA 1 3/8"	1.00	375.00	0.002000	0.75		
3	EQUIPO MENOR PARA CABILLA Y MALLA SOLDADA	1.00	120.00	0.080000	9.60		
4	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	54,000.00	0.002956	39.91		
						Total Equipos:	53.55
3. MANO DE OBRA							
Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal	
1	MAESTRO CABILLERO	1.00	5.07	0.00	0.00	5.07	
2	CABILLERO DE 1RA	4.00	4.66	0.00	0.00	18.64	
3	CABILLERO DE 2DA	2.00	3.64	0.00	0.00	7.28	
4	AYUDANTE	6.00	3.43	0.00	0.00	20.58	
5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0.25	4.07	0.00	0.00	1.02	
						Sub Total Mano de	52.59
						Prestaciones Sociales:	0.00
						Total General Mano de Obra:	440.70
							0.40
						Costo Directo o SubTotal A:	2.61
						15.00% Administración y Gastos Generales:	0.39
						SubTotal B:	3.00
						15.00% Imprevisto Utilidad:	0.45
						SubTotal C:	3.45
						0.00% Financiamiento:	0.00
						Precio Unitario sin Impuesto:	3.45
						16.00% Impuesto (I.V.A.):	0.00
						0.00% Otros Impuestos:	0.00
						PRECIO UNITARIO (Bs.):	3.45

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 17

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción SUMINISTRO, TRANSPORTE, PREPARACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY 4200 KGF/CM2, UTILIZANDO CABILLAS NO.4 A NO.7 PARA SUPERESTRUCTURA

Unidad	kgf	Cantidad	6,857.33	Rendimient	1,100.000000	Código:	E352120210
1. MATERIALES							
Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp.	Total Material	
1	CABILLA D=1/2" FY=4200 K/CM2-0,994 K/M PMVP	KG	1.0000	1.25	10.00	1.38	
2	ALAMBRE LISO GALVANIZADO CAL 18 PMVP	KG	0.0200	3.28	10.00	0.07	
						Total Materiales:	1.45
2. EQUIPOS							
Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo		
1	CORTADORA AUTOMATICA DE CABILLA HASTA 1"	1.00	823.00	0.004000	3.29		
2	DOBLADORA DE CABILLA HASTA 1 3/8"	1.00	375.00	0.002000	0.75		
3	EQUIPO MENOR PARA CABILLA Y MALLA SOLDADA	1.00	120.00	0.080000	9.60		
4	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	54,000.00	0.002956	39.91		
						Total Equipos:	53.55
3. MANO DE OBRA							
Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal	
1	MAESTRO CABILLERO	1.00	5.07	0.00	0.00	5.07	
2	CABILLERO DE 1RA	2.00	4.66	0.00	0.00	9.32	
3	CABILLERO DE 2DA	2.00	3.64	0.00	0.00	7.28	
4	AYUDANTE	4.00	3.43	0.00	0.00	13.72	
5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0.25	4.07	0.00	0.00	1.02	
						Sub Total Mano de	36.41
						Prestaciones Sociales:	0.00
						Total General Mano de Obra:	305.12
							0.28
						Costo Directo o SubTotal A:	1.78
						15.00% Administración y Gastos Generales:	0.27
						SubTotal B:	2.05
						15.00% Imprevisto Utilidad:	0.31
						SubTotal C:	2.36
						0.00% Financiamiento:	0.00
						Precio Unitario sin Impuesto:	2.36
						16.00% Impuesto (I.V.A.):	0.00
						0.00% Otros Impuestos:	0.00
						PRECIO UNITARIO (Bs.):	2.36

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Partida No.: 18

Obra: AMPLIACIÓN, REPARACION Y MEJORAS DE OAREDON PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NUCLEO BOLÍVAR.

Contratante: UNIVERSIDAD DE ORIENTE

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción TRANSPORTE URBANO EN CAMIONES, DE TIERRA, AGREGADOS Y ESCOMBROS, MEDIDO EN ESTADO SUELTO A DISTANCIAS MAYORES DE 9 KM Y HASTA 11 KM INCLUSIVE

Unidad m3xkm Cantidad 504.13 Rendimient 264.000000 Código: E903142011

1. MATERIALES

Nº	Descripción	Un	Cantidad	Precio	Desp.	Total Material
----	-------------	----	----------	--------	-------	----------------

Total Materiales:**2. EQUIPOS**

Nº	Descripción	Cantida	Precio	Depr.	Total Equipo
1	CAMION FORD F- 7000 VOLTEO (8 M3)	2.00	65,000.00	0.002146	278.98
Total Equipos:					278.98

1.06

3. MANO DE OBRA

Nº	Descripción	Cantida	Jornal	Bono	Total Bono	Total Jornal
1	CHOFER DE IRA (DE 8 A 15 TON)	2.00	4.66	0.00	0.00	9.32
2	AYUDANTE DE OPERADOR	2.00	3.43	0.00	0.00	6.86
Sub Total Mano de					0.00	16.18
Prestaciones Sociales:					0.00	119.41
Total General Mano de Obra:					135.59	0.51

Costo Directo o SubTotal A: 1.57

15.00% Administración y Gastos Generales: 0.24

SubTotal B: 1.81

15.00% Imprevisto Utilidad: 0.27

SubTotal C: 2.08

0.00% Financiamiento: 0.00

Precio Unitario sin Impuesto: 2.08

16.00% Impuesto (I.V.A.): 0.00

0.00% Otros Impuestos: 0.00

PRECIO UNITARIO (Bs.): 2.08

Calculado por: D. Lopes & F. Laya

ANEXOS

TRINCOTE



ANCHO	ALTO	LARGO	PESO	CUBRIMIENTO
12,0 cm	14,0 cm	30,0 cm	4,0 kg	22 Pza/m ²

Características:

- ✓ Se considera una pieza de cerramiento de obra limpia.
- ✓ Tolerancia dimensional: Ancho $\pm 3\%$ - Largo $\pm 2\%$.
- ✓ Peso $\pm 5\%$.
- ✓ Resistencia a la flexión: $> 150 \text{ kg/cm}^2$.
- ✓ Cubrimiento calculado en base a una junta de 1,0 cm.
- ✓ Accesorios: medio trincote, esquinero, bloque para cajera 4x2, tipo tapa.
- ✓ Se puede fabricar, según solicitud, con una sola cara lisa.
- ✓ Se puede fabricar, según solicitud, con dimensiones 15 x 20 x 30 cm.

Recomendaciones:

- ✓ Almacenar en un lugar limpio y seco.
- ✓ Humedecer antes de colocar.
- ✓ Aplicar un sellador transparente en bloques y juntas después de la instalación.

 **Alfasur** GRUPO

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	PROPUESTA PARA MEJORAS DEL CERCADO PERIMETRAL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DEL NÚCLEO BOLÍVAR DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, CIUDAD BOLÍVAR, MUNICIPIO ANGOSTURA DEL ORINOCO DEL ESTADO BOLÍVAR.
Subtítulo	Propuesta de Cercado perimetral, muros no portantes.

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Laya M., Francisco J.	CVLAC	26.397.674
	e-mail	franeujesus@gmail.com
	e-mail	
Lopes S., Diana P.	CVLAC	28.343.418
	e-mail	dianapls1007@gmail.com
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Muro no portante
Muro de albañilería confinada
Ladrillos
Bloque de arcilla tipo Trincote
Escuela de Ciencias de la Tierra

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Ciencias de la Tierra	Departamento de Ingeniería Civil

Resumen (abstract):

El propósito del presente trabajo de grado presentado a la Universidad de Oriente consiste en estudiar la metodología constructiva de cercos de mampostería de unidades de albañilería de arcilla, en concordancia con los elementos existentes, para concluir los trabajos inconclusos, contemplando la reparación y mejoras en la seguridad de los cercos perimetrales de la Escuela de Ciencias de La Tierra del Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente, ubicada en el Campus de la Sabanita en la Parroquia del mismo nombre, en Ciudad Bolívar, Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar. En el mismo se contempla la utilización de ladrillos de arcilla y bloques tipo trincote como elemento de mampostería en pórticos de concreto armado, sobre viga de fundación y zapatas aisladas, capaces de soportar el embate del viento. En cuanto a su metodología es del tipo descriptiva y de diseño documental. De tal manera que se realizó una revisión de la bibliografía existente sobre el diseño de Estructuras de madera y sobre las propiedades mecánicas del ladrillo y el trincote de arcilla, aplicando la metodología de Rotura para el cálculo de las vigas, columnas y fundaciones. Toda la información necesaria fue recabada mediante herramientas tales como cintas métricas, cámaras fotográficas, calculadora, laptop, bibliografías. A partir de los resultados obtenidos pudimos realizar los estudios pertinentes para llegar a las conclusiones, recomendaciones y realizar la propuesta, estimado los costos en dólares, lo que nos permite resaltar la importancia de este tipo de estudios en el campo de la ingeniería civil en el área de estructuras.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Pérez S. Rogelio	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLA	5553168
	e-mail	rperezs162@gmail.com
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLA	
	e-mail	
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2022	05	
-------------	-----------	--

Lenguaje Español

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
Tesis_propuesta_cerco_ct.docx

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: Colector Agua Salada, Puente Buena Vista **(Opcional)**

Temporal: 6 años **(Opcional)**

Título o Grado asociado con el trabajo: Ingeniero Civil

Nivel Asociado con el Trabajo: Pregrado

Área de Estudio: Ingeniería Civil

Otra(s) Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Letdo el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,


JUAN A. BOLANOS CURRELO
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : "Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización."

AUTOR 1

AUTOR 2

TUTOR