



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TEMA:

EVALUACIÓN DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE
PALMA ACEITERA (*elaeis guineensis*) EN LA
ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN.

AUTOR:

MAURO ALEJANDRO MACIAS GALVEZ

DIRECTORA DE TESIS:

Dra. PhD. SUNGEY NAYNEE SANCHEZ LLAGUNO

QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR
2015



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2750320 – 2752430 – 2753302

Fax: (593-05) 2753300 – 2753303

e-mail: info@uteg.edu.ec

Página web: www.uteg.edu.ec

Quevedo – Los Ríos – Ecuador
Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS
Guayaquil: 10672
Quevedo: 73

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **MAURO ALEJANDRO MACÍAS GALVEZ**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

MAURO ALEJANDRO MACÍAS GALVEZ



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2750320 – 2752430 – 2753302

Fax: (593-05) 2753300 – 2753303

e-mail: info@uteg.edu.ec

Página web: www.uteg.edu.ec

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS

Guayaquil: 10672

Quevedo: 73

CERTIFICADO

El suscrito, Dra. Sungey Sánchez Llaguno, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado **MAURO ALEJANDRO MACÍAS GALVEZ**, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial titulada “**EVALUACIÓN DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (*elaeis guineensis*) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Dra. Sungey Sánchez Llaguno

DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2750320 – 2752430 – 2753302
Fax: (593-05) 2753300 – 2753303
e-mail: info@uteg.edu.ec
Página web: www.uteg.edu.ec

Quevedo – Los Ríos – Ecuador
Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS
Guayaquil: 10672
Quevedo: 73

CERTIFICACIÓN

Yo, Soc. Teddy Elizabeth De la Cruz Valdiviezo con CC N°.0910481522, docente de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifico que he revisado la tesis de grado del Egresado **MAURO ALEJANDRO MACÍAS GALVEZ** con CC N°. 1721484226 previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, titulada **“EVALUACIÓN DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (*elaeis guineensis*) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN”**, habiendo cumplido con la redacción y corrección ortográfica que se ha indicado.

Soc. Teddy Elizabeth De la Cruz Valdiviezo

MSC. DOCENCIA Y CURRICULUM



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2750320 – 2752430 – 2753302
Fax: (593-05) 2753300 – 2753303
e-mail: info@uteg.edu.ec
Página web: www.uteg.edu.ec

Quevedo – Los Ríos – Ecuador
Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS
Guayaquil: 10672
Quevedo: 73

CERTIFICACION.

**PROF. DR. JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA, DOCENTE INVESTIGADOR
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CERTIFICA:**

Luego de revisado el trabajo de Tesis de grado "EVALUACION DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (*Alaeis guineensis*) EN LA ELABORACION DE BLOQUES DE CONSTRUCCION" Previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial de la autoría del Señor: Mauro Alejandro Macias Galvez, informo que este trabajo de investigación cumple con los criterios mínimos de investigación exigidos, por lo que en calidad de PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS considero que el trabajo puede ser presentado para la sustentación respectiva.

Atentamente.


Juan Alejandro Neira Mosquera. Ph.D
PRESIDENTE DE TRIBUNAL DE TESIS.



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2750320 – 2752430 – 2753302
Fax: (593-05) 2753300 – 2753303
e-mail: info@uteq.edu.ec
Página web: www.uteq.edu.ec

Quevedo – Los Ríos – Ecuador
Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS
Guayaquil: 10672
Quevedo: 73

CERTIFICACIÓN

Yo, Ing. MSc. Sonia Barzola Miranda, docente de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifico que he revisado la tesis de grado del egresado **MAURO ALEJANDRO MACIAS GALVEZ** con CC N°. 1721484226 previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, titulada **“EVALUACION DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (elaeis guineensis) EN LA ELABORACION DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN”**, habiendo cumplido con la redacción y corrección ortográfica que se ha indicado.

Ing. MSc. Sonia Barzola Miranda

MIEMBRO DE TRIBUNAL



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2750320 – 2752430 – 2753302

Fax: (593-05) 2753300 – 2753303

e-mail: info@uteq.edu.ec

Página web: www.uteq.edu.ec

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS

Guayaquil: 10672

Quevedo: 73

CERTIFICACIÓN

Yo, Ing. MSc. José Villarroel Bastidas docente de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifico que he revisado la tesis de grado de la Egresado **MAURO ALEJANDRO MACIAS GALVEZ** con CC N°. 1721484226 previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, titulada **“EVALUACIÓN DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (*elaeis guineensis*) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN”**, habiendo cumplido con la redacción y corrección ortográfica que se ha indicado.

Ing. MSc. José Villarroel Bastidas
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL
CARRERA: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Tesis de grado presenta al Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería Previo a la Obtención del Título de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

Título de tesis:

EVALUACIÓN DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (*elaeis guineensis*) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN.

Aprobado:

Dr. Juan Neira Mosquera
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. MSc. Sonia Barzola Miranda
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. MSc. Jose Villaroel Batidas
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2015

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y a la Escuela de Ingeniería Agroindustrial que durante estos 5 años se convirtieron en mi nuevo hogar.

A los docentes de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial por los conocimientos impartidos durante mis años de estudios.

A mi directora de tesis Dra. Sungey Sánchez Llaguno, los más sinceros agradecimientos, por guiarme día tras día en el desarrollo de mi tesis y al Dr. Juan Neira Mosquera por su disposición en ayudarme.

Al Dr. Juan Neira Mosquera, Ing. Sonia Barzola Miranda y Ing. José Villarroel Bastida, miembros del tribunal de tesis, por su colaboración.

A mis grandes amigos: Jennifer Gavilanes, Andreina Morales, Willian Mitis y a las personas que de una u otra manera me han apoyado y han sabido brindarme su amistad.

.

Mauro Alejandro Macías Gálvez

DEDICATORIA

A Dios, a la Virgen María, porque ha sabido guiarme por el camino del bien, brindándome muchas bendiciones.

A mi madre Fanny Gálvez, mi padre Eddin Macías, mi hermana Ahylin Macías y mi novia Karina López, que con su apoyo incondicional, me han enseñado que nunca se debe dejar de luchar por lo que se desea alcanzar.

Mauro Alejandro Macías Gálvez

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

Portada	i
Declaración de Autoría y Cesión de Derecho	ii
Certificación del Director de Tesis	iii
Certificación del Docencia y Curriculum	iv
Certificaciones de los miembros del tribunal	v
Tribunal de Tesis	viii
Agradecimiento	ix
Dedicatoria	x
Índice de Contenido	xi
Resumen	xvii
Abstract	xviii

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I	1
1. PRELIMINARES DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1. INTRODUCCION	2
1.2. PRELIMINARES DE LA INVESTIGACION	3
1.3. JUSTIFICACIÓN	4
1.4. OBJETIVOS	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivos específicos	5
1.5. HIPOTESIS	6
1.5.1. Hipótesis alternativa	6
1.5.2. Hipótesis Nula	6
1.6. VARIABLE DE ESTUDIO	6
CAPÍTULO II	7
2. MARCO TEORICO	8
2.1. GENERALIDADES DEL BLOQUE	8
2.1.2. Origen de los bloques para la construcción	8
2.1.3. Posibilidades De Utilización	9

2.1.4. Ventajas	10
2.2.1. Teoría De La Vibración	11
2.3.1. Secuencia De Fabricación	12
2.3.2. Almacenaje de bloques.....	15
2.3.3. Cemento	15
2.3.4. Agua y aditivos.....	16
2.4. LA 'PALMIZACIÓN' DE ECUADOR	16
2.5. CUESCO DE LA PALMA ACEITERA	17
2.5.1. Características del cuesco o pericarpio	18
2.6. COMBUSTIÓN.....	18
CAPITULO III	20
3. MATERIALES Y METODOS DE LA INVESTIGACION	21
3.1.EQUIPOS, UTENSILIOS Y MATERIA PRIMA E INSUMOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN.	21
3.2. MÉTODO	21
METODOLOGIA	21
3.2.1. Tratamientos	22
3.2.2. Características del experimento:.....	22
3.2.3. Factores de Estudios	23
3.3. MANEJO ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN	24
3.3.1. Flujograma de la elaboración de bloque	25
3.3.2. Balance de materia de la elaboración de bloque con subproducto de la palma aceitera para la construcción de vivienda.	26
3.3.3. Balance de materia de la elaboración de bloque para la construcción de vivienda.....	27
3.3.4. Determinación de costo de producción para la elaboración de bloque a partir de cuesco de palma aceitera	28
3.3.5. Ubicación Política de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo	28
3.3.6. Ubicación de la Universidad Central del Ecuador	28
CAPÍTULO IV.....	29
4. RESULTADOS.....	30
4.1. RESULTADOS.....	30
4.1.1. Resultados con Respectos a los Ensayos del Bloque Final.....	30
4.1.1.1. Análisis de Masa (Kg)	30

4.1.1.2. Análisis de Carga Máxima (KN)	31
4.1.1.3. Análisis de Resistencia Bruta (Mpa)	31
4.1.1.4. Análisis de Resistencia Neta (Mpa)	32
4.1.1.5. Análisis de Combustión (min)	33
4.1.1.6. Análisis de Peso (gr)	33
4.1.2. Resultados con respecto a los Factores de estudios para los ensayos .	34
4.1.2.1. Resultados con respecto a los subproductos en el Factor A (cuesco y chasqui).....	34
4.1.2.2. Resultados con respecto a los agregados en el Factor B (arena y polvo puzolana)	35
DISCUSION	40
4.2. DISCUSIÓN	41
4.2.1. Discusión con Respecto a los Subproductos en el Factor A.....	41
4.2.2. Discusión con Respecto a los Agregados en el Factor B.	42
4.2.3. Discusión con Respecto a la Interacción A*B	43
4.2.4. Resultado y discusión sobre el balance de materia.	45
4.2.5. Discusión General.....	45
CAPITULO V.....	46
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
5.1. CONCLUSIONES	47
RECOMENDACIONES.....	53
3.4. RECOMENDACIONES	54
CAPITULO VI.....	57
6. BIBLIOGRAFIA	58
6.1. LITERATURA CITADA	58
CAPITULO VII.....	61
7. ANEXOS	62
GLOSARIO	95

INDICE DE CUADROS		Pág.
CUADRO N° 1:	Factores de estudio que intervienen en efecto de la aplicación de desechos del cuesco de la palma africana (<i>elaeis guineensis</i>) en la elaboración de bloques para la construcción de vivienda.	22
CUADRO N° 2:	Combinación de los tratamientos propuestos la elaboración de bloques	22
CUADRO N° 3:	Resultado análisis de varianza para masa (kg).	29
CUADRO N° 4:	Resultado análisis de varianza carga maxima (kn)	30
CUADRO N° 5:	Análisis de varianza resistencia bruta (mpa)	30
CUADRO N° 6:	Análisis de varianza resistencia neta (mpa)	31
CUADRO N° 7:	Análisis de varianza sobre la combustion (min)	32
CUADRO N° 8:	Análisis de varianza del peso (gr)	32
CUADRO N° 9:	Prueba de rango de tukey para los subproductos en el factor a (cuesco y chasqui)	33
CUADRO N° 10:	Prueba de rango de tukey para los agregados factor b (arena y puzolana)	34
CUADRO N° 11:	Prueba de rango de tukey para replicas	35
CUADRO N° 12:	Prueba de rango de tukey para la interacciones a*b (cuesco, chasqui y arena, polvo puzolana).	36

INDICE DE TABLAS		Pág.
TABLA N° 1:	Subproductos y agregados.	26
TABLA N° 2:	Costo de producción en la elaboración de 1 bloque a partir de la utilización de subproducto de palma aceitera.	26

INDICE DE ANEXOS

Pág.

ANEXO N° 1:	Valores de los análisis realizados, a lo bloque elaborado con cuesco de palma aceitera (<i>elaeis guineensis</i>) para la construcción de vivienda.	61
ANEXO N° 2:	Flujograma del proceso de elaboración de bloques a partir del cuesco de la palma aceitera.	62
ANEXO N° 3:	Fotos Del Proceso De Elaboración De Bloque A Partir Del Cuesco De Palma Aceitera.	63
ANEXO N° 4:	Certificados y Resultados de Análisis	68
ANEXO N° 5:	Norman INEN 0638	84
ANEXO N° 6:	Norman INEN 0643	90

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue elaborar bloques para la construcción, a partir del cuesco de palma aceitera y la disponibilidad de residuos de la agroindustria local. Para lo cual se utilizó el método de compresión y combustión, en el que se emplearon 146.529gr de cuesco y 16.281gr de chasqui, de los que se tomaron diferentes porcentajes (100% cuesco, 50% cuesco, 75% cuesco + 50% chasqui, 25% chasqui), para 9 tratamientos y 3 repeticiones. A su vez se realizaron análisis físico-mecánicos de masa, carga máxima, resistencia bruta, resistencia neta, combustión y peso. En el análisis estadístico se utilizó un arreglo factorial AxB con 3 repeticiones considerando como factor A (Cuesco y Chasqui), factor B (Arena y Polvo Puzolana). Para el análisis de datos se empleó el paquete estadístico StatGraphics Centurión de la Universidad de Massachusetts, Además para la separación de medias de los niveles de los tratamientos se acudió a la prueba de significación de TUKEY ($p > 0.5$).

En la evaluación de los tratamientos se concluyó que existió diferencia significativa en entre todos los niveles de los tratamientos y se determinó que el mejor tratamiento fue el aobo (cuesco 100%, chasqui 0% y arena 100%, polvo puzolana 0%) ya que presentó los mejores valores en carga máxima (57,93), resistencia bruta (1,80), resistencia neta (3,26), por lo consiguiente se recomienda utilizar como subproducto el cuesco en una cantidad del 100% ya que los valores fueron más altos, que los especificados en la NORMA INEN 638 y la NORMA INEN 643.

ABSTRACT

The objective of this research was to develop building blocks, from cuesco oil palm waste and providing local agribusiness. For which the combustion and compression method used, which were used 146.529gr of 16.281gr of chasqui cuesco and from which different percentages (100% cuesco, 50% cuesco, 75% cuesco + 50 % chasqui, 25% chasqui) to 9 treatments and 3 replications. In turn physical-mechanical mass, maximum load, brute strength, net resistance, weight and combustion analyzes were performed. AxB a factorial arrangement was used with 3 replications considering as factor A (Cuesco and Chasqui), factor B (Sand and Dust Pozzolana) in the statistical analysis. For data analysis the statistical package StatGraphics Centurion University of Massachusetts, addition to the mean separation of the levels of treatments were approached to TUKEY significance test ($p > 0.05$) was used.

In the evaluation of treatments concluded that significant difference in between all levels of treatments and found that the best treatment was a0b0 (cuesco 100%, chasqui 0% and sand 100% powder pozzolan 0%) as presented the best values in maximum load (57,93), gross resistance (1.80), net resistance (3.26), so therefore we recommend using the fat-product in an amount of 100% since the values were higher, than those specified in the STANDARD INEN 638 and 643.

CAPITULO I

1. PRELIMINARES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. INTRODUCCION

La Palma Aceitera (***Elaeis guineensis***), es una planta perteneciente a la familia Arecaceae, originaria del Golfo de Guinea (África Occidental) y actualmente se encuentra distribuido en las regiones tropicales de América y Asia. De su fruto se extrae aceite, el cual es una fuente natural de vitamina E, tocoferoles y tocotrienoles, además se lo utiliza como biocombustible, por lo que el aceite de palma es considerado como el primer aceite más consumido en el mundo. Se cultiva principalmente en la provincias de Esmeraldas, Los Ríos, Pichincha, Santo Domingo y las provincias Orientales de Sucumbíos y Orellana. (MAGAP., 2013)

El cuesco o endocarpio de la palma aceitera, es la capa más interior del pericarpio es decir la parte del fruto que rodea la semilla, el cuesco de palma aceitera es un gran problema en la actualidad en las plantas extractoras de aceite, ya que originan gran cantidad cuesco, sin ninguna vía alternativa para dar solución a su contrariedad de utilización o manejo como biomasa, frente a esto una alternativa es la fabricación de bloques de cuesco de palma aceitera (***Elaeis guineensis***) ya que está orientado a mejorar y proponer unidades constructivas de convenientes comportamiento a través de ajustes de mezcla. (LACCEI, S. J. 2009)

Los bloques comunes son elementos modulares, pre moldeado, diseñado para ser utilizados en los sistemas de albañilería confinada o armada. Para su fabricación se requiere de materiales usuales del concreto, es decir, piedra partida, arena, cemento y agua; lo cual significa aspectos favorables para la ejecución de edificaciones, sobre todo para aquellas realizadas por autoconstrucción. (Normaloc, 2000)

1.2. PRELIMINARES DE LA INVESTIGACION

Diagnóstico

El cuesco de la palma aceitera (*Elaeis guineensis*) está siendo estudiado con el objetivo de su aprovechamiento y consistencia en la elaboración de bloques para la construcción de vivienda.

En nuestro medio el principal uso del cuesco, se lo utiliza como sustituto del lastre para ciertas calles como es el caso de entradas a las fincas, adornos de jardines y calderos combustibles.

Es necesario plantear alternativas para el desarrollo de nuevos productos que contribuyan a la utilización de subproductos agroindustriales y de esta manera darles un valor agregado a los mismos y ofertar nuevos productos que beneficien a la sociedad. Actualmente existe una tendencia creciente por utilizar materiales de construcción no convencionales, es por esa razón el cuesco de palma aceitera es una gran elección a utilizar como material constitutivo de mezclas de concreto en la fabricación de bloques además de ofrecer características diferentes debido al poco peso y la gran resistencia del cuesco.

Formulación del problema.

¿Cómo influye los porcentajes de cuesco de palma aceitera (*Elaeis guineensis*), chasqui, arena y polvo puzolana, en la elaboración de bloque para la construcción?

Sistematización del problema.

La investigación se realizara para determinar las propiedades físico-mecánica y combustión, al bloque elaborado con cuesco de palma aceitera (*Elaeis guineensis*), con porcentajes idóneo de arena, polvo puzolana y mediante balance de materia se determinara el mejor rendimiento al bloque para la construcción.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente existe una tendencia creciente por utilizar materiales de construcción no convencionales, buscando soluciones nuestra sociedad, principalmente las de bajo ingresos. Adicionalmente las regulaciones del medio ambiente en Ecuador son cada vez más eficaz, las plantas extractoras de aceite, están buscando soluciones a que hacer o donde depositar el desecho diaria de la producción como es el cuesco, que se produce en cantidades considerables.

En la provincia de los Ríos el cultivo de palma aceitera es muy conocido debido a la extracción de su aceite para diferentes derivados. Las extractoras de aceites, producen grandes cantidades de desechos como es el caso del cuesco, por ende esta investigación está encaminada en el aprovechamiento del mismo para la elaboración de bloque para la construcción, debido a su alta dureza y poco peso, por estas mismas características mecánicas de dureza, resistencia y bajo peso, hemos usado el cuesco como material constitutivo de mezclas.

El desconocimiento de vías alternativas de las plantas extractoras de aceite, nos ha llevado a realizar esta investigación, al no saber que realizar o qué hacer con sus grandes cantidades de desechos producidos a diario. Hace que este trabajo de investigación brinde soluciones a los problemas que causan estas fábricas en la contaminación del medio ambiente con sus acumulaciones de sus desechos. Utilizando el cuesco palma aceitera como material grueso de mezcla en la elaboración de bloques para la construcción.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

- Determinar diferentes porcentajes de cuesco de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) para la elaboración de bloques de construcción.

1.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar los porcentajes de cuesco adecuados (100% cuesco, 50% cuesco, 75% cuesco + 50% chasqui, 25% chasqui), para la elaboración de bloques.
- Definir el porcentaje idóneo arena y polvo puzolana (100% arena, 50% arena + 100% polvo puzolana, 50% polvo puzolana), para bloques de construcción.
- Mediante balance de materia determinar el rendimiento.

1.5. HIPOTESIS

1.5.1. Hipótesis alternativa

La utilización de desecho de palma aceitera (***Elaeis guineensis***), incide en la elaboración de bloque para la construcción.

1.5.2. Hipótesis Nula

La utilización de desecho de palma aceitera (***Elaeis guineensis***), no incide en la elaboración de bloque para la construcción.

1.6. VARIABLE DE ESTUDIO

- Resistencia de compresión
- Combustión
- Peso

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. GENERALIDADES DEL BLOQUE

Un bloque es una unidad hueca prefabricada usada en la industria de la construcción. Un bloque de hormigón o tabique de concreto es un mampuesto prefabricado, elaborado con hormigones finos o morteros de cemento, utilizado en la construcción de muros y paredes. (Normaloc, 2000)

Los bloques tienen forma prismática, con dimensiones normalizadas, y suelen ser esencialmente huecos. Sus dimensiones habituales en centímetros son 10x20x40, 20x20x40, 22,5x20x50. (Normaloc, 2000)

Los bloques de concreto huecos son elementos modulares pre moldeados diseñados para la albañilería confinada y armada. En su fabricación a pie de obra sólo se requiere materiales básicos usuales, como son la piedra partida, arena, cemento y agua. Actualmente en la fábrica de bloques se viene utilizando grandes máquinas vibradoras, sin embargo la disponibilidad de este tipo de equipos en muchas zonas rurales es prácticamente nula, obligando a recurrir a la vibración manual; por tal motivo. (Normaloc, 2000)

2.1.2. Origen de los bloques para la construcción

La utilización del mortero de concreto por los Romanos data desde a principios del año 200 a.c. con la finalidad de dar forma a las piedra usadas en la construcción de edificios en esa época. Durante el reinado del emperador romano Calígula en el año 37-41 d.c, pequeños bloques de concreto prefabricados fueron usados como material de construcción en la región cerca de lo que hoy se conoce como Nápoles, Italia. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

Sin embargo, mucha de la tecnología desarrollada por los romanos se perdió tras la caída del imperio en el siglo V. No fue sino hasta 1824 que el Inglés Joseph Aspdin, desarrollo el cemento Portland, que llego a ser un componente esencial del concreto moderno. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

El primer bloque de concreto fue diseñado en 1890 por Harmon S. Palmer en los Estados Unidos. Después de 10 años de experimentación, Palmer patentó el diseño en 1900. Los bloques de Palmer fueron de 20.3 x 25.4 x 76.2 cm. En 1905, aproximadamente 1500 compañías estadounidenses se encontraban manufacturando bloques de concreto. Estos bloques eran sólidos sumamente pesados en los que se utilizaba la cal como material cementante. La introducción del cemento Portland y su uso intensivo, abrió nuevos horizontes a este sector de la industria. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

Los bloques de concreto son principalmente usados como materiales de construcción de paredes. La mayoría de los bloques tienen una o más cavidades y sus lados pueden ser planos o con algún diseño. Ya en la construcción, los bloques de concreto son colocados uno a la vez con concreto fresco, para formar el alto y el ancho deseado de la pared. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

2.1.3. Posibilidades De Utilización

Como se ha mencionado, los bloques de concreto pueden utilizarse en la construcción de viviendas multifamiliares, en edificaciones en general, en muros de contención, etc. Teniendo en cuenta los siguientes aspectos: (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

a) Materiales: Para la confección del bloque sólo se requiere materiales usuales, como son: piedra partida, arena, cemento y agua; un equipo de vibrado y moldes metálicos correspondientes; siendo posible su elaboración en obra, evitando así el problema de transporte de unidades fabricadas, lo cual representa aspectos favorables para la autoconstrucción. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

b) Economías: La construcción con bloques de concreto presenta ventajas económicas, las cuales se originan en la rapidez de ejecución, por el hecho de sólo necesitar asentar 12 bloques de concreto para construir 1 m²; así mismo una fabricación cuidadosa de los bloques permitirá obtener piezas de buen acabado que permite ahorra en tarrajeo y pintado posterior. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

d) Mano de Obra: La mano de obra debe ser calificada a nivel de operario, contándose con apoyo técnico y supervisión en el caso de la autoconstrucción. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

2.1.4. Ventajas

La construcción con bloques de concreto presenta ventajas económicas en comparación con cualquier otro sistema constructivo tradicional, la que se pone de manifiesto durante la ejecución de los trabajos y al finalizar la obra. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

Estas ventajas se originan en la rapidez de fabricación, exactitud y uniformidad de las medidas de los bloques, resistencia y durabilidad, desperdicio casi nulo, y sobre todo por constituir un sistema modular. Esta circunstancia permite computar todos los materiales en la etapa de proyecto con gran certeza, y dichas cantidades se aproximan a los realmente utilizados en obra. Esto significa que es muy importante la programación y diagramación de todos los detalles, previamente a la iniciación de los trabajos. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

Si se compara un muro de bloques de concreto con otro de espesor equivalente, utilizando mampostería tradicional de ladrillo, se obtienen las siguientes conclusiones: (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

Menor costo por metro cuadrado de muro, originado en la menor cantidad de bloques. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

- Menor cantidad de mortero de asiento. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)
- Mayor rendimiento de la mano de obra debido a la menor cantidad de movimientos necesario para levantar un metro cuadrado. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)
- En la mampostería de concreto reforzada, sólo es necesario contar con un único rubro de mano de obra, es decir el albañil, ya que las tareas de armado, colocación de los bloques y terminaciones, las puede realizar sin

el auxilio de los oficiales carpinteros y armadores. (PROGRAMA PC-CISMID, 1999-2000)

- Asimismo, el hecho de utilizar el bloque en su función estructural, agiliza los trabajos y posibilita una mayor rapidez constructiva, ya que no será necesario contar con los tiempos de encofrado y tiempos de espera para desencofrado de columnas, vigas, etc., típicos de la construcción tradicional de las estructuras de concreto armado convencional. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)
- El armado de la mampostería reforzada es muy sencillo, ya que sólo es necesario utilizar barras rectas sin ataduras de ningún tipo, siendo muy sencillo el empalme de las mismas por simple traslape. (PROGRAMA PC-CISMID, 1999-2000)
- Debido a la excelente terminación que presentan los bloques fabricados por vibro compactación, es posible e inclusive recomendable, dejarlos a la vista, con el consiguiente ahorro en materiales y mano de obra correspondientes a las tareas de revoque y terminación. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

2.2. CONCRETO VIBRADO

2.2.1. Teoría De La Vibración

La vibración es el método de asentamiento práctico más eficaz conseguido hasta ahora, dando un concreto de características bien definidas como son la resistencia mecánica, compacidad y un buen acabado. (PROGRAMA PC-CISMID, 1999-2000)

La vibración consiste en someter al concreto a una serie de sacudidas y con una frecuencia elevada. Bajo este efecto, la masa de concreto que se halla en un estado más o menos suelto según su consistencia, entra a un proceso de acomodo y se va asentando uniforme y gradualmente, reduciendo notablemente el aire atrapado. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

2.2.2. Propiedades Del Bloque Vibrado

a) Desmolde rápido

En la fabricación de elementos prefabricados de concreto vibrado puede conseguir un desmolde inmediato si el concreto es de granulometría adecuada y se ha amasado con poca agua. Si al efectuar esta operación la pieza se rompe, se puede afirmar que la causa se encuentra en un exceso de agua o de material fino. La rotura puede sobrevenir también al no estar suficientemente consolidado el concreto, es decir, la vibración ha sido de poca duración. (PROGRAMA PC-CISMID, 1999-2000)

b) Resistencia a la compresión

La resistencia del bloque es quizás el factor más importante dentro de las propiedades del mismo. La resistencia del bloque aumenta considerablemente si se aplica una vibración intensa. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

La resistencia a la compresión de las mezclas de concreto se puede diseñar de tal manera que tengan una amplia variedad de propiedades mecánicas y de durabilidad, que cumplan con los requerimientos de diseño de la estructura. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

La resistencia a la compresión del concreto es la medida más común de desempeño que emplean los ingenieros para diseñar edificios y otras estructuras. La resistencia a la compresión se mide en una máquina de ensayos de compresión y se reporta en megapascuales. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

2.3. PROCESO DE FABRICACIÓN

2.3.1. Secuencia De Fabricación

1. Dosificación

Dosificación es el término que se utiliza para definir las proporciones de agregados, agua cemento que conforma la mezcla para la elaboración de la unidad. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

2. Mezclado

- **Mezclado manual.-** Definido el proporcionamiento de la mezcla, se acarrea los materiales al área de mezclado. En primer lugar se dispondrá de arena, luego, encima el agregado grueso; seguidamente se agregará el cemento, realizando el mezclado en seco empleando lampa. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)
- Será preciso realizar por lo menos dos vueltas de los materiales. Después del mezclado se incorpora el agua en el centro del hoyo de la mezcla, luego se cubre el agua con el material seco de los costados, para luego mezclar todo uniformemente. La mezcla húmeda debe voltearse por lo menos tres vueltas. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)
- **Mezclado mecánico.-** Para mezclar el material utilizando mezcladora (tipo trompo o de tolva) se debe iniciar mezclando previamente en seco el cemento y los agregados en el tambor, hasta obtener una mezcla de color uniforme; luego se agrega agua y se continua la mezcla húmeda durante 3 a 6 minutos. Si los agregados son muy absorbentes, incorporar a los agregados la mitad o los 2/3 partes de agua necesaria para la mezcla antes de añadir el cemento; finalmente agregar el cemento y el resto del agua, continuando la operación de 2 a 3 minutos. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

3. Moldeado

Obtenida la mezcla se procede a vacearla dentro del molde metálico colocado sobre la maquina vibradora; el método de llenado se debe realizar en capas y con la ayuda de una varilla se puede acomodar la mezcla. El vibrado se mantiene hasta que aparezca una película de agua en la superficie, luego del mismo se retira el molde de la mesa y se lleva al área de fraguado, con la ayuda de pie y en forma vertical se desmolda el bloque. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

4. Fraguado

Una vez fabricados los bloques, éstos deben permanecer en un lugar que les garantice protección del sol y de los vientos, con la finalidad de que puedan fraguar sin secarse. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

El periodo de fraguado debe ser de 4 a 8 horas, pero se recomienda dejar los bloques de un día para otro. Si los bloques se dejarán expuestos al sol o a vientos fuertes se ocasionaría una pérdida rápida del agua de la mezcla, o sea un secado prematuro, que reducirá la resistencia final de los bloques y provocará fisuramiento del concreto. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

Luego de ese tiempo, los bloques pueden ser retirados y ser colocados en rumas para su curado.

5. Curado

El curado de los bloques consiste en mantener los bloques húmedos para permitir que continúe la reacción química del cemento, con el fin de obtener una buena calidad y resistencia especificada. Por esto es necesario curar los bloques como cualquier otro producto de concreto. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

Los bloques se deben colocar en rumas de máximo cuatro unidades y dejando una separación horizontal entre ellas de dos centímetros, como mínimo, para que se puedan humedecer totalmente por todos los lados y se permitan la circulación de aire. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

Para curar los bloques se riega periódicamente con agua durante siete días. Se humedecen los bloques a las menos tres veces al día o lo necesario para que no se comiencen a secar en los bordes. Se les puede cubrir con plásticos, papeles o costales húmedos para evitar que se evapore fácilmente el agua. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

El curado consiste en mantener los bloques, durante los primeros siete días por lo menos, en condiciones de humedad y temperatura de 17 grados centígrados;

necesarios para que se desarrolle la resistencia y otras propiedades deseadas. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

6. Secado

La zona destinada para el almacenamiento de los bloques debe ser suficiente para mantener la producción de aproximadamente dos semanas y permitir que después del curado los bloques se sequen lentamente. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

La zona de almacenamiento debe ser totalmente cubierta para que los bloques no se humedezcan con lluvia antes de los 28 días, que es su período de endurecimiento. Si no se dispone de una cubierta o techo, se debe proteger con plástico. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

Aunque los bloques fabricados siguiendo todas las recomendaciones, presentan una buena resistencia, se debe tener cuidado en su manejo y transporte. Los bloques no se deben tirar, sino que deben ser manipulados y colocados de una manera organizada, sin afectar su forma final. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

2.3.2. Almacenaje de bloques

Se puede almacenar un máximo de siete filas de bloques y no es recomendable despachar los bloques antes de ocho días de edad. "Los bloques se mantendrán almacenados por un periodo de 28 días, incluyendo el de curado. Si los ensayos indican que cumplen con los valores exigidos, el periodo podrá ser menor. En cualquier caso, el período mínimo de almacenaje será de 10 días, a partir del final del curado". (ALUBRY SAN LUIS S.A.)

2.3.3. Cemento

El cemento es un conglomerante formado a partir de una mezcla de puzolana y arcilla calcinadas y posteriormente molidas, que tiene la propiedad de endurecerse al contacto con el agua. Hasta este punto la molienda entre estas rocas es llamada clinker, esta se convierte en cemento cuando se le agrega

yeso, este le da la propiedad a esta mezcla para que pueda fraguar y endurecerse. Mezclado con agregados pétreos (grava y arena) y agua, crea una mezcla uniforme, maleable y plástica que fragua y se endurece, adquiriendo consistencia pétrea, denominada. Es un polvo fino, grisáceo, debido a las materias primas utilizadas en su elaboración. (PROGRAMA PC- CISMID, 1999-2000)

2.3.4. Agua y aditivos

El agua para la mezcla de concreto debe estar limpia. El agua buena para beberse es buena para el concreto, siempre que no contenga azúcares o residuos de cítricos. Si se usa agua sucia, el concreto será poco resistente y se dañará con facilidad. Los aditivos de concreto son productos que se agregan en el momento del mezclado y su objetivo es modificar alguna de sus propiedades o características. (Sanchez de Guzmán, 2006)

2.4. LA ‘PALMIZACIÓN’ DE ECUADOR

Durante la última década, la producción de palma aceitera en Ecuador se ha acrecentado exponencialmente como resultado de su demanda internacional, promovida por grandes flujos de inversiones de capital. De hecho, el Banco Mundial y la Corporación Financiera Internacional han enfatizado el importante papel que desarrolla la producción de palma aceitera como pilar central de desarrollo rural en algunos países tropicales; además de constituir una parte importante en la dieta nacional, es, de acuerdo a estas instituciones, un fuerte generador de empleo e ingresos en muchos países en desarrollo. La demanda internacional de este producto, en especial provocada últimamente por la creciente demanda para la generación de agro-combustibles, ha provocado buenos precios de esta especie oleica que ha extendido sus raíces en una dimensión territorial importante en países como Ecuador. (Yela, 2011)

El cultivo de palma aceitera en el país era prácticamente desconocido antes de los años 60. Solo a partir de 1961 su producción comenzó a fomentarse sobre todo para la elaboración de aceites y grasas vegetales comestibles. Un actor importante en ello fue el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), quien

financió desde 1966 hasta 1979 créditos para la promoción y mantenimiento de este cultivo. Ya en los años setenta se creó la Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Aceitera (ANCUPA), una asociación privada compuesta por medianos y grandes palmicultores, la cual ha impulsado, en coalición con el Estado, la expansión de este sector. Desde el año 2006, Ecuador ocupa el segundo puesto en la producción de palma aceitera en América Latina, con un área total cosechada de palma aceitera de más de 230 000 hectáreas. En el año 2010, este sector generó una producción de 447 000 toneladas métricas, de las cuales aproximadamente la mitad fue destinada a la exportación. Se generaron 76 677 empleos directos en la producción y procesamiento y 92 000 empleos indirectos. (Yela, 2011)

2.5. CUESCO DE LA PALMA ACEITERA

La palma aceitera es también conocida como palma aceitera, porque de ella se extrae el aceite comestible, pero también tiene diversos usos, como por ejemplo; para productos alimenticios, medicinales, fabricación de fibras, la savia sirve para la producción de vino, fabricación de escobas, el palmiste es usado como alimento para ganado, como lubricante para la industria de la laminación en frío de láminas metálicas. De los frutos de palma, los cuales se encuentran adheridos al racimo, se extraen dos tipos de aceite. (Laccei, 2009)

El primero de ellos, el más importante desde el aspecto de producción se denomina de pulpa, rojo o de pericarpio. Hecha esta extracción queda un corozo, que al romperlo permite recuperar la almendra. El segundo tipo de aceite se extrae de la almendra, denominada aceite de palmiste, quedando finalmente una torta de almendra de gran valor para la fabricación de concentrados y alimentación animal. La especie tiene tres variedades: Dura, tenera y pisifera; de ellas la variedad tenera es la que se utiliza comercialmente para la extracción del aceite y es un cruce entre las otras dos variedades, precisamente esta variedad es la que se utilizará en la realización del proyecto además porque es la que más produce racimos y permite una mejor variedad en tamaños de proporciones más pequeñas. (Laccei, 2009)

2.5.1. Características del cuesco o pericarpio

Como se pudo apreciar los diversos usos o aplicaciones que se obtienen del proceso industrial de la palma aceitera llevan a pensar en las grandes ventajas que posee este tipo de plantaciones lo cual lo convierte en un producto de alta demanda, conjuntamente con una alta producción por unidad de superficie que lo hace uno de los más económicos, este fruto maduro es de color amarillento, con un peso de 10 gr. Y forma ovalada, una palma puede producir 12 a 13 racimos/año, con un peso de 20 a 30 kg, con 1000 a 3000 frutos/racimo. (Laccei, 2009)

El cuesco posee una alta resistencia, de hecho su desprendimiento en el racimo se da solo por el calentamiento en hornos y su trituración por altos procesos industrializados. La razón principal de utilizar este tipo de agregado en la composición de la mezcla de concreto es que actúe como material de relleno haciendo más económica la mezcla y que proporcione su resistencia como elemento esencial a la compresión, además que controle el cambio volumétrico en el fraguado al pasar de un estado plástico ha endurecido. (Laccei, 2009)

2.6. COMBUSTIÓN

La reacción de combustión se basa en la reacción química exotérmica de una sustancia o mezcla de sustancias llamada combustible con el oxígeno. Es característica de esta reacción la formación de una llama, que es la masa gaseosa incandescente que emite luz y calor, que está en contacto con la sustancia combustible. (DANILIN, 1999)

La reacción de combustión puede llevarse a cabo directamente con el oxígeno o bien con una mezcla de sustancias que contengan oxígeno, llamada comburente, siendo el aire atmosférico el comburente más habitual. (DANILIN, 1999)

La reacción del combustible con el oxígeno origina sustancias gaseosas entre las cuales las más comunes son CO₂ y H₂O. Se denominan en forma genérica productos, humos o gases de combustión. Es importante destacar que el

combustible solo reacciona con el oxígeno y no con el nitrógeno, el otro componente del aire. (DANILIN, 1999)

CAPITULO III

3. MATERIALES Y METODOS DE LA INVESTIGACION

3.1. EQUIPOS, UTENSILIOS Y MATERIA PRIMA E INSUMOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN.

MATERIAS Y EQUIPOS	OTROS
MAQUINA VIBRADORA	Cámara fotográfica
CUESCO	Materiales de escritorios y oficina
POLVO PUZOLANA	Computadora
CHASQUI	Impresora
ARENA	Flash memory
CEMENTO	Movilizacion
AGUA	

Elaborado por: Macías. M. (2015).

3.2. MÉTODO

Las técnicas o métodos utilizados son las empleadas en el departamento de ensayos de materiales y modelos perteneciente a la Universidad Central del Ecuador y Centro Técnico Quevedo, se hace referencia a cada una de las etapas en el cual se describe de la siguiente manera su aplicación.

METODOLOGIA

En el presente estudio se realizó la elaboración de bloques para la construcción a partir del cuesco de palma aceitera y la disponibilidad de residuos de la agroindustria local. Para lo cual se utilizó 146.529gr de cuesco y 16.281gr de chasqui de los que se tomaron diferentes porcentajes (100% cuesco, 50% cuesco, 75% cuesco + 50% chasqui, 25% chasqui) para 9 tratamientos y 3 repeticiones. Las medidas para el bloque entero fueron largo 38cm, ancho 8cm, alto 17.5 cm, para los vacíos fueron, largo 10 cm, ancho 4,5 cm. Para la elaboración de bloques se utilizó la técnica de compresión basada en la norma INEN 639, y el método de combustión realizado en el Centro Técnico de Quevedo. Además para determinar la variabilidad entre

las variables de los tratamientos estudiados se realizaron análisis físico-mecánicos masa, carga máxima, resistencia bruta, resistencia neta, combustión y peso.

Para el análisis de resultados se realizó un diseño experimental con arreglo factorial $A \times B$ con dos niveles, en el Factor A (Cuesco y Chasqui), dos niveles en el Factor B (Arena y Polvo Puzolana), y con 3 repeticiones. Los análisis de laboratorio se harán por triplicado a cada uno de los tratamientos. Para el análisis de datos emplear el paquete estadístico StatGraphics Centurión de la Universidad Massachusetts, además para la separación de medias de los niveles de los tratamientos se acudirá a la prueba de significación de TUKEY ($p > 0,5$).

3.2.1. Tratamientos

Para la presente investigación se utilizó el arreglo factorial **$A \times B$** , con los niveles en **$A=3$** ; **$B=3$** , dando como resultado un total de 9 tratamientos con 3 repeticiones como se detalla en lo siguiente.

Para llevar a cabo la investigación con el diseño experimental $A \times B$ se desglosa lo siguiente:

3.2.2. Características del experimento:

Número de tratamientos:	9
Número de repeticiones:	3
Unidades experimentales:	27

3.2.3. Factores de Estudios

CUADRO N° 1: FACTORES DE ESTUDIO QUE INTERVIENEN EN EFECTO DE LA APLICACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (*Elaeis Guineensis*) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES PARA LA CONSTRUCCIÓN.

FACTOR	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
<u>Subproductos</u> A: Cuesco y Chasqui	a0	100% cuesco, chasqui 0%
	a1	50% cuesco, chasqui 50%
	a2	75% cuesco, chasqui 25%
<u>Agregados</u> B: Arena y Polvo Puzolana	b0	100% arena, Polvo Puzolana 0%
	b1	50% arena, Polvo Puzolana 50%
	b2	0% arena, Polvo Puzolana 100%

Elaborado por: Macías. M. (2015).

CUADRO 2: COMBINACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS PROPUESTOS EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES PARA LA CONSTREUCCION.

Nº.	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
1	a ₀ b ₀	Cuesco 100% , chasqui 0% ; Arena 100% , Polvo Puzolana 0%
2	a ₀ b ₀₁	Cuesco 100% , chasqui 0%; Arena 50% , Polvo Puzolana 50%
3	a ₀ b ₂	Cuesco 100% , chasqui 0%; Arena 0%, Polvo Puzolana 100%
4	a ₁ b ₀	Cuesco 50%, chasqui 50%; Arena 100% , Polvo Puzolana 0%
5	a ₁ b ₁	Cuesco 50%, chasqui 50%; Arena 50% , Polvo Puzolana 50%
6	a ₁ b ₂	Cuesco 50%, chasqui 50%; Arena 0%, Polvo Puzolana 100%
7	a ₂ b ₀	Cuesco 75%, chasqui 25%; Arena 100%, Polvo Puzolana 0%
8	a ₂ b ₁	Cuesco 75%, chasqui 25%; Arena 50%, Polvo Puzolana 50%
9	a ₂ b ₂	Cuesco 75%, chasqui 25%; Arena 0%, Polvo Puzolana 100%

Elaborado por: Macías, M. (2015).

3.3. MANEJO ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN

La materia prima (cuesco) de la palma aceitera, se adquirió en Santo Domingo de los Tsáchilas en la Extractora de Palmiste Siexpal y la elaboración de los bloques se realizó en la parroquia guayacán de la ciudad de Quevedo.

- 1. Recepción de la materia prima:** Se procedió a la selección del subproducto de palma aceitera cuesco y agregados como son: chasqui, polvo puzolana, arena, cemento y agua, previamente revisando si estaba libre de impurezas, para proceder a la determinación de los porcentajes.
- 2. Dosificación y Mezclado:** Se dosifica la mezcla correspondiente de los diferentes tratamientos a estudiar, se mezclan las materias primas primero con los diferentes porcentajes de cuesco, chasqui, Polvo Puzolana, arena, cemento y agua poco a poco hasta obtener la textura deseada.
- 3. Moldeado Y Fraguado:** Una vez obtenida la textura deseada del mezclado se procede a llenar el molde de las ponedoras, la vibración se mantiene hasta observarse que los moldes estén completamente llenos. El desmolde se debe realizar con cuidado y de igual manera el manejo de los bloques.
- 4. Curado:** Se procederá a regarlos con agua por un plazo mínimo de 7 días para lo cual ayudara a que adquiriera mayor durabilidad y resistencia.
- 5. Almacenamiento:** Una vez terminado el curado se evita que los bloques estén expuesto a lugares húmedos.

3.3.1. Flujograma de la elaboración de bloque

1. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES

- Cuesco
- Chasqui
- Polvo Puzolana
- Arena
- Cemento
- Agua

2. DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS

- Ponedoras

3. DOSIFICACIÓN Y MEZCLADO

- Se dosifica la mezcla correspondiente de los diferentes tratamientos a estudiar.
- Se mezclan, primero en seco.
- Una vez realizada la mezcla en seco, se agrega agua poco a poco hasta obtener la textura deseada.

4. MOLDEADO Y FRAGUADO

- Se procede a llenar los moldes de las Ponedoras
- La vibración se mantiene hasta que se observe que el molde este completamente llenos.
- El desmolde se debe realizar con cuidado.
- Evitar el manipuleo de los bloques.

5. CURADO

- Regarlos por un plazo mínimo de 7 días.

6. ALMACENADO

- Los Bloques deben mantenerse secos y protegidos de la humedad

ANÁLISIS PERTINENTES

- Resistencia a compresión
- Combustión
- Peso

3.3.2. Balance de materia de la elaboración de bloque con subproducto de la palma aceitera para la construcción de vivienda.

Materia prima

1. Arena	23,371 gr.	66%
2. Cuesco	7,236 gr.	20%
3. Cemento	1,990 gr.	5,5%
4. Agua	3,075 gr.	8,5%
	36,182 gr	= 100%

Porcentajes de entradas

1. Arena

$$36,182 \times 66\% = 23,880$$
$$100\%$$

2. Cuesco

$$36,182 \times 20\% = 7,236$$
$$100\%$$

3. Cemento

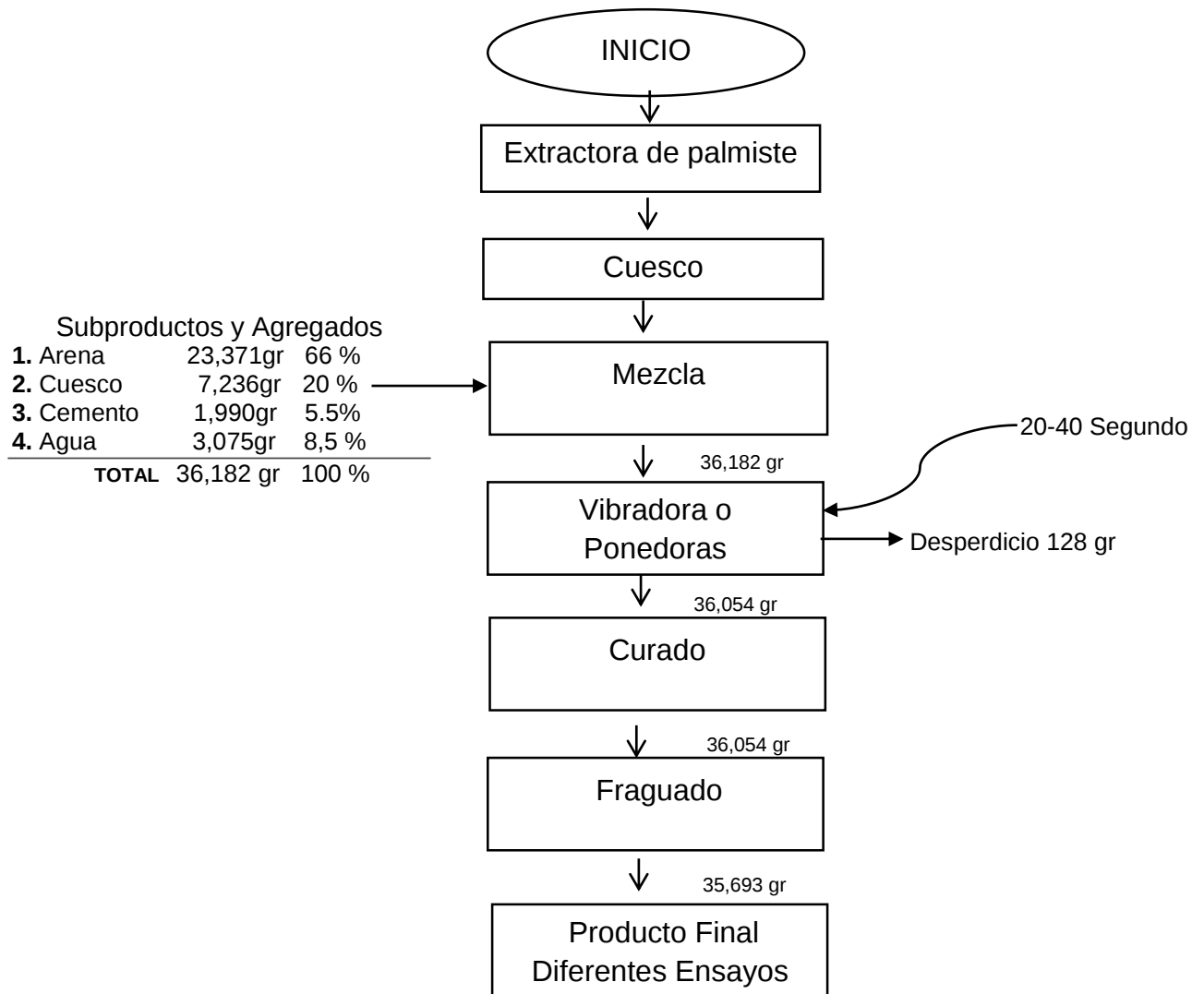
$$36,182 \times 5,5\% = 1,990$$
$$100\%$$

4. Agua

$$36,182 \times 8,5\% = 3075$$
$$100\%$$

Elaborado por: Macías. M. (2015).

3.3.3. Balance de materia de la elaboración de bloque para la construcción de vivienda.



Rendimiento

$$R = \frac{P.F}{P.I} * 100\%$$

$$R = \frac{35,693 \text{ gr.}}{36,182 \text{ gr.}} * 100\%$$

$$R = 98,64 \%$$

Elaborado por: Macías. M. (2015).

3.3.4. Determinación de costo de producción para la elaboración de bloque a partir de cuesco de palma aceitera

TABLA N° 1: Subproductos, Agregados.

Producto	Unidad	Costo
Cuesco palma aceitera	1 tonelada	\$20
Arena	1 quintal	1
Cemento	50 kg	\$8
Agua	1 galón	\$1
Mano de obra	1 Jornal	\$10
Alquiler de maquina	15 minutos	0,25

Elaborado por: Macías. M. (2015).

TABLA N° 2: Costo de producción en la elaboración de 1 bloque a partir de la utilización de subproducto de palma aceitera y agregados.

PRODUCTO	COSTO	CANTIDAD	TOTAL
Cuesco de palma aceitera	0,03	1,180 gr	\$ 0,03
Arena	0,08	3,895 gr	\$ 0,08
Cemento	0,07	454 gr	\$ 0,07
Agua	0,02	500 gr	\$ 0,02
Total			\$ 0,20

Elaborado por: Macías. M. (2015).

3.3.5. Ubicación Política de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo

- Provincia: Los Ríos
- Cantón: Quevedo
- Lugar: Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- Altitud media: 100 msnm
- Altitud alta: 150 msnm
- T° media: 28 °C

3.3.6. Ubicación de la Universidad Central del Ecuador

- Ciudad: Quito
- Altitud media 2850 msnm
- Altitud alta 4794 msnm
- Latitud 0°15'S
- T° media 20 °C

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Resultados con Respectos a los Ensayos del Bloque Final

4.1.1.1. Análisis de Masa (Kg)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Masa	27	0,94	0,90	4,79

CUADRO N° 3: RESULTADO ANÁLISIS DE VARIANZA PARA MASA (KG).

F.V.	SC	°GL	CM	Razón-F	Valor-P
Efectos Principales					
Factor A	1,41556	2	0,707778	11,40	0,0008
Factor B	8,27556	2	4,133778	66,65	0,0000
Replicas	4,58	2	2,29	36,89	0,0432
Factor A*Factor B	0,195556	4	0,048889	0,79	0,5500
Error	0,993333	16	0,0620833		
Total	15,46	26			

(P < 0.05)

(P > 0.01)

Elaborado por: Macías, M. (2015).

El Cuadro N° 3: En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza, en los subproductos del Factor A y los agregados del factor B, existió diferencia significativa, mientras que en la interacción A*B no existió diferencia significativa.

4.1.1.2. Análisis de Carga Máxima (KN)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Carga Máxima (KN)	27	0,87	0,79	13,13

CUADRO N° 4: RESULTADO ANÁLISIS DE VARIANZA CARGA MAXIMA (KN)

F.V.	SC	°GL	CM	Razón-F	Razón-P
Efectos Principales					
Factor A	681,387	2	340,693	15,06	0,0002
Factor B	648,176	2	324,088	14,33	0,0003
Replicas	115,282	2	57,6411	2,55	0,1095
Factor A*Factor B	1016,97	4	254,243	11,24	0,0002
Error	361,951	16	22,6219		
Total	2823,77	26			

(P < 0.05)

(P > 0.01)

Elaborado por: Macías, M. (2015).

El Cuadro N° 4: indica que los resultados obtenidos del análisis de varianza, en los subproductos del Factor A, en lo que corresponde a los agregados en el Factor B y lo que corresponde a la interacción A*B presentaron diferencia significativa.

4.1.1.3. Análisis de Resistencia Bruta (Mpa)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Resistencia bruta	27	0,88	0,80	12,95

CUADRO N° 5: ANÁLISIS DE VARIANZA RESISTENCIA BRUTA (Mpa)

F.V.	SC	°GL	CM	Razón-F	Valor-P
Efectos Principales					
Factor A	0,686667	2	0,343333	15,95	0,0002
Factor B	0,615556	2	0,307778	14,3	0,0003
Replicas	0,248889	2	0,124444	5,78	0,0129
Factor A*Factor B	0,924444	4	0,231111	10,74	0,0002
Error	0,344444	16	0,0215278		
Total	2,82	26			

(P < 0.05)

(P > 0.01)

Elaborado por: Macías, M. (2015).

El Cuadro N° 5: muestra los resultados obtenidos de la resistencia bruta del análisis de varianza de los subproductos en el Factor A, en lo agregados del Factor B y en la interacción A*B, presento diferencia significativa como se pudo obtener con el ADEVA.

4.1.1.4. Análisis de Resistencia Neta (Mpa)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Resistencia neta	27	0,88	0,81	13,27

CUADRO N° 6: ANÁLISIS DE VARIANZA RESISTENCIA NETA (Mpa)

F.V.	SC	°GL	CM	Razón-F	Valor-P
Efectos Principales					
Factor A	2,11025	2	1,05513	14,58	0,0002
Factor B	2,1181	2	1,05905	14,63	0,0002
Replicas	1,04427	2	0,522137	7,21	0,0058
Factor A*Factor B	3,37068	4	0,84267	11,64	0,0001
Error	1,15799	16	0,0723745		
Total	9,8013	26			

(P < 0.05)

(P > 0.01)

Elaborado por: Macías, M. (2015).

El Cuadro N° 6: presento los siguientes resultados obtenidos en la resistencia neta del análisis de varianza, correspondiente a los subproductos en el Factor A, en lo correspondiente a los agregados del Factor B y en la interacción de A*B existió diferencia significativa.

4.1.1.5. Análisis de Combustión (min)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Combustión	27	0,88	0,81	13,25

CUADRO N° 7: ANÁLISIS DE VARIANZA SOBRE LA COMBUSTION (min)

F.V.	SC	°GL	CM	Razón-F	Valor-P
Efectos Principales					
Factor A	2764,74	2	1382,37	148,63	0,0000
Factor B	451,185	2	225,593	24,25	0,0000
Replicas	16,5185	2	8,25926	0,89	0,4308
Factor A*Factor B	708,148	4	177,037	19,03	0,0000
Error	148,815	16	9,30093		
Total	4089,41	26			

(P < 0.05)

(P > 0.01)

Elaborado por: Macías, M. (2015).

El Cuadro N° 7: indicaron los resultados obtenidos del análisis de varianza de combustión, en cuanto corresponde a los subproductos en el Factor A, en los agregados del factor B y en la interacción de A*B presentó diferencia significativa.

4.1.1.6. Análisis de Peso (gr)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso	27	0,96	0,94	12,63

CUADRO N° 8: ANALISIS DE VARIANZA DEL PESO (gr)

F.V.	SC	°GL	CM	Razón-F	Valor-P
Efectos Principales					
Factor A	0,471558	2	0,235779	10,07	0,0015
Factor B	10,4538	2	5,2269	223,23	0,0000
REPLICAS	0,523334	2	0,261667	11,18	0,0009
Factor A*Factor B	0,195602	4	0,0489006	2,09	0,1300
Error	0,374639	16	0,0234149		
Total	12,0189	26			

(P < 0.05)

(P > 0.01)

Elaborado por: Macías, M. (2015).

El Cuadro N° 8: indico los resultados obtenidos del análisis de varianza de peso, en cuantos a los subproductos en el Factor A, en los agregados del Factor B,

existió diferencia significativa y en la interacción A*B no existió diferencia significativa.

4.1.2. Resultados con respecto a los Factores de estudios para los ensayos

4.1.2.1. Resultados con respecto a los subproductos en el Factor A (cuesco y chasqui).

CUADRO N° 9: PRUEBA DE RANGO DE TUKEY PARA LOS SUBPRODUCUTOS EN EL FACTOR A (CUESCO Y CHASQUI).

	Factor A	Masa (Kg)		Carga Máxima (KN)		Resistencia Bruta (Mpa)		Resistencia Neta (Mpa)		Combustión (Min)		Peso (Gr)	
.a0	Cuesco 100%, Chasqui 0%	5,52	B	40,65	B	1,27	B	2,27	B	17,55	A	4,959	B
.a1	Cuesco 50%, Chasqui 50 %	5,01	A	38,78	B	1,21	B	2,18	B	38,44	B	4,674	A
.a2	Cuesco 75%, Chasqui 25 %	5,06	A	29,18	A	0,91	A	1,64	A	16,44	A	4,684	A

Elaborado por: Macías, M. (2015).

El cuadro N°9: indica los valores de Tukey ($p < 0.05$). En cuanto a la variable Masa, se determinó diferencia significativa, el valor más alto ostento el nivel a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (5,52) y valores más bajo en los niveles en a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (5,01) y a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (5,06). En la Carga Máxima, se determinó diferencia significativa, el valor más alto lo presento el nivel a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (40,65) y unos valores bajo en los niveles a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (38,78) y a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (29,18). En lo que respecta a Resistencia Bruta (Mpa), se observó diferencia significativa, el valor más alto se ubicó en a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (1,27) y los valores más bajos en los niveles a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (1,21) y a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (0,91).

En Resistencia Neta (Mpa), se observó diferencia significativa, el nivel más alto fue a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (2,27) frente a los valores más bajos en los niveles a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (2,18) y a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (1,64). En cuanto a la Combustión (Min), se determinó diferencia significativa, el valor más alto se observó en a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (38,44) y unos valores más bajos en los niveles a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (16,44) y a_0

(cuesco 100%, chasqui 0%) (17,55). En cuanto a Peso, se encontró diferencia significativa, el valor más alto se obtuvo en a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (4,959) y unos valores más bajos en los niveles a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (4,674) y a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (4,684).

4.1.2.2. Resultados con respecto a los agregados en el Factor B (arena y polvo puzolana)

CUADRO N°10: PRUEBA DE RANGO DE TUKEY PARA LO AGREGADOS EN EL FACTOR B (ARENA Y POLVO PUZOLANA)

	Factor B	Masa (Kg)		Carga Máxima (Kn)		Resistencia Bruta (Mpa)		Resistencia Neta (Mpa)		Combustión (Min)		Peso (Gr)	
.b0	Arena 100%, Polvo Puzolana 0%	5,88	C	43,04	B	1,34	B	2,42	B	19,0	A	5,611	C
.b1	Arena 50%, Polvo Puzolana 50%	5,17	B	33,78	A	1,05	A	1,87	A	29,0	C	4,585	B
.b2	Arena 0%, Polvo Puzolana 100%	4,53	A	31,8	A	1,0	A	1,78	A	24,44	B	4,121	A

Elaborado por: Macías, M. (2015).

El cuadro N°10: muestran los valores de Tukey ($p < 0.05$). En cuanto a la variable Masa, se observó diferencia significativa, el valor más alto presentó el nivel b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (5,88), luego obtuvimos un valor intermedio en b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (5,17) y el nivel más bajo se ubicó en b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (4,53). En la Carga Máxima, también existió diferencia significativa, se encontró el valor más alto en b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (43,04) y valores más bajo los niveles b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (33,78) y b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (31,8). En lo que respecta a Resistencia Bruta (Mpa), se determinó diferencia significativa, el valor más alto se ubicó en b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (1,34) y valores más bajos estadísticamente se encontraron en los niveles b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (1,05) y b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (1,0).

En resistencia Neta (Mpa), se comprobó que existió diferencia significativa, el valor más presento el nivel b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (2,42) y valores más bajos en los niveles b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (1,87) y b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (1,78). En cuanto a la combustión, se determinó que existió diferencia significativa, el valor más alto se mostró en el nivel b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (29,0), un valor intermedio en b_2 (Arena 0%, Polvo

Puzolana 100%) (24,44) mientras que b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (19,0) presento el valor más bajo. En cuanto a Peso, se comprobó la existencia de diferencia significativa, el valor más alto se obtuvo en b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (5,611), un valor intermedio en b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (4,585) y un valor bajo en b_2 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (4,121).

4.1.2.3. Resultados con respecto a la Replicas

CUADRO N°11: PRUEBA DE RANGO DE TUKEY PARA REPLICAS

Replicas	Masa (KG)		Carga Máxima (Kn)		Resistencia Bruta (Mpa)		Resistencia Neta (Mpa)		Combustión (Min)		Peso (Gr)	
1	5,76	B	38,92	A	1,26	B	2,30	B	25,0	A	4,936	B
2	4,8	A	33,91	A	1,04	A	1,85	A	23,11	A	4,595	A
3	5,03	A	35,8	A	1,08	AB	1,93	A	24,33	A	4,786	B

Elaborado por: Macías, M. (2015).

El cuadro N°11: En lo que respecta a los valores de Tukey ($p < 0.05$). En cuanto a la variable Masa, se determinó que existe diferencia significativa, el valor más alto presento en la réplica N°1 (5,76) y los valores más bajos en las réplica N° 2 (4,8) y N° 3 (5,03). En lo que respecta a la Carga Máxima, no existió diferencia significativa en sus réplicas N°1 (38,92), en N°2 (33,91) y N°3 (35,8). En lo que respecta a Resistencia Bruta (Mpa), se encontró diferencia significativa, el valor más alto se ubicó en la réplica N°1 (1,26) y un valor intermedio N° 2 (1,04) y un valor más bajo en N° 3 (1,08). En resistencia Neta (Mpa), se observó diferencia significativa el nivel más alto fue en la réplica N°1 (2,30), y los valores más bajos en las réplicas N°2 (1,85) y N°3 (1,93). En lo que respecta a la Combustión no existió diferencia significativa entre los valores de las réplica N°1 (25,0), en N° 2 (23,11) y N°3 (24,33). En cuanto a Peso, se encontró diferencia significativa, el valor más alto se obtuvo en la réplica N°1 (4,936) y unos valores más bajos en N° 2 (4,595) y N° 3 (4,786).

4.1.2.4. Resultados con respecto a la Interacciones A*B

CUADRO N°12: PRUEBA DE RANGO DE TUKEY PARA LA INTERACCIONES A*B (CUESCO, CHASQUI Y ARENA, POLVO PUZOLANA).

Factor A*B		Masa (Kg)		Carga Máxima (Kn)		Resistencia Bruta (Mpa)		Resistencia Neta (Mpa)		Combustión (Min)		Peso (Gr)	
.a0 Cuesco 100%; Chasqui 0%	.b0 Arena 100%; Polvo Puzolana 0%	6,20	C	57,93	C	1,80	C	3,26	C	13,00	AB	5,93	E
.a0 Cuesco 100%; Chasqui 0%	.b1 Arena 50%; Polvo Puzolana 50%	5,63	BC	29,13	A	0,93	A	1,59	A	24,33	C	4,77	C
.a0 Cuesco 100%; Chasqui 0%	.b2 Arena 0%; Polvo Puzolana 100%	4,73	A	34,90	AB	1,10	AB	1,96	AB	15,33	AB	4,18	AB
.a1 Cuesco 50%; Chasqui 50%	.b0 Arena 100%; Polvo Puzolana 0%	5,63	BC	38,30	AB	1,20	AB	2,16	AB	26,33	C	5,40	D
.a1 Cuesco 50%; Chasqui 50%	.b1 Arena 50%; Polvo Puzolana 50%	4,97	AB	44,93	BC	1,40	BC	2,52	BC	41,00	D	4,56	BC
.a1 Cuesco 50%; Chasqui 50%	.b2 Arena 0%; Polvo Puzolana 100%	4,43	A	33,13	AB	1,03	AB	1,86	AB	48,00	D	4,06	A
.a2 Cuesco 75%; Chasqui 25%	.b0 Arena 100%; Polvo Puzolana 0%	5,83	C	32,90	AB	1,03	AB	1,85	AB	17,67	ABC	5,50	DE
.a2 Cuesco 75%; Chasqui 25%	.b1 Arena 50%; Polvo Puzolana 50%	4,93	AB	27,30	A	0,83	A	1,53	A	21,67	BC	4,43	ABC
.a2 Cuesco 75%; Chasqui 25%	.b2 Arena 0%; Polvo Puzolana 100%	4,43	A	27,37	A	0,87	A	1,54	A	10,00	A	4,12	AB

Elaborado por: Macías, M. (2015).

El cuadro N°12: Los valores de Tukey ($p < 0.05$). En cuanto a la Masa, existió diferencia significativa y el valor más alto presentó la interacción a_0b_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0%; Arena 100 %, Polvo Puzolana 0%) (6,20), mientras que los valores más

bajos se detectaron en las interacciones a_0b_2 (Cuesco 100%; Chasqui 0% y Arena 0%; Polvo Puzolana 100%) (4,73), a_1b_2 (Cuesco 50%, Chasqui 50% y arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (4,73) (4,97) y a_2b_2 (Cuesco 75%, Chasqui 25% y arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (4,93).

En la Carga Máxima, existió diferencia significativa, se determinó que el valor más alto en la interacción a_0b_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (57,93), mientras que los valores más bajos se detectaron en las interacciones a_0b_1 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (29,13), a_2b_1 (Cuesco 75%, Chasqui 25% y Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (27,30) y a_2b_2 (Cuesco 75%, Chasqui 25% y Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (27,37).

En lo que respecta a la Resistencia Bruta (Mpa), existió diferencia significativa, se encontró el valor más alto en a_0b_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (1,80), mientras que los valores más bajos se detectaron en las interacciones a_0b_1 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (0,93), a_2b_1 (Cuesco 75%, Chasqui 25% y Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (0,83) y a_2b_2 (Cuesco 75% Chasqui 25% y Arena 0% Polvo Puzolana 100%) (0,87).

En Resistencia Neta (Mpa), existió diferencia significativa, se encontró el valor más alto en a_0b_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (3,26) mientras que los valores más bajos se detectaron en las interacciones a_0b_1 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (1,53), a_2b_1 (Cuesco 75%, Chasqui 25% y Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (1,53) y a_2b_2 (Cuesco 75%, Chasqui 25% y Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (1,54).

En cuanto a la Combustión (min), existió diferencia significativa, el valor más alto se encontró en a_1b_2 (Cuesco 50%, Chasqui 50% y Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (48,00), mientras que el valor más bajo se detectó en la interacción a_2b_2 (Cuesco 75%, Chasqui 25% y Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (10,00).

En cuanto a Peso (gr), existió diferencia significativa, el valor más alto se obtuvo en a_0b_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (5,93),

mientras que el valor más bajo se detectó en la interacción a_1b_2 (Cuesco 50%, Chasqui 50% y Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (4,06).

4.1.2.5. Resultados con respecto al balance materia

En cuanto al balance de materia, existió diferencia significativa, con los diferentes análisis realizados, en el departamento de ensayo de materiales y modelos J. Santamaría (2014) y centro técnico de Quevedo, se obtuvo un rendimiento del 98,64% en el tratamiento a_0b_0 (cuesco 100%, chasqui 0% y Arena 100% Polvo Puzolana 0%).

DISCUSSION

4.2. DISCUSIÓN

4.2.1. Discusión con Respecto a los Subproductos en el Factor A

En cuanto a lo que respecta a Masa, el valor más alto presentó el nivel a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (5,52), se determinó los valores más bajos en los niveles a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (5,06) y a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (5,01), esto valores fueron superior a lo obtenidos en los análisis realizados por el departamentos de ensayos y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (4,4).

En la Carga Máxima, el valor más alto demostró el nivel a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (40,65), se encontró los valores más bajos en los niveles a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (38,78) y a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (29,18), esto valores fueron inferiores a lo que se obtuvo en los análisis realizados por el departamentos de ensayos y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (46,9).

En lo que respecta a Resistencia Bruta (Mpa), el valor más alto mostró el nivel a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (1,27), se observó los valores más bajos en los niveles a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (1,21) y a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (0,91). esto valores fueron inferiores a lo que se obtuvo en los análisis realizados por el departamentos de ensayos y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (1,5).

En cuanto a la Resistencia Neta (Mpa), el nivel más alto mostró el nivel a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (2,27) se pudo observar los valores más bajos en los niveles a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (2,18) y a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (1,64), los valores obtenidos de los niveles a_0 (2,27) y a_1 (2,18), esto valores fueron inferiores a lo que observamos en los análisis realizados por el departamentos de ensayos y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (2,78), pero están dentro de los parámetros establecidos de las norman INEN 0638 y la norman INEN 0643.

En cuanto a la Combustión (min), el valor más alto mostro el nivel a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (38,44), se observó los valores más bajos en los niveles a_2

(cuesco 75%, chasqui 25%) (16,44) y a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (17,55), esto valores fueron inferior a lo que se obtuvo en los análisis realizados por centro técnico Quevedo, a los bloques convencionales de chasqui (41).

En cuanto a Peso (gr), el valor más alto indico el nivel a_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0%) (4,95), se encontró unos valores más bajos en los niveles a_1 (Cuesco 50%, Chasqui 50%) (4,67) y a_2 (Cuesco 75%, Chasqui 25%) (4,68), esto valores fueron superior a lo que se obtuvo, a los bloques convencionales de chasqui (4,08).

4.2.2. Discusión con Respecto a los Agregados en el Factor B.

En cuanto a Masa, el valor más alto mostró el nivel b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (5,88), se determinó un valor intermedio en b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (5,17), y un valor bajo el nivel b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (4,53) estos valores fueron superiores a lo que se obtuvo en los análisis realizados por el departamento de ensayos de materiales y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (4,4).

En la Carga Máxima, el valor más alto demostró el nivel b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (43,04), se observó los valores más bajos en los niveles b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (33,78) y b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (31,8), estos valores fueron inferior a lo que se obtuvo en los análisis realizados por el departamento de ensayos y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (46,9).

En lo que respecta a Resistencia Bruta (Mpa), el valor más alto mostró el nivel b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (1,34), se determinó los valores bajos más en los niveles b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (1,05) y b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (1,0), estos valores fueron inferior a lo que se obtuvo en los análisis realizados por el departamento de ensayos y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (1,5).

En Resistencia Neta (Mpa), el nivel más alto demostró el nivel b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (2,42), esté valor está dentro de los parámetros establecidos por las norman INEN 0638 y la norman INEN 0643, aunque se determinó que su valor fue inferior a los obtenidos por el departamento de ensayo de materiales y

modelos J. Santamaría, luego observamos unos valores más bajos en los niveles b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (1,87) y b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (1,78), estos valores fueron inferiores a lo que se obtuvo en los análisis realizados por el departamento de ensayos y modelos J. Santamaría (2014), observamos que sus valores no estuvieron dentro de los parámetros de las normas INEN antes mencionadas, a los bloques convencionales de chasqui (2,78).

En lo que respecta a la Combustión (min), el valor más alto mostró el nivel b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (29,0), un valor intermedio en el nivel b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (24,44) y un valor más bajo en el nivel b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (19,0), estos valores fueron inferiores a lo que se obtuvo en los análisis realizados en el centro técnico de Quevedo, a los bloques convencionales de chasqui (41).

En cuanto a Peso, el valor más alto presentó el nivel b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (5,61), un valor intermedio presentó el nivel b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (4,58) y un valor más bajo el nivel b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (4,12). Estos valores fueron superiores a los obtenidos, de los bloques convencionales.

4.2.3. Discusión con Respecto a la Interacción A*B

En cuanto a la variable Masa, el valor más alto presentó en la interacción a_0b_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 100 %, Polvo Puzolana;) (6,20), se observó unos valores más bajos en las interacciones a_0b_2 (Cuesco 100% Chasqui 0% y Arena 0% Polvo Puzolana 100%) (4,73), a_1b_2 (Cuesco 50% Chasqui 50% y Arena 0% Polvo Puzolana 100%) (4,43) y a_2b_2 (Cuesco 75% Chasqui 25% y Arena 0% Polvo Puzolana 100%) (4,43), estos valores fueron superiores a lo que se obtuvo en los análisis realizados por el departamento de ensayos de materiales y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (4,4).

En la Carga Máxima, el valor más alto presentó la interacción a_0b_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 100 %, Polvo Puzolana 0%) (57,93), se encontró unos valores más bajos en las interacciones a_0b_1 (Cuesco 100% Chasqui 0% y Arena 50% Polvo Puzolana 50%) (29,13), a_2b_1 (Cuesco 75% Chasqui 25% y

Arena 50% Polvo Puzolana 50%) (27,30) y a_2b_2 (Cuesco 75% Chasqui 25% y Arena 0% Polvo Puzolana 100%) (27,37), por lo concerniente la interacción a_0b_0 (57,93) presentó el valor más alto, a los que se observo en los análisis realizados por el departamento de ensayos de materiales y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (46,9).

En lo que respecta a la Resistencia Bruta (Mpa), el valor más alto presentó la interacción a_0b_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (1,80), se pudo observar unos valores más bajos en las interacciones a_0b_1 (Cuesco 100% Chasqui 0% y Arena 50% Polvo Puzolana 50%) (0,93), a_2b_1 (Cuesco 75% Chasqui 25% y Arena 50% Polvo Puzolana 50%) (0,83) y a_2b_2 (Cuesco 75% Chasqui 25% y Arena 0% Polvo Puzolana 100%) (0,87), por lo concerniente la interacción a_0b_0 (57,93) presento el valor más alto, a lós obtenidos en los análisis realizados por el departamento de ensayos de materiales y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (1,5).

En resistencia Neta (Mpa), el valor más alto presentó la interacción a_0b_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (3,26), se encontró unos valores más bajos en las interacciones a_0b_1 (Cuesco 100% Chasqui 0% y Arena 50% Polvo Puzolana 50%) (1,59), a_2b_1 (Cuesco 75% Chasqui 25% y Arena 50% Polvo Puzolana 50%) (1,53) y a_2b_2 (Cuesco 75% Chasqui 25% y Arena 0% Polvo Puzolana 100%) (1,54), en lo que concerniente la interacción a_0b_0 (3,26), presento el valor más alto a lós obtenidos en los análisis realizados por el departamento de ensayos de materiales y modelos J. Santamaría (2014), valor que está dentro de los parámetros establecidos por las norman INEN 0638 y la norman INEN 0643, a los bloques convencionales de chasqui (2,78).

En cuanto a la Combustión (min), el valor más alto se presentó en la interacción a_1b_2 (Cuesco 50% Chasqui 50% y Arena 0% Polvo Puzolana 100%) (48,00), mientras que el valor más bajo se presentó en la interacción a_2b_2 (Cuesco 75% Chasqui 25% y Arena 0% Polvo Puzolana 100%) (10,00), en lo concerniente la interacción a_1b_2 (48,00) se observó que su valor fue superior a lo que se obtuvo

en los análisis realizados por el centro técnico Quevedo, a los bloques convencionales de chasqui (41).

En cuanto a Peso (gr), el valor más alto presentó la interacción a_0b_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 100 %, Polvo Puzolana 0%) (5,93), mientras que el valor más bajo presento la interacción a_1b_2 (Cuesco 50% Chasqui 50% y Arena 0%; Polvo Puzolana 100%) (4,06), el valor más alto se observo en la interacción a_0b_0 (5,93), valor superior a los análisis realizado en el centro técnico Quevedo, a los bloque convencionales de chasqui (4,08).

4.2.4. Resultado y discusión sobre el balance de materia.

En cuanto al balance de materia, se observó el mejor tratamiento, con los diferentes análisis realizados en el departamento de ensayo de materiales y modelos y centro técnico Quevedo, obteniendo un rendimiento del 98,64% en el tratamiento a_0b_0 (cuesco 100%, chasqui 0% y arena 100%, Polvo Puzolana 0%).

4.2.5. Discusión General

En lo correspondiente a los resultados obtenidos del bloque elaborado a partir de subproductos de palma aceitera y agregados, para la construcción de vivienda, el tratamiento a_0b_0 (Cuesco 100 %, Chasqui 0% y Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) presentó los valores más altos, Masa (KG) (6,20), Carga Máxima (KN)(57,93), Resistencia Bruta (Mpa) (1,80), Resistencia Neta (Mpa) (3,26) y Peso (gr) (5,93), estos valores fueron superiores a los análisis obtenidos por el departamento de ensayo de materiales J. Santamaría (2014) y en lo que concierne a cuanto a la combustión el mejor tratamiento es a_1b_2 (Cuesco 50% Chasqui 50% y Arena 0%, Polvo Puzolana 100%), realizado en el centro técnico Quevedo.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Con respecto a los análisis en cuanto al Factor A:

- En lo que pertenece a la variable Masa, se determinó que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, se concluye que el valor más alto presento en a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (5,52), se observó los valores más bajos en los niveles a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (5,06) y a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (5,01), esto valores fueron superior a lo que se obtuvo en los análisis realizados por el departamentos de ensayos y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (4,4).
- En lo que corresponde a Carga Máxima, considera que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, se concluye que el valor más presento alto en a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (40,65), se encontró los valores más bajos en los niveles a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (38,78) y a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (29,18), esto valores fueron inferiores a lo que se obtuvo en los análisis realizados por el departamentos de ensayos y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (46,9).
- En lo que pertenece a Resistencia Bruta (Mpa), considerando que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, se concluye que el más alto se mostró en el a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (1,27), luego obtuvimos unos valores más bajos en los niveles a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (1,21) y a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (0,91), esto valores fueron inferiores a lo que se obtuvo en los análisis realizados por el departamentos de ensayos y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (1,5).
- En lo que corresponde a Resistencia Neta (Mpa), se considera que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, se

concluye que más alto se demostró el nivel a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (2,27), y en el nivel a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (2,18), estos valores fueron inferiores a los análisis realizados por el departamento de ensayos y modelos por J. Santamaría (2014), pero están dentro de las norman INEN 0638 y la norman INEN 0643, en lo concierne el nivel a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (1,64) este valor fue inferior al bloque convencionales por J. Santamaría (2014), este valor no está dentro de los parámetros establecidos de las norman INEN antes mencionadas, a los bloques convencionales (2,78).

- En lo que concierne a Combustión (min), considerando que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, se concluye que el valor más alto se mostró en a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (38,44), luego observamos unos valores más bajos en los niveles a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (16,44) y a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (17,55), esto valores fueron inferior a lo que se presentó en los análisis realizados por centro técnico Quevedo, a los bloques convencionales de chasqui (41).
- En lo que concierne a Peso (gr), considerando que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, se concluye que el valor más alto se presentó en a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (4,95), luego observamos unos valores más bajos en los niveles a_1 (Cuesco 50%, Chasqui 50%) (4,67) y a_2 (Cuesco 75%, Chasqui 25%) (4,68), esto valores fueron superior a los análisis realizados por el centro técnico Quevedo, a los bloques convencionales de chasqui (4,08).

Con respecto a los ensayos de los agregados del Factor B:

- En lo que pertenece a la variable Masa, considerando que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, y se concluye que el valor más alto señaló en el nivel b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (5,88), existió un valor intermedio en b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (5,17) y el nivel más bajo fue b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%)

(4,53), estos valores fueron superiores a lo que se obtuvo en los análisis realizados a los bloques convencionales de chasqui (4,4).

- En lo que corresponde a la Carga Máxima, indico que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, y se concluye que el valor más alto en b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (43,04), luego observamos unos valores más bajos en los niveles b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (33,78) y b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (31,8), estos valores fueron inferior a lo que se obtuvo en los análisis realizados por el departamento de ensayos y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (46,9).
- En lo que pertenece a Resistencia Bruta (Mpa), considerando que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, y se concluye que el valor más alto en b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (1,34), se determinó los valores más bajos en los niveles b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (1,05) y b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (1,0), estos valores fueron inferior a lo que se obtuvo en los análisis realizados por el departamento de ensayos y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (1,5).
- En lo que pertenece a Resistencia Neta (Mpa), considera que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, y se concluye que el valor más alto en b_{a0} (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (2,42), esté valor está dentro de los parámetros establecidos en las norman INEN 0638 y la norman INEN 0643, pero este valor fue inferior a los obtenidos por el departamento de ensayo de materiales y modelos J. Santamaría (2014), se determinó los valores más bajos en los niveles b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (1,87) y b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (1,78), esto valores fueron inferiores a lo que se obtuvo en los análisis realizados por el departamentos de ensayos y modelos J. Santamaría (2014) y no estuvieron dentro de los parámetros de las

norman INEN ante mencionadas, a los bloques convencionales de chasqui (2,78).

- En lo que pertenece a Combustión (min), considera que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, se concluye que el valor más alto se mostró en el nivel b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (29,0), un valor intermedio en b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (24,44) mientras que b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (19,0) estos valores fueron inferiores a lo que se obtuvo en los análisis realizados en centro técnico de Quevedo, a los bloques convencionales de chasqui (41).
- En lo que indica a Peso (gr), considerando que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, se concluye que el valor más alto se demostró en el nivel b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (5,61), un valor intermedio en b_1 (Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (4,58) y un valor más bajo en b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (4,12), estos valores fueron superior a los análisis realizados por el centro técnico Quevedo, a los obtenidos del bloque convencional de chasqui (4,08).

Con respecto a la interacción A*B:

- En lo que corresponde a Masa, se acepta la hipótesis alternativa, porque existió diferencia significativa, se concluye que el valor más alto mostro en a_0b_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (6,20), luego obtuvimos unos valores más bajos en los niveles a_0b_2 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (4,73), a_1b_2 (Cuesco 50%, Chasqui 50% y Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (4,43) y a_2b_2 (Cuesco 75%, Chasqui 25% y Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (4,43), estos valores fueron superiores a lo que se obtuvo en los análisis realizados por el departamento de ensayos de materiales y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (4,4).

- Lo que concierne a Carga Máxima, considerando que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, se concluye que el valor más alto mostro la interacción en a_0b_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 100 %, Polvo Puzolana) (57,93), se determinó los valores más bajos en las interacciones a_0b_1 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (29,13), a_2b_1 (Cuesco 75%, Chasqui 25% y Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (27,30) y a_2b_2 (Cuesco 75%, Chasqui 25% y Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (27,37), en lo que concierne a la interacción a_0b_0 (57,93), este valor fue superior a lós presentados en los análisis realizados por el departamento de ensayos de materiales y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (46,9).

- En lo que concierne a Resistencia Bruta (Mpa), se consideró que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, se concluye que el valor más alto demostró en la interacción a_0b_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 100 %, Polvo Puzolana%) (1,80), mientras que los valores más bajos se presentaron en las interacciones a_0b_1 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (0,93), a_2b_1 (Cuesco 75%, Chasqui 25% y Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (0,83) y a_2b_2 (Cuesco 75%, Chasqui 25% y Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (0,87), por lo concierne la interacción a_0b_0 (57,93) presentó su valor más alto, a lós obtenidos en los análisis realizados por el departamento de ensayos de materiales y modelos J. Santamaría (2014), a los bloques convencionales de chasqui (1,5).

- En lo que concierne a Resistencia Neta (Mpa), considera que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, se concluye que el valor más alto presentó en la interacción a_0b_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 100 %, Polvo Puzolana%) (3,26), mientras que los valores más bajos se presentaron en las interacciones a_0b_1 (Cuesco 100%; Chasqui 0% y Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (1,59), a_2b_1 (Cuesco 75%, Chasqui 25% y Arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (1,53) y

a_2b_2 (Cuesco 75%, Chasqui 25% y Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (1,54), en lo que concierne la interacción a_0b_0 (3,26), presentó su valor más alto, a los obtenidos en los análisis realizados por el departamento de ensayos de materiales y modelos J. Santamaría (2014), está dentro de los parámetros establecidos por las normas INEN 0638 y la norma INEN 0643, a los bloques convencionales de chasqui (2,78).

- En lo que pertenece a Combustión (min), considerado que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, se concluye que el valor más alto se presentó en la interacción en a_1b_2 (Cuesco 50%, Chasqui 50% y Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (48,00), mientras que el valor más bajo se presentó en la interacción a_2b_2 (Cuesco 75%, Chasqui 25% y Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (10,00), en lo que concierne la interacción a_1b_2 (48,00) presentó su valor más alto, a lo que se obtuvo en los análisis realizados por el centro técnico Quevedo, a los bloques convencionales de chasqui (41).
- En lo que concierne a Peso (gr), considero que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, se concluye que el valor más alto se obtuvo en la interacción a_0b_0 (Cuesco 100%, Chasqui 0% y Arena 100 %, Polvo Puzolana 0%) (5,93), mientras que el valor más bajo se presentó en la interacción a_1b_2 (Cuesco 50%, Chasqui 50% y Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (4,06), en lo que concierne el valor más alto presentó en la interacción a_0b_0 (5,93), análisis realizado en el centro técnico Quevedo, a los bloques convencionales de chasqui (4,08).

Con respecto al balance de materia:

- En lo que corresponde al balance de materia, considero que existió diferencia significativa y se acepta la hipótesis alternativa, se concluye que el mejor tratamiento es a_0b_0 (cuesco 100%, chasqui 0% arena 100%, Polvo 0%), se observó un rendimiento del 98,64%.

RECOMENDACIONES

3.4. RECOMENDACIONES

Con respecto al Factor A:

- En lo que concierne a Carga Máxima, se recomienda el nivel a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (40,65), considerando que este proporcione menor valor, a los bloques convencionales de chasqui (46,9).
- En lo que concierne a Resistencia Neta (Mpa), se recomienda el nivel a_0 (cuesco 100%, chasqui 0%) (2,27), considerando que este proporcione menor valor, a los bloques convencionales de chasqui (2,78), este valor está dentro de los parámetros establecidos por las norman INEN 0638 y la norman INEN 0643.
- En lo que concierne a Combustión (min), se recomienda el nivel a_1 (cuesco 50%, chasqui 50%) (38,44), considerando que este proporcione menor valor, a los bloques convencionales (41).
- En lo que corresponde a Peso (gr), se recomienda el nivel a_2 (cuesco 75%, chasqui 25%) (4,68), considerando que este proporcione mayor valor y además se encuentra por encima de los valores presentados por los bloques convencionales de chasqui (4,08).

Con respecto a los ensayos a los subproductos del Factor B:

- En lo que pertenece a Carga Máxima, se recomienda el nivel b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%), (43,04), motivo que este proporcione menor valor, a los bloques convencionales de chasqui (46,9).
- Respecto a Resistencia Neta (Mpa), se recomienda el nivel b_0 (Arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (2,42), considerando que este proporcione menor valor, a los bloques convencionales de chasqui (2,78), pero están dentro de los parámetros establecidos por las norman INEN 0638 y las norman INEN 0643.

- Referente a Peso (gr), se recomienda el nivel b_2 (Arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (4,12), razón que este proporcione mayor valor y además se encuentra por encima de los valores presentados por los bloques convencionales de chasqui (4,08).

Con respecto a los ensayos de la interacción A*B:

- Referente a Carga Máxima, se recomienda la interacción a_0b_0 (cuesco 100%, chasqui 0% y arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (57,93), considerando que este proporcione mayor valor y además se encuentra por encima de los valores presentados por los bloques convencionales de chasqui (46,9).
- Respecto a Resistencia Bruta (Mpa), se recomienda la interacción a_0b_0 (cuesco 100%, chasqui 0% y arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (1,80), considerando que este proporcione mayor valor y además se encuentra por encima de los valores presentados por los bloques convencionales de chasqui (1,5).
- Referente a Resistencia Neta (Mpa), se recomienda la interacción a_0b_0 , (cuesco 100%, chasqui 0% y arena 100%, Polvo Puzolana 0%) (3,26), considerando que este proporcione mayor valor y además se encuentra por encima de los valores presentados por los bloques convencionales de chasqui (2,78).
- En lo que concierne a Combustión (min), se recomienda la interacción a_1b_2 (cuesco 50%, chasqui 50% y arena 0%, Polvo Puzolana 100%) (48,00) considerando que este proporcione mayor valor y además se encuentra por encima de los valores presentados por los bloques convencionales de chasqui (41,00).
- En lo que corresponde a Peso (gr), se recomienda la interacción a_1b_1 (cuesco 50%, chasqui 50% y arena 50%, Polvo Puzolana 50%) (4,56), considerando que este proporcione menor valor y además se encuentra

por encima de los valores presentados por los bloques convencionales de chasqui (4,08).

Con respecto a al balance de materia:

En lo que concierne al balance de materia, se recomienda estableces nuevos estudios al tratamientos a₀b₀ (cuesco 100%, chasqui 0% y arena 100%, polvo puzolana 0%) ya que presentó los mejores valores en carga máxima (57,93), resistencia bruta (1,80), resistencia neta (3,26), por lo consiguiente se recomienda utilizar como subproducto el cuesco en una cantidad del 100% ya que los valores fueron más altos, que los especificados en la NORMA INEN 638 y la NORMA INEN 643.

CAPITULO VI

6. BIBLIOGRAFIA

6.1. LITERATURA CITADA

ARGUELLO, M. G. (2010). Materiales compuestos de cáscaras de maní y cemento. Influencia de diferentes tratamientos químicos sobre las propiedades mecánicas.

CONICET. (2012). ESTUDIOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE SUELO-CEMENTO. Argentina .

CORTES, S. P. (2009). MANUAL TECNICO DE PALMA ACEITERA .

DANILIN, I. O. (1999). COMBUSTION. Departamento de Ingenieria Quimica , 3.

EUTOPIA. (OCTUBRE 2011). La palma aceitera en la provincia de Los Ríos: negocio agro-empresarial, prebendas estatales y violaciones de derechos campesinos. REVISTA DE DESARROLLO ECONOMICO TERRITORIAL # 2.

ICETECH. (JULIO 7 DE 2012). MORTEROS ALIGERADOS CON CASCARILLA DE ARROZ: DISEÑO DE MEZCLAS Y EVALUACIÓN DE PROPIEDADES . Valencia .

ICONTEC. (s.f.). Instituto Colombiano de Normas Técnica, NTC 2017 "Adoquines".

IMCYC. (2006). •Instituto mexicano de cemento y del concreto prueba de resistencia a la compresion de concreto .

IMCYC, E. P. (2006). Pruebas de resistencia a la compresión del concreto. Mexico: imcyc.

INEN, N. (1993). NORMAN INEN 0638, Instituto Ecuatoriano de Normalización. Bloques huecos de hormigon. Definicion clasificacion y condiciones generales.

INEN, N. (1993). NORMAN INEN 0643, Instituto Ecuatoriano de Normalización. Bloques Huecos de Hormigon Requisito. .

Kelly Johanna Ordoñez Mejia, L. V. (2012). Elaboracion de bloques de mortero tipo estructural mediante secado natural empleando la calamina procedente de tanaris tubocaribe S.A. Cartagena .

LACCEI, S. J. (2009). Uso del cuesco de la Palma Aceitera en la fabricacion de Adoquines y Bloques de Mampostería. San Cristobal Venezuela.

Leon, O. E. (ABRIL 2005). OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO DEL ESTÁNDAR 15x20x40 CM CON GRADO DE RESISTENCIA 28 KG/CM², CASO ESPECÍFICO FUERTE-BLOCK MÁQUINAS #1 Y #2 . GUATEMALA.

Leornado, Q. R. (2010). Manual de Buenas Practicas Agricolas en el Cultivo de Palma Aceitera . Guayaquil-Ecuador: Limusa.

Luzuriaga, M. J. (2011). MANUAL DE INVESTIGACION. Cuenca: Codeu

MAGAP., (2013). MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA.

Moas, A. M. (Mayo 1993). Manual Para La Construccin De Vivienda De Un Piso Con Bloques De Concreto .

Normaloc. (2000). Asociación Nacional de Fabricantesde Bloques y Mamposterias de Hormigon. Quito-Ecuador: 1.

Ojeda, J. E. (Octubre 2010). FABRICACIÓN DE ADOQUINES PARA USO EN VÍAS PEATONALES, USANDO CUESCO DE PALMA ACEITERA .

PADILLA, M. M. (2008). EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOCKS FABRICADOS EN REGIÓN DE PEROTE, VER., DE ACUERDO A LA NORMA NMX-C-ONNCCE-2004 . VENEZUELA .

PROGRAMA PC- CISMID, D. I. (1999-2000). Bloques De Concreto Con Una Mesa Vibradora .

Rakshvir, M. y Barai, S.V., Studies on recycled aggregates-based concrete, Waste Management and Research 24 (3), pp. 225-233 (2006).

Sánchez, M. y Alaejos, P., Influencia del árido reciclado en las propiedades del hormigón estructural, Cemento y Hormigón (889), pp. 54-61, (2006).

Sanchez de Guzmán, D. (2006). Tecnología del Concreto. Bogota-Colombia: 4.

TEMUCO-CHILE, U. D. (2007). Propiedades Físicas y Mecánicas de Bloques de Hormigón Compuestos con Áridos Reciclados.

Yela, N. L.-G.-M. (2011). La palma aceitera en la provincia de Los Rios: negocios agroindustriales, prebenda estatales y violaciones de los derechos campesinos . AUTOPIA - 2 , 102-102.

Zea, P. F. (2010). NOCIONES DE METODOLOGIA DE INVESTIGACION CIENTIFICA . Quito .

CAPITULO VII

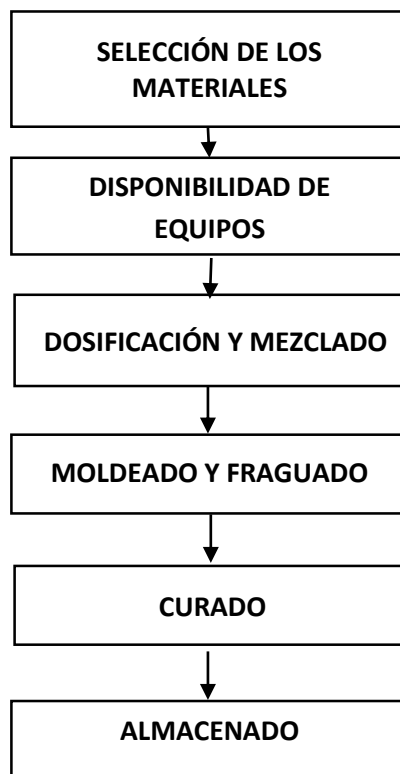
7. ANEXOS

ANEXO N° 1: VALORES DE LOS ANALISIS REALIZADOS, A LO BLOQUE ELABORADO CON CUESCO DE PALMA ACEITERA (*Elaeis Guineensis*) PARA LA CONSTRUCCION.

Factor A*B		Masa (Kg)		Carga Máxima (Kn)		Resistencia Bruta (Mpa)		Resistencia Neta (Mpa)		Combustión (Min)		Peso (Gr)	
.a0 Cuesco 100%; Chasqui 0%	.b0 Arena 100%; Polvo Puzolana 0%	6,20	C	57,93	C	1,80	C	3,26	C	13,00	AB	5,93	E
.a0 Cuesco 100%; Chasqui 0%	.b1 Arena 50%; Polvo Puzolana 50%	5,63	BC	29,13	A	0,93	A	1,59	A	24,33	C	4,77	C
.a0 Cuesco 100%; Chasqui 0%	.b2 Arena 0%; Polvo Puzolana 100%	4,73	A	34,90	AB	1,10	AB	1,96	AB	15,33	AB	4,18	AB
.a1 Cuesco 50%; Chasqui 50%	.b0 Arena 100%; Polvo Puzolana 0%	5,63	BC	38,30	AB	1,20	AB	2,16	AB	26,33	C	5,40	D
.a1 Cuesco 50%; Chasqui 50%	.b1 Arena 50%; Polvo Puzolana 50%	4,97	AB	44,93	BC	1,40	BC	2,52	BC	41,00	D	4,56	BC
.a1 Cuesco 50%; Chasqui 50%	.b2 Arena 0%; Polvo Puzolana 100%	4,43	A	33,13	AB	1,03	AB	1,86	AB	48,00	D	4,06	A
.a2 Cuesco 75%; Chasqui 25%	.b0 Arena 100%; Polvo Puzolana 0%	5,83	C	32,90	AB	1,03	AB	1,85	AB	17,67	ABC	5,50	DE
.a2 Cuesco 75%; Chasqui 25%	.b1 Arena 50%; Polvo Puzolana 50%	4,93	AB	27,30	A	0,83	A	1,53	A	21,67	BC	4,43	ABC
.a2 Cuesco 75%; Chasqui 25%	.b2 Arena 0%; Polvo Puzolana 100%	4,43	A	27,37	A	0,87	A	1,54	A	10,00	A	4,12	AB

Elaborado por: Macías, M. (2015).

ANEXO N° 2: FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE BLOQUES A PARTIR DEL CUESCO DE LA PALMA ACEITERA.



Elaborado por: Macías, M. (2015).

ANEXO N° 3: FOTOS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE BLOQUE A PARTIR DEL CUESCO DE PALMA ACEITERA.

SELECCIÓN DE SUBPRODUCTOS Y AGREGADOS



Cuesco



Chasqui



Polvo Puzolana



Arena



Cemento



Agua

PESADO



Cuesco



Chasqui



Polvo Puzolana



Arena



Cemento



Agua

ELABORACION DE BLOQUE



Dosificación



Mezclado



Moldeado y Fraguado



Curado



Almacenado

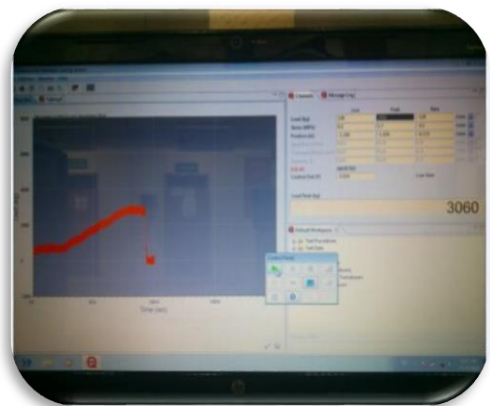
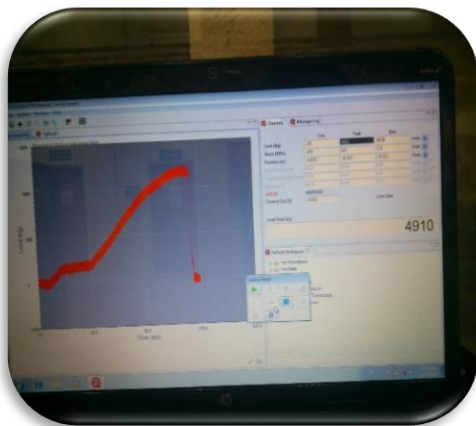
**ANALISIS (MASA, CARGA MAXIMA, RESTENCIA BRUTA, RESISTENCIA
NETA)**



Maquina Universal



Ensayos



Resultado

ANALISIS DE COMBUSTION (MIN)



Fragua



Resultado

ANEXO N° 4: CERTIFICADOS Y RESULTADOS DE ANÁLISIS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENSAYO DE MATERIALES Y MODELOS

TELEFAX: 2 522-655 CASILLA: 17-03-1650
Quito

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE COMPRESION REALIZADOS SOBRE BLOQUE DE HORMIGÓN NORMA NTE INEN 0640:93 1R (ASTM C140)

INFORME : 12253

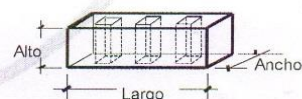
HOJA : 1 DE 1

DATOS INFORMATIVOS:				
OBRA	SOLICITADO POR :	FECHAS		
EVALUACIÓN DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (ELEAIS GUINEENSIS) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN	SR. ALEJANDRO MACIAS GALVEZ	RECEPCIÓN	ENSAYO	INFORME
		23/10/2014	28/10/2014	29/10/2014

DATOS TECNICOS Y RESULTADOS:												
ESPECIFICACIÓN DEL BLOQUE:			Bloque hueco con 3 orificios de extremo a extremo, y en la parte inferior los tres orificios están rellenos con una pequeña capa de masilla									
LUGAR DE MUESTREO:			No identificado por cliente									
FECHA DE MUESTREO:			NO IDENTIFICADO									
No.	Especimen	MASA	AREA DE LA SECCION		CARGA MÁXIMA	RESISTENCIA A COMPRESION		DIMENSIONES - (mm)				
		(Kg)	BRUTA (mm²)	NETA (mm²)		(KN)	BRUTA (MPa)	NETA (MPa)	Bloque entero			Vacios
								Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho
1	TRATAMIENTO 1 - REPLICA 1	6,6	30400	16900	64,5	2,1	3,82	380	80	175	100	45
PROMEDIO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

OBSERVACIONES:

- 1 MPa = 10.197 Kg/cm²



ING. JORGE SANTAMARÍA
DIRECTOR

Documento válido únicamente con el sello seco de la Institución. El laboratorio no se responsabiliza por la reproducción parcial o total de éste documento



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENSAYO DE MATERIALES Y MODELOS

TELEFAX: 2 522-855 CASILLA: 17-03-1650
Quito

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE COMPRESION REALIZADOS SOBRE BLOQUE DE HORMIGÓN NORMA NTE INEN 0640:93 1R (ASTM C140)

INFORME : 12253

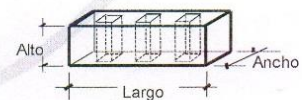
HOJA : 1 DE 1

DATOS INFORMATIVOS:				
OBRA	SOLICITADO POR :	FECHAS		
EVALUACIÓN DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (ELEAIS GUINEENSIS) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN	SR. ALEJANDRO MACIAS GALVEZ	RECEPCIÓN	ENSAYO	INFORME
		23/10/2014	28/10/2014	29/10/2014

DATOS TÉCNICOS Y RESULTADOS:												
ESPECIFICACIÓN DEL BLOQUE:			Bloque hueco con 3 orificios de extremo a extremo, y en la parte inferior los tres orificios están rellenos con una pequeña capa de masilla									
LUGAR DE MUESTREO:			No identificado por cliente									
FECHA DE MUESTREO:			NO IDENTIFICADO									
No.	Especimen	MASA	AREA DE LA SECCIÓN		CARGA MÁXIMA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		DIMENSIONES - (mm)				
			BRUTA	NETA		BRUTA	NETA	Bloque entero			Vacíos	
		(Kg)	(mm ²)	(mm ²)	(KN)	(MPa)	(MPa)	Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho
1	TRATAMIENTO 2 - REPLICA 1	6,1	30400	16900	43.2	1,4	2.56	380	80	175	100	45
PROMEDIO												
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

OBSERVACIONES:

- 1 MPa = 10.197 Kg/cm²



ING. JORGE SANTAMARÍA
DIRECTOR



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENSAYO DE MATERIALES Y MODELOS

TELEFAX: 2 522-955 CASILLA: 17-03-1650
Quito

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE COMPRESION REALIZADOS SOBRE BLOQUE DE HORMIGÓN NORMA NTE INEN 0640:93 1R (ASTM C140)

INFORME : 12253

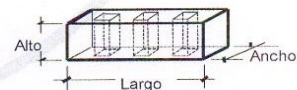
HOJA : 1 DE 1

DATOS INFORMATIVOS:				
OBRA	SOLICITADO POR :	FECHAS		
EVALUACIÓN DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (ELEAIS GUINEENSIS) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN	SR. ALEJANDRO MACÍAS GALVEZ	RECEPCIÓN	ENSAYO	INFORME
		23/10/2014	28/10/2014	29/10/2014

DATOS TECNICOS Y RESULTADOS:												
ESPECIFICACIÓN DEL BLOQUE:			Bloque hueco con 3 orificios de extremo a extremo, y en la parte inferior los tres orificios están rellenos con una pequeña capa de masilla									
LUGAR DE MUESTREO:			No identificado por cliente									
FECHA DE MUESTREO:			NO IDENTIFICADO									
No.	Especimen	MASA (Kg)	AREA DE LA SECCIÓN		CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		DIMENSIONES - (mm)				
			BRUTA (mm²)	NETA (mm²)		BRUTA (MPa)	NETA (MPa)	Bloque entero			Vacíos	
								Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho
1	TRATAMIENTO 3 - REPLICA 1	6,3	30400	16900	34,3	1,1	2,03	380	80	175	100	45
PROMEDIO			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

OBSERVACIONES:

- 1 MPa = 10.197 Kg/cm²



ING. JORGE SANTAMARÍA
DIRECTOR



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENSAYO DE MATERIALES Y MODELOS

TELEFAX: 2 522-655 CASILLA: 17-03-1650
Quito

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE COMPRESION REALIZADOS SOBRE BLOQUE DE HORMIGÓN NORMA NTE INEN 0640:93 1R (ASTM C140)

INFORME : 12253

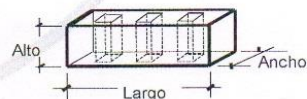
HOJA : 1 DE 1

DATOS INFORMATIVOS:				
OBRA	SOLICITADO POR :	FECHAS		
EVALUACIÓN DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (ELEAIS GUINEENSIS) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN	SR. ALEJANDRO MACIAS GALVEZ	RECEPCIÓN	ENSAYO	INFORME
		23/10/2014	28/10/2014	29/10/2014

DATOS TECNICOS Y RESULTADOS:												
ESPECIFICACIÓN DEL BLOQUE:			Bloque hueco con 3 orificios de extremo a extremo, y en la parte inferior los tres orificios están rellenos con una pequeña capa de masilla									
LUGAR DE MUESTREO:			No identificado por cliente									
FECHA DE MUESTREO:			NO IDENTIFICADO									
No.	Especimen	MASA	AREA DE LA SECCIÓN		CARGA MÁXIMA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		DIMENSIONES - (mm)				
			BRUTA	NETA		BRUTA	NETA	Bloque entero			Vacíos	
		(Kg)	(mm²)	(mm²)	(KN)	(MPa)	(MPa)	Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho
1	TRATAMIENTO 4 - REPLICA 1	6.0	30400	16900	30,7	1,0	1,82	380	80	175	100	45
PROMEDIO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

OBSERVACIONES:

- 1 MPa = 10.197 Kg/cm²



ING. JORGE SANTAMARÍA
DIRECTOR



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENSAYO DE MATERIALES Y MODELOS

TELEFAX: 2 522-655 CASILLA: 17-93-1850
Quito

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE COMPRESION REALIZADOS SOBRE BLOQUE DE HORMIGÓN NORMA NTE INEN 0640-93 1R (ASTM C140)

INFORME : 12253

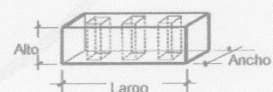
HOJA : 1 DE 1

DATOS INFORMATIVOS:				
OBRA	SOLICITADO POR :	RECEPCIÓN	FECHAS ENSAYO	INFORME
EVALUACIÓN DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (ELEAIS GUINEENSIS) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN	SR. ALEJANDRO MACIAS GALVEZ	23/10/2014	28/10/2014	29/10/2014

DATOS TECNICOS Y RESULTADOS:												
ESPECIFICACIÓN DEL BLOQUE:			Bloque hueco con 3 orificios de extremo a extremo, y en la parte inferior los tres orificios están rellenos con una pequeña capa de masilla									
LUGAR DE MUESTREO:			No identificado por cliente									
FECHA DE MUESTREO:			NO IDENTIFICADO									
No.	Especimen	MASA (Kg)	AREA DE LA SECCIÓN		CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		DIMENSIONES - (mm)				
			BRUTA (mm²)	NETA (mm²)		BRUTA (MPa)	NETA (MPa)	Bloque entero			Vacíos	
								Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho
1	TRATAMIENTO 4 - REPLICA 3	6.0	30400	16900	30,7	1,0	1,52	380	80	175	100	45
PROMEDIO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

- 1 MPa = 10.197 Kg/cm²



ING. JORGE SANTAMARÍA
DIRECTOR



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENSAYO DE MATERIALES Y MODELOS

TELEFAX: 2 522-655 CASILLA: 17-03-1650
Quito

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE COMPRESION REALIZADOS SOBRE BLOQUE DE HORMIGÓN NORMA NTE INEN 0640:93 1R (ASTM C140)

INFORME : 12253

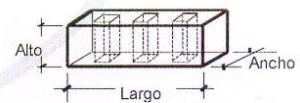
HOJA : 1 DE 1

DATOS INFORMATIVOS:				
OBRA	SOLICITADO POR :	FECHAS		
EVALUACIÓN DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (ELEAIS GUINEENSIS) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN	SR. ALEJANDRO MACÍAS GALVEZ	RECEPCIÓN	ENSAYO	INFORME
		23/10/2014	28/10/2014	29/10/2014

DATOS TECNICOS Y RESULTADOS:												
ESPECIFICACIÓN DEL BLOQUE:			Bloque hueco con 3 orificios de extremo a extremo, y en la parte inferior los tres orificios están rellenos con una pequeña capa de masilla									
LUGAR DE MUESTREO:			No identificado por cliente									
FECHA DE MUESTREO:			NO IDENTIFICADO									
No.	Espécimen	MASA	AREA DE LA SECCIÓN		CARGA MÁXIMA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		DIMENSIONES - (mm)				
			BRUTA	NETA		BRUTA	NETA	Bloque entero			Vacíos	
		(Kg)	(mm²)	(mm²)	(KN)	(MPa)	(MPa)	Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho
1	TRATAMIENTO 5 - REPLICA 1	5,7	30400	16900	45,2	1,5	2,67	380	80	175	100	45
PROMEDIO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

OBSERVACIONES:

- 1 MPa = 10.197 Kg/cm²



ING. JORGE SANTAMARÍA
DIRECTOR



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENSAYO DE MATERIALES Y MODELOS

TELEFAX: 2 522-655 CASILLA: 17-03-1650
Quito

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE COMPRESION REALIZADOS SOBRE BLOQUE DE HORMIGÓN NORMA NTE INEN 0640:93 1R (ASTM C140)

INFORME : 12253

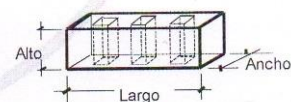
HOJA : 1 DE 1

DATOS INFORMATIVOS:				
OBRA	SOLICITADO POR :	FECHAS		
EVALUACIÓN DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (ELEAIS GUINEENSIS) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN	SR. ALEJANDRO MACIAS GALVEZ	RECEPCIÓN	ENSAYO	INFORME
		23/10/2014	28/10/2014	29/10/2014

DATOS TECNICOS Y RESULTADOS:												
ESPECIFICACIÓN DEL BLOQUE:			Bloque hueco con 3 orificios de extremo a extremo, y en la parte inferior los tres orificios están reellenados con una pequeña capa de masilla									
LUGAR DE MUESTREO:			No identificado por cliente									
FECHA DE MUESTREO:			NO IDENTIFICADO									
No.	Especimen	MASA	ÁREA DE LA SECCIÓN		CARGA MÁXIMA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		DIMENSIONES - (mm)				
			BRUTA	NETA		BRUTA	NETA	Bloque entero			Vacíos	
		(Kg)	(mm ²)	(mm ²)	(KN)	(MPa)	(MPa)	Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho
1	TRATAMIENTO 6 - REPLICA 1	5,4	30400	16900	25,3	0,8	1,50	380	80	175	100	45
PROMEDIO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

OBSERVACIONES:

• 1 MPa = 10.197 Kg/cm²



ING. JORGE SANTAMARÍA
DIRECTOR



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENSAYO DE MATERIALES Y MODELOS

TELEFAX: 2 522-655 CASILLA: 17-03-1650
Quito

**RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE COMPRESION REALIZADOS
SOBRE BLOQUE DE HORMIGÓN
NORMA NTE INEN 0640:93 1R (ASTM C140)**

INFORME : 12253

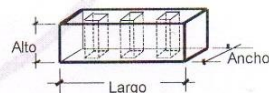
HOJA : 1 DE 1

DATOS INFORMATIVOS:				
OBRA	SOLICITADO POR :	FECHAS		
EVALUACIÓN DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (ELEAIS GUINEENSIS) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN	SR. ALEJANDRO MACIAS GALVEZ	RECEPCIÓN	ENSAYO	INFORME
		23/10/2014	28/10/2014	29/10/2014

DATOS TECNICOS Y RESULTADOS:												
ESPECIFICACIÓN DEL BLOQUE:			Bloque hueco con 3 orificios de extremo a extremo, y en la parte inferior los tres orificios están rellenos con una pequeña capa de masilla									
LUGAR DE MUESTREO:			No identificado por cliente									
FECHA DE MUESTREO:			NO IDENTIFICADO									
No.	Especímen	MASA (Kg)	ÁREA DE LA SECCIÓN		CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		DIMENSIONES - (mm)				
			BRUTA (mm²)	NETA (mm²)		BRUTA (MPa)	NETA (MPa)	Bloque entero			Vacíos	
								Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho
1	TRATAMIENTO 7 - REPLICAS 1	5,7	30400	16900	39,6	1,3	2,34	380	80	175	100	45
PROMEDIO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

OBSERVACIONES:

- 1 MPa = 10.197 Kg/cm²



ING. JORGE SANTAMARÍA
DIRECTOR



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENSAYO DE MATERIALES Y MODELOS

TELEFAX: 2 522-655 CASILLA: 17-03-1650
Quito

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE COMPRESION REALIZADOS SOBRE BLOQUE DE HORMIGÓN NORMA NTE INEN 0640:93 1R (ASTM C140)

INFORME : 12253

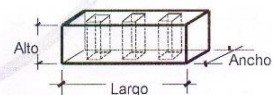
HOJA : 1 DE 1

DATOS INFORMATIVOS:				
OBRA	SOLICITADO POR :	FECHAS		
EVALUACIÓN DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (ELEAIS GUINEENSIS) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN	SR. ALEJANDRO MACIAS GALVEZ	RECEPCIÓN	ENSAYO	INFORME
		23/10/2014	28/10/2014	29/10/2014

DATOS TECNICOS Y RESULTADOS:													
ESPECIFICACIÓN DEL BLOQUE:		Bloque hueco con 3 orificios de extremo a extremo, y en la parte inferior los tres orificios están rellenos con una pequeña capa de masilla											
LUGAR DE MUESTREO:		No identificado por cliente											
FECHA DE MUESTREO:		NO IDENTIFICADO											
No.	Especimen	MASA (Kg)	AREA DE LA SECCIÓN		CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		DIMENSIONES - (mm)					
			BRUTA (mm²)	NETA (mm²)		BRUTA (MPa)	NETA (MPa)	Bloque entero			Vacíos		
								Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho	
1	TRATAMIENTO 8 - REPLICA 1	5,1	30400	16900	37,9	1,2	2,24	380	80	175	100	45	
PROMEDIO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

OBSERVACIONES:

- 1 MPa = 10.197 Kg/cm²



ING. JORGE SANTAMARÍA
DIRECTOR



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENSAYO DE MATERIALES Y MODELOS

TELEFAX: 2 522-855 CASILLA: 17-03-1650
Quito

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE COMPRESION REALIZADOS SOBRE BLOQUE DE HORMIGÓN NORMA NTE INEN 0640:93 1R (ASTM C140)

INFORME : 12253

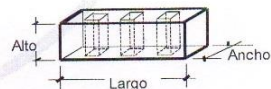
HOJA : 1 DE 1

DATOS INFORMATIVOS:				
OBRA	SOLICITADO POR :	RECEPCIÓN	FECHAS ENSAYO	INFORME
EVALUACIÓN DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (ELEAIS GUINEENSIS) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN	SR. ALEJANDRO MACÍAS GALVEZ	23/10/2014	28/10/2014	29/10/2014

DATOS TÉCNICOS Y RESULTADOS:												
ESPECIFICACIÓN DEL BLOQUE:			Bloque hueco con 3 orificios de extremo a extremo, y en la parte inferior los tres orificios están rellenos con una pequeña capa de masilla									
LUGAR DE MUESTREO:			No identificado por cliente									
FECHA DE MUESTREO:			NO IDENTIFICADO									
No.	Especimen	MASA (Kg)	AREA DE LA SECCIÓN		CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		DIMENSIONES - (mm)				
			BRUTA (mm²)	NETA (mm²)		BRUTA (MPa)	NETA (MPa)	Bloque entero			Vacíos	
								Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho
1	TRATAMIENTO 9 - REPLICA 1	5.0	30400	16900	29,6	1,0	1,75	380	80	175	100	45
PROMEDIO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

OBSERVACIONES:

- 1 MPa = 10.197 Kg/cm²



ING. JORGE SANTAMARÍA
DIRECTOR

-Documento válido únicamente con el sello seco de la Institución. El laboratorio no se responsabiliza por la reproducción parcial o total de este documento



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENSAYO DE MATERIALES Y MODELOS

TELEFAX: 2 522-655 CASILLA: 17-03-1650
Quito

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE COMPRESIÓN REALIZADOS SOBRE BLOQUE DE HORMIGÓN NORMA NTE INEN 0640:93 1R (ASTM C140)

INFORME : 12261

HOJA : 1 DE 1

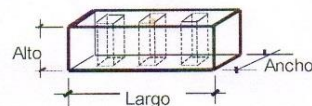
DATOS INFORMATIVOS:				
OBRA	SOLICITADO POR :	FECHAS		
		RECEPCION	ENSAYO	INFORME
TESIS	SR. ALEJANDRO MASIAS GALVEZ	28/10/2014	04/11/2014	04/11/2014

DATOS TECNICOS Y RESULTADOS:												
ESPECIFICACIÓN DEL BLOQUE:			Bloque hueco con 3 orificios de extremo a extremo, y en la parte inferior los tres orificios están rellenos con una pequeña capa de masilla									
LUGAR DE MUESTREO:			No identificado por cliente									
FECHA DE MUESTREO:			NO IDENTIFICADO									
No.	Especimen	MASA (Kg)	AREA DE LA SECCIÓN		CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		DIMENSIONES - (mm)				
			BRUTA (mm ²)	NETA (mm ²)		BRUTA (MPa)	NETA (MPa)	Bloque entero			Vacios	
								Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho
1	T1 - R2	5,9	32725	18325	49,1	1,5	2,68	385	85	175	100	48
2	T1 - R3	6,1	32725	18325	60,2	1,8	3,29	385	85	175	100	48
3	T2 - R2	5,4	32725	18325	28,2	0,9	1,54	385	85	175	100	48
4	T2 - R3	5,4	32725	18325	43,5	1,3	2,37	385	85	175	100	48
5	T3 - R2	5,6	32725	18325	29,9	0,9	1,63	385	85	175	100	48
6	T3 - R3	5,6	32725	18325	34,5	1,1	1,88	385	85	175	100	48
7	T4 - R2	4,9	32725	18325	26,0	0,8	1,42	385	85	175	100	48
8	T5 - R2	4,4	32725	18325	46,2	1,4	2,52	385	85	175	100	48
9	T5 - R3	4,8	32725	18325	43,4	1,3	2,37	385	85	175	100	48
10	T6 - R2	4,5	32725	18325	29,6	0,9	1,62	385	85	175	100	48
11	T6 - R3	4,9	32725	18325	27,0	0,8	1,47	385	85	175	100	48
12	T7 - R2	4,2	32725	18325	34,5	1,1	1,88	385	85	175	100	48
13	T7 - R3	4,3	32725	18325	30,6	0,9	1,67	385	85	175	100	48
14	T8 - R2	4,1	32725	18325	36,7	1,1	2,00	385	85	175	100	48
15	T8 - R3	4,1	32725	18325	24,8	0,8	1,35	385	85	175	100	48
16	T9 - R2	4,2	32725	18325	25,0	0,8	1,36	385	85	175	100	48
17	T9 - R3	4,1	32725	18325	27,5	0,8	1,50	385	85	175	100	48
PROMEDIO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

OBSERVACIONES:

- 1 MPa = 10.197 Kg/cm²

ING. JORGE SANTAMARÍA
DIRECTOR



-Documento válido únicamente con el sello seco de la Institución. El laboratorio no se responsabiliza por la reproducción parcial o total de éste documento



**CENTRO DE FORMACION ARTESANAL PARTICULAR
"CENTRO TECNICO QUEVEDO "**

Quevedo - Los Ríos - Resoluciones: 711-175-215

Telf. 05-2798-267 Cl. 091059193

E-mail: centrotecnicoquevedo@gmail.com.

"Tecnificarse es hacer Patria "

CERTIFICACION

Quevedo, 21 de noviembre 2014

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente certifico que el Sr. MACIAS GALVEZ MAURO ALEJANDRO con C.I. 1721484226, realizo el ensayo de combustión a través de una fragua a los bloques huecos con 3 orificios de extremo a extremo correspondiente a la tesis titulada "Evaluación de distintos subproductos de palma africana (*Elaeis guineensis*)" en la elaboración de bloques de construcción, en la supervisión del Jefe de taller. Gluvín Felipe Fernández Pincay

Autorizo al Sr. Macías Gálvez Mauro Alejandro dar al presente certificado el uso que estime conveniente.

Atentamente,



Prof. Gluvín Felipe Fernández Pincay
JEFE DE TALLER



**CENTRO DE FORMACION ARTESANAL PARTICULAR
"CENTRO TECNICO QUEVEDO "**

Quevedo - Los Ríos - Resoluciones: 711-175-215

Telf. 05-2798-267 Cl. 091059193

E-mail: centrotecnicoquevedo@gmail.com.

"Tecnificarse es hacer Patria "

**RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE COMBUSTION A LOS BLOQUES HUECOS CON 3
ORIFICIOS DE EXTREMO A EXTREMO**

No.	ESPECIFICACIÓN	TIEMPO DE COMBUSTION (min)		
		R1	R2	R3
1	TRATAMIENTO 1	12	14	13
2	TRATAMIENTO 2	31	28	20
3	TRATAMIENTO 3	18	14	21
4	TRATAMIENTO 4	28	21	24
5	TRATAMIENTO 5	43	39	41
6	TRATAMIENTO 6	22	19	24
7	TRATAMIENTO 7	13	15	18
8	TRATAMIENTO 8	50	46	48
9	TRATAMIENTO 9	8	12	10

	TIEMPO DE COMBUSTION (min)
PATRON	41



Prof. Gluvín Felipe Fernández Pincay
JEFE DE TALLER



**CENTRO DE FORMACION ARTESANAL PARTICULAR
"CENTRO TECNICO QUEVEDO "**

Quevedo - Los Ríos - Resoluciones: 711-175-215

Código: 12H00920

Telf. 05-2798-267 Cl. 0991059193

E-mail: centrotecnicoquevedo@gmail.com.

"Tecnificarse es hacer Patria "

CERTIFICACION

Quevedo, 21 de noviembre del 2014

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente certifico que el Sr. **MACIAS GALVEZ MAURO ALEJANDRO**, con **C.I. 1721484226**, realizo el análisis al Peso (gr), a través de una balanza, a los bloques huecos con 3 orificios de extremo a extremo correspondiente a la tesis titulada "Evaluación de distintos subproductos de palma africana (*Elaeis guineensis*) para la elaboración de bloques de construcción", en la supervisión del Jefe de taller. Gluvín Felipe Fernández Pincay.

Autorizo al Sr. Macías Gálvez Mauro Alejandro dar al presente certificado el uso que estime conveniente.

Atentamente



Prof. Gluvín Felipe Fernández Pincay

JEFE DE TALLER



CENTRO DE FORMACION ARTESANAL PARTICULAR "CENTRO TECNICO QUEVEDO "

Quevedo - Los Ríos - Resoluciones: 711-175-215

Código: 12H00920

Telf. 05-2798-267 Cl. 0991059193

E-mail: centrotecnicoquevedo@gmail.com.

"Tecnificarse es hacer Patria "

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE PESO A LOS BLOQUES HUECOS CON 3 ORIFICIOS DE EXTREMO A EXTREMO

No.	ESPECIFICACIONES	PESO (gr)		
		R1	R2	R3
1	TRATAMIENTO 1	6,127	5,678	5,982
2	TRATAMIENTO 2	5,608	5,301	5,301
3	TRATAMIENTO 3	5,849	5,252	5,401
4	TRATAMIENTO 4	4,770	4,760	4,765
5	TRATAMIENTO 5	4,766	4,201	4,722
6	TRATAMIENTO 6	4,640	4,021	4,620
7	TRATAMIENTO 7	4,316	4,011	4,226
8	TRATAMIENTO 8	4,062	4,052	4,057
9	TRATAMIENTO 9	4,286	4,086	4,001

	PESO (gr)
PATRON	4,0806

Atentamente

Prof. Glavin Felipe Fernández Pincay

JEFE DE TALLER

ANEXO N° 5: NORMAN INEN 0638

CDU: 691.327
CIU: 3699



CO 02.08-101

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	BLOQUES HUECOS DE HORMIGÓN. DEFINICIONES, CLASIFICACION Y CONDICIONES GENERALES	INEN 638 Primera revisión 1993-09
1. OBJETO 1.1 Esta norma establece las definiciones, la clasificación y las condiciones generales de uso de los bloques huecos de hormigón de cemento. 2. ALCANCE 2.1 Esta norma comprende los bloques huecos de hormigón de cemento que se emplean en la construcción de paredes, paredes soportantes, paredes divisorias no soportantes y losas alivianadas de hormigón armado. 2.2 Esta norma no comprende los paneles o bloques de hormigón espumoso, fabricados con materiales especiales destinados a obtener una densidad muy reducida. 3. DEFINICIONES 3.1 Bloque hueco de hormigón. Es un elemento simple hecho de hormigón, en forma de paralelepípedo, con uno o más huecos transversales en su interior, de modo que el volumen del material sólido sea del 50% al 75% del volumen total del elemento. 3.2 Medidas principales. Se entiende por medidas principales: el largo, el ancho y el alto del bloque. 3.3 Superficie bruta de contacto. Es la superficie normal al eje del o de los huecos, sin descontar la superficie de estos, es decir: el producto del largo por el ancho del bloque. 3.4 Superficie neta de contacto. Es la superficie bruta de la cual se ha descontado la superficie de los huecos normal a su eje. 3.5 Volumen total. Es el volumen del bloque, calculado con sus medidas principales. 4. CLASIFICACION 4.1 Los bloques huecos de hormigón se clasificarán, de acuerdo a su uso, en cinco tipos, como se indica en la tabla 1. <i>(Continúa)</i> DESCRIPTORES: Cemento, hormigón, bloques, bloques huecos, definiciones, clasificación.		

TABLA 1. Tipos de bloques huecos de hormigón y sus usos

TIPO	USO
A	Paredes exteriores de carga, sin revestimiento.
B	Paredes exteriores de carga, con revestimiento. Paredes interiores de carga, con o sin revestimiento.
C	Paredes divisorias exteriores, sin revestimiento.
D	Paredes divisorias exteriores, con revestimiento. Paredes divisorias interiores, con o sin revestimiento.
E	Losas alivianadas de hormigón armado.

5. CONDICIONES GENERALES

5.1 Materiales

5.1.1 Los bloques deben elaborarse con cemento Portland o Portland especial, áridos finos y gruesos, tales como: arena, grava, piedra partida, granulados volcánicos, piedra pómez, escorias y otros materiales inorgánicos inertes adecuados.

5.1.2 El cemento que se utilice en la elaboración de los bloques debe cumplir con los requisitos de la Norma INEN 152 y la Norma INEN 1 548.

5.1.3 Los áridos que se utilicen en la elaboración de los bloques deben cumplir con los requisitos de la Norma INEN 872 y, además, pasar por un tamiz de abertura nominal de 10 mm.

5.1.4 El agua que se utilice en la elaboración de los bloques debe ser dulce, limpia, de preferencia potable y libre de cantidades apreciables de materiales nocivos como ácidos, álcalis, sales y materias orgánicas.

5.2 Dimensiones.

5.2.1 Espesor de las paredes de los bloques. El espesor de las paredes de los bloques no debe ser menor de 25 mm, en los bloques tipo A y B, y de 20 mm, en los bloques tipo C, D y E.

5.2.2 La dimensión real de un bloque debe ser tal que, sumada al espesor de una junta, dé una medida modular.

5.2.3 Los bloques deben tener las dimensiones indicadas en la tabla 2.

TABLA 2. Dimensiones de los bloques.

DIMENSIONES NOMINALES				DIMENSIONES REALES		
TIPO	largo	ancho	alto	largo	ancho	alto
A, B	40	20,15,10	20	39	19,14,09	19
C, D	40	10,15,20	20	39	09,14,19	19
E	40	10,15,20,25	20	39	09,14,19,24	20

5.2.4 Por convenio entre el fabricante y el comprador, podrán fabricarse bloques de dimensiones diferentes de las indicadas en la tabla 2.

5.2.5 Los bloques de un mismo tipo deben tener dimensiones uniformes. No se permite en ellas una variación mayor de 5 mm.

APENDICE Z**Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR**

INEN 152 *Cemento Portland. Requisitos.*

INEN 872 *Áridos para hormigón. Requisitos.*

INEN 1 548 *Cemento Portland especial. Requisitos.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Proyecto de Norma Centroamericana ICAITI 41054. *Bloques huecos de hormigón para paredes o muros y tabiques.* Instituto Centroamericano de Investigación y tecnología Industrial. Guatemala, 1977.

Norma India IS: 2185-1967. *Specification for hollow cement concrete block.* Indian Standards Institution. Nueva Delhi, 1975.

Norma Sudafricana SABS 527-1972. *Standard specification for concrete building blocks.* South African Bureau of Standards. Pretoria, 1972.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 638 Primera revisión	TÍTULO: BLOQUES HUECOS DEHORMIGON. CLASIFICACION Y CONDICIONES GENERALES	DEFINICIONES, Código: CO 02.08-101
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1981-11-11 Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. 820 de 1981-12-21 publicado en el Registro Oficial No. 151 de 1981-12-30 Fecha de iniciación del estudio: 1991-01-22	
Fechas de consulta pública:		
Subcomité Técnico: CO 02.08 Elementos prefabricados de hormigón Fecha de iniciación: 1991-07-04 Integrantes del Subcomité Técnico:		
NOMBRES:		INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Ing. José Aldaz (Presidente)		HORCOSA
Ing. Ernesto Pillaje		FACULTAD DE INGENIERIA- U. CENTRAL
Ing. Alejandro Coba		JUNTA NACIONAL DE LA VIVIENDA
Ing. Roberto Gálvez		IESS(INGENIERIA)
Sr. Rodrigo Guerra		INDUBLOCK
Arq. Luis Pazmiño		AUTOMATIC BLOCK
Arq. Carlos Maldonado (Secretario Técnico)		INEN
Otros trámites: ♦ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue DESREGULARIZADA , pasando de OBLIGATORIA a VOLUNTARIA , según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 235 de 1998-05-04 publicado en el Registro Oficial No. 321 del 1998-05-20		
El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1993-09-07		
Oficializada como: OBLIGATORIA Registro Oficial No. 331 del 1993-12-07		Por Acuerdo Ministerial No. 533 del 1993-11-17

**Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec**

ANEXO N° 6: NORMAN INEN 0643

CDU: 691.327
CIU:



CO 02.08-401

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	BLOQUES HUECOS DE HORMIGON REQUISITO	INEN 643 Primera Revisión 1993-09
1. OBJETO 1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los bloques huecos de hormigón de cemento. 2. ALCANCE 2.1 Esta norma comprende los bloques huecos de hormigón de cemento que se emplean en la construcción de paredes, paredes soportantes, paredes divisorias no soportantes y losas alivianadas de hormigón armado. 2.2 Esta norma no comprende los paneles o bloques de hormigón espumoso, fabricados con materiales especiales destinados a obtener una densidad muy reducida. 3. CLASIFICACIÓN 3.1 Para efectos de esta norma, se aplica la misma clasificación indicada en el numeral 4 de la Norma INEN 638. 4. REQUISITOS 4.1 De acuerdo a la clasificación establecida por la norma en referencia, los bloques huecos deberán cumplir con los requisitos que se indican en la tabla 1. DESCRIPTORES: Cemento, hormigón, bloques huecos, requisitos		

TABLA 1. Requisitos de resistencia a la compresión que deben cumplir los Bloques huecos de hormigón.

TIPO DE BLOQUE	Resistencia mínima a la compresión en MPa a los 28 días (ver nota 1) (Norma INEN 640).
A	6
B	4
C	3
D	2,5
E	2

4.2 La absorción de agua en los bloques se determinará de acuerdo con la Norma INEN 642 y no podrá ser mayor del 15%.

5. SELECCIÓN DE MUESTRAS

5.1 Las muestras de bloques se seleccionarán de acuerdo a la Norma INEN 639.

NOTA 1: 1 MPa 10kgf/cm²

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

INEN 638 *Bloques huecos de hormigón. Definiciones, clasificación y condiciones generales.*

INEN 639 *Bloques huecos de hormigón. Muestreo, inspección y recepción.*

INEN 640 *Bloques huecos de hormigón. Determinación de la resistencia a la compresión.*

INEN 642 *Bloques huecos de hormigón. Determinación de la absorción de agua*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma sudafricana SABS 527-1972. *Standard Specification for concrete building blocks (metric units).* South African Bureau of Standards Pretoria, 1972.

Norma argentina IRAM 1521. *Bloques huecos de hormigón de cemento Portland.* Instituto Argentino de Racionalización de materiales. Buenos Aires. 1957.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento:	TÍTULO: <u>BLOQUES HUECOS DE HORMIGON REQUISITOS</u>	Código:
NTE INEN 643		<u>CO.02.08-401</u>
Primera revisión		

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo <u>1981-11-11</u> . Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. <u>824</u> de <u>1981-12-21</u> publicado en el Registro Oficial No. <u>151</u> de <u>1981-12-30</u> Fecha de iniciación del estudio: <u>1991-10-29</u> ...
--	--

Fechas de consulta pública:

Subcomité Técnico: <u>CO.02.08 Elementos prefabricados de hormigón</u>	
Fecha de iniciación: <u>1991-07-04</u>	Fecha de aprobación: <u>1992-03-05</u>
Integrantes del Subcomité Técnico:	

NOMBRES:

Ing. José Aldaz (Presidente)
 Ing. Ernesto Pillajo
 Ing. Alejandro Coba
 Ing. Roberto Gálvez
 Sr. Rodrigo Guerra
 Arq. Luis Pazmiño
 Arq. Carlos Maldonado P. (Secretario Técnico)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

HORCOSA
 FACULTAD DE INGENIERIA – U. CENTRAL
 JUNTA NACIONAL DE LA VIVIENDA
 IESS (INGENIERIA)
 INDUBLOCK
 AUTOMATIC BLOCK
 INEN

Otros trámites: ♦⁴ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA a VOLUNTARIA**, según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 235 de 1998-05-04 publicado en el Registro Oficial No. 321 del 1998-05-20

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1993-09-07...

Oficializada como: <u>Obligatoria</u>	Por Acuerdo Ministerial No. <u>538</u> de <u>1993-11-17</u>
Registro Oficial No. <u>333</u> de <u>1993-12-09</u>	

**Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec**

GLOSARIO

Biocombustible: es un tipo de combustible que consiste de una mezcla de sustancias orgánicas, conformadas a partir de átomos de hidrógeno y de carbono, y que principalmente es utilizado en aquellos motores conocidos como de combustión interna.

Endocarpio: Capa interna de las tres que forman el hueso o pericarpio de un fruto; puede tener consistencia leñosa, como el hueso del melocotón, o blanda.

Pericarpio: Parte del fruto que envuelve a las semillas.

Biomasa: Materia orgánica producida por los seres vivos como consecuencia de sus actividades vitales. Tabique: **Pared delgada que separa las habitaciones de una casa.**

Prismática: prismáticos Aparato óptico para ver a distancia con los dos ojos, formado por dos tubos, uno para la visión de cada ojo, que tienen en su interior una combinación de prismas y lentes.

Confinada: persona que está encerrada o recluida.

Mortero: Mezcla de cal o cemento, arena y agua que se usa en la construcción

Cal: es una sustancia blanca, ligera, cáustica y alcalina que se obtiene calcinando caliza y otros materiales que contienen carbonato cálcico, y se emplea para fabricar cementos y para neutralizar terrenos ácidos.

Tarrajeo: poner una capa de cemento a las paredes, techos o fachadas de los edificios.

Mampostería: Aparejo de un muro realizado con piedras de distintos tamaños sin labrar o poco labradas, colocadas sin orden establecido y unidas con argamasa, mortero, yeso, cal o cemento. Traslape: **Cubrir parcialmente una cosa a otra, como las tejas de un tejado, las hojas de una ventana, etc.**

Granulometría: Técnica para la medida del tamaño de las partículas que forman un material granuloso.

Megapascuales: Un megapascal (MPa) es una medida de resistencia a la compresión del hormigón. Le permite saber a los inspectores cuánta fuerza se puede aplicar al hormigón antes de que se agriete o se rompa.

Yeso: Mineral blando, compuesto de sulfato cálcico hidratado y generalmente de color blanco, que molido y mezclado con agua forma una pasta usada en construcción y en escultura: el yeso endurece más rápido.

Exotérmica: Se aplica al proceso químico o físico que se produce con desprendimiento de energía: la combustión es una reacción exotérmica en la que se desprende luz y calor.



Universidad Técnica Estatal de Quevedo Facultad de Ciencias de La Ingeniería.

Quevedo 27 de Febrero del 2015

CERTIFICACION.

PROF. DRA, SUNGEY SANCHEZ LLAGUNO DOCENTE INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CERTIFICA:

En calidad de Directora de la tesis de grado "EVALUACION DE DISTINTOS SUBPRODUCTOS DE PALMA ACEITERA (*Alaëis guineensis*) EN LA ELABORACION DE BLOQUES DE CONSTRUCCION" Previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial de la autoría del Señor: Mauro Alejandro Macias Galvez, informo que este trabajo de investigación luego de ingresado al sistema anti plagio URKUND, reportó un porcentaje del 0%, para lo cual adjunto a continuación el respectivo reporte.

M [Urkund] 0% likhet - sung x D13390713 - TESIS BLOQU x

← → ↻ <https://secure.orkund.com/view/13399858-887360-440473#q1bKLvayio6tBQA=>

URKUND

Dokument	TESIS BLOQUES URKUN.docx (D13390713)
Inskickat	2015-02-27 15:21 (-05:00)
Inskickad av	Sungey Sanchez Llaguno (sungeysanchez@uteq.edu.ec)
Mottagare	sungeysanchez.uteq@analysis.orkund.com
Meddelande	Mauro Macias Visa hela meddelandet

0% av det här c:a 23 sidor stora dokumentet består av text som också förekommer i 0 st källor.

Atentamente.

Sungey Naynee Sánchez Llaguno. Ph.D
DIRECTORA DE TESIS.