
	<b>EXTRACCIÓN Y ROTURA DE NÚCLEOS DE MAMPOSTERÍA PARA EL PROYECTO RETAURACIÓN CASA GARCÍA MORENO, PARROQUIA CENTRO HISTÓRICO, CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA</b>	<b>Área:</b>	RESISTENCIA DE MATERIALES
		<b>Código No.:</b>	V&C-2022-MAT-DOC-012
		<b>Revisión No.:</b>	C
		<b>Página No.:</b>	1 de 17

	<b>EXTRACCIÓN Y ROTURA DE NÚCLEOS DE MAMPOSTERÍA PARA EL PROYECTO RETAURACIÓN CASA GARCÍA MORENO, PARROQUIA CENTRO HISTÓRICO, CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA</b>
	<b>Área:</b> GEOTÉCNIA <b>Documento:</b> INFORME DE RESISTENCIA DE MATERIALES <b>Código del Documento:</b> V&C-2022-MAT-DOC-012

REVISIÓN:	FECHA:	PRÓXIMA REVISIÓN:	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
A	06/07/2022	C	H. VINUEZA	H. VINUEZA	I. DELGADO
C	10/07/2022	0	H. VINUEZA	H. VINUEZA	I. DELGADO


#### Historial de Revisiones

NO. REVISIÓN:	FECHA:	PÁGINAS REVISADAS:	MOTIVO DE LA REVISIÓN:
A	06/07/2022	TODAS	REVISIÓN INTERNA
C	10/07/2022	TODAS	APROBACIÓN DEL CLIENTE

Control de Distribución		
Ubicación del Documento:	Controlada	No Controlada
Ingeniería		<b>X</b>
Control de Documentos (CONTRATISTA)	<b>X</b>	
Control de Documentos (CONTRATANTE)	<b>X</b>	

## Contenido

<b>Contenido</b> .....	<b>2</b>
<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVO</b> .....	<b>3</b>
<b>3. UBICACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>4. DETALLES DE CAMPAÑA DE EXTRACCIONES</b> .....	<b>4</b>
<b>5 EXTRACCIÓN Y ROTURAS DE NUCLEOS</b> .....	<b>6</b>
<b>6 NORMAS Y REFERENCIA</b> .....	<b>6</b>
<b>7 EQUIPOS Y MAQUINARIAS</b> .....	<b>6</b>
<b>8 PROCEDIMIENTO CAMPO Y LABORATORIO</b> .....	<b>6</b>
8.1. Extracción/ASTM C 42 /42M: .....	6
8.1.1 Ubicación zona de Extracción. ....	6
8.1.2 Extracción. ....	6
8.2. Capping o Tapas no adheridas:.....	6
8.3. Prueba de Resistencia: .....	7
8.4. Ensayos en los Ladrillos Cerámicos: .....	7
<b>9 RESULTADOS</b> .....	<b>7</b>
9.1. Resumen Resistencia en Núcleos: .....	7
<b>10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>11 CONCLUSIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>12. LIMITACIONES DEL ESTUDIO</b> .....	<b>9</b>
<b>13. ANEXOS</b> .....	<b>9</b>
ANEXO I.....	10
UBICACIÓN DE ESTUDIO .....	10
ANEXO II.....	13
REPORTE DE RESISTENCIAS.....	13
ANEXO III.....	15
REGISTRO FOTOGRÁFICO .....	15

	<b>EXTRACCIÓN Y ROTURA DE NÚCLEOS DE MAMPOSTERÍA PARA EL PROYECTO RESTAURACIÓN CASA GARCÍA MORENO, PARROQUIA CENTRO HISTÓRICO, CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA</b>	<b>Área:</b>	RESISTENCIA DE MATERIALES
		<b>Código No.:</b>	V&C-2022-MAT-DOC-012
		<b>Revisión No.:</b>	C
		<b>Página No.:</b>	3 de 17

## 1. ANTECEDENTES

En el Cantón Quito, parroquia Centro Histórico, se ha solicitado, realizar ensayos y roturas de núcleos de hormigón de a fin de efectuar la evaluación estructural para la ejecución del proyecto “RESTAURACIÓN CASA GARCÍA MORENO”.

En este ensayo se aplica a la extracción de núcleos cilíndricos de hormigón o mampostería obtenidos a partir de estructuras existentes. Este núcleo se falla a compresión para determinar la resistencia de la mampostería de la estructura.

El ensayo permite la evaluación de la resistencia de la mampostería a partir de especímenes representativos obtenidos por extracción. Esta evaluación se realiza cuando se desea conocer la resistencia a la compresión de la mampostería de una estructura existente.

La resistencia de los núcleos de mampostería depende del grado de humedad al que está sometido, de la orientación hacia la cual fue extraído, de la ubicación del núcleo.

El presente informe cubre una memoria de los trabajos realizados, el análisis e interpretación de los datos obtenidos, las conclusiones y recomendaciones para la resistencia obtenida en los especímenes del mampuesto.

## 2. OBJETIVO

- Determinar experimentalmente la resistencia a la que pueden ser sometida los diferentes materiales luego de ser sometido a una fuerza de compresión.
- Observar los diferentes tipos de fallas que se producen en el material al aplicarles un esfuerzo de compresión.

## 3. UBICACIÓN

El proyecto se localiza en la calle Guayaquil y calle Rocafuerte, frente a la plaza Santo Domingo, Parroquia Centro Histórico, cantón Quito de la provincia de Pichincha.



**Figura 1.** Ubicación del Proyecto.

**Fuente:** Google Maps, 2022.

#### 4. DETALLES DE CAMPAÑA DE EXTRACCIONES


Los núcleos fueron ubicados y extraídos en los sitios más cargados y representativos. Según se muestra en las siguientes imágenes.





<b>Área:</b>	RESISTENCIA DE MATERIALES
<b>Código No.:</b>	V&C-2022-MAT-DOC-012
<b>Revisión No.:</b>	C
<b>Página No.:</b>	5 de 17



	<b>EXTRACCIÓN Y ROTURA DE NÚCLEOS DE MAMPOSTERÍA PARA EL PROYECTO RETAURACIÓN CASA GARCÍA MORENO, PARROQUIA CENTRO HISTÓRICO, CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA</b>	<b>Área:</b>	RESISTENCIA DE MATERIALES
		<b>Código No.:</b>	V&C-2022-MAT-DOC-012
		<b>Revisión No.:</b>	C
		<b>Página No.:</b>	6 de 17

## 5 EXTRACCIÓN Y ROTURAS DE NUCLEOS

Los trabajos de campo se ejecutaron en fecha 02/07/2022 mediante la designación ASTM C42M, realizando extracciones de testigos (núcleos) de la mampostería para luego ser ensayos en laboratorio. El presente informe abarca la Extracción y ensayo de resistencia a compresión en núcleos de la mampostería para los elementos de la Casa García Moreno. Conforme a lo requerido por el código ACI-318, cuando se presentan resistencias a evaluar, se procedió a extraer 8 núcleos.

## 6 NORMAS Y REFERENCIA

- ASTM – C42M. (Standard Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete).
- ASTM – C39. (Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens).
- Instituto Americano del Concreto ACI-318S (sección 26.12.4).
- ACI 214.4R (Guía para la obtención de núcleos e interpretación de los resultados de resistencia a la compresión).

## 7 EQUIPOS Y MAQUINARIAS

- 1) Drill eléctrico HILTI DD 160E (Broca diamantada, Ø 3 1/16")
- 2) Multidetector Hilti PS 50
- 3) Planta eléctrica TRUPPER, 5.5 KW
- 4) Cierra eléctrica para corte de núcleos
- 5) Almohadilla neopreno - Capping/azufre
- 6) Prensa hidráulica
- 7) Extensión de adaptación a la prensa para ensayos de núcleos

## 8 PROCEDIMIENTO CAMPO Y LABORATORIO

### 8.1. Extracción/ASTM C 42 /42M:

#### 8.1.1 Ubicación zona de Extracción.


Se identificó la zona a realizar la extracción, para no coincidir y afectar las barras de acero de refuerzo, se utilizó un ferrosacan de la marca Hilti, modelo PS 50. Luego de identificar la ubicación de las barras se fijó el taladro mediante pernos y anclajes hasta lograr la inmovilidad total.

#### 8.1.2 Extracción.

Los especímenes de prueba fueron extraídos con el Drill Eléctrico HILTI DD 160E; luego de su extracción fueron secados superficialmente e identificado siguiendo un orden secuencial numérico, se colocaron individualmente en una bolsa sellada, acomodados en una caja protegida y distantes uno del otro, aislado y en seco, transportado al laboratorio y tallado antes de dos días después de la extracción, para luego ser capeados o ensayados con tapas no adheridas.

### 8.2. Capping o Tapas no adheridas:

Los núcleos extraídos fueron ensayados con almohadillas de neopreno y tapas no adheridas de acuerdo con la Práctica C1231 / C1231M, los mismos fueron pesados y hechas las mediciones de diámetro y altura, para conocer la relación largo/diámetro con el cual se define el factor de corrección conforme lo establece la ASTM C 42/42M.

	<b>EXTRACCIÓN Y ROTURA DE NÚCLEOS DE MAMPOSTERÍA PARA EL PROYECTO RETAURACIÓN CASA GARCÍA MORENO, PARROQUIA CENTRO HISTÓRICO, CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA</b>	<b>Área:</b>	RESISTENCIA DE MATERIALES
		<b>Código No.:</b>	V&C-2022-MAT-DOC-012
		<b>Revisión No.:</b>	C
		<b>Página No.:</b>	7 de 17

### 8.3. Prueba de Resistencia:

La prueba de resistencia a la compresión fue realizada en la prensa hidráulica en condiciones óptima de operación y calibrada, con capacidad de carga de 250,000 lb. (113,398 kg) y velocidad de prueba automatizada, siguiendo los procedimientos de prueba establecido en la designación ASTM C39 de la ASTM INTERNATIONAL /Normas de Hormigón.

### 8.4. Ensayos en los Ladrillos Cerámicos:

De acuerdo al NTE INEN 297 (1976): Los ladrillos cerámicos se clasifican en macizos y huecos, entonces, los ladrillos macizos se clasifican, de acuerdo a su calidad, en tres tipos: tipo A, tipo B y tipo C.

El tipo C, será semejante al tipo B, diferenciándose de él en que se puede, además ser fabricado a mano y tener imperfecciones en sus caras exteriores, así como variaciones de rectitud en sus aristas hasta de 8mm.

De acuerdo a la clasificación del numeral 3, los ladrillos cerámicos deberán cumplir con los requisitos de la tabla:

**Tabla 1.** Requisitos de resistencia mecánica y absorción de la humedad que deben cumplir los ladrillos cerámicos

Tipo de Ladrillo	Resistencia Mínima a la Compresión Mpa		Resistencia Mínima a la Flexión Mpa	Absorción Máxima de Humedad %
	Promedio de 5 Unidades	Individual	Promedio de 5 Unidades	Promedio de 5 Unidades
Macizo Tipo A	25	20	4	16
Macizo Tipo B	16	14	3	18
Macizo Tipo C	8	6	2	25
Macizo Tipo D	6	5	4	16
Macizo Tipo E	4	4	3	18
Macizo Tipo F	3	3	2	25
Método de Ensayo	INEN 294		INEN 295	INEN 296

Fuente: NTE INEN 297, 1976

## 9 RESULTADOS


### 9.1. Resumen Resistencia en Núcleos:

La tabla presentada a continuación es un resumen de los valores de resistencia obtenidos, Se han evaluado los promedios por cada zona de extracción; siendo estas:

**Tabla 2.** Resistencia a la Compresión de los Núcleos.

Núcleo	Resistencia (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)
Número 2 Pared	32.65	19.39
Número 3 Pared	24.49	
Número 4 Pared	19.39	
Número 6 Pared	7.14	
Número 8 Pared	13.27	

Fuente: Consultor

	<b>EXTRACCIÓN Y ROTURA DE NÚCLEOS DE MAMPOSTERÍA PARA EL PROYECTO RETAURACIÓN CASA GARCÍA MORENO, PARROQUIA CENTRO HISTÓRICO, CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA</b>	<b>Área:</b>	RESISTENCIA DE MATERIALES
		<b>Código No.:</b>	V&C-2022-MAT-DOC-012
		<b>Revisión No.:</b>	C
		<b>Página No.:</b>	8 de 17

## 10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ACI-318-16, ASTM C42:

“La resistencia de la zona representada por los núcleos se considera estructuralmente adecuado si se cumplen simultáneamente las 2 siguientes condiciones:

- El promedio de tres núcleos consecutivos es por lo menos igual al 85% de  $f'c$ .
- Ningún núcleo individual tiene una resistencia menor del 75% de  $f'c$ .”

Para el presente estudio se ha determinado que el ladrillo cerámico pertenece a Ladrillo Macizo Tipo F, es decir tiene una resistencia a la compresión de 3 MPa.

Conforme a los requerimientos mínimos indicados por las normas para la aceptación de resistencias en núcleos, se concluye que:

**Tabla 3.** Criterios de Aceptación.

Núcleo	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia (%)	> 0.75 $f'c$	Resistencia Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia Promedio (%)	> 0.85 $f'c$
Número 2 Pared	32.65	107%	CUMPLE	19.39	63%	NO CUMPLE
Número 3 Pared	24.49	80%	CUMPLE			
Número 4 Pared	19.39	63%	NO CUMPLE			
Número 6 Pared	7.14	23%	NO CUMPLE			
Número 8 Pared	13.27	43%	NO CUMPLE			


**Fuente:** Consultor

- Criterio #1
  - El promedio de las resistencias es mayor al > 0.85  $f'c$  mínimo requerido. NO Cumple
- Criterio #2
  - Resistencia Individual es mayor al > 0.75  $f'c$  mínimo requerido. NO Cumple en 3 de 5.

## 11 CONCLUSIÓN

Los testigos ensayados No cumplen con los 2 criterios de aceptación establecidos por las normas ACI-318-16, ASTM C42, por lo tanto, los testigos de la mampostería evaluado se consideran Estructuralmente No Adecuado



 <b>EXTRACCIÓN Y ROTURA DE NÚCLEOS DE MAMPOSTERÍA PARA EL PROYECTO RETAURACIÓN CASA GARCÍA MORENO, PARROQUIA CENTRO HISTÓRICO, CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA</b>	<b>Área:</b>	RESISTENCIA DE MATERIALES
	<b>Código No.:</b>	V&C-2022-MAT-DOC-012
	<b>Revisión No.:</b>	C
	<b>Página No.:</b>	9 de 17


## 12. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El presente estudio se ha elaborado en base a las investigaciones de campo y ensayos de laboratorio, por lo que representa una ayuda en el diseño y evaluación del proyecto.  
Quedo a su disposición para cualquier aclaración o duda del presente informe.

Atentamente

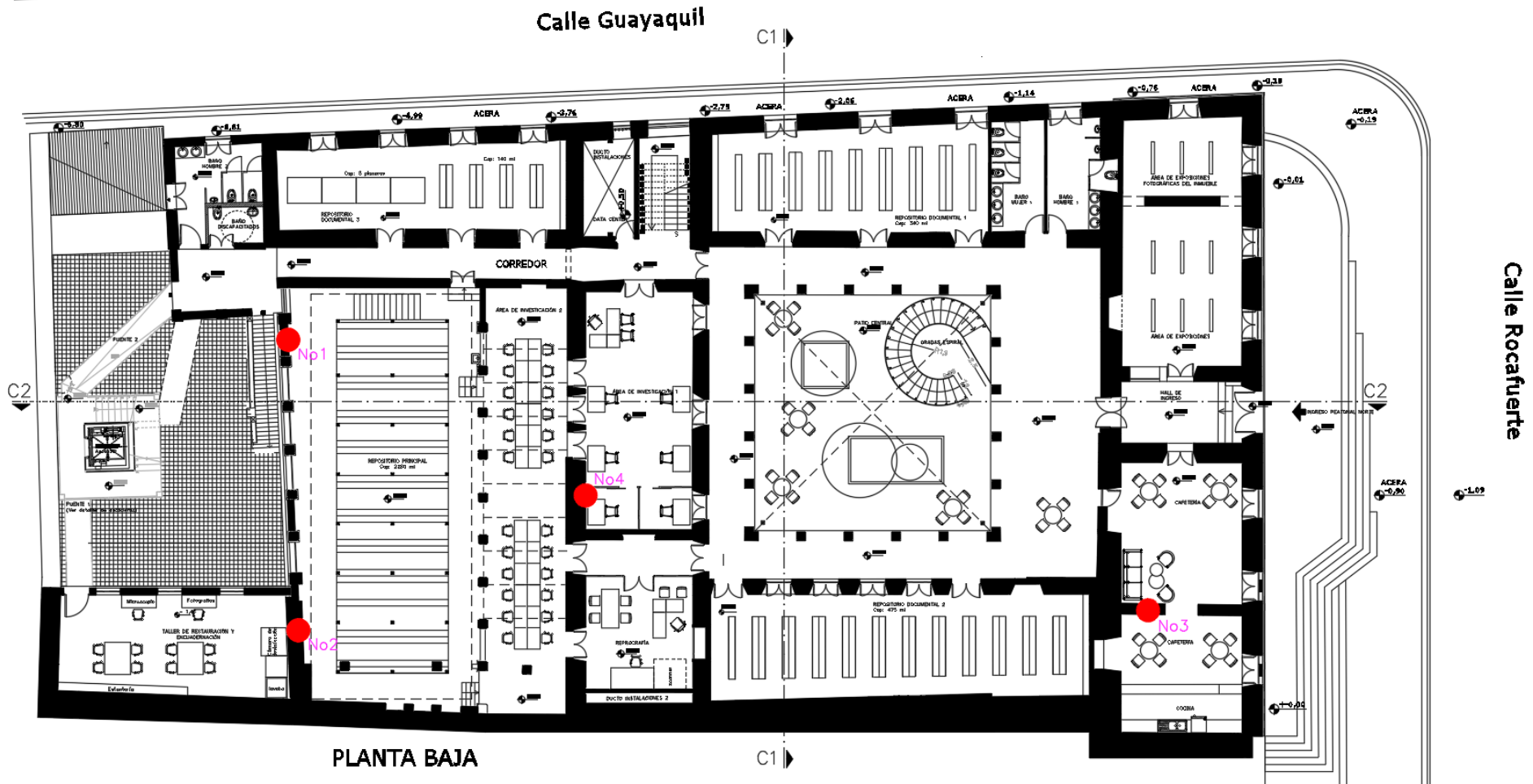
Ing. Henry Vinuesa Elizalde  
Consultor  
LP: 1079-2017-1819903  
Teléfono: 0988110260

## 13. ANEXOS

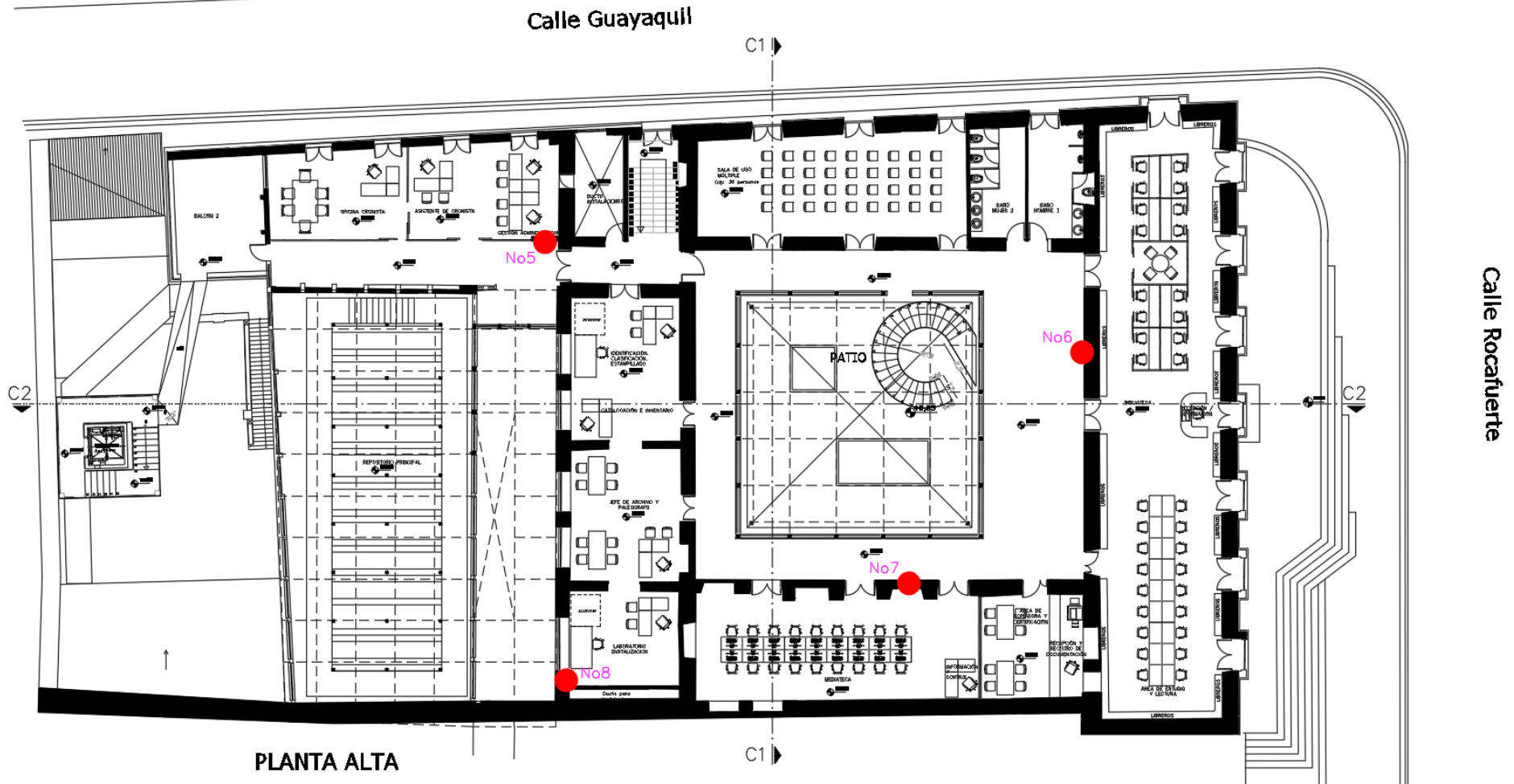
	<b>EXTRACCIÓN Y ROTURA DE NÚCLEOS DE MAMPOSTERÍA PARA EL PROYECTO RETAURACIÓN CASA GARCÍA MORENO, PARROQUIA CENTRO HISTÓRICO, CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA</b>	<b>Área:</b>	RESISTENCIA DE MATERIALES
		<b>Código No.:</b>	V&C-2022-MAT-DOC-012
		<b>Revisión No.:</b>	C
		<b>Página No.:</b>	10 de 17

ANEXO I  
UBICACIÓN DE ESTUDIO


Área:	RESISTENCIA DE MATERIALES
Código No.:	V&C-2022-MAT-DOC-012
Revisión No.:	C
Página No.:	11 de 17



Área:	RESISTENCIA DE MATERIALES
Código No.:	V&C-2022-MAT-DOC-012
Revisión No.:	C
Página No.:	12 de 17





	<b>EXTRACCIÓN Y ROTURA DE NÚCLEOS DE MAMPOSTERÍA PARA EL PROYECTO RETAURACIÓN CASA GARCÍA MORENO, PARROQUIA CENTRO HISTÓRICO, CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA</b>	<b>Área:</b>	RESISTENCIA DE MATERIALES
		<b>Código No.:</b>	V&C-2022-MAT-DOC-012
		<b>Revisión No.:</b>	C
		<b>Página No.:</b>	13 de 17

ANEXO II  
 REPORTE DE RESISTENCIAS



ENSAYO A LA COMPRESION DEL CONCRETO  
NORMA ASTM C39/C39M-12

PROYECTO: RESTAURACIÓN CASA GARCIA MORENO

LOCALIZACIÓN: QUITO

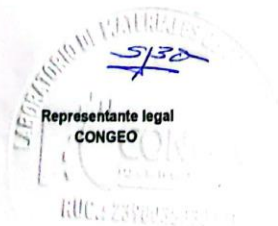
CONTRATISTA: ING. IVAN DELGADO


HOJA #: 01

DATOS DEL ENSAYO															
<p><b>TIPOS DE FALLA</b></p> <p>Tipo 1: Conos razonablemente bien formados en ambos extremos. Fisuras a través de las cabezas de menos de 25 mm (1 pulgada).</p> <p>Tipo 2: Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de las cabezas, como no bien definido en el otro extremo.</p> <p>Tipo 3: Fisuras verticales enclumadas a través de ambos extremos, conos mal formados.</p> <p>Tipo 4: Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpea suavemente con un martillo para distinguirlo del Tipo 1.</p> <p>Tipo 5: Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (puede confundirse con cabezas no adheridas).</p> <p>Tipo 6: Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntagudo.</p>															
<p>Resistencia especificada del hormigón <math>f'_{c}</math> = <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>Kg/cm<sup>2</sup></td></tr><tr><td>Mpa</td></tr></table></p>														Kg/cm <sup>2</sup>	Mpa
Kg/cm <sup>2</sup>															
Mpa															
N.	ELEMENTO	FALLA	d (mm)	h (mm)	AREA (mm <sup>2</sup> )	Volumen (mm <sup>3</sup> )	MASA (gr)	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	TIPO DE REFRENTADO	FECHA FUNDICIÓN	EDAD DÍAS	FECHA ENSAYO	CARGA (KN)	RESISTENCIA Mpa	% Obtenido
1	NÚMERO 2 PARED	3	55	110	2376	261341	12840	49131	NO ADHERIDO				7,52	3,2	
2	NÚMERO 3 COLUMNA	3	55	110	2376	261341	12783	48837	NO ADHERIDO				5,83	2,4	
3	NÚMERO 4 COLUMNA	3	55	110	2376	261341	12930	49476	NO ADHERIDO				4,42	1,9	
4	NÚMERO 8 PARED	3	55	110	2376	261341	12777	48890	NO ADHERIDO				1,60	0,7	
5	NÚMERO 8 PARED	3	55	110	2376	261341	12880	49284	NO ADHERIDO				3,16	1,3	

OBSERVACION: PARA CONOCER EN Kg/cm<sup>2</sup> MULTIPLICAR POR 10,2 EL Mpa.

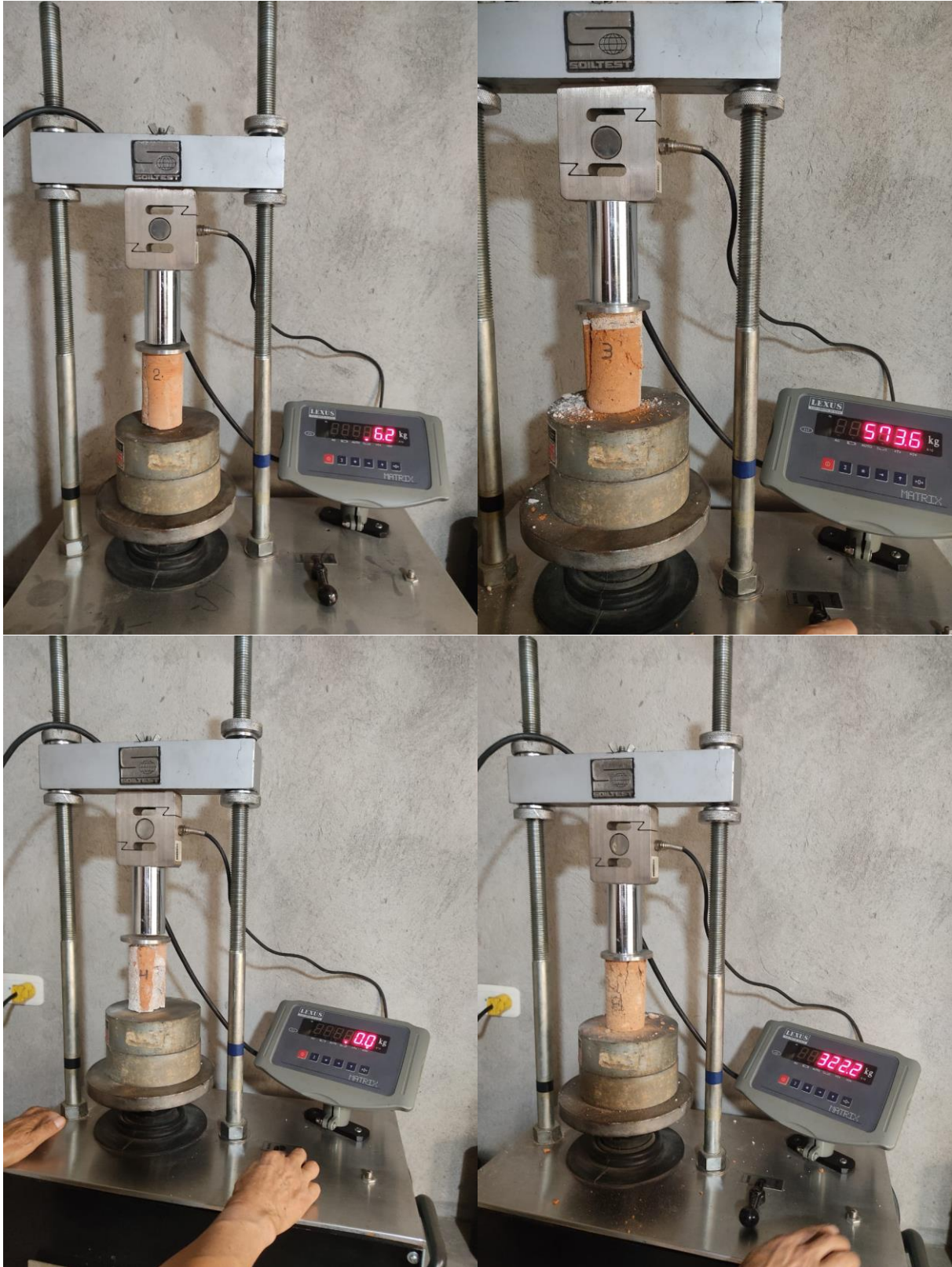
COMPRESIÓN DE NÚCLEOS



	<b>EXTRACCIÓN Y ROTURA DE NÚCLEOS DE MAMPOSTERÍA PARA EL PROYECTO RETAURACIÓN CASA GARCÍA MORENO, PARROQUIA CENTRO HISTÓRICO, CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA</b>	<b>Área:</b>	RESISTENCIA DE MATERIALES
		<b>Código No.:</b>	V&C-2022-MAT-DOC-012
		<b>Revisión No.:</b>	C
		<b>Página No.:</b>	15 de 17

ANEXO III  
REGISTRO FOTOGRÁFICO

<b>Área:</b>	RESISTENCIA DE MATERIALES
<b>Código No.:</b>	V&C-2022-MAT-DOC-012
<b>Revisión No.:</b>	C
<b>Página No.:</b>	16 de 17





Área:	RESISTENCIA DE MATERIALES
Código No.:	V&C-2022-MAT-DOC-012
Revisión No.:	C
Página No.:	17 de 17

