

TRABAJO DE CAMPO PARA PATOLOGIA ESTRUCTURAL

**INFORME DE TRABAJO DE CAMPO PARA
PATOLOGÍA ESTRUCTURAL.**

Norma aplicada: NSR-10

**SENA SAN JACINTO
DEPARTAMENTO DEL BOLIVAR.**

VOLUMEN 1

INFORME DE PATOLOGÍA

Versión: 1

Septiembre de 2021

ARMANDO JOSE RIVERO GALVIS
Ing. Civil - MSc
T.P. 25202-101877 CND

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
1. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL ESTUDIO	3
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.	3
3. TRABAJO DE CAMPO Y REPORTE DE SUELOS	4
4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO	5
5. PATOLOGÍA DE LA ESTRUCTURA EN MAMPOSTERÍA Y CIMENTACION..	5
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	5
7. REGISTRO FOTOGRAFICO	8

TABLA DE IMÁGENES

IMAGEN 1 ÁREA EN ESTUDIO. FUENTE: GOOGE EARTH	3
IMAGEN 2 LOCALIZACIÓN SAN JACINTO EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR	4
IMAGEN 3 EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS EN VIGA ÁREA	8
IMAGEN 4 ESTADO ACTUAL DE LA VIGA DONDE SE APRECIA LA PRESENCIA UNA VARILLA DE REFUERZO SUPERIOR.....	8
IMAGEN 5 EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS EN CIMENTACIÓN (VIGA CICLÓPEA DE 40X39).....	9
IMAGEN 6 EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS EN MURO BAHAREQUE	9
IMAGEN 7 PRUEBA DE ESCLERÓMETRO EN VIGA ÁREA 17X23 N+2.50	10
IMAGEN 8 DATOS PRUEBA DE ESCLERÓMETRO	10
IMAGEN 9 PRUEBA DE ESCLERÓMETRO EN MURO BAHAREQUE RECUBIERTO DE MORTERO	11
IMAGEN 10 NÚCLEOS EXTRAÍDOS DE LA CIMENTACIÓN 40X39.....	11
IMAGEN 11 MUESTRAS EXTRAÍDAS DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	12

1. INTRODUCCIÓN

Se pretende realizar un Informe de Patología, mediante un diagnóstico estructural de la edificación existente, analizando su funcionalidad estructural y nivel de deterioro de los elementos construidos, acorde con los lineamientos del Reglamento Colombiano Sismoresistente NSR-10, acorde con el trabajo de campo realizado.

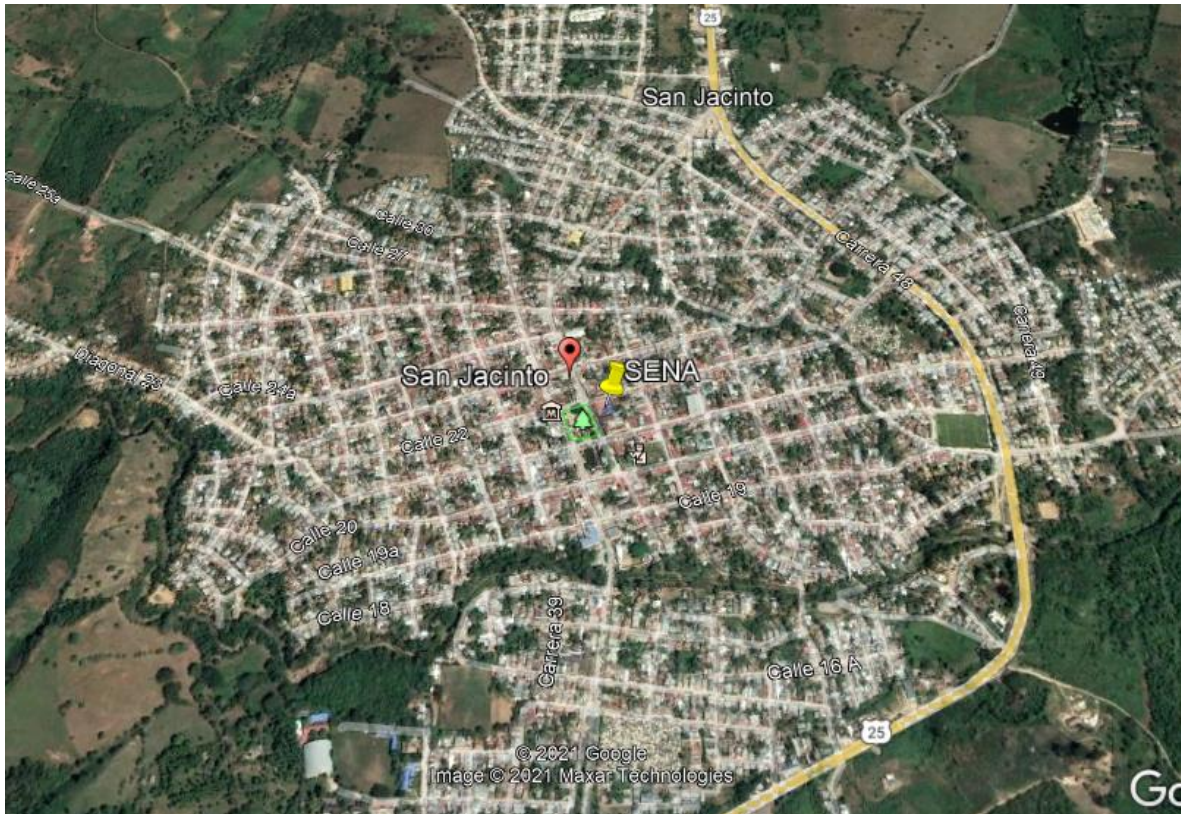


IMAGEN 1 ÁREA EN ESTUDIO. FUENTE: GOOGE EARTH

2. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL ESTUDIO

- ❖ Realizar exploraciones de campo destructivas y no destructivas encaminadas a determinar la resistencia de los materiales constitutivos del sistema de resistencia sísmica de la edificación y analizar el estado actual de la misma.
- ❖ Obtener los índices de sobrefuerzos de los elementos estructurales para la edificación existente.

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

San Jacinto es un municipio de Colombia situado en el norte del país, en el departamento de Bolívar y a 120 km al sudeste de Cartagena de Indias. Este municipio se encuentra en el sistema orográfico de los Montes de María, muy cerca del litoral Caribe colombiano. Es

pionero a nivel nacional en exportaciones de artesanías y productos agrícolas de pancoger como el tabaco y el café. a posición geográfica de San Jacinto está dada por las siguientes coordenadas geográficas: 9° 49' 54" latitud norte y 75° 07' 35" longitud oeste, el Municipio tiene una extensión territorial de 462 km² (La extensión del área Urbana es de 290,58 Ha, y del área Rural 44.200 Ha), una altura sobre el nivel del mar de 239 metros. se encuentra a una distancia de 120 Kilómetros de Cartagena de Indias capital del departamento de Bolívar, a 593 kilómetros de Bogotá. El Municipio se encuentra limitado geográficamente de la siguiente forma: por el Norte: con el Municipio de San Juan Nepomuceno, por el Sur: con el Municipio de El Carmen de Bolívar, por el Este: con el Municipio de Zambrano y por el Oeste: con el Municipio de María La Baja



IMAGEN 2 LOCALIZACIÓN SAN JACINTO EN EL DEPARTAMENTO DE
BOLÍVAR

4. TRABAJO DE CAMPO Y REPORTE DE SUELOS

Para la evaluación de la edificación existente, sus modificaciones o ampliaciones, se ha seguido un proceso normativo que incluye las etapas de inspección, evaluación, pruebas y ensayos, revisión analítica, propuesta de intervención y soluciones constructivas, que tomen en cuenta los aspectos de resistencia, ductilidad, comportamiento y estabilidad de la estructura. Para la evaluación de la edificación se realizaron 3 extracciones de núcleo (uno en la cimentación, en una viga aérea y uno en un muro divisorio), un apique manual para detectar cimentación existente, pruebas de esclerometrías y detección de acero con Ferroskan. En forma

complementario se realizó inspección visual para obtener con claridad las patologías y fallas actuales en la edificación.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

La edificación existente tiene más de cincuenta años de estar construida (según información suministrada por vecinos del predio). El 80% de esta edificación no presenta confinamiento de columnas, columnetas ni viga de confinamiento en concreto reforzado. En algunos muros son notables las fisuras verticales y horizontales. Las estructuras que soportan la cubierta de esta área de construcción es en madera que se encuentra en mal estado y en algunas partes se encuentran afectadas por insectos (comején) y las tejas en zinc requieren de mantenimiento y algunos casos de remplazarlas

6. PATOLOGÍA DE LA ESTRUCTURA EN MAMPOSTERÍA Y CIMENTACION.

Dentro de las consideraciones básicas se encuentra el chequeo de la resistencia nominal a la compresión de la mampostería que depende de la altura y del espesor efectivo del muro, del área efectiva de la mampostería y de la resistencia de la misma ($f'm$). La resistencia nominal a la compresión de elementos de confinamiento, depende del área del acero de refuerzo, su resistencia a la fluencia (f_y), a la sección de columnas y de la resistencia a compresión del concreto ($f'c$). Según la inspección visual y los núcleos obtenidos se encuentran las siguientes fallas.

- ❖ Ausencia de columnas de confinamiento en concreto reforzado que permita un confinamiento adecuado del sistema de resistencia sísmica en la mampostería, solo se cuenta con muros de mampostería.
- ❖ El sistema constructivo y los materiales utilizados en la edificación actualmente no son los adecuados para garantizar una estabilidad estructural en los elementos principales debido a que en la viga de confinamiento se extrajo madera y un espesor insuficiente de concreto reforzado.
- ❖ No se mejoró las condiciones de rasante del suelo al momento de construir.
- ❖ El material utilizado para los muros de la edificación no es convencional debido a que el material utilizado según información suministrada por la comunidad cercana, es a base de barro con arcilla con sangre coagulante de res por lo que se aleja de los requerimientos para generar una estabilidad estructural.
- ❖ En las muestras obtenidas a la cimentación se detectó un concreto ciclópeo con material arcilloso lo cual no es garantizable para la cimentación.

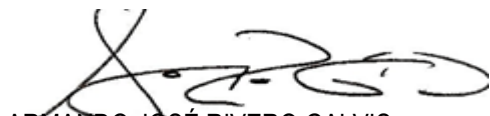
Fallas Por Mantenimiento

No se evidencia ningún tipo de mantenimiento en la estructura de mampostería en estudio.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1- Al estar frente a un sistema estructural en muros de carga, este NO presenta columnetas de confinamiento en concreto reforzado. Por lo tanto, los muros corren el riesgo de estar sueltos; de este modo la estructura NO garantiza estabilidad ni presenta un sistema sismo resistente que contrarreste en formas efectiva los efectos sísmicos horizontales que puedan presentarse acorde con NSR-10.

- 2- El estrato de arcilla de alta plasticidad y de consistencia media, con un potencial de expansión alto, presente en la subrasante del predio, **NO garantiza** estabilidad en la edificación con la geometría de la cimentación construida, en razón a los movimientos que se produjeron como consecuencia de contracciones y dilataciones en el subsuelo de apoyo, ocasionados por los cambios de humedad en el suelo expansivo.
- 3- La cimentación que presenta toda la edificación no está acta para contrarrestar un evento sísmico debido a que esta la cimentación de esta solo cuenta con un concreto ciclópeo con cierto porcentaje de material arcilloso en su dosificación.
- 4- Con respecto a las condiciones actuales de la edificación y teniendo en cuenta que ya se cumplió su vida útil (más de la principal recomendación para esta edificación sería una demolición total). Aunque respetando el patrimonio histórico se recomienda un reforzamiento cambiando su a residencial sin espacios pera reuniones de menos de 10 personas.
- 5- Cimentación inadecuada debido a las faltas de tratamiento del suelo y los movimientos volumétricos que han sufrido. Los cuales han deteriorado la cimentación, la ausencia de viga de amarre y por consiguiente los muros y elementos estructurales soportes.
- 6- Falta de columnas de confinamiento con concreto reforzado en los muros. Por lo tanto, no se configura un diafragma rígido adecuado.
- 7- No cumplimiento de la norma sismo resistente en cuanto al factor de seguridad requerido para la cimentación.
- 8- Grietas pronunciadas en los muros originadas por las fallas a cortante Lo cual impide un correcto funcionamiento ante un movimiento sísmico.



ARMANDO JOSÉ RIVERO GALVIS
Ingeniero Civil - MSc
Especialista de la consultoría

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

BOGOTÁ D.C.

REPÚBLICA DE COLOMBIA

El Consejo Directivo y el Rector de la Universidad de los Andes
con las debidas autorizaciones legales y teniendo en cuenta que

Armando José Rivero Galvis

C.C. 79° 956. 351

ha cumplido con los requisitos académicos exigidos por la Universidad, le otorgan, con los derechos y obligaciones correspondientes, el diploma de

Magister en Ingeniería Civil

El Presidente del Consejo Directivo

El Rector

El Decano de la Facultad

La Secretaria General

REGISTRADO
LIBRO 12 FOLIO 4

Bogotá D.C., 18 de septiembre de 2004
P.J. Resolución N° 28 del 23 de febrero de 1949 del Ministerio de Justicia

06252

II SEMINARIO
Patología Estructural

Sociedad Antioqueña de Ingenieros y Arquitectos
-SAI -

Sociedad Antioqueña
de Ingenieros y
Arquitectos
La Fuerza de la Razón

CERTIFICA QUE:
ARMANDO JOSE RIVERO GALVIS

Participó en el II seminario de
PATOLOGÍA ESTRUCTURAL
realizado durante los días 14 y 15 de septiembre del año 2017,
en el auditorio sede de la SAI

Arquitecto Martín Alonso Pérez
Presidente SAI

Juan Andrés Oviedo Amézquita
Presidente de la Asociación de Int
Estructuralés de Antioquia

Medellin - Colombia

Centro de pensamiento estratégico, para el desarrollo y la transformación de Medellín
Valle de Aburrá y Antioquia, desde la Ingeniería y la Arquitectura.

Instituto
del CONCRETO

Hace constar que:

Armando Rivero Galvis

asistió al Seminario Práctico:

**EVALUACIÓN
Y DIAGNÓSTICO
de las ESTRUCTURAS en CONCRETO**

Barranquilla, 21 y 22 de abril de 2005 Intensidad: 20 horas

Director Instituto del Concreto
CONCRETO

8. REGISTRO FOTOGRAFICO



IMAGEN 3 EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS EN VIGA ÁREA



IMAGEN 4 ESTADO ACTUAL DE LA VIGA DONDE SE APRECIA LA
PRESENCIA UNA VARILLA DE REFUERZO SUPERIOR



IMAGEN 5 EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS EN CIMENTACIÓN (VIGA CICLÓPEA DE 40X39)

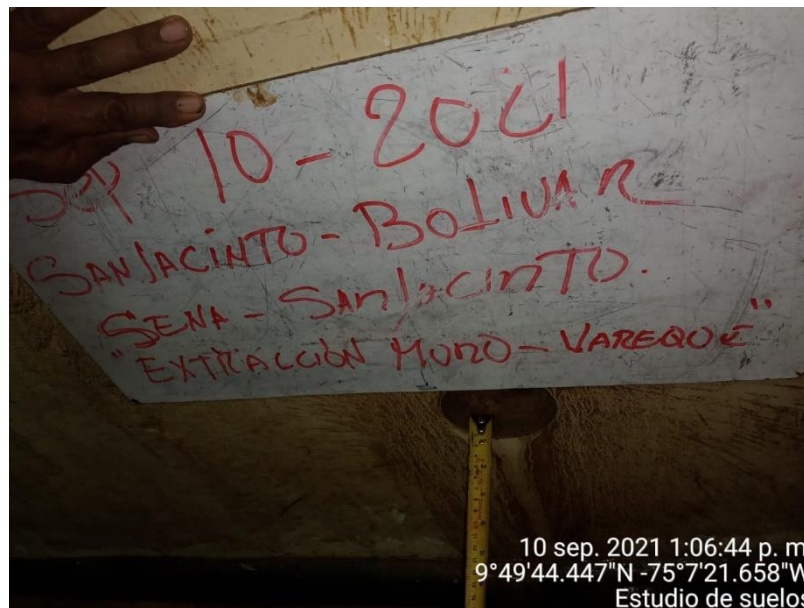


IMAGEN 6 EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS EN MURO BAHAREQUE



IMAGEN 7 PRUEBA DE ESCLERÓMETRO EN VIGA ÁREA 17X23 N+2.50



IMAGEN 8 DATOS PRUEBA DE ESCLERÓMETRO



IMAGEN 9 PRUEBA DE ESCLERÓMETRO EN MURO BAHAREQUE RECUBIERTO DE MORTERO



IMAGEN 10 NÚCLEOS EXTRAÍDOS DE LA CIMENTACIÓN 40X39

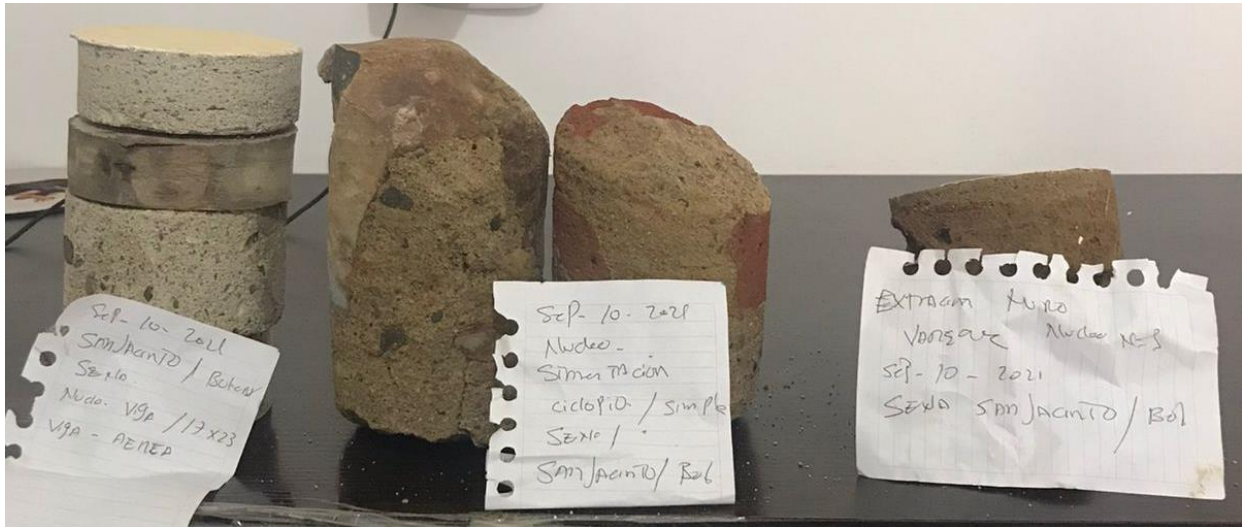


IMAGEN 11 MUESTRAS EXTRAÍDAS DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS ESTRUCTURALES

9. RESULTADOS DE LABORATORIOS

RESULTADO MARTILLO DE REBOTE							
ELEMENTO	FECHA DE LA MUESTRA	EDAD EN DIAS	PROMEDIO INDICE DE REBOTE (IR)	RESISTENCIA EN (PSI)	RESISTENCIA EN (Mpa)	LOCALIZACION	OBSERVACIONES
VIGA AEREA	10-sep	> 28	24	1885.71	13.2	EJE 4(E-D)	La resistencia a la compresión, medida en MPa, ha aumentada a un $\pm 32\%$ respecto a su valor inicial. Sin embargo, al convertirla a PSI, el resultado se encuentra por debajo de la resistencia óptima esperada y superior al obtenido en el ensayo de compresión simple.
VIGA CIMENTACION	10-sep	> 28	23	1885.71	13.2	EJE A(1-2)	

LIMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACION

PROYECTO: SENA SAN JACINTO BOLIVAR
 SOLICITANTE: JAC MUNICIPIO DE SAN JACINTO.

Muestra No: 1 Apique 1
 Fecha: Sep. de 2021
 w (%): 25,5
 Color: Amarillo Pulido
 Muro

DESCRIPCIÓN: ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD

LIMITE LIQUIDO

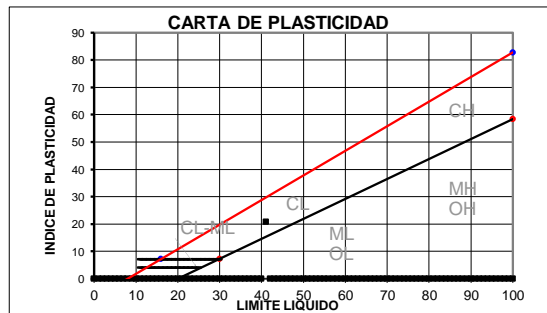
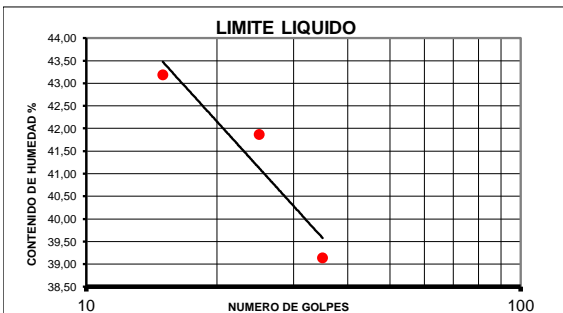
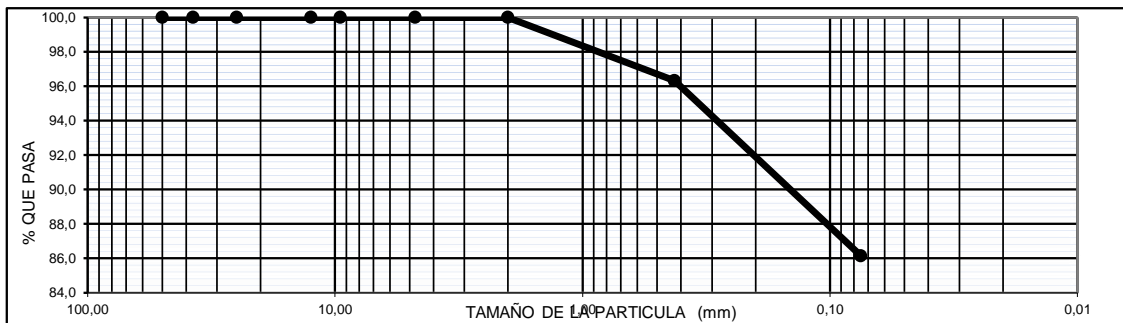
Recipiente No	2	4	12
No de Golpes	15	25	35
P1	11,60	11,30	11,90
P2	9,70	9,50	10,10
P3	5,30	5,20	5,50
% Humedad	43,18	41,86	39,13

GRADACIÓN

P1 =	368,3	P2 =	51,0
TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
2"		0,0	100,0
1.1/2"		0,0	100,0
1"		0,0	100,0
3/4"		0,0	100,0
1/2"		0,0	100,0
3/8"		0,0	100,0
No 4		0,0	100,0
No 10		0,0	100,0
No 40	13,5	3,7	96,3
No 200	37,5	10,2	86,2
P-200	317,3	86,2	

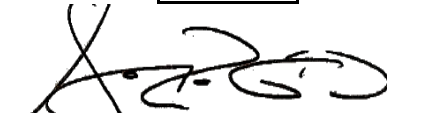
LIMITE PLASTICO


Recipiente No	3	1	11
P1	10,60	10,40	10,90
P2	9,70	9,50	10,00
P3	5,20	5,50	5,10
% Humedad	20,00	22,50	18,37



C. UNIFORMIDAD C. CURVATURA
 LIMITE LIQUIDO INDICE DE GRUPO
 LIMITE PLASTICO A.A.S.H.TO
 I. PLASTICIDAD U.S.C.

OBSERVACIONES: Al momentode realizar el proceso por los tamiz, se evidencio material similar a caliza. y con mucho material organico.


 ING. JEFE DE LABORATORIO



 LABORATORISTA

RESULTADOS NUCLEOS A COMPRESIÓN SIMPLE

OBRA: SENA SAN JACINTO BOLIVAR
 SOLICITANTE: ARG INGENIERIA INTEGRAL S.A.S
 NUM ORDEN DE SERVICIO: 282

HOJA No. 1 DE 1
 FECHA: 28/09/2021

FECHA DE TOMA	FECHA DE ENSAYO	EDAD	RESIST.	RESIST.	LOCALIZACION	TIPO DE FALLA	OBSERVACIONES
		DIAS	PSI	(KG/CM2)			
10-sep	27-sep	>28	1392	97	VIGA AEREA SENA SAN JACINTO BOLIVAR	Lado	



 ING. JEFE DE LABORATORIO

REGISTRO FOTOGRAFICO SENA SAN JACINTO BOLIVAR.
NUCLEO





GRANULOMETRIA MATERIAL DE MURO



