ESTUDIO PATOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS DE LA SEDE CENTRO Y LAS MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA) DE LA SEDE LAGOS EN EL CENTRO PARA LA BIODIVERSIDAD Y EL TURISMO DEL AMAZONAS SENA REGIONAL AMAZONAS



SENA REGIONAL AMAZONAS

MUNICIPIO DE LETICIA
DEPARTAMENTO DE AMAZONAS
NOVIEMBRE DE 2025

Contenido

INTRODUCCION 4
JUSTIFICACION 5
ALCALNCE Y METODOLOGIA 6
TIPOLOGIA DE LA LESIONES 7
DEFINICIONES 8
GENERALIDADES DE LA ZONA DONDE SE REALIZA EL PRESENTE ESTUDIO DE PATOLOGIA. 10
Localización de las estructuras 11
MALOCA YOI: 11
MALOCA CURUPINA: 12
MALOCA YUCURUNA: 13
SEDE CENTRO 14
CLIMA DEL DEPARTAMENTO DE AMAZONAS Y MUNICIPIO DE LETICIA. 15
ZONAS DE AMENAZAS SISMICAS DE ACUERDO A LA NSR-10 CAPITULO A.2 16
MARCO LEGAL 19
MARCO NORMATIVO 21
FASE 1 - RECOPILACION DE INFORMACION DE ESTRUCTURAS A EVALUAR. 22
MALOCA YOI (M3) 22
MALOCA YUCURUNA (M4) 23
MALOCA CURUPINA (M5) 24
SEDE CENTRO 25
FASE 2: TOMA DE INFORMACION EN CAMPO 26
VISITA CAMPO. 26
SEDE CENTRO 26
MALOCAS (YUCURUNA, YOI y CURUPIRA) 28
VISITA MALOCA CURUPIRA 31
VISITA MALOCA YUCURUNA 34
HISTORIA CLINICA 37
HISTORIA CLINICA SEDE CENTRO 37
HISTORIA CLINICA MALOCA YOI 44
HISTORIA CLINICA MALOCA YACURUNA 50

HISTORIA CLINICA MALOCA CURUPINA 55
FASE 3: REALIZACION DE ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO 59
ENSAYOS DE HUMEDAD A LA MADERA 59
ENSAYOS DE FLEXION A LA MADERA 63
ENSAYOS DE COMPRESION A LA MADERA 68
ENSAYOS DE EXTRACCION DE NUCLEOS DE CONCRETO 72
ENSAYOS DE CARBONATACION DEL CONCRETO 80
ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA 85
FASE 4: DIAGNOSTICO 98
1. **Maloca YOI** 98
2. **Maloca YACURUNA** 99
3. **Maloca CURUPIRA** 100
4. **SEDE CENTRO** 101

CONCLUSION: 103

INTRODUCCION

El presente estudio de Patología reúne los procedimientos y metodologías necesarias para la obtención del diagnóstico de las estructuras en Madera de las Malocas (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA), Ubicada en el Km 1 de la vía de Leticia -Tarapacá en la Sede lagos en el Centro para la Biodiversidad y el Turismo del Amazonas SENA Regional Amazonas y la estructura de la Sede Centro ubicada en la calle 12 # 10-60 en el municipio de leticia.

Las estructuras en Madera como lo son las Malocas (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA), actualmente se encuentran deshabilitadas y sin ningún tipo de uso debido a las condiciones estructurales que presentan actualmente la madera. Con mucha perdida de secciones en los elementos principales de la cubierta entre otros, los pisos en madera presentan riesgos evidentes de colapsos debido a la pudrición de la madera.

La estructura de la Sede Centro se encuentra se realizaron los ensayos de resistencia de los concretos para verificar la estabilidad estructural.

Con la realización de los ensayos de campo, análisis en laboratorios y los análisis de vulnerabilidad sísmica de cada estructura se realizó el diagnostico individual para cada estructura con el fin de conocer estado estructural.

JUSTIFICACION

El presente estudio se realiza con el fin de conocer los estados de las estructuras en madera de las Malocas (**YACURUNA, YOI Y CURUPIRA**), dado que estas estructuras fueron deshabilitadas por los estados de los elementos en Madera, ya que presentaban desgastes de las secciones, rotura, pudrición entre otras lesiones presentando riesgos de vulnerabilidad estructural, por lo cual se hace necesario realizar los estudios de <patología necesarios para poder analizar el estadio de las tres (03) malocas.

Con el fin de conocer los estados de las estructuras de la Regional Amazonas del SENA se hace necesario realizar el estudio de patología a la estructura en concreto de la **Sede Centro** ubicada en la calle 12 # 10-60 en el Municipio de Leticia – Departamento de Amazonas.

ALCALNCE Y METODOLOGIA

El alcance del presente estudio está limitado a definir el grado de afectación de los elementos estructurales de soporte como Columnas, Vigas, Cerchas en madera de las estructuras de las Malocas (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA). Dentro del alcance se realizarán los siguientes procedimientos:

- Realizar la recopilación de los daños y la ubicación de estos en los planos existentes.
- Adelantar una inspección técnica detallada del sector afectado que incluye las siguientes actividades:
- Características particulares de los elementos estructurales
- Tipificación de daños y patologías con el fin de definir las posibles medidas preventivas y/o correctivas a que haya lugar.
- Detección de procesos de deterioro en las propiedades del concreto de la estructura (eflorescencias, picaduras, corrosión y otras que se presenten) y concepto técnico sobre su grado de afectación a la estructura
- Realizar pruebas de campo para determinar la resistencia de los materiales, verificación e inspección de acero de refuerzo, y en general todas las actividades necesarias para evaluar el grado de afectación de la estructura de soporte.
- Plantear posibles soluciones o alternativas de reparación y/o reforzamiento teniendo en cuenta la factibilidad constructiva.

La metodología que se utilizó en el presente estudio de patología se realizó en cuatro fases las cuales se describieron así:

Fase 1: Donde se realizó la recopilación de la información existente de los diseños estructurales, estudios de suelos, planos y metodología constructiva utilizado en la etapa de construcción.

Fase 2: Donde se realiza las visitas de campo, Historia clínica y las fichas de calificación de daños que determinen las condiciones de la estructura y tipificar cada uno de los daños.

Fase 3: En la cual se realiza los diferentes ensayos de campos (destructivos y no destructivos), procedimientos, análisis de los ensayos y evaluaciones de la estructura.

Fase 4: Donde se realizó el diagnóstico de la estructura de acuerdo a los resultados de la fase 2 y 3 una vez realizados los análisis pertinentes, se realizan las recomendaciones de intervenciones estructurales necesarias para garantizar la estabilidad de la estructura para el cambio de uso al cual se someterá actualmente.

TIPOLOGIA DE LA LESIONES

De acuerdo a la bibliografía de Broto y Muñoz, las tipologías de las lesiones se clasifican en cinco (05) tipos; Físicas, Mecánicas; químicas, Organismos vivos y Antropogénicas; como se estipulan a continuación:

TIPOS DE LESION		
A) FISICAS	**B) MECANICAS**	**C) QUIMICAS**
A,1 Humedad	B,1 Deformaciones	C,1 Eflorescencias
A,2 Filtraciones	B,2 Grietas	C,2 Corrosión, Oxidación
A,3 Suciedad	B,3 fisuras	C,3 Carbonatación - pérdida de pH
A,4 Erosión - Socavación	B,4 Roturas	**D) ORGANISMOS VIVOS**
A,5 Manchas /Rayado	B,5 Desprendimientos	D,1 Insectos Xilófagos
A,6 Descomposición	B,6 Desplomes	D,2 Mohos, líquenes y hongos
	B,7 Asentamientos	D,3 Plantas superficiales
	B,8 Alabeos	D,4 Animales - palomas
	B,9 Faltantes	**E) ANTROPOGENICOS**
	B,10 Aplastamiento	E,1 Alteración Volumétrica
	B,11 Colapsado	E,2 Diseño inadecuado
	B,12 Dilatado	E,3 Carencia de Mantenimiento
	B,13 Quemado	E,4 Deficiencia constructiva

A) **Físicas**: Son todas aquellas en la que las problemáticas patológicas se producen a causa de los fenómenos físicos como las heladas, condensaciones, etc. y normalmente su evolución dependerá de estos procesos físicos.

B) **Mecánicas:** Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas, puesto que son consecuencias de acciones físicas, suelen considerarse un grupo aparte debido a su importancia. Se definen las lesiones mecánicas como aquellas en las que predomina el factor mecánico que provocan movimiento, desgaste, abertura o separación de materiales o elementos constructivos.

C) **Químicas:** son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque estas ni tienen relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde. El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan la integridad del material y reducen su durabilidad.

D) **Organismos:** todos los organismos animales y vegetales pueden llegar a afectar la superficie de los materiales. Su proceso patológico es fundamentalmente químico, puesto que segregan sustancias que alteran la estructura química del material donde se alojan, pero también afectan el material en su estructura física.

E) **Antropogénicas:** son los procesos inadecuados en la etapa de diseño y construcción.

DEFINICIONES

Cargas: Fuerzas u otras acciones resultantes del peso de todos los materiales de construcción, los ocupantes, y otros contenidos variables o permanentes, efectos ambientales, movimiento diferencial y cambios dimensionales restringidos. Las cargas permanentes en todas aquellas en las que las variaciones a través del tiempo son raras o en pequeña magnitud. todas las demás cargas son variables.

Cargas gravitacionales: cargas que actúan hacia abajo y que son causadas por la aceleración de la gravedad actuando sobre la masa de los miembros y el contenido, generando las cargas muertas y vivas.

Concreto: Mezcla de cemento portland y cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso, y agua con o sin aditivos.

Corrosión: Destrucción del metal debida a una reacción química, electroquímica o electrolítica del medio ambiente.

Demanda sísmica: Es el nivel de fuerzas internas (fuerza axial, fuerza cortante, momento flector, momento de torsión) o desplazamientos impuestos sobre cada elemento estructural por las cargas adecuadamente combinadas.

Esfuerzo: Es la intensidad de fuerza (perpendicular o paralela) por unidad de área infinitesimal, en cada punto de un elemento estructural. Así se tienen esfuerzos normales (cuando la fuerza es perpendicular al área) y esfuerzos cortantes (cuando la fuerza es paralela al área). 18 José Gabriel Bello Elta Gissell Rook Angela Villamil

Estado límite: Condición más allá de la cual la estructura o el miembro se vuelve inapropiado, ya sea que no siga siendo útil para la función que debe tener (estado límite de funcionamiento) o porque se considera inseguro (estado límite de resistencia).

Fuerzas internas: Solicitaciones generadas en los elementos estructurales que componen la edificación como consecuencia de la aplicación de cargas externas a la misma.

Integridad estructural: concepto de diseño por medio del cual después de la ocurrencia de un evento de sobrecarga o daño a un miembro importante del soporte, la estructura debe tener la suficiente tenacidad para confinar el daño a un área local y proveer suficiente estabilidad general para prevenir el colapso inmediato.

Lesión: Manifestación de un problema constructivo se clasifican en físicas (humedades, suciedad, erosión), mecánicas (grietas, fisuras desprendimientos, erosión), químicas (eflorescencias, erosión, oxidación y corrosión) y biológicas(organismos).

Muro: Elemento estructural vertical que además de su peso propio, soporta otras cargas verticales provenientes del entrepiso y de la cubierta, soporta las fuerzas sísmicas, soporta los diafragmas horizontales de la edificación y transfiere las cargas a la cimentación.

Patología: Estudio para realizar el diagnóstico y establecer las causas de los deterioros que presenta una estructura arquitectónica o estructura civil.

Rigidez: Es una medida de la respuesta de un elemento estructural o de una estructura frente a las deformaciones elásticas producidas por las acciones sísmicas horizontales.

Vulnerabilidad sísmica: Propiedad intrínseca a sí misma, y además dependiente de la peligrosidad de lugar ya que se ha observado en sismos anteriores que edificaciones de un tipo estructural similar sufren daños diferentes, teniendo en cuenta que se encuentran en una misma zona sísmica.

Madera: Recurso renovable abundante de origen vegetal se extrae de árboles de tallo leñoso.

Humedad: cantidad de vapor presente en el ambiente o en un cuerpo.

Conexiones: Unión de Piezas estructurales mediante métodos tradicionales, mecánicos, o combinación de ambos, que trasmiten esfuerzos estructurales y garantizan la estabilidad y resistencia del conjunto.

Nodos: Punto de unión de elementos constructivos de una armadura estructural

Núcleos de concreto: Espécimen de concreto de una Muestra física extraída de un elemento estructural con un diámetro y altura definida

Grieta: Separación de los elementos constitutivos de la madera cuyo desarrollo no alcanza a afectar dos caras de una pieza aserrada o dos puntos opuestos de la periferia de una madera rolliza.

Fibra: Célula alargada con extremos puntiagudos y casi siempre con paredes gruesas; típica de las maderas latifoliadas.

Hinchamiento: Aumento de las dimensiones de una pieza causada por el incremento de su contenido de humedad.

Higroscopia: Propiedad física de los materiales que pueden absorber o ceder humedad del ambiente que lo rodea

Caras: Son las superficies mayores paralelas entre sí y al eje longitudinal de una pieza de madera.

Duramen: Madera de: proveniente de la zona central del árbol, constituida por células maduras. Es, por lo general, menos susceptible de ser atacada por hongos e insectos. En especies de baja densidad se recomienda usarla preservada.

Secado: Proceso natural o artificial mediante el cual se reduce el contenido de humedad de la madera.

Perno: Elemento de unión de maderas, provisto de cabeza hexagonal en un extremo y rosca en el otro.

GENERALIDADES DE LA ZONA DONDE SE REALIZA EL PRESENTE ESTUDIO DE PATOLOGIA.

El Municipio de Leticia se encuentra localizado en el Departamento del Amazonas ubicado en el extremo sur oriental de Colombia, entre los 0 grados, 20 minutos latitud norte, 4 grados, 14 minutos latitud sur, 69 grados, 30 minutos Este y 74 grados, 20 minutos oeste.

El municipio de Leticia, Presenta una temperatura promedio de 29 grados centígrados, una altura de 90 m.s.n.m. cuenta con una población de 53.293habitantes, según el censo de 2.022 realzado por el DANE, la densidad poblacional es aproximadamente de 1 habitante por 2 y medio kilómetro cuadrado, sin embargo, en la orilla del río Amazonas la densidad es de 50 habitantes por kilómetro cuadrado.



Mapa Ubicación General Malocas (**YACURUNA, YOI Y CURUPIRA**), y Sede Centro.

Localización de las estructuras

Las estructuras de las Malocas (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA), y La Sede Centro del SENA Regional Amazonas, se encuentran ubicadas en zonas distintas del municipio de leticia; como se muestra en las siguientes localizaciones geográficas.

Las estructuras de las malocas se encuentran localizadas en las siguientes coordenadas:

MALOCA YOI:

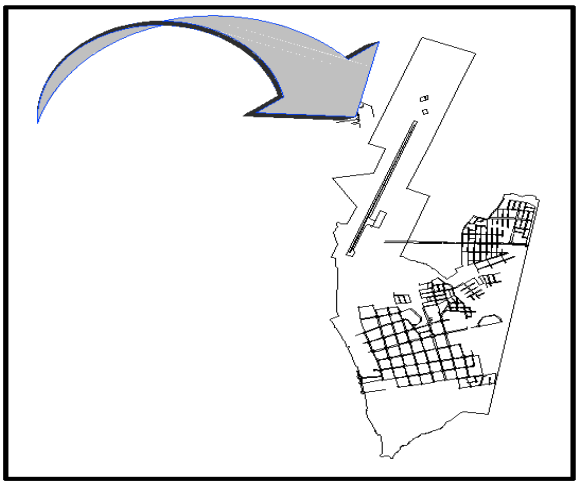
Coordenadas de Ubicación Geográficas:

Latitud	Longitud
4°11'54.89"S	69°56'47.61"O

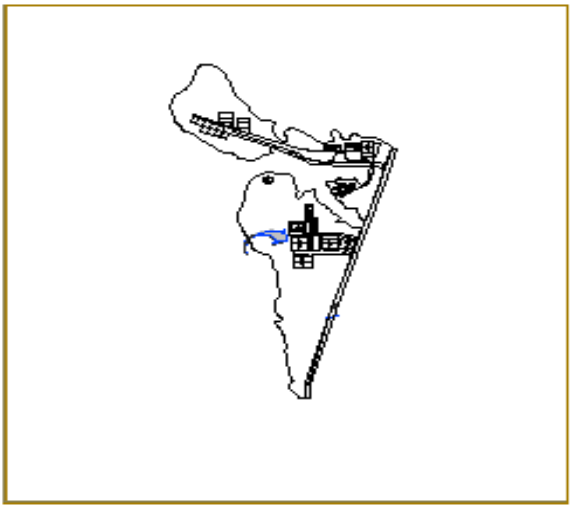
MUNICIPIO DE LETICIA



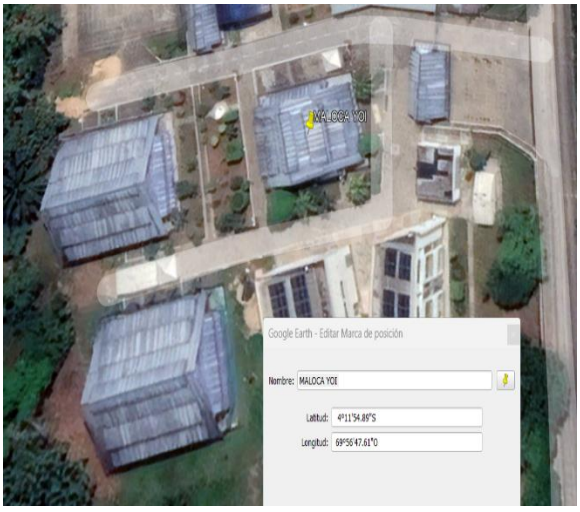
CASCO URBANO LETICIA



ZONA DE ESTUDIO SENA -R. A



UBICACIÓN MALOCA YOI



MALOCA CURUPINA:

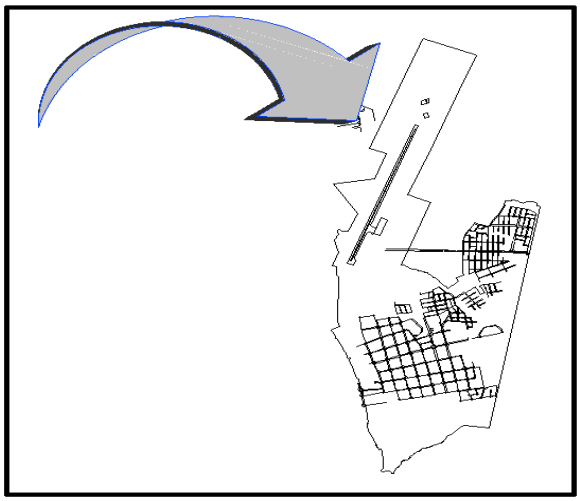
Coordenadas de Ubicación Geográficas:

Latitud	Longitud
4°11'54.88"S	69°56'49.22"O

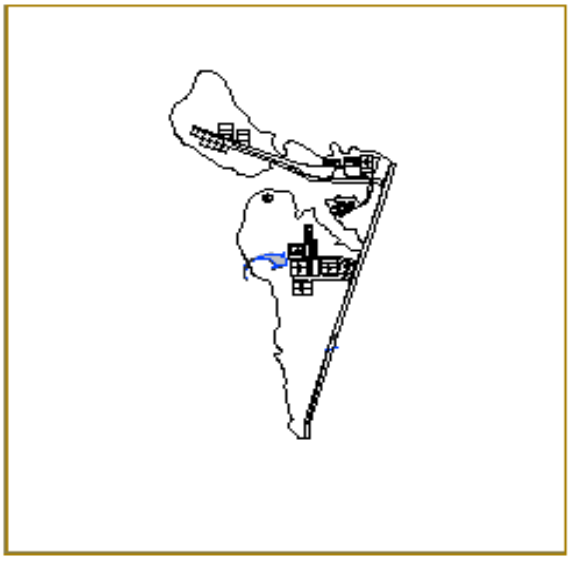
MUNICIPIO DE LETICIA



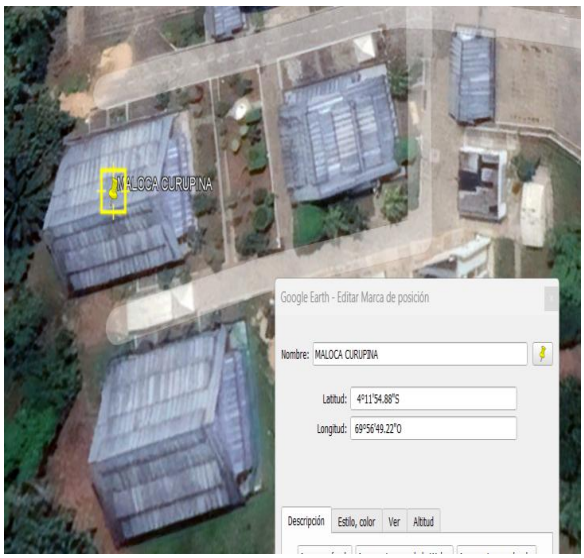
CASCO URBANO LETICIA



ZONA DE ESTUDIO SENA -R. A



UBICACIÓN MALOCA CURUPIRA



MALOCA YUCURUNA:

Coordenadas de Ubicación Geográficas:

Latitud	Longitud
4°11'56.01"S	69°56'49.02"O

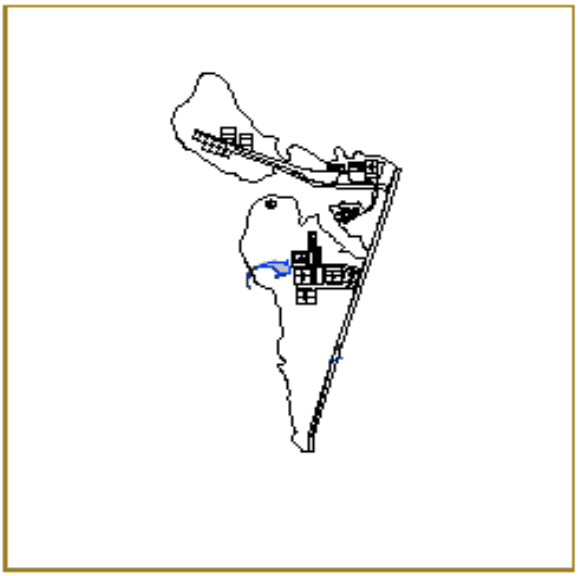
MUNICIPIO DE LETICIA



CASCO URBANO LETICIA



ZONA DE ESTUDIO SENA -R. A



UBICACIÓN MALOCA YACURUNA



SEDE CENTRO

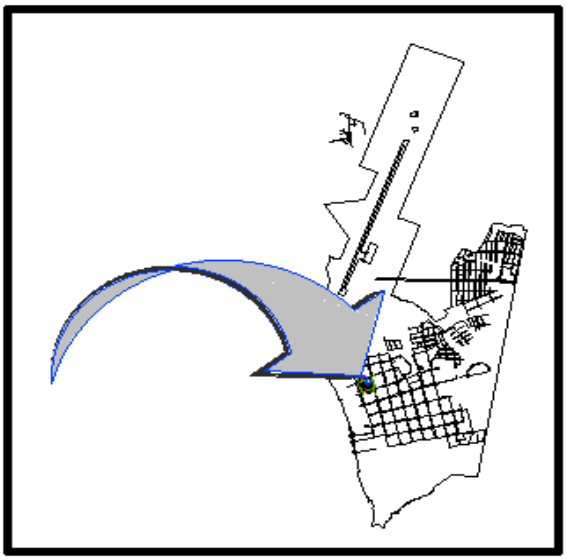
Coordenadas de Ubicación Geográficas:

Latitud	Longitud
4°12'38.41"S	69°56'36.42"O

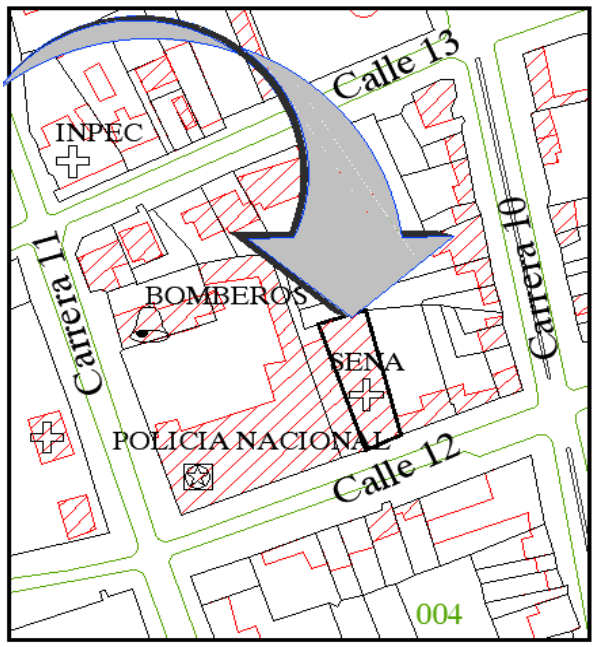
MUNICIPIO DE LETICIA



CASCO URBANO LETICIA



ZONA DE ESTUDIO SENA -R. A



UBICACIÓN SEDE CENTRO



CLIMA DEL DEPARTAMENTO DE AMAZONAS Y MUNICIPIO DE LETICIA.

El clima de una región es el reflejo de la interacción de diferentes factores físicos que se ve reflejada en la mayor o menor presencia de organismos vivos y de condiciones para el establecimiento de dichos organismos. Entre los factores de mayor relevancia están las precipitaciones, la temperatura, la radiación solar, los vientos y la evapotranspiración potencial prevaleciente en cada región, y el comportamiento de las mismas a través del tiempo.

El clima de la región del sur de la Amazonia colombiana está influenciado por tres grandes sistemas de circulación atmosférica, debido a su localización sobre la línea ecuatorial en la que actúan la franja tropical de los vientos alisios del NE, la franja tropical de los vientos alisios del SE, y, la franja ecuatorial donde convergen los dos anteriores.

La presencia de lluvias es constante durante todo el año, pero se pueden definir unas épocas de "verano ecológico" en las cuales el volumen de lluvia mensual está por debajo del promedio, que, groso modo, corresponde a los meses de noviembre a febrero. Por otra parte, se observa también un período en el cual el volumen de lluvias es superior al promedio mensual, determinando una época de "invierno ecológico" que, groso modo, corresponde a los meses de abril a junio. Este patrón miento presenta algunas variaciones puntuales especialmente en el extremo sur oriental del área de jurisdicción. Para el resto de los meses se registran volúmenes de precipitación localizados dentro del intervalo de la media.

Las precipitaciones son superiores a los 3.000 mm anuales, alcanzando valores cercanos a 5.500 mm/año en la parte andina al no-occidente de la región, a alturas aproximadas a los 2.100 m sobre el nivel medio del mar.

Para las temperaturas se puede determinar un período "ecológicamente frío", que, groso modo, corresponde a los meses de junio a agosto; así mismo, se identifica un período "ecológicamente cálido" que se presenta groso modo, durante los meses de noviembre a marzo. Los demás meses presentan temperaturas dentro del intervalo de la media.

La temperatura en la región presenta valores promedios entre 22°C y 24°C con valores extremos entre 10°C en la parte andina, al no-occidente de la región, y 28°C en la llanura amazónica al sur-oriente de la misma.

La duración del día oscila entre las 11h50m durante el invierno ecológico, y las 12h30m durante el verano ecológico. Con una radiación solar que varía entre la 113,7 kcal/cm²/año.

En síntesis, el clima predominante en la región corresponde al tipo mega térmico per-húmedo presentando alguna variación al mega térmico húmedo.

La temperatura promedio en el municipio de leticia es de 24°C y una humedad del 91%, lo cual para las estructuras de hormigón amado pueden presentan afectaciones de carácter físico debido a las condiciones climáticas de la zona.

ZONAS DE AMENAZAS SISMICAS DE ACUERDO A LA NSR-10 CAPITULO A.2

Movimientos Sisimicos de Diseño (A_a y A_v)

De acuerdo con la NSR-10 los movimientos sísmicos de diseños se definen en función de la aceleración pico efectiva (**A_a**) y la velocidad pico efectiva (**A_v**) dichos movimientos se encuentran están ligados a las regiones del territorio nacional, y se encuentran definidas en la Tabla A.2.2-1 y A.2.3-1:

Tabla A.2.2-1
Valores de A_a y de A_v, según las regiones De los mapas de las figuras A.2.3-2 Y A.2.3-3

Región Nº	Valor de A_a o de A_v
10	0.50
9	0.45
8	0.40
7	0.35
6	0.30
5	0.25
4	0.20
3	0.15
2	0.10
1	0.05

Tabla A.2.3-1
Nivel de amenaza sísmica según valores de A_a y de A_v

Mayor valor entre A_a y A_v	Asociado en mapas de las figuras A.2.3-2 y A.2.3-3 a Región Nº	Amenaza Sísmica
0.50	10	Alta
0.45	9	Alta
0.40	8	Alta
0.35	7	Alta
0.30	6	Alta
0.25	5	Alta
0.20	4	Intermedia
0.15	3	Intermedia
0.10	2	Baja
0.05	1	Baja

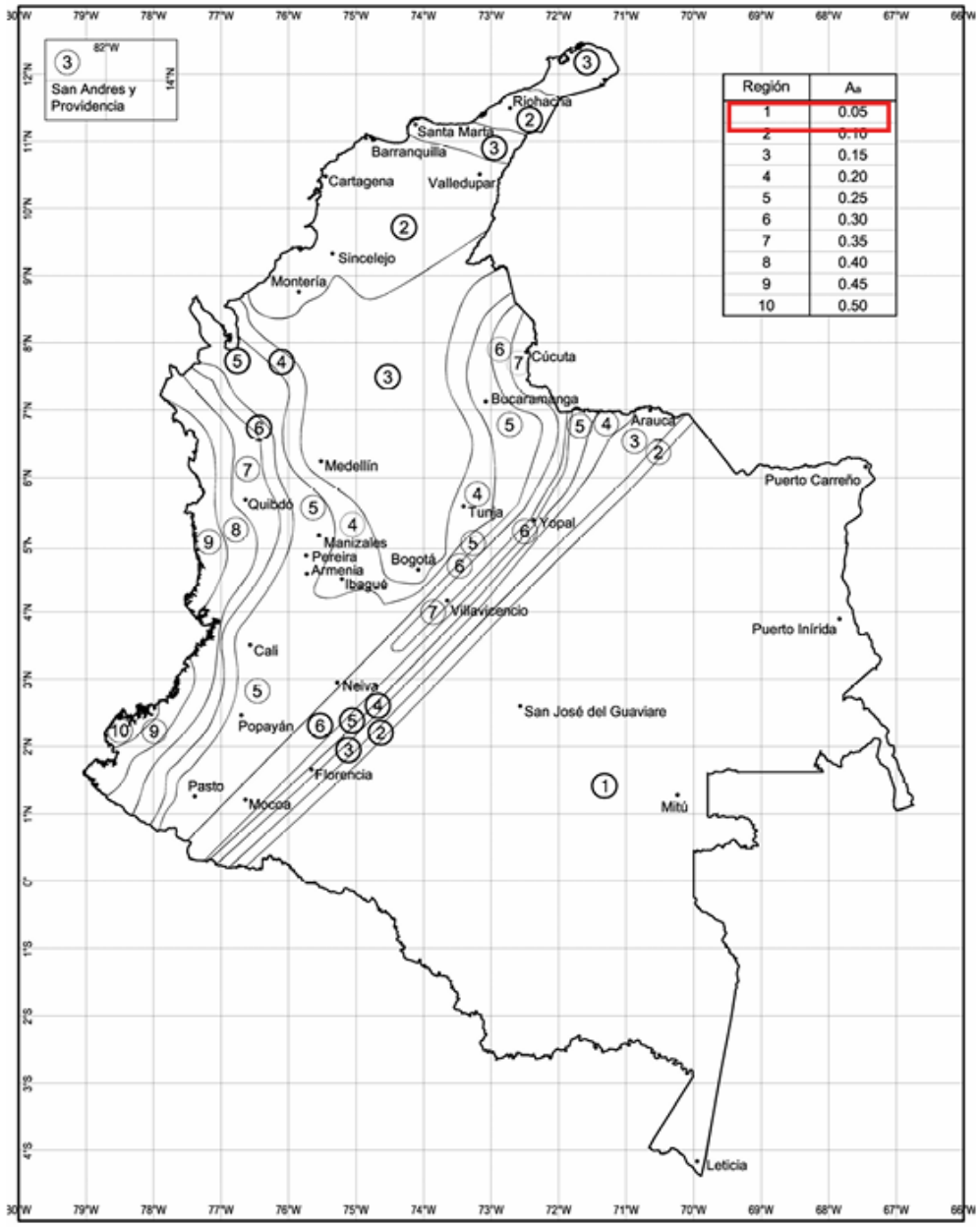
Fuente: NSR-10; Capitulo A.2

Tabla A.2.3-2
Valor de A_a y de A_v para las ciudades capitales de departamento

Ciudad	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica
Arauca	0.15	0.15	Intermedia
Armenia	0.25	0.25	Alta
Barranquilla	0.10	0.10	Baja
Bogotá D. C.	0.15	0.20	Intermedia
Bucaramanga	0.25	0.25	Alta
Cali	0.25	0.25	Alta
Cartagena	0.10	0.10	Baja
Cúcuta	0.35	0.30	Alta
Florencia	0.20	0.15	Intermedia
Ibagué	0.20	0.20	Intermedia
Leticia	0.05	0.05	Baja
Manizales	0.25	0.25	Alta
Medellín	0.15	0.20	Intermedia
Mitú	0.05	0.05	Baja
Mocoa	0.30	0.25	Alta
Montería	0.10	0.15	Intermedia
Neiva	0.25	0.25	Alta
Pasto	0.25	0.25	Alta
Pereira	0.25	0.25	Alta
Popayán	0.25	0.20	Alta
Puerto Carreño	0.05	0.05	Baja
Puerto Inírida	0.05	0.05	Baja
Quibdó	0.35	0.35	Alta
Riohacha	0.10	0.15	Intermedia
San Andrés, Isla	0.10	0.10	Baja
Santa Marta	0.15	0.10	Intermedia
San José del Guaviare	0.05	0.05	Baja
Sincelejo	0.10	0.15	Intermedia
Tunja	0.20	0.20	Intermedia
Valledupar	0.10	0.10	Baja
Villavicencio	0.35	0.30	Alta
Yopal	0.30	0.20	Alta

Fuente: NSR-10; Capitulo A.2

NSR-10 — Capítulo A.2 — Zonas de amenaza sísmica y movimientos sísmicos de diseño

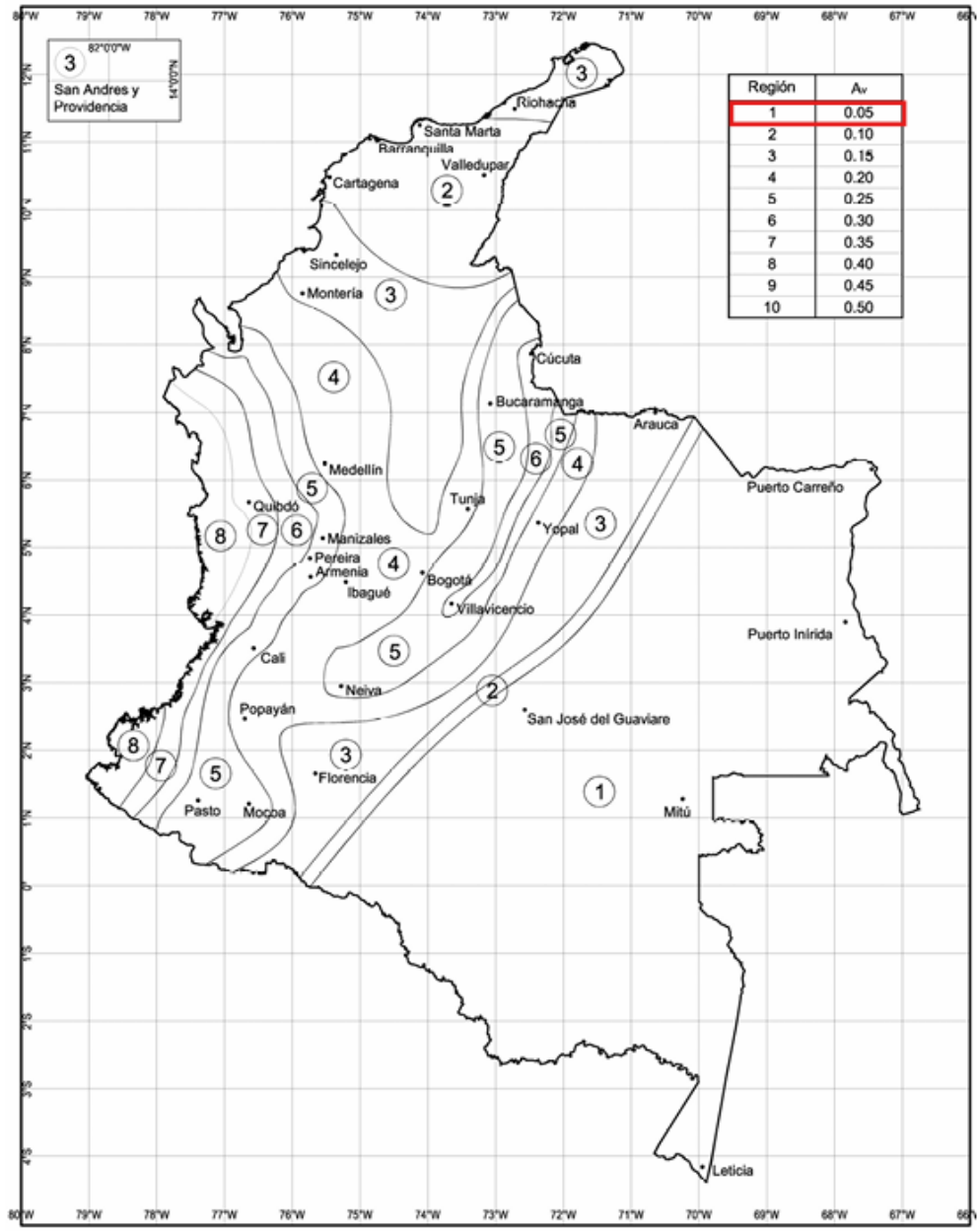


Región	A_a
1	0.05
2	0.10
3	0.15
4	0.20
5	0.25
6	0.30
7	0.35
8	0.40
9	0.45
10	0.50

Figura A.2.3-2 — Mapa de valores de A_a

Fuente: NSR-10; Capitulo A.2

NSR-10 — Capítulo A.2 — Zonas de amenaza sísmica y movimientos sísmicos de diseño



Región	A_v
1	0.05
2	0.10
3	0.15
4	0.20
5	0.25
6	0.30
7	0.35
8	0.40
9	0.45
10	0.50

Figura A.2.3-3 - Mapa de valores de A_v

Fuente: NSR-10; Capitulo A.2

El municipio de leticia de acuerdo a la informacion de la NSR-10 del titulo A, Capitulo A.2 -Zona de Amanesas sisimicas y movimeinto sismicos, se encuentra catalogada como un area de baja sismisidsd con valores de **(A_a = 0.05 y A_v= 0.05)** ubicada en la Región 1.

MARCO LEGAL

De acuerdo al Contrato **NRO. CO1.PCCNTR.8385695 DEL 2025** y cuyo objeto es CONTRATAR LA CONSULTORÍA PARA REALIZAR EL ESTUDIO PATOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS DE LA SEDE CENTRO Y LAS MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA) DE LA SEDE LAGOS EN EL CENTRO PARA LA BIODIVERSIDAD Y EL TURISMO DEL AMAZONAS SENA REGIONAL AMAZONAS, en este contrato de consultoría se contempló llevar a cabo la realización de diferentes actividades, ensayos de campo y laboratorio con el fin de conocer el estado de vulnerabilidad sísmica y estructural de las MALOCAS construidas en madera y la SEDE CENTRO de las SENA Regional Amazonas, estas actividades se describen a continuación:

Actividades contratadas:

ITEMS	DESCRIPCION ACTIVIDAD CONTRATADA	UNIDAD	CANTIDAD
1	Visita de campo y recolección de documentación técnica (En esta actividad se realizará la visita de campo para realizar el levantamiento visual y tomar registro fotográfico de las estructuras, se realizará la recopilación de la documentación existentes de las estructuras	UND	2
2	Ensayo de extracción de núcleos de concreto	UND	6
3	Ensayo de humedad	UND	7
4	Ensayo de Resistencia a la Flexión de la Madera	UND	6
5	Ensayo de Resistencia a la compresión de la Madera	UND	6
6	Realización de ensayos de carbonatación al concreto (En este ensayo se medirá la alcalinidad del concreto y el porcentaje de avance de carbonatación del concreto en los elementos)	UND	6
7	Análisis Estructural y de Vulnerabilidad Sísmica	UND	4
8	Realización de Planos de Tipificación y Mapeo de Lesiones	UND	4
9	Informe Estudios de Patología. (Análisis de resultados y recomendaciones)	UND	1

Dentro de las fases de realización del estudio una de ellas es la FASE 1 donde se realiza la recopilación de la información existente de las estructuras, esto con el fin de conocer el método de diseño y método constructivo utilizado en la época en la cual se realiza la construcción de la estructura, así se puede dar veredicto de la aplicación de las normatividades sismo resistentes utilizadas y tenidas en cuenta. Para este caso mediante Oficio OFC-01 del 13 de octubre de 2025 donde se solicita la siguiente información así:

Información solicitada:

Información Solicitada	Malocas YACURUNA, YOI Y CURUPIRA	SEDE CENTRO
Planos estructurales	X	X
Estudios de suelos	X	X
Planos arquitectónicos	X	X

Soporte de envió mediante mensaje por el SECOP II



je

Referencia interna: MC-AMZ-CBTA-025-2025
Descripción del proceso Consultoria Estudios Demolicion Malocas
De: EDER ALEXANDER OLIVERO
Usuario: EDER ALEXANDER OLIVERO
Fecha: 28 días de tiempo transcurrido *(13/10/2025 11:18:15 AM(UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito)*
Para: SENA REGIONAL AMAZONAS;
Referencia del mensaje CO1.MSG.8602898
Tipo de mensaje: General
Asunto: Solicitud Información Técnica- Malocas y Sede Centro

Anexos

Documento	Nombre del documento
1. OFICIO SOLICITUD DE INFORMACION..pdf	1. OFICIO SOLICITUD DE INFORMACION..pdf

Exportar todos

Como respuesta el SENA regional Amazonas realizo el suministro de la siguiente información técnica como se relaciona a continuación:

Estructuras de Estudio	Documentos Suministrados por entidad SENA
Malocas (YUCURUNA, YOI Y CURUPIRA)	1. Planos de Ubicación General de las estructuras de las malocas en Formato (DWG) y PDF
SEDE CENTRO	1. Planos de ubicación general y Arquitectónico. Formato (DWG) y PDF

MARCO NORMATIVO

Para el presente estudio se tuvo en cuenta las siguientes normativas técnicas colombianas que aplican para la verificación técnica de parámetros estructurales, así como la ejecución y realización de ensayos para el estudio de Patología:

Leyes Colombianas

Ley 400 de 1997 – Normas sobre Construcciones Sismo Resistentes.

Capítulos de la NSR - 10

NSR-10 - Capitulo A REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE

NSR-10 - Capitulo C - CONCRETO ESTRUCTURAL

NSR-10 - Capitulo G - ESTRUCTURAS DE MADERAS Y ESTRUCTURAS DE GUADIA

Normativas Técnicas Colombianas (NTC)

NTC 2500 – INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA USO DE LA MADERA EN LA CONSTRUCCION.

NTC 663 – RSISTENCIA A LA FLEXION

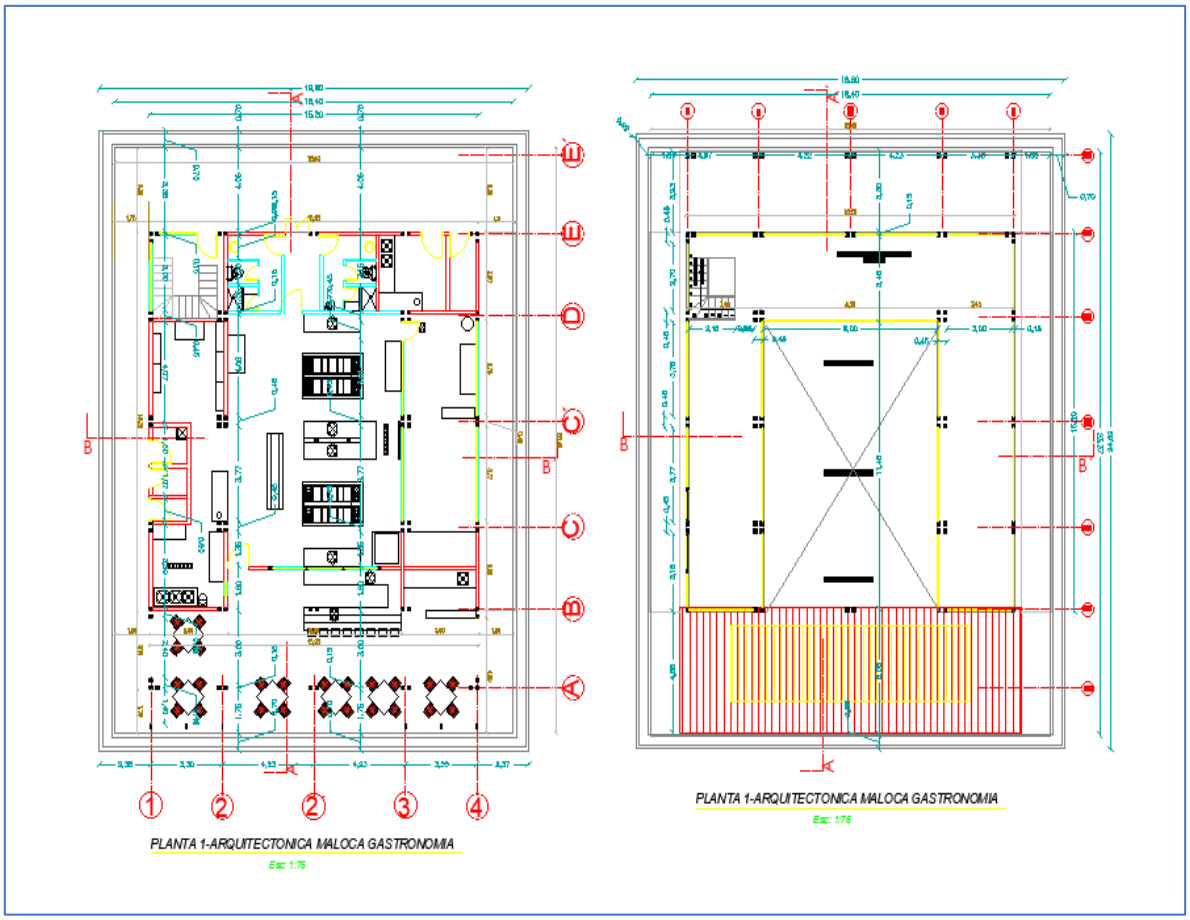
NTC 6564 – METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA ENSAYOS ESTATICOS DE LA MADERA EN TAMAÑOS ESTRUCTURALES

NTC 5279 METODOS DE ENSAYO ESTATICOS PARA MADERAN EN TAMAÑOS ESTRUCTURALES.

FASE 1 - RECOPILACION DE INFORMACION DE ESTRUCTURAS A EVALUAR.

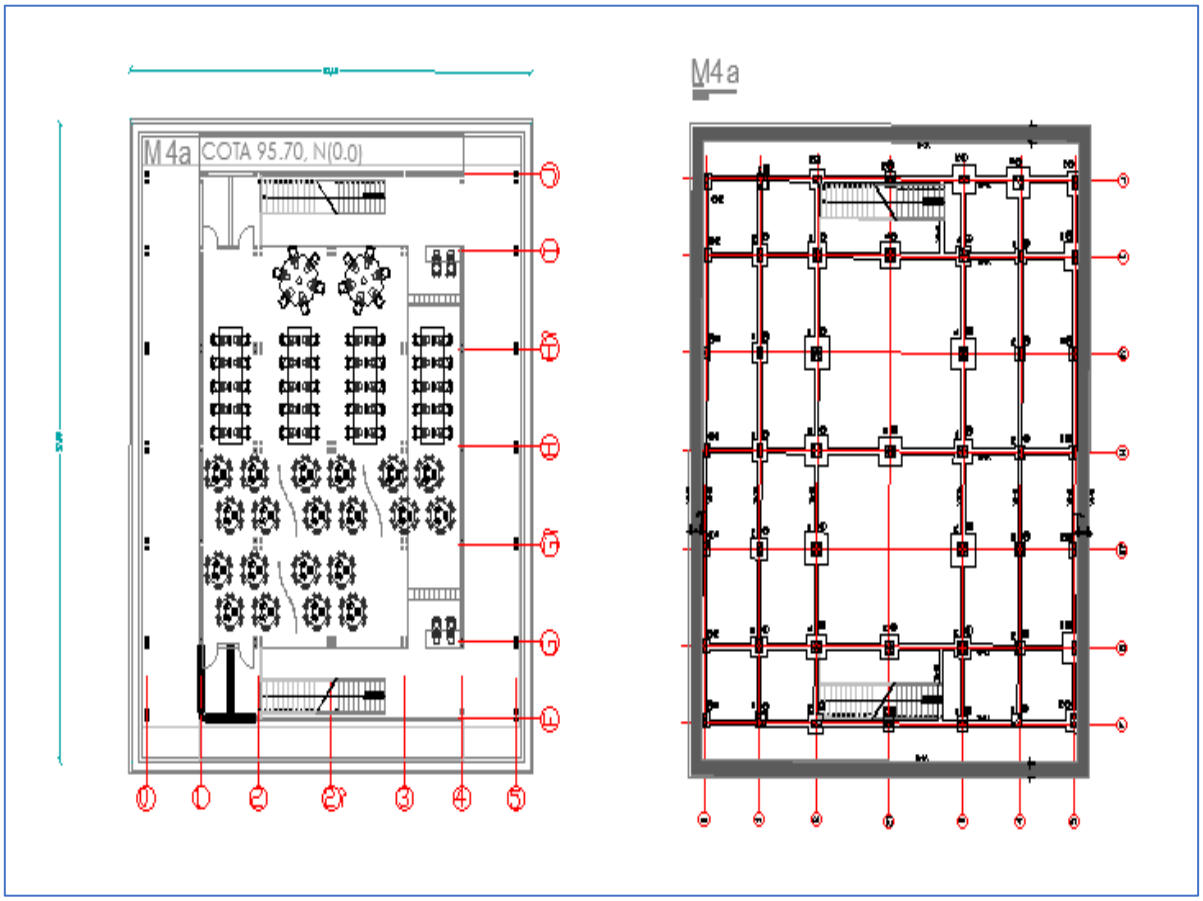
Para el presente estudio de Patología la entidad SENA Regional Amazonas suministro los planos arquitectónicos de las malocas (YUCURINA, YOI y CURUPINA). Y la SEDE CENTRO

MALOCA YOI (M3)
Planos arquitectónicos



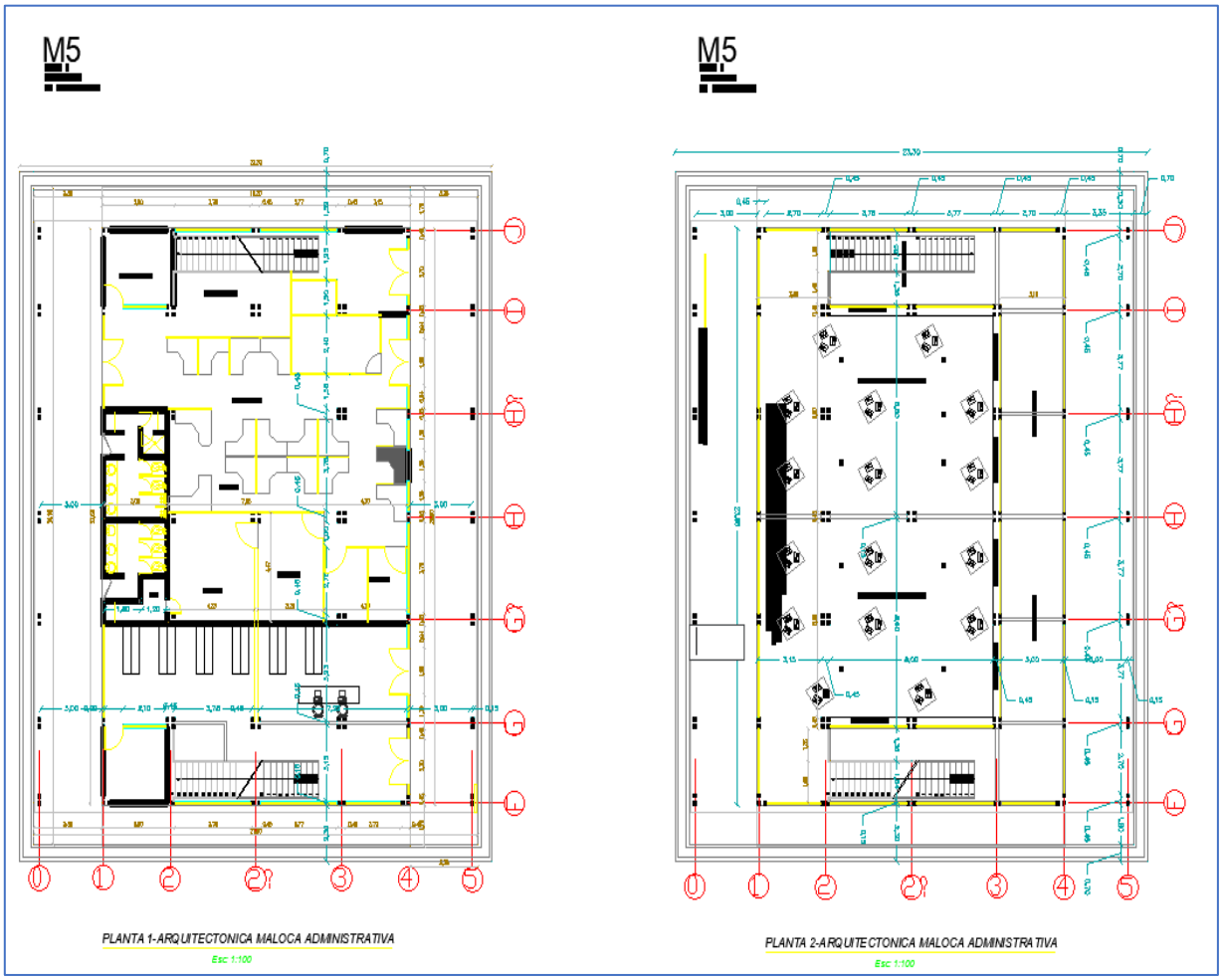
MALOCA YUCURUNA (M4)

Planos arquitectónicos



MALOCA CURUPINA (M5)

Planos arquitectónicos.



SEDE CENTRO

Planos arquitectónicos.



FASE 2: TOMA DE INFORMACION EN CAMPO

En esta segunda fase se realizó el levantamiento de información en campo de acuerdo a las visitas realizadas a cada una de las estructuras donde se tomó el registro fotográfico para posteriormente realizar las fichas de identificación de lesiones y Patologías.

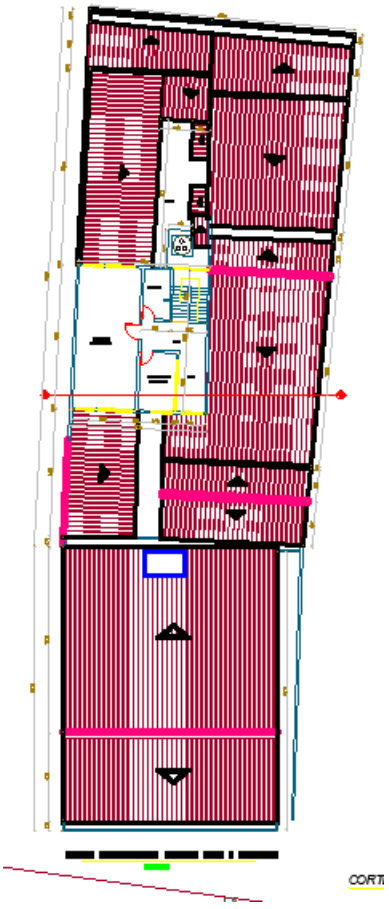
VISITA CAMPO.

siendo las visitas de campo una de las actividades contratadas en las cuales se requiere realizar dos visitas de campo para realización de la inspección visual de las estructuras.

SEDE CENTRO

El día 5 de noviembre del 2025 se realizó la visita a la SEDE CENTRO del SENA Regional Amazonas en compañía del ing. Kevin Hernández apoyo a la supervisión donde se realizó la inspección de campo de la estructura, realizando así la identificación de zonas donde se presentan patologías estructurales, en esta visita se constató de acuerdo a los planos suministrados por la entidad, la distribución de los elementos estructurales del primer y segundo nivel. En esta visita se realizó el recorrido de cada uno de los espacios de la SEDE CENTRO revisando elemento por elemento estructural del primer y segundo nivel, con esta información se realizaron las fichas de identificación y tipificación de lesiones encontrada y se **anexas** al presente estudio de Patología.

Registro Fotográfico de la visita	Observaciones
	Dentro de la visita de campo se realizó el análisis visual de cada uno de los elementos, con el fin de verificar que no tengan ningún tipo de lesión sea física, química o mecánica que pueda alterar la estabilidad de la estructura, dentro de la visita se tomaron elementos estructurales como columnas donde se realizaron el escaneo de la estructura de refuerzo con el fin de determinar la cantidad y posición del refuerzo. Así se podrán escoger los elementos estructurales a tomar los núcleos para determinar su resistencia en laboratorio. Se pudo determinar que muchos de los elementos estructurales como columnas del primer y segundo nivel está en mampostería tales como algunas columnas y las áreas nuevas construidas si poseen columnas reforzadas.

Registro Fotográfico de la visita	Observaciones
	Dentro de la visita a la SEDE CENTRO y verificando las humedades en los elementos estructurales prevenientes de la cubierta, se procede a verificar el sistema de drenaje pluvial utilizado en la estructura de la cubierta de la sede, la estructura de esta sede al ser construida hace más de 40 años según relato de la persona encargada como conserje del SENA de la SEDE CENTRO, manifestó que a la sede se le ha realizado los mantenimientos preventivos y se han incluidos nuevas áreas en la sede 

MALOCAS (YUCURUNA, YOI y CURUPIRA)

El día 5 de noviembre del 2025 se realizó la visita en las instalaciones del SENA LOS LAGOS en esta visita de inspección visual de las estructuras y recolección de información para levantamiento de fichas de patología, se inspeccionaron tres (03) Malocas con los nombres de (YUCURUNA, YOI y CURUPIRA) con el fin de analizar los elementos y mostrar las causas de las lesiones presentes.

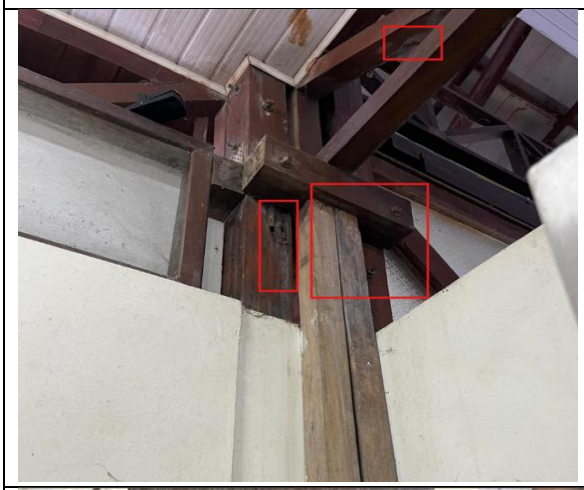
Visita Maloca YOI

Registro Fotográfico de la visita	Observaciones
	Se realiza la visita a la maloca YOI donde se pudo observar que actualmente la maloca YOI se encuentra cerrada y sin ningún tipo de uso debido a las fallas estructurales presente en el sistema porticado en madera mixta (madera de la región y madera proveniente de interior del país) por medio de uniones mecánicas, la cual presenta un alto grado de deterioro a causa de agentes físicos, químicos y mecánicos como se explican en cada una de las fichas patológicas anexas.
 	La estructura presenta perdida de sección en las platinas de acero que se utilizan en las uniones de las columnas de madera de 0.15cm x0.15cm, un alto grado de corrosión avanzado por la humedad presente desde el suelo la cual por medio de capilaridad se condensa en la platina manteniendo el acero húmedo y esta humedad aumenta la corrosión. En todas las platinas de fijación perimetral se presenta un alto grado de corrosión, el pedestal se encuentra muy a nivel de la losa de piso, escasos 5cm, por lo cual se presenta el fenómeno físico de capilaridad en todas las platinas de fijación.

	En los nodos de la cubierta se pudo verificar la perdida de sección y degradación de los elementos estructurales de madera, esta pérdida de sección se presenta por ataques de xilófagos (termitas) en la madera. Esta pérdida de sección también pude ser causada por hongos, estos hongos se producen cuando se tienen humedades entre el 20% y el 40% Esta pérdida de sección provoca inestabilidad estructural de la cubierta en épocas de lluvias y fuertes vientos
	Los elementos principales como el conjunto de columnas principales el cuales este compuesto por un nodo de cuatro (4) viguetas de 0.15mx0.15m unidad con platinas de fijación tipo placa clavo y en las uniones de continuidad se encuentran apernadas, estas viguetas presentan fracturas mecánicas en toda la longitud de la fibra y degradación por pudrición de la madera y la humedad.
	Elementos que componen la cubierta en mal estado de degradación por ataques de xilófagos (termitas) Daño total en la unión placa clavos

 	El piso en madera del segundo piso presenta deterioro parcial en varias zonas, por lo cual es un riesgo el tránsito de personas con pesos superiores a 80kg, dado que el alto grado de deterioro de las tablas puede generar el colapso del piso.
	Actualmente la Maloca YOI se encuentra fuera de servicio por riesgo estructural debido a las causas anteriormente identificado en esta visita de obra.

VISITA MALOCA CURUPIRA

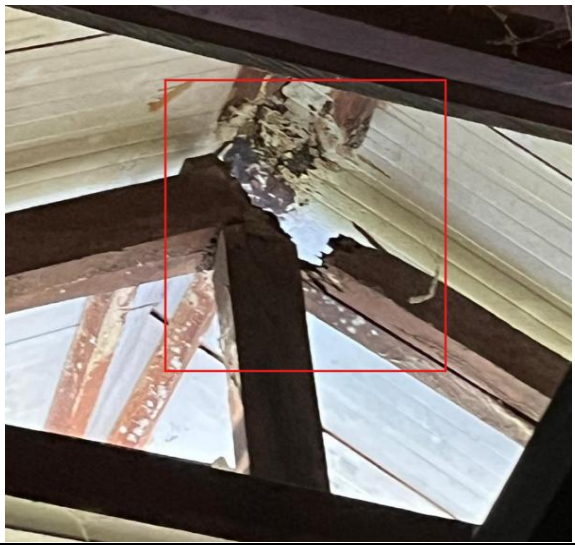
Registro Fotográfico de la visita	Observaciones
	Se realiza la visita a la maloca CURUPINA para verificar el estado estructural. Se observa que la maloca se encuentra fuera de servicio. Esta maloca se encuentra construida en si totalidad en madera de dos tipos, de la región y del interior del país
	Se pudo observar durante la visita a la maloca que durante el proceso de mantenimiento se han cambiado algunas secciones de la estructura por madera con diferentes características mecánicas.
	Se observo la perdida de sección en las columnetas de la estructura de madera, en la transición del primer al segundo nivel. Esta pérdida de sección se debe a una falla mecánica por el tipo de fractura

	Se observa la presencia de xilófagos en la estructura, con grandes colonias de termitas, esta se distribuye por caminos en toda la estructura de la cubierta y otros elementos estructurales como las viguetas de soporte.
	La pérdida de sección por degradación de la materia, es causada por la humedad relativa del material y del ambiente que lo rodea, este ambiente es ideal para los agentes biológicos como el Moho, los cuales con la humedad contenida provoca la degradación de la madera por pudrición
	Perdida de sección por ataques de xilófagos en la estructura, se encuentran caminos de estas xilófagos (termitas) en muchas de las estructuras y elementos principales. Degradando toda la sección interna del elemento.

	Las platinas fijas de apoyos presentan alta corrosión y desprendimiento de las capas de acero que la componen, se observa también agujeros en las columnetas de madera producto de ataque de xilófagos (termitas)
	Las viguetas de soporte de la cubierta se encuentran con fallas mecánicas a flexión como se muestra en el elemento, esta se ha presentado por posibles sobrecargas en los elementos que han asumido por la pérdida de capacidad de resistencia de los elementos atacados por xilófagos y humedad
	Se presenta degradación total en el apoyo fijo metálica en los juegos de columnetas que conforman los nodos principales de la estructura generando vulnerabilidad estructural.

VISITA MALOCA YUCURUNA

Registro Fotográfico de la visita	Observaciones
	Se realiza la visita a la maloca YUCURUNA para verificar visualmente el estado de los elementos estructurales, actualmente la maloca se encuentra fuera de servicio y se tiene de uso de almacenamiento de equipos y materiales de la entidad.
	La estructura presenta deflexiones en las correas principales de la estructura de la cubierta como se muestra en la fotografía, se observan manchas también producto de la presencia de humedad y agentes biológicos como el Moho.
	La composición de los nodos se encuentra con elementos que llegan a él con degradación y perdida de sección por ataque de xilófagos

	Los elementos utilizados como vigas para la cubierta presentan perdida de sección al tercio de la longitud efectiva del elemento al llegar al nodo de apoyo.
	En esta fotografía se puede observar la pérdida de sección del elemento estructural cometido a cargas de flexión por ataques de Xilófagos (termitas) Estos elementos ya no realizan ninguna función estructural en la cubierta
	Las cerchas de la cubierta presentan degradación total en la intersección de los nodos de la cercha que sostiene la cubierta. Esta pérdida de sección se debe a la presencia de xilófagos (termitas) y humedad constante em el nodo por posibles filtraciones en puntos específicos de la cubierta.

	Las viguetas de soporte de la cubierta se encuentran con total perdida de sección al tercio (L/3) de la longitud del elemento específicamente en el apoyo del nodo.
	La presencia de colonias de xilófagos (termitas) en la estructura de la cubierta de termitas son la muestra de la degradación de muchos elementos estructurales como vigas, viguetas y listones, se puede notar que, al haber dos tipos distintos de madera, de la región y fuera de la región como el pino, es más atacada por las termitas que la quinilla de la región que es una madera más dura y amarga.
	Se puede notar que la estructura se han realizado reforzamiento tipo marco con elementos tipo riostras en cruz (+) y en equis (X) combinados para contener los desplazamientos verticales y horizontales, este tipo de reforzamiento se encuentra totalmente desprendido, con ataque de xilófagos, degradación y perdida de sección.

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

HISTORIA CLINICA

A continuación, se describen las historias clínicas de cada uno de los pacientes (estructuras a estudiar) esta historia clínica se realiza de acuerdo a los documentos suministrados por la entidad, visitas de campo y recolección de información histórica de la estructura con el profesional a cargo de estos.

HISTORIA CLINICA SEDE CENTRO

FICHA DE PATOLOGIA E HISTORIA CLINICA

PROYECTO : ESTUDIO PATOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS DE LA SEDE CENTRO Y LAS MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA) DE LA SEDE LAGOS EN EL CENTRO PARA LA BIODIVERSIDAD Y EL TURISMO DEL AMAZONAS SENA REGIONAL AMAZONAS

NOMBRE QUIEN REALIZA LOS ESTUDIOS	EDER ALEXANDER OLIVERO	FECHA	5/11/2025
PROFESION	ING. CIVIL , ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION	FICHA N°	1
PROPIETARIO	SENA -REGIONAL AMAZONAS		
SUPERVISOR	JUAN CARLOS MEDINA GARCIA		

INFORMACION DE LA ESTRUCTURA

NOMBRE DE LA ESTRUCTURA	SEDE CENTRO - SENA REGIONAL AMAZONAS					
LOCALIZACION ESTRUCTURA	Departamento	Ciudad	Latitud	Longitud	HUMEDAD AMBIENTE	73%
	Amazonas	Leticia	4°12'38.41"S	69°56'36.42"O	TIEMPERATURA AMBIENTE	30°C
					AÑOS DE CONSTRUCCION	45 años
					EXPUESTO A LA INTEMPERIE	SI / NO: NO = X
					USO	Institucional
					FECHA DE CONSTRUCCION	1980 aproximadamente
					TIPO DE CUBIERTA	Estructura en madera tipo cercha a dos aguas
					TIPO DE CIMENTACION	Superficial -Vigas Reticulares
					TIPO MATERIAL	Concreto y Adobe



REQUISITOS NSR-10 CAPITULO A ; CAPITULO H

SISTEMA ESTRUCTURAL	Sistema combinada		ESTUDIOS DE SUELOS de acuerdoTitulo H	No suministrados
	Sistema de porticos		NUMERO DE PISOS	Dos (2)
	Sistema de muros de carga	X	USO	Institucional
	Sitema dual		MEMORIAS DE CALCULO	No suministrados
TIPO DE CUBIERTA	A una Agua		PLANOS ESTRUCTURALES	No suministrados
	A dos Aguas	X	PLANOS ARQUITECTONICOS	suministrados
	A cuatro Aguas		PLANOS DE CIMENTACION	No suministrados
ZONA DE AMENAZA SISMICA	Zona sismica baja	X	CALIDAD DEL CONCRETO	
	Zona sismica intermedia		TIPOS DE MODIFICACION (Ampliaciones)	A. Adosada: X; A. en Altura: ; Ninguna:
	Zona sismica alta			

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



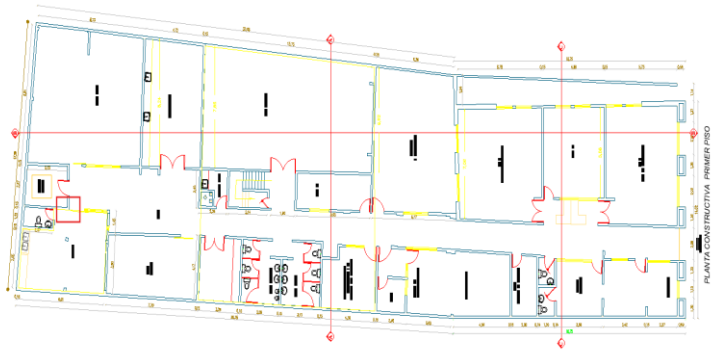
TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
		X	X	

CAUSA DE LA LESION

FISICA	Humedad		Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion	X	Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura	X	Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	X
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

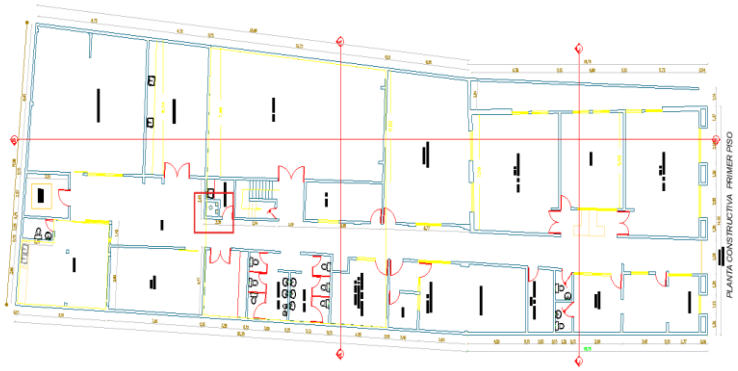
LOCALIZACION EN LOS PLANOS	OBSERVACIONES
	Se presenta el acero de refuerzo expuesto e la entemperie sin ningun tipo de proteccion, se puede observar la excentricidad de las vigas estructurales al llegar al apoyo de la columna en el nodo, las vigas se ven sobreposicionadas mas no se ven trabajando en conjunto en el nodo , aumentando los esfuerzos corta tes en elas vigas simplemente apoyadas.

SEVERIDAD DE LA LESION		
Baja	Media	Alta
	X	

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO	TIPOLOGIA DE LA LESION



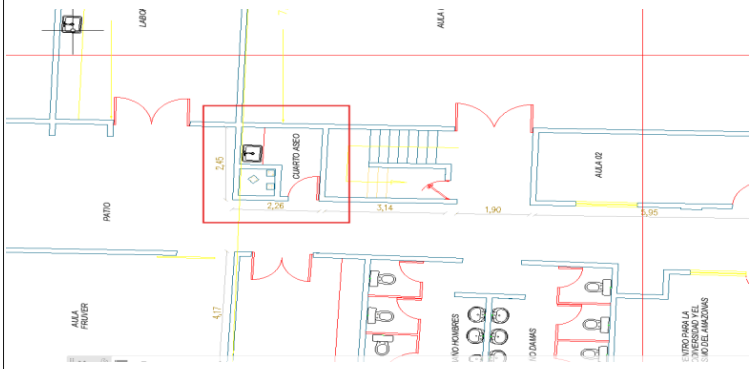
TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
	X	X		
CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad	X	Suciedad	X
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia	X	Oxidacion	
	Corrosion	X	Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
	Moho	X	Plantas	
	Hongos	X	Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS	OBSERVACIONES
	se presenta humedad y filtrasion causada del empozamiento en la placa de apoyo del tanque elevado, la placa se ve con un avanzado estado de carbonatacion presencia de moho y manchas de eflorescencia producto del proceso quimico de perdida de sales blancas disueltas por la humedad y expulsadas a la superficie del concreto por accion capilar, esta eflorescencia proboca una baja en la resistencia del concreto, es importante recalcalr que los esfuerzos producidos por los tanques de almacenamiento son movimiento dinamicos en casos de sismisidad lo cual permanecen por mayor tiempo los esfuerzos repitiendose probocando sobre esfuerzos a la estructura de soporte del tanque elevado.

SEVERIDAD DE LA LESION		
Baja	Media	Alta
		X

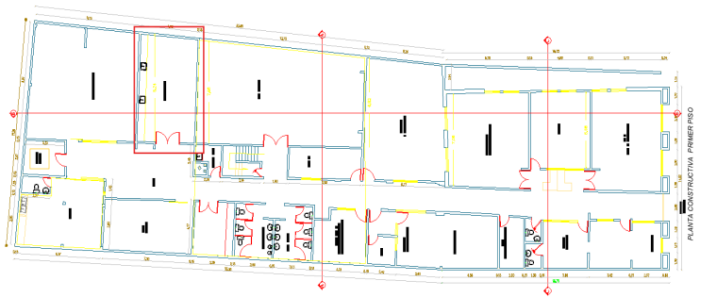
ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO		TIPOLOGIA DE LA LESION			
	TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
		X			
	CAUSA DE LA LESION				
	FISICA	Humedad	X	Suciedad	x
		Erosion		Fuego	
	QUIMICA	Eflorescencia	x	Oxidacion	
		Corrosion		Manchas	x
		Meteorizacion		Carbonatacion	
	MECANICA	Fisura	X	Traccion	
		Deflexion		Torsion	
		Compresion		Agrietamiento	x
		Desprendimiento		Deformacion	
		Rotura		Alabeos	
	BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
		Moho	x	Plantas	
		Hongos	x	Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS	OBSERVACIONES
	se presenta humedad y filtrasion causada por el empozamiento en la placa de apoyo del tanque elevado, la placa se ve con un avanzado estado de carbonatacion presencia de moho y manchas de eflorescencia producto del proceso quimico de perdida de sales blancas disueltas por la humedad y expulsadas a la superficie del concreto por accion capilar, esta eflorescencia probica una baja en la resistencia del concrrto, es importante recalcalr que los esfuerzos producidos por los tanques de almacenamiento son movimiento dinamicos en casos de sismisidad lo cual permanecen por mayor tiempo los esfuerzos repitiendose probocando sobre esfuerzos a la estructura de soporte del tanque elevado.

SEVERIDAD DE LA LESION		
Baja	Media	Alta
		X

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO		TIPOLOGIA DE LA LESION			
	TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
		x	X		
	CAUSA DE LA LESION				
	FISICA	Humedad	X	Suciedad	X
		Erosion		Fuego	
	QUIMICA	Eflorescencia	X	Oxidacion	
		Corrosion	X	Manchas	
		Meteorizacion		Carbonatacion	X
	MECANICA	Fisura	X	Traccion	
		Deflexion		Torsion	
		Compresion		Agrietamiento	X
		Desprendimiento	X	Deformacion	
		Rotura		Alabeos	
	BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
		Moho		Plantas	
		Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS	OBSERVACIONES
	Se observa la presencia de la humedad proveniente de la filtracion de las aguas que se filtran por la canaleta en concreto de la cubierta, adicionalmente le cuarto de almacenamiento de quimicos no posee ventilacion los cual produce que los gases de los procesos quimicos y la isma humedad permanescan condensadas en el cuarto de almacenamiento y produzcan el moho y la esflorescencia del concreto

SEVERIDAD DE LA LESION		
Baja	Media	Alta
		X

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO

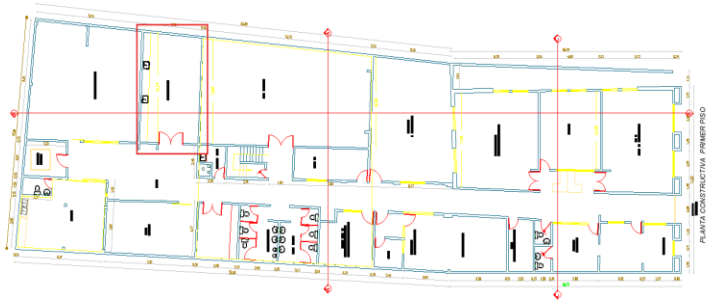


TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
		X		

CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad	X	Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	X
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

Debido a la condensacion dela humedad en el cuarto de almacenamiento de quimicos, se presentan estas manchas que son hongos que se ´producen en la pintura de la pared y van penetrando lentamente al concreto, esto fue comprobado al exyraer los nucleos se pudo corroboran la carbonatacion en el concreto

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
	X	

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO

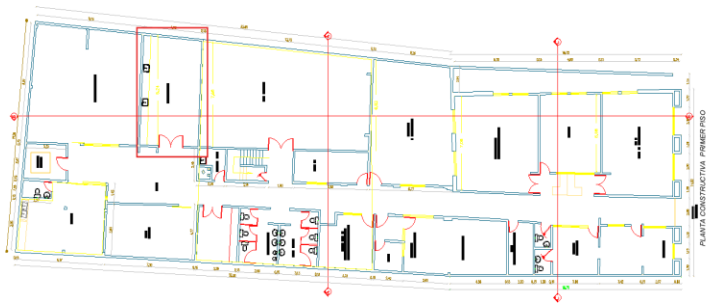


TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
	X	X		

CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad	X	Suciedad	X
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia	X	Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	X
	Meteorizacion		Carbonatacion	X
MECANICA	Fisura	X	Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	X
	Desprendimiento	X	Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
	Moho	X	Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

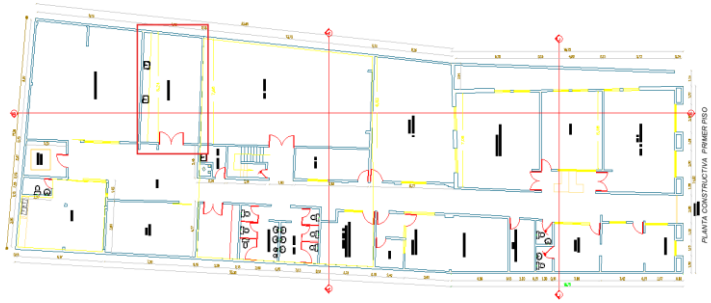
Se observa la presencia de la humedad proveniente de la filtracion de las aguas que se filtran por la canaleta en concreto de la cubierta, adicionalmente le cuarto de almacenamiento de quimicos no posee ventilacion los cual produce que los gases de los procesos quimicos y la isma humedad permanescan condensadas en el cuarto de almacenamiento y produzcan el moho y la esflorescencia del concreto

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
		X

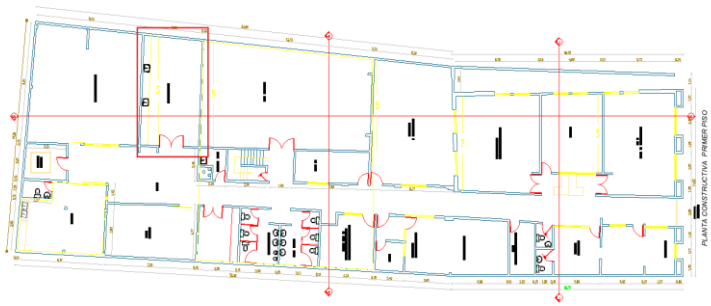
ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO		TIPOLOGIA DE LA LESION			
	TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
		X	X		
	CAUSA DE LA LESION				
	FISICA	Humedad	X	Suciedad	X
		Erosion		Fuego	
	QUIMICA	Eflorescencia	X	Oxidacion	
		Corrosion		Manchas	X
		Meteorizacion		Carbonatacion	X
	MECANICA	Fisura	X	Traccion	
		Deflexion		Torsion	
		Compresion		Agrietamiento	X
		Desprendimiento	X	Deformacion	
		Rotura		Alabeos	
	BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
		Moho	X	Plantas	
		Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS	OBSERVACIONES
	Se observa la presencia de la humedad proveniente de la filtracion de las aguas que se filtran por la canaleta en concreto de la cubierta, adicionalmente le cuarto de almacenamiento de quimicos no posee ventilacion los cual produce que los gases de los procesos quimicos y la isma humedad permanescan condensadas en el cuarto de almacenamiento y produzcan el moho y la esflorescencia del concreto

SEVERIDAD DE LA LESION		
Baja	Media	Alta
		X

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO		TIPOLOGIA DE LA LESION			
	TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
		X	X		
	CAUSA DE LA LESION				
	FISICA	Humedad	X	Suciedad	X
		Erosion		Fuego	
	QUIMICA	Eflorescencia	X	Oxidacion	
		Corrosion		Manchas	X
		Meteorizacion		Carbonatacion	X
	MECANICA	Fisura	X	Traccion	
		Deflexion		Torsion	
		Compresion		Agrietamiento	X
		Desprendimiento	X	Deformacion	
		Rotura		Alabeos	
	BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
		Moho	X	Plantas	
		Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS	OBSERVACIONES
	Presencia de humedad, carbonatacion, eflorescencia y filtracion

SEVERIDAD DE LA LESION		
Baja	Media	Alta
		X

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

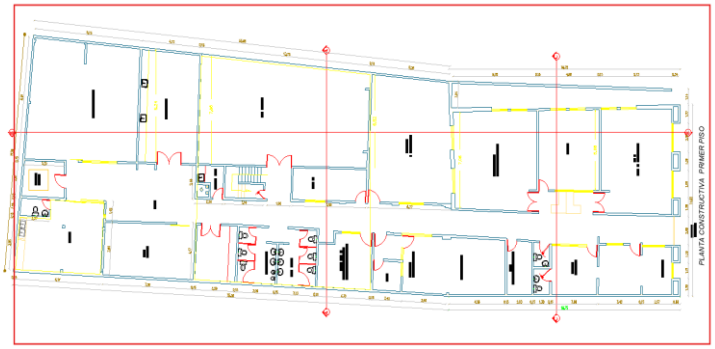
REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
	X	X	X	X
CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad	X	Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	X
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	X
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura	X	Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion	X	Xilofagos	X
	Moho	X	Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

La estructura en madera de la cubierta presenta un avanzado estado de deterioro en los elementos que se encuentran mas expuesto a la intemperie, la perdida de capacidad estructutral de la madera que hace parte de la cubierta puede generar que se presenten deformaciones en la cubierta y a su vez filtraciones ya que al moverse la estructura se aflojan los pernos amarran a la cubierta a la estructura de madera

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
		X

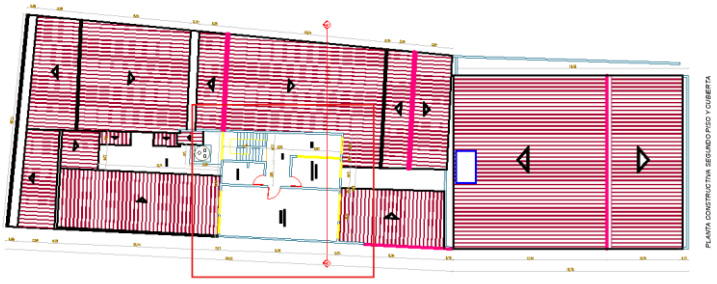
REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
	X	X	X	
CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad	X	Suciedad	X
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia	X	Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	X
	Meteorizacion		Carbonatacion	X
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	X
	Desprendimiento	X	Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

la fachade del segundo nivel presenta humedad, desprendimiento de pintura, eflorescencia del concreto.

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
	X	

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



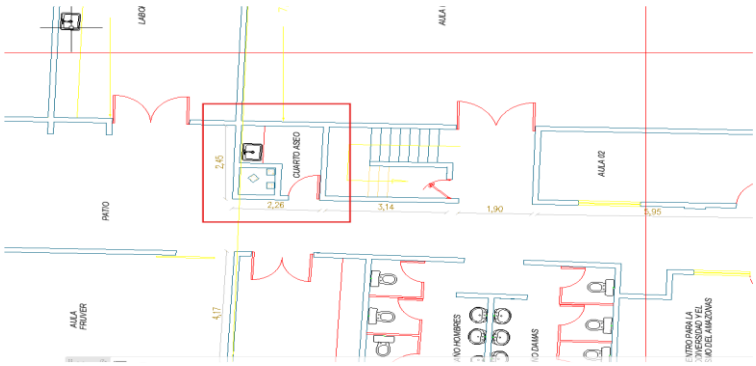
TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
	X	X	X	X

CAUSA DE LA LESION

FISICA	Humedad	X	Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia	X	Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	X
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura	X	Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
	Moho	X	Plantas	
	Hongos	X	Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

la estructura del tanque elevada esta compuesta por tres columnas de 20cmx20cm, la placa ques e encuentra debajdo del tanque por efectos de estanqucamiento de aguas lluvias y reboses del tanque de almacenamiento han permitido que las colunmas tenga humedad constante lo que ha producido la humedad como se muestra en la fotografia generando carbonatacion en el concreto y presencia de moho , en fotografias anteriores se ha reflejado las condiciones de esta plata por la parte inferior donde hay un alto grado de humedad.

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
		X

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

HISTORIA CLINICA MALOCA YOI

FICHA DE PATOLOGIA E HISTORIA CLINICA

PROYECTO :ESTUDIO PATOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS DE LA SEDE CENTRO Y LAS MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA) DE LA SEDE LAGOS EN EL CENTRO PARA LA BIODIVERSIDAD Y EL TURISMO DEL AMAZONAS SENA REGIONAL AMAZONAS

NOMBRE QUIEN REALIZA LOS ESTUDIOS	EDER ALEXANDER OLIVERO	FECHA	5/11/2025
PROFESION	ING. CIVIL , ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION	FICHA N°	2
PROPIETARIO	SENA -REGIONAL AMAZONAS		
SUPERVISOR	JUAN CARLOS MEDINA GARCIA		

INFORMACION DE LA ESTRUCTURA

NOMBRE DE LA ESTRUCTURA	MALOCA YOI					
LOCALIZACION ESTRUCTURA	Departamento	Ciudad	Latitud	Longitud	HUMEDAD	71%
	Amazonas	Leticia	4°11'54.89"S	4°11'54.89"S	TIEMPERATURA AMBIENTE	30°C
					AÑOS DE CONSTRUCCION	15 Años
					EXPUESTO A LA INTEMPERIE	SI: X / NO:
					USO	Institucional
					FECHA DE CONSTRUCCION	2010
					TIPO DE CUBIERTA	Estructura en madera
					TIPO DE CIMENTACION	Zapatas aisladas
					TIPO MATERIAL	Madera

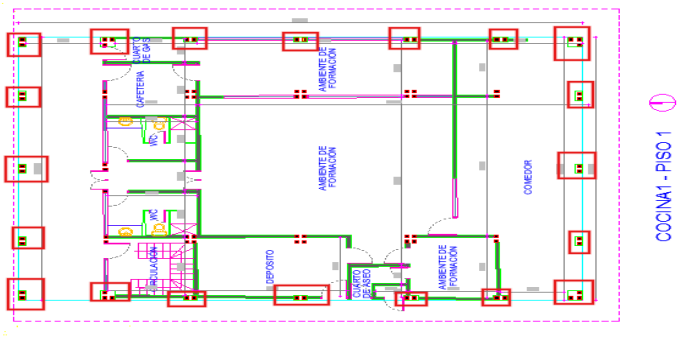


REQUISITOS NSR-10 CAPITULO A ; CAPITULO H

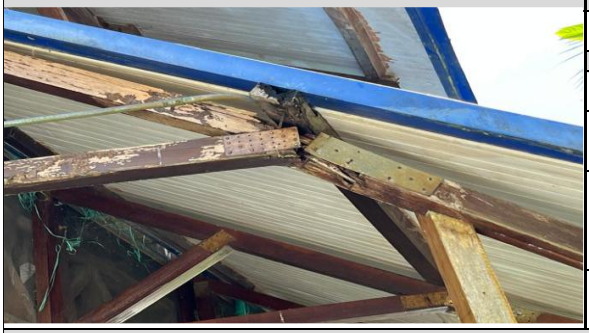
SISTEMA ESTRUCTURAL	Sistema combinada		ESTUDIOS DE SUELOS de acuerdoTitulo H		No suministrados
	Sistema de porticos	X	NUMERO DE PISOS		Dos (2)
	Sistema de muros de carga		USO		Institucional
	Sitema dual		MEMORIAS DE CALCULO		No suministrados
TIPO DE CUBIERTA	A una Agua		PLANOS ESTRUCTURALES		No suministrados
	A dos Aguas	X	PLANOS ARQUITECTONICOS		suministrados
	A cuatro Aguas		PLANOS DE CIMENTACION		No suministrados
ZONA DE AMENAZA SISMICA	Zona sismica baja	X	MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Se han realizado mantenimientos periodicos
	Zona sismica intermedia		TIPOS DE MODIFICACION (Ampliaciones)	A. Adosada	A. en Altura / Ninguna: X
	Zona sismica alta				

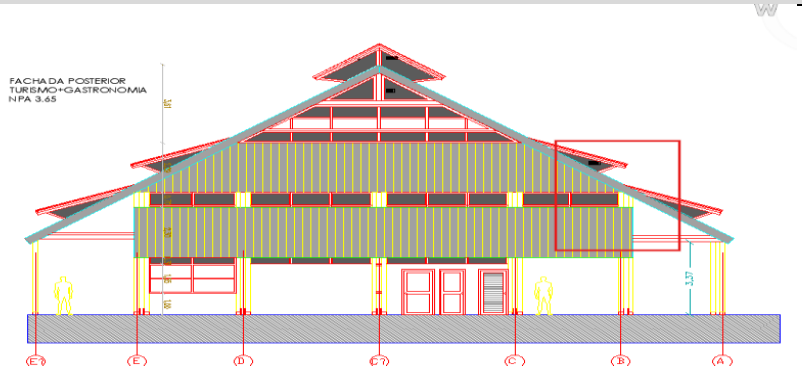
ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO		TIPOLOGIA DE LA LESION			
	TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
		X	X		
	CAUSA DE LA LESION				
	FISICA	Humedad	X	Suciedad	
		Erosion		Fuego	
	QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
		Corrosion	X	Manchas	
		Meteorizacion		Carbonatacion	
	MECANICA	Fisura		Traccion	
		Deflexion		Torsion	
		Compresion		Agrietamiento	
		Desprendimiento		Deformacion	
		Rotura		Alabeos	
	BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
		Moho		Plantas	
		Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS	OBSERVACIONES
	Los puntos fijos en acero que se encuentran en la maloca presentan un alto grado de corrosion, esto quiere decir que la estructura esta perdiendo estabilidad estructul a cauda de la humedad permanente, una de las cusas es el diseño del pedestal, este se encuentra casi que a nivel de la placa de piso, asi mismo las columnas perimetrales estas muy cerca a la rejilla de desagua de aguas lluvias, la salpicadura del agua y le capilaridad de la humead hacia el punto fijo de apoyo y la madera.

SEVERIDAD DE LA LESION		
Baja	Media	Alta
		X

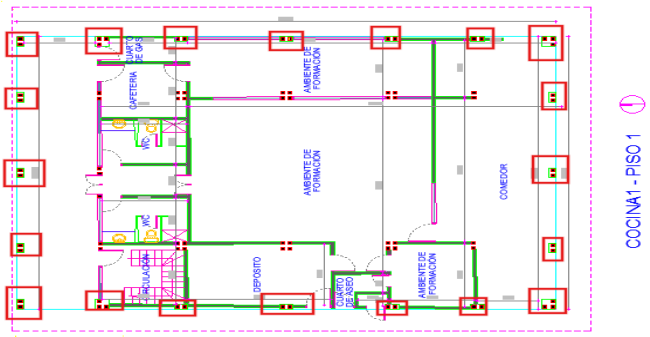
REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO		TIPOLOGIA DE LA LESION			
	TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
		X	X		
	CAUSA DE LA LESION				
	FISICA	Humedad	X	Suciedad	
		Erosion		Fuego	
	QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
		Corrosion	X	Manchas	
		Meteorizacion		Carbonatacion	
	MECANICA	Fisura		Traccion	
		Deflexion		Torsion	
		Compresion		Agrietamiento	
		Desprendimiento		Deformacion	
		Rotura	X	Alabeos	
	BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
		Moho		Plantas	
		Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS	OBSERVACIONES
	La estructura de soporte de la cubierta presenta una lesion mecanica tipo rotura en el punto de union de los elementos.

SEVERIDAD DE LA LESION		
Baja	Media	Alta
		X

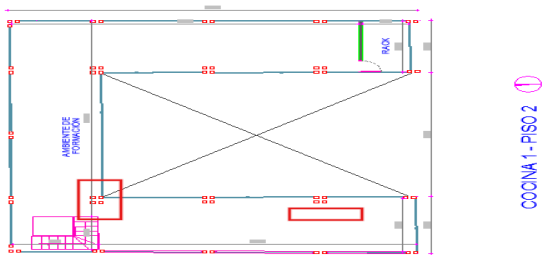
ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO	TIPOLOGIA DE LA LESION				
	TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
		X	X		
	CAUSA DE LA LESION				
	FISICA	Humedad	X	Suciedad	
		Erosion		Fuego	
	QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
		Corrosion	X	Manchas	
		Meteorizacion		Carbonatacion	
	MECANICA	Fisura		Traccion	
		Deflexion		Torsion	
		Compresion		Agrietamiento	
		Desprendimiento		Deformacion	
		Rotura		Alabeos	
	BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
		Moho		Plantas	
		Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS	OBSERVACIONES
	Los puntos fijos en acero que se encuentran en la maloca presentan un alto grado de corrosion, esto quiere decir que la estructura esta perdiendo estabilidad estructul a cauda de la humedad permanente, una de las cusas es el diseño del pedestal, este se encuentra casi que a nivel de la placa de piso, asi mismo las columnas perimetrales estas muy cerca a la rejilla de desagua de aguas lluvias, la salpicadura del agua y le capilaridad de la humead hacia el punto fijo de apoyo y la madera.

SEVERIDAD DE LA LESION		
Baja	Media	Alta
		X

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO	TIPOLOGIA DE LA LESION				
	TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
				X	X
	CAUSA DE LA LESION				
	FISICA	Humedad		Suciedad	
		Erosion		Fuego	
	QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
		Corrosion		Manchas	
		Meteorizacion		Carbonatacion	
	MECANICA	Fisura		Traccion	
		Deflexion		Torsion	
		Compresion		Agrietamiento	
		Desprendimiento		Deformacion	
		Rotura	X	Alabeos	
	BIOLOGICAS	Descomposicion	X	Xilofagos	x
		Moho		Plantas	
		Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS	OBSERVACIONES
	la madera usada como piso en el segundo nivel presentan rotura y descomposicion de la fibra a causa de la humeada y la falta de proteccion contra xilofagos.

SEVERIDAD DE LA LESION		
Baja	Media	Alta
		X

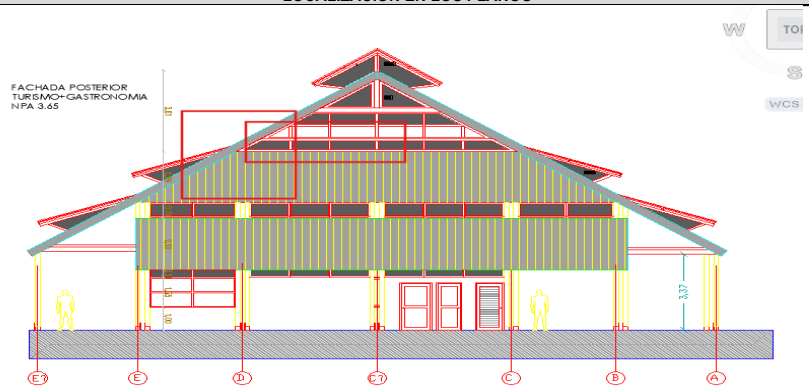
ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



TIPOLOGIA DE LA LESION				
TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
	x		x	x
CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad	x	Suciedad	x
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura	x	Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	x
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

las cerchas de madera de la cubierta se encuentra con perdida de seccion a causa de los xilofagos (termitas, los cuales han atacado la madera la cual al tener humedad constante es mas propensa al deterioro

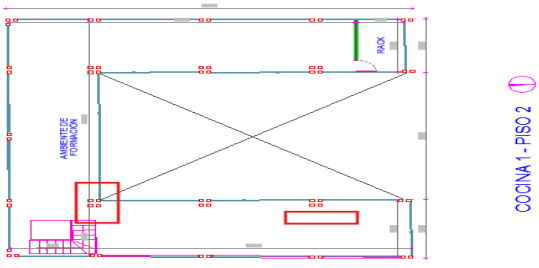
SEVERIDAD DE LA LESION		
Baja	Media	Alta

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



TIPOLOGIA DE LA LESION				
TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad		Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura	X	Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion	X	Xilofagos	x
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

la madera usada como piso en el segundo nivel presentan rotura y descomposicion de la fibra a causa de la humeada y la falta de proteccion contra xilofagos.

SEVERIDAD DE LA LESION		
Baja	Media	Alta
		x

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO

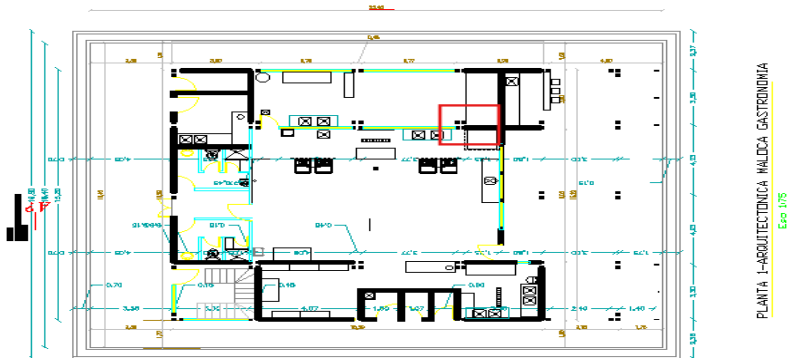


TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
			X	

CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad		Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	X
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura	X	Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

el conjunto de columnas de soporte de la estructura presentan agrietamiento en sentido paralelo a las fibras siendo un factor que implica que el material no esta yrabajando al 100 % sino al 50% o menos de su capacidad mecanica.

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
		X

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO

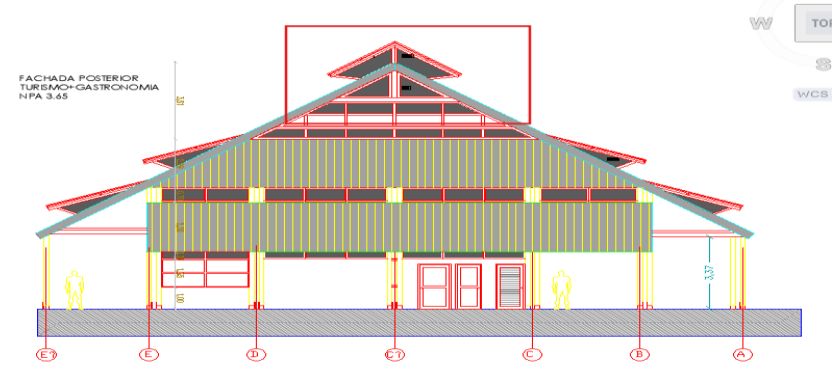


TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
				X

CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad		Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	X
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

La mayor parte de la madera que compone la estructura de la cubierta se encuentra con colmenas de termitas como las que se muestran en la fotografia, estas termitas se comen la maderas desde el interior hacia el exterior causando la perdida total de la capacidad mecanica de los elementos

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
		X

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



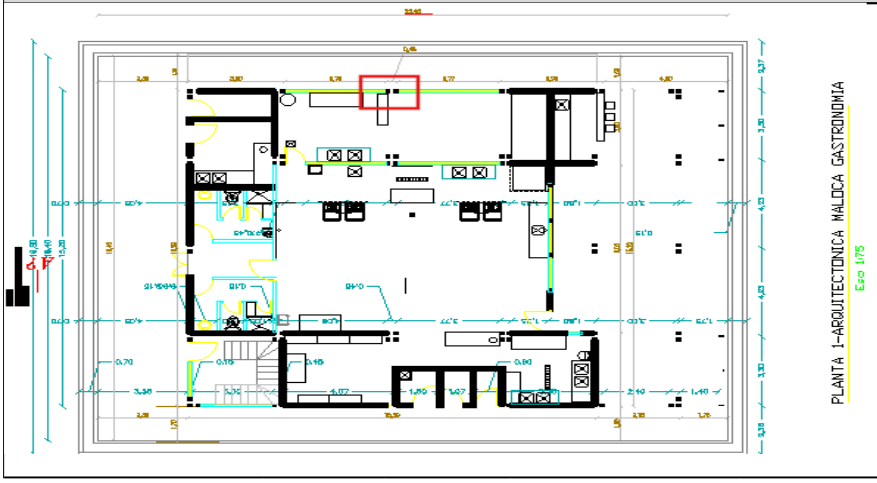
TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
				X

CAUSA DE LA LESION

FISICA	Humedad		Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion	X	Xilofagos	X
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

se puede notar nuevamente que las termitas estas en toda la estructura de la maloca YOI

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
		X

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

HISTORIA CLINICA MALOCA YACURUNA

FICHAS DE PATOLOGIA E HISTORIA CLINICA

PROYECTO :ESTUDIO PATOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS DE LA SEDE CENTRO Y LAS MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA) DE LA SEDE LAGOS EN EL CENTRO PARA LA BIODIVERSIDAD Y EL TURISMO DEL AMAZONAS SENA REGIONAL AMAZONAS

NOMBRE QUIEN REALIZA LOS ESTUDIOS	EDER ALEXANDER OLIVERO	FECHA	5/11/2025
PROFESION	ING. CIVIL , ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION	FICHA N°	3
PROPIETARIO	SENA -REGIONAL AMAZONAS		
SUPERVISOR	JUAN CARLOS MEDINA GARCIA		
NOMBRE DE LA ESTRUCTURA	MALOCA YACURUNA		

LOCALIZACION ESTRUCTURA	Departamento	Ciudad	Latitud	Longitud
	Amazonas	Leticia	4°11'56.01"S	69°56'49.02"O

HUMEDAD	71%	
TIEMPERATURA AMBIENTE	30°C	
AÑOS DE CONSTRUCCION	15 Años	
EXPUESTO A LA INTEMPERIE	SI	NO
	X	
USO	Institucional	
FECHA DE CONSTRUCCION	2010	
TIPO DE CUBIERTA	Estructura en madera	
TIPO DE CIMENTACION	Zapatas aisladas	
TIPO MATERIAL	Madera	



REQUISITOS NSR-10 CAPITULO A ; CAPITULO H

SISTEMA ESTRUCTURAL	Sistema combinada		ESTUDIOS DE SUELOS de acuerdoTitulo H			No suministrados
	Sistema de porticos	X	NUMERO DE PISOS			Dos (2)
	Sistema de muros de carga		USO			Institucional
	Sitema dual		MEMORIAS DE CALCULO			No suministrados
TIPO DE CUBIERTA	A una Agua		PLANOS ESTRUCTURALES			No suministrados
	A dos Aguas	X	PLANOS ARQUITECTONICOS			suministrados
	A cuatro Aguas		PLANOS DE CIMENTACION			No suministrados
ZONA DE AMENAZA SISMICA	Zona sismica baja	X	MANTENIMIENTO PREVENTIVO			Se han realizado mantenimientos periodicos
	Zona sismica intermedia		TIPOS DE MODIFICACION (Ampliaciones)	A. Adosada	A. en Altura	Ninguna
	Zona sismica alta					X

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO

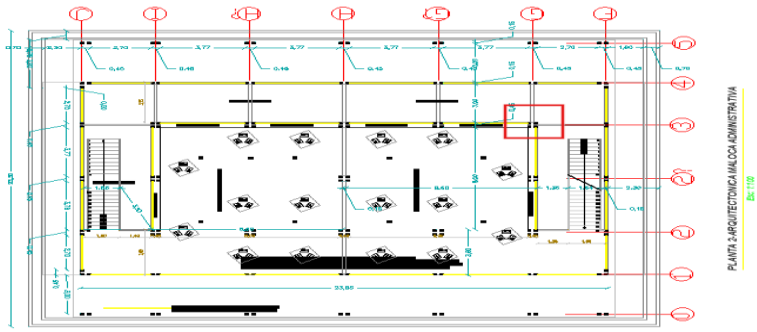


TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
		x		x

CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad		Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	X
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion	X	Xilofagos	X
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

En los nodos de la cubierta en madera se observa el ataque de xilofagos en la madera la cual ha producido la perdida de seccion por descomposicion del material

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
		X

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO

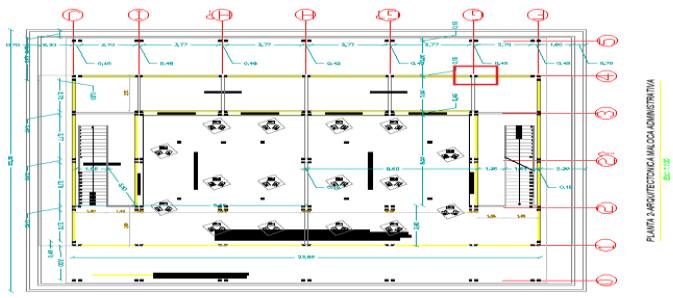


TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
		x		x

CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad		Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	X
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion	X	Xilofagos	X
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

la humedad a causado la descomposicion de la fibra de la madera

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
	X	

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

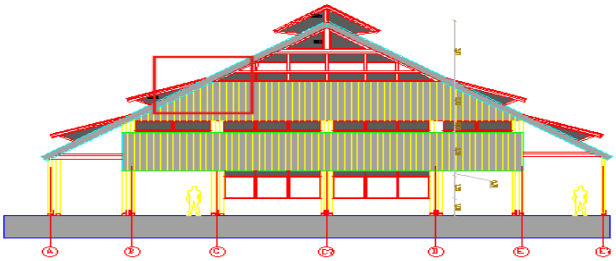
REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO		FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
			X	X	X
CAUSA DE LA LESION					
FISICA	Humedad			Suciedad	
	Erosion			Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia			Oxidacion	
	Corrosion			Manchas	
	Meteorizacion			Carbonatacion	
MECANICA	Fisura			Traccion	
	Deflexion			Torsion	
	Compresion			Agrietamiento	
	Desprendimiento			Deformacion	
	Rotura		X	Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion		X	Xilofagos	X
	Moho			Plantas	
	Hongos			Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

Se puede notar las perdida de seccion de los elementos estrcuturales que componen la cubierta en madera, a causa de la presencia de xilofagos (termitas) en la estructura

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
		X

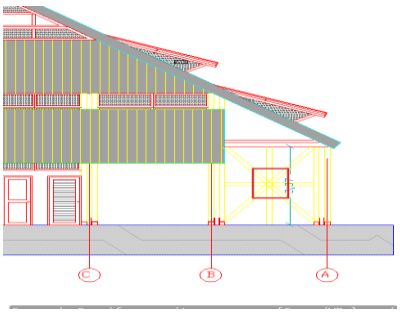
REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO		FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
				X	X
CAUSA DE LA LESION					
FISICA	Humedad			Suciedad	
	Erosion			Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia			Oxidacion	
	Corrosion			Manchas	
	Meteorizacion			Carbonatacion	
MECANICA	Fisura			Traccion	
	Deflexion			Torsion	
	Compresion			Agrietamiento	
	Desprendimiento			Deformacion	
	Rotura		X	Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion		X	Xilofagos	X
	Moho			Plantas	
	Hongos			Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

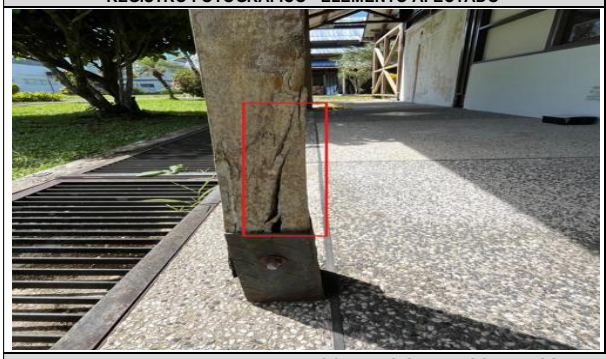
en los refuerzo que se utilizaron en las malocas para contrarestar los esfuerzos horizontales y verticales que presnte la estructura, se encuentran en total deterioro en los nodos, actualmente el elemento no esta realizando ninguna labora estructural actualmente.

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
		X

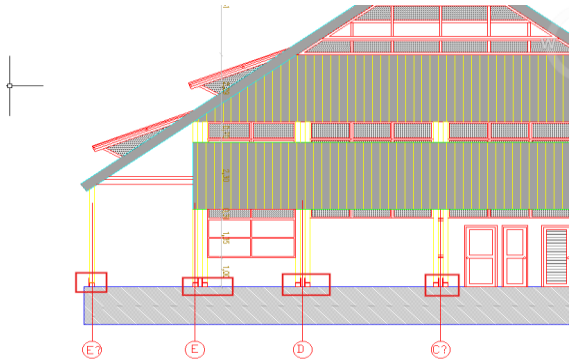
ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



TIPOLOGIA DE LA LESION				
TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
			X	
CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad		Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura	X	Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

las columnetas perimetrales que soporta la cuboerta se encuentran con lesiones tipo fractura en el sentido longotudinal a la fibra , esto causa falta de estabilidad en la estructura.

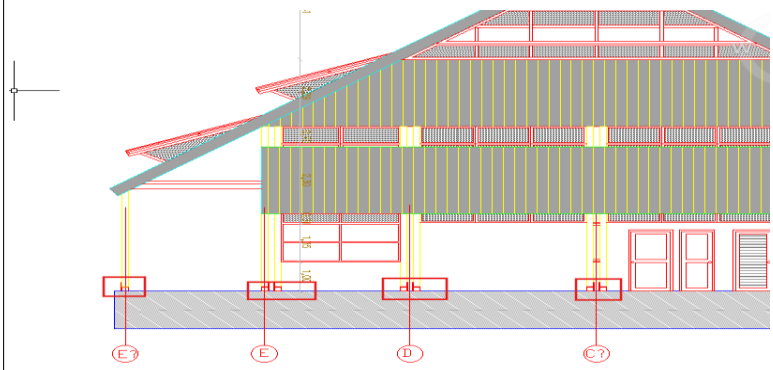
SEVERIDAD DE LA LESION		
Baja	Media	Alta
		X

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



TIPOLOGIA DE LA LESION				
TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
		X		X
CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad		Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion	X	Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
	Moho	X	Plantas	X
	Hongos	X	Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

Se observa que los puntos fijos que sostienen la estructura en madera presentan corrosion a causa de la presencia de humedad que se presenta por la salpicadura de las aguas y el diseño del pedestal el cual esta a nivel del piso, se presentan humedad constante por efecto de capilaridad en los puntos fijos de acero

SEVERIDAD DE LA LESION		
Baja	Media	Alta
		X

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO

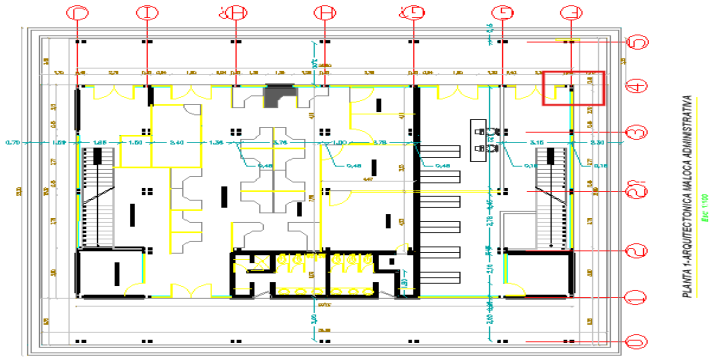


TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
				X

CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad		Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion	X	Xilofagos	X
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

se presentan perdida de seccion de los elementos principales de la estructura, es importante resaltar que los mayores esfuerzos se concentran en la parte baja de la estructura donde estos se distribuyen a la cimentacion.

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
		X

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

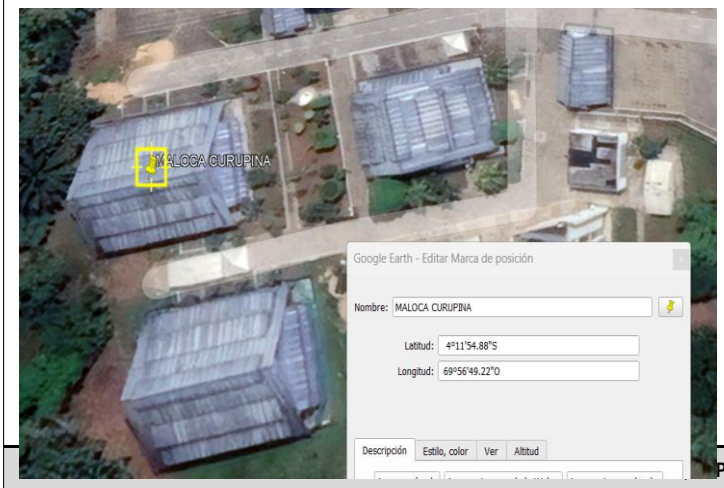
HISTORIA CLINICA MALOCA CURUPINA

FICHAS DE PATOLOGIA E HISTORIA CLINICA

PROYECTO :ESTUDIO PATOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS DE LA SEDE CENTRO Y LAS MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA) DE LA SEDE LAGOS EN EL CENTRO PARA LA BIODIVERSIDAD Y EL TURISMO DEL AMAZONAS SENA REGIONAL AMAZONAS

NOMBRE QUIEN REALIZA LOS ESTUDIOS	EDER ALEXANDER OLIVERO	FECHA	5/11/2025
PROFESION	ING. CIVIL , ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION	FICHA N°	4
PROPIETARIO	SENA -REGIONAL AMAZONAS		
SUPERVISOR	JUAN CARLOS MEDINA GARCIA		

INFORMACION DE LA ESTRUCTURA

NOMBRE DE LA ESTRUCTURA	MALOCA CURUPINA						
LOCALIZACION ESTRUCTURA	Departamento	Ciudad	Latitud	Longitud	HUMEDAD	71%	
	Amazonas	Leticia	4°11'54.88"S	69°56'49.22"O	TIEMPERATURA AMBIENTE	30°C	
					AÑOS DE CONSTRUCCION	15 Años	
					EXPUESTO A LA INTEMPERIE	SI	NO
						X	
					USO	Institucional	
					FECHA DE CONSTRUCCION	2010	
					TIPO DE CUBIERTA	Estructura en madera	
					TIPO DE CIMENTACION	Zapatas aisladas	
					TIPO MATERIAL	Madera	

PITULO H

SISTEMA ESTRUCTURAL	Sistema combinada		ESTUDIOS DE SUELOS de acuerdoTitulo H		No suministrados
	Sistema de porticos	X	NUMERO DE PISOS		Dos (2)
	Sistema de muros de carga		USO		Institucional
	Sitema dual		MEMORIAS DE CALCULO		No suministrados
TIPO DE CUBIERTA	A una Agua		PLANOS ESTRUCTURALES		No suministrados
	A dos Aguas	X	PLANOS ARQUITECTONICOS		suministrados
	A cuatro Aguas		PLANOS DE CIMENTACION		No suministrados
ZONA DE AMENAZA SISMICA	Zona sismica baja	X	MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Se han realizado mantenimientos periodicos
	Zona sismica intermedia		TIPOS DE MODIFICACION (Ampliaciones)	A. Adosada	A. en Altura / Ninguna
	Zona sismica alta				X

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO

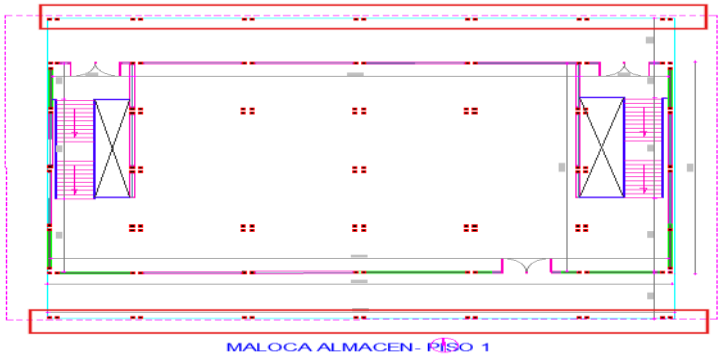


TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
		X		X

CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad		Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion	X	Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion	X	Xilofagos	
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

Se observa que los puntos fijos que sostienen la estructura en madera presentan corrosion causada por la presencia de humedad debido a la salpicadura de las aguas lluvias y el diseño del pedestal el cual esta a nivel del piso, se presentan humedad constante por efecto de capilaridad en los puntos fijos de acero

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
		X

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO

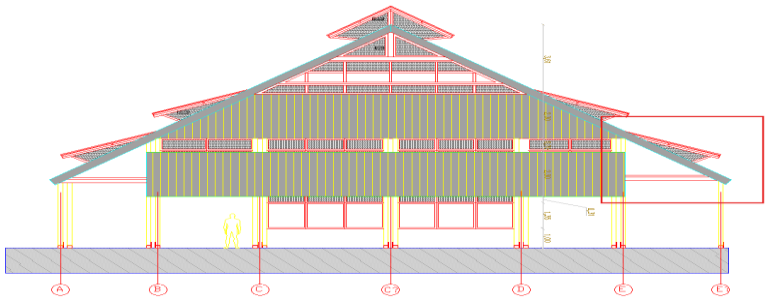


TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
	X			X

CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad	X	Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion	X	Xilofagos	X
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

Se observa las fallas mecanicas en los apoyos de la cubierta, causadas por la humedad y la descomposicion de la madera

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
		X

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

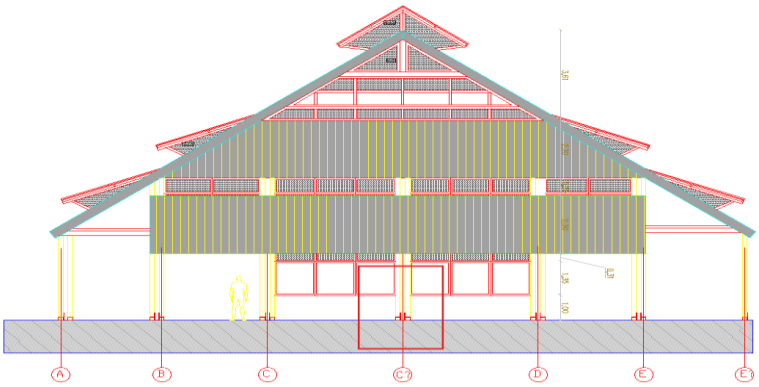
REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
	X			X
CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad	X	Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion	X	Xilofagos	X
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

Se observa que las columnas al llegar al punto fijo o conexión con el pedestal presenta deterioro total en algunas de ellas, las demas presentan el mismo fenomeno con caracteristicas similares a la perdida de seccion

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta

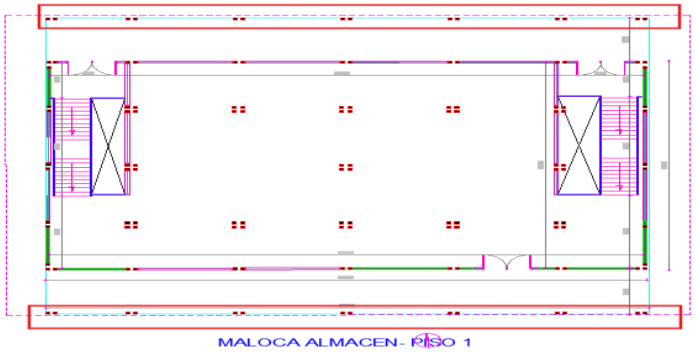
REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad		Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

Se observa que los puntos fijos que sostienen el juego de columnas de la estructura en madera presentan corrosion a causa de la presencia de humedad por la salpicadura de las aguas lluvias y el diseño del pedestal el cual esta a nivel del piso,esta humedad es constante por efecto de capilaridad en los puntos fijos de acero

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
		X

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

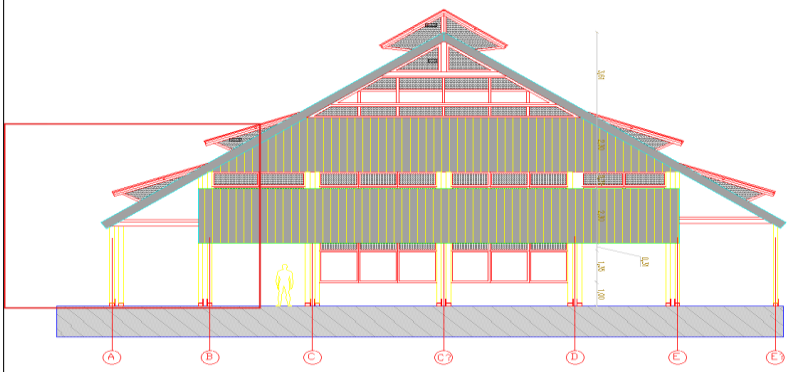
REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
			X	
CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad		Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	X
	Rotura	X	Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion		Xilofagos	
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

La estructura ha presentado deformaciones en los elementos perimetrales lo cual ha obligado a utilizar puntales adicionales como se presentan en el registro fotografico. El elemento adicional no garantiza ninguna funcion estructural.

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta

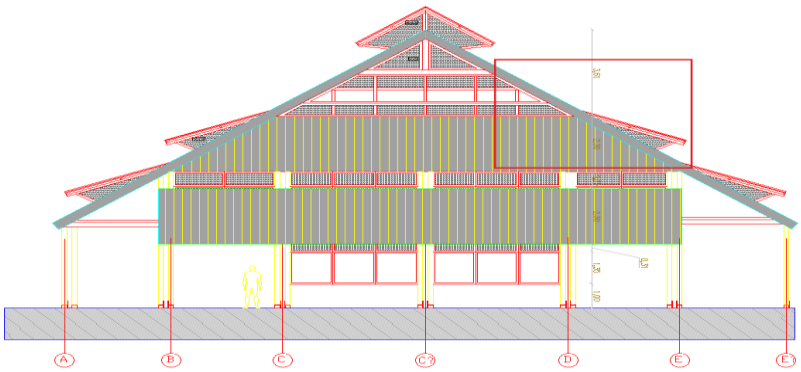
REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
	X		X	X
CAUSA DE LA LESION				
FISICA	Humedad	X	Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura	X	Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion	X	Xilofagos	X
	Moho		Plantas	
	Hongos	X	Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

Las vigas de la cubierta presentan perdida de seccion a causa del ataque de xilofagos (termitas) las cual se al consumido todas las fibras internas del elemento

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
		X

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

REGISTRO FOTOGRAFICO - ELEMENTO AFECTADO



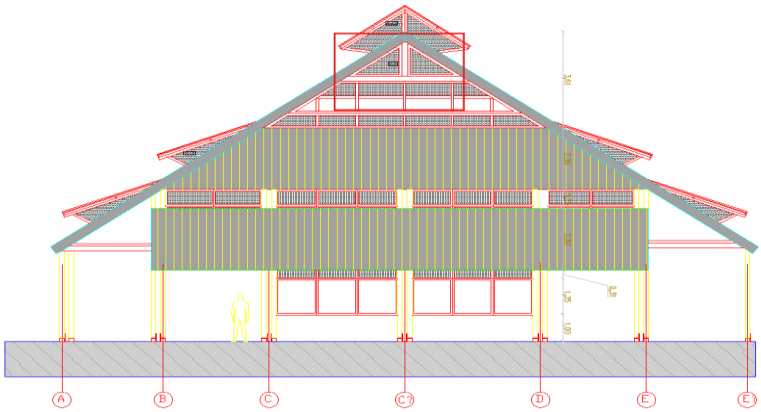
TIPOLOGIA DE LA LESION

TIPO	FISICA	QUIMICA	MECANICA	BIOLOGICA
				X

CAUSA DE LA LESION

FISICA	Humedad		Suciedad	
	Erosion		Fuego	
QUIMICA	Eflorescencia		Oxidacion	
	Corrosion		Manchas	
	Meteorizacion		Carbonatacion	
MECANICA	Fisura		Traccion	
	Deflexion		Torsion	
	Compresion		Agrietamiento	
	Desprendimiento		Deformacion	
	Rotura		Alabeos	
BIOLOGICAS	Descomposicion	X	Xilofagos	X
	Moho		Plantas	
	Hongos		Heces Animales	

LOCALIZACION EN LOS PLANOS



OBSERVACIONES

Se observa que el nodo de la cubierta fue totalmente consumido por xilofagos

SEVERIDAD DE LA LESION

Baja	Media	Alta
		X

FASE 3: REALIZACION DE ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

En la presente fase se realiza los ensayos contratados para las cuatro (04) estructuras, la cuales su estructuras se encuentran compuesta así: tres (03) Malocas (Yacuruna, Curupira y Yoi) en estructura de madera y una (01) estructura de la Sede Centro con material combinado (bloque de adobe - concreto y madera) los ensayos se realizan en campo y se realiza el análisis de los mismos en laboratorio, con el finde de conocer las características mecánicas a las que pueden soportar esfuerzos los elementos que componen cada estructura y compararlas con las exigencias mininas establecidas en la Normas Sismo Resistente Colombiana NSR-10.

ENSAYOS DE HUMEDAD A LA MADERA

El presente ensayo de Humedad se realizó principalmente a las estructuras en madera como bien se menciona este ensayo establece la humedad relativa que se presente en los elementos estructurales, la importancia de conocer el contenido de humedad de la madera, es debido a que las NSR-10 en el titulo G establece las características mecánicas óptimo de la madera de acuerdo al contenido de humedad (CH ≤12), cuando este es mayor al CH>18%, la madera estructural empieza a trabajar a un menor porcentaje (%) al diseñado

inicialmente. A continuación, se muestran los resultados tomados en campo y en laboratorio de la humedad del material.

Tipo de ensayo y cantidad establecida contractualmente en el Contrato NRO. CO1.PCCNTR.8385695 DEL 2025

Descripción del Ensayo realizado	Unidad	Cantidad
Ensayo de humedad	Unidad	7

CONTENIDO DE HUMEDA EN LA MADERA.						
CONTENIDO DE HUMEDAD :		NSR-10: CAPITULO G2 - G.2.2.3.2 -Por contenido de Humedad: La madera pierda resistencia y rigidez, la aumentar su contenido de humedad. Se cpnsidera madera seca y en con excelente esfuerzos adminisbles estructrales con CH:12%			Fecha de Emision	18/11/2025
PROYECTO		ESTUDIO PATOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS DE LA SEDE CENTRO Y LAS MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA) DE LA SEDE LAGOS EN EL CENTRO PARA LA BIODIVERSIDAD Y EL TURISMO DEL AMAZONAS SENA REGIONAL AMAZONAS				
LOCALIZACION PROYECTO		SENA REGIONAL AMAZONAS / LETICIA- AMAZONAS				
SUPERVISOR		JUAN CARLOS MEDINA GARCIA			Norma Ensayo: NSR-10 - TITULO G	
NOMBRE SOLICITANTE		ING. ESP. EDER ALEXANDER OLIVERO			% humeda para considerar madera seca CH < 19%	
Ensayo No.	Localizacion	Humedad Relativa Ambiente (%)	Contenido de Humedad de la Madera (%)	Temp (°C)	Observacion	Registro fotografico
1	MALOCA YACURUNA	65	18,7	32	Contenido de Humedad (CH) >12%, madera no trabaja estructuralmente al 100% de su capacidad admisible.	
2	MALOCA YACURUNA	65	18,1	32	Contenido de Humedad (CH) >12%, madera no trabaja estructuralmente al 100% de su capacidad admisible.	

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

3	MALOCA YOI	65	18,5	32	Contenido de Humedad (CH) >12%, madera no trabaja estructuralmente al 100% de su capacidad admisible.	
4	MALOCA YOI	65	18,1	32	Contenido de Humedad (CH) >12%, madera no trabaja estructuralmente al 100% de su capacidad admisible.	
5	MALOCA CURUPINA	65	18,7	32	Contenido de Humedad (CH) >12%, madera no trabaja estructuralmente al 100% de su capacidad admisible.	
6	MALOCA CURUPINA	65	22	32	Contenido de Humedad (CH) >12%, madera no trabaja estructuralmente al 100% de su capacidad admisible.	

7	MALOCA YOI	65	20	32	Contenido de Humedad (CH) >12%, madera no trabaja estructuralmente al 100% de su capacidad admisible.	

OBSERVACIONES: LAS CONDICIONES DE HUMEDAD EN EL DEPARTAMENTO DE AMAZONAS POR SER UNA SELVA HUMEDAD LAS CONSIDICIONES DE HUMEDAD NORMALMENTE SE ENCUENTRAN ALREDEDOR DEL 60%, CONSIERANDO QUE LA MADERA ES UN MATERIAR HIGROSCOPICO TIENE LA POSIBILIDAD DE ABSORVER ESTA HUMEDA MANTENIENDO EL PORCENTAGE DE HUMEDAD EN UN CH≤19%

La Norma Sismo Resistente Colombiana Nsr-10 en el capítulo G.2 -*Bases para el diseño estructural* en madera, considera la madera aserrada seca con un contenido de humedad (CH=12% siendo esta la mejor condición de humedad para que la madera trabaje mecánicamente al 100%, cuando las los contenidos de Humedad de la madera es mayor al CH>19% la madera empieza a reducir sus capacidades mecánicas en un 75% como se muestra en la siguiente tabla de la NSR-10:

Tabla G.2.2-5
Coeficientes de afectación para esfuerzos F_i y módulos de elasticidad E_i

Esfuerzos		CH ≤ 12 %	CH > 19%
Flexión	F_b	1.0	0.75
Tensión	F_t	1.0	0.75
Compresión Paralela	F_c	1.0	0.70
Compresión perpendicular	F_p	1.0	0.80
Cortante	F_v	1.0	0.80
Módulos de elasticidad	$E_{0.5}$	1.0	0.80
	$E_{0.05}$	1.0	0.80
	E_{min}	1.0	0.80

Para valores de CH, entre 12% y 19%, la reducción será proporcional.

El promedio de contenido de humedad (CH) en las estructuras de la madera de las Malocas (Yacuruna, Yoi y Curupira) fue del **CH=19.1%,**[1] datos tomados en campo en las visitas y en el laboratorio en el momento de realizar los ensayos, este CH presente en los elementos estructurales de las malocas generan una reducción de la capacidad mecánica en un **75%** a los elementos sometidos a flexión y un **70%** en los elementos sometidos a compresión paralela la fibra.

[1] Para el presente estudio se contrataron siete (07) ensayos de humedad, pero en campo y en laboratorio se tomaron más de treinta (30) con dispositivos digitales medidores de humedad con el fin de tener un promedio mas acertado del contenido de humedad, cabe resaltar que los datos establecidos en los 7 ensayos fueron los más repetitivos.

ENSAYOS DE FLEXION A LA MADERA

Tipo de ensayo y cantidad establecida contractualmente en el Contrato NRO. CO1.PCCNTR.8385695 DEL 2025

Descripción del Ensayo realizado	Unidad	Cantidad
Ensayo de Resistencia a la Flexión de la Madera	Unidad	6

De acuerdo con la NSR-10 en el titulo G.2 *Bases para el diseño estructural* la madera de tipo estructura se clasifica en seis (06) grupos de Estructuras Selecta (E.S.), esta clasificación depende del esfuerzo admisible ultimo del elemento estructural.

Tabla G.2.2-1
Esfuerzos Admisibles, F_i, (MPa) C.H = 12%

GRUPO	F_b Flexión	F_t Tensión	F_c Compresión ∥	F_p Compresión ⊥	F_v Cortante
ES1	29.5	21.0	23.0	6.0	2.0
ES2	28.5	20.0	22.0	4.3	2.0
ES3	23.0	17.0	19.0	3.8	1.6
ES4	17.0	12.0	15.0	2.8	1.5
ES5	15.0	11.0	13.0	2.0	1.1
ES6	12.5	9.0	10.0	1.5	1.3

Para el presente estudios se realizaron seis (06) ensayos a flexión de elementos estructurales de la maloca, los cuales estén sometidos a flexión en la estructura. Se utilizo como referencia la **NTC 663** -***Determinación de la resistencia a l flexión en madera***

Se realizaron los siguientes ensayos:

Numero de Ensayo	Numero de Muestra	Ubicación Elemento estructural a flexión	Sección transversal del elemento – corte	Registro fotográfico del ensayo	Resultado del ensayo (KN)
1	**1**	MALOCA YOI - Vigas de Cercha			35

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

2	**2**	MALOCA YOI - Estructura Perimetral			45.9
3	**1**	MALOCA YACURUNA - Vigas de Riostra perimetral			55.3
4	**3**	MALOCA YACURUNA - tramo de la escalera			27.6
5	**2**	MALOCA CURUPINA - barandas segundo piso			40.9

6	**3**	MALOCA CURUPINA - vigas perimetrales			45.1

Resultados de las fallas en laboratorio:

Numero de Ensayo	Numero de Muestra	Ubicación Elemento estructural a flexión	Registro de falla en Maquina.
1	**1**	MALOCA YOI - Vigas de Cercha	
2	**2**	MALOCA YOI - Estructura Perimetral	
3	**1**	MALOCA YACURUNA - Vigas de Riostra perimetral	

4	**3**	MALOCA YACURUNA - tramo de la escalera	
5	**2**	MALOCA CURUPIRA - barandas segundo piso	
6	**3**	MALOCA CURUPIRA - vigas perimetrales	

De acuerdo a la tabla G.2.2.-1[2] donde se describen los esfuerzos admisibles mínimos en (Mpa) para maderas con un contenido de humedad CH=12% la cual se considera seca para efectos estructurales, en el caso de la madera presentar contenidos de humedad CH>19% se deben de aplicar los factores de afectación estipulados en la tabla G.2.2-5[3].

[2] La tabla G2.2-1 es tomada de la NSR-10, titulo G, capitulo G.2
[3] La tabla G2.2-5 es tomada de la NSR-10, titulo G, capitulo G.2

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

Tabla G.2.2-5
Coeficientes de afectación para esfuerzos F_i y módulos de elasticidad E_i

Esfuerzos		CH ≤ 12 %	CH > 19%
Flexión	F_b	1.0	0.75
Tensión	F_t	1.0	0.75
Compresión Paralela	F_c	1.0	0.70
Compresión perpendicular	F_p	1.0	0.80
Cortante	F_v	1.0	0.80
Módulos de elasticidad	$E_{0.5}$	1.0	0.80
	$E_{0.05}$	1.0	0.80
	E_{min}	1.0	0.80

Para valores de CH, entre 12% y 19%, la reducción será proporcional.

Resultados de Laboratorios

ENSAYO RESISTENCIA A LA FLEXION PROBETA DE MADERA

NORMAS DE ENSAYO :		**NTC 663 (MADERAS DETERMINANCION DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION)**								**Fecha de Emision**			**14/11/2025**			
PROYECTO		ESTUDIO PATOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS DE LA SEDE CENTRO Y LAS MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA) DE LA SEDE LAGOS EN EL CENTRO PARA LA BIODIVERSIDAD Y EL TURISMO DEL AMAZONAS SENA REGIONAL AMAZONAS													
LOCALIZACION PROYECTO		LETICIA- AMAZONAS -SENA REGIONAL AMAZONAS														
SUPERVISOR		**JUAN CARLOS MEDINA GARCIA**														
NOMBRE SOLICITANTE		**ING. ESP. EDER ALEXANDER OLIVERO**								**DIAGRAMA DE FALLAS**						
CONVENSIONES	**a**	ancho de la probeta en direccion radial , en mm						Unidad	mm	DIAGRAMA						1
	e	altura de la probeta en la direccion tangencial						Unidad	mm							2
	P	Carga de Rotura, en Newtons						Unidad	Kgf							3
	L	Luz entre los soportes de apoyo						Unidad	mm							4
	PFE	Por fuera del grupo Estructural														
Muestra No.	**Localizacion**	**humedad (%)**	**Dimesiones Probeta direccion Radial (mm)**			**Especie de Madera**	**(L) Luz entre Apoyos (mm)**	**Area efectiva (mm2)**	**Carga (KN)**	**Carga de Rotura P(kgf)**	**R_{Max} Flexion (3PL)/(2ae²) (Kg/mm2)**	**Mpa**	**F.A. CH>19%**	**Clasificacion Grupo Estuctural NSR-10 titulo G**	**TIPO DE FALLA**	
			Long	**a**	**e**											
1	**MALOCA YOI -** Vigas de Cercha	18,7	600	70	70	Mata Mata	500	343000	**35**	35000,0	76,5	**7,5**	**7,5**	**FPE**	2	
2	**MALOCA YOI -** Estructura Perimetral	18,1	600	40	80	Quinilla	500	128000	**45,9**	45900,0	134,5	**13,2**	**13,2**	**ES6**	2	
1	**MALOCA YACURUNA -** Vigas de Riostra perimetral	16,5	600	70	70	Mata Mata	500	343000	**55,3**	55300,0	120,9	**11,9**	**11,9**	**ES6**	2	
3	**MALOCA YACURUNA -** tramo de la escalera	18,1	600	90	40	Quinilla	500	324000	**27,6**	27600,0	143,8	**14,1**	**14,1**	**ES6**	2	
2	**MALOCA CURUPINA -** barandas segundo piso	18,7	600	70	70	Mata Mata	500	343000	**40,9**	40900,0	89,4	**8,8**	**8,8**	**FPE**	2	
3	**MALOCA CURUPINA -** vigas perimetrales	22	600	90	45	Quinilla	500	364500	**45,1**	45100,0	185,6	**18,2**	**13,7**	**ES5**	2	
OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS TOMADAS DE LAS DIFERENTES MALOCAS PRESENTARON BAJA RESITENCIA Y ALGUNOS ELEMENTOS NO CUMPLEN LO ESTIPULADO EN LA NSR-10																

De acuerdo al promedio de contenido de humedad CH> 19% se debe de aplicar un factor de afectación al esfuerzo de 0.75 para obtener el valor real del esfuerzo máximo del elemento.

Teniendo en cuenta los resultados y ver que algunos elementos no se encuentran en ningún grupo estructural los elementos sometidos a flexión en las estructuras ***no están cumpliendo los requerimientos mínimos de la NSR -10, Titulo G -Capitulo G.2***

ENSAYOS DE COMPRESION A LA MADERA

Tipo de ensayo y cantidad establecida contractualmente en el Contrato NRO. CO1.PCCNTR.8385695 DEL 2025

Descripción del Ensayo realizado	Unidad	Cantidad
Ensayo de Resistencia a la Compresión de la Madera	Unidad	6

De acuerdo con la NSR-10 en el titulo G.2 *Bases para el diseño estructural* la madera de tipo estructura se clasifica en seis (06) grupos de Estructuras Selecta (E.S.), esta clasificación depende del esfuerzo admisible ultimo del elemento estructural. A continuación, se presentan los ensayos realizados:

Numero de Ensayo	Numero de Muestra	Ubicación Elemento estructural a flexión	Sección transversal del elemento – corte	Registro fotográfico del ensayo	Resultado del ensayo (KN)
1	**3**	MALOCA YOI - Vigas de Cercha			211.2
2	**4**	MALOCA YOI - Estructura Perimetral			183.8

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

3	**2**	MALOCA YACURUNA - Vigas de Riostra perimetral			210
4	**4**	MALOCA YACURUNA - tramo de la escalera			204.8
5	**1**	MALOCA CURUPINA - barandas segundo piso			129.4
6	**4**	MALOCA CURUPINA - vigas perimetrales			169

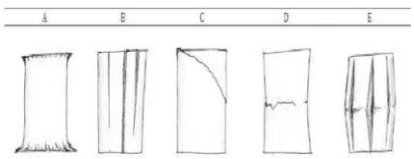
ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

Numero de Ensayo	Numero de Muestra	Ubicación Elemento estructural a flexión	Registro de falla en Maquina.
1	**1**	MALOCA YOI - Cercha elemento vertical	
2	**2**	MALOCA YOI - Estructura Perimetral elementos verticales	
3	**1**	MALOCA YACURUNA - Riostra perimetral elementos verticales	
4	**3**	MALOCA YACURUNA - tramo de la escalera	
5	**2**	MALOCA CURUPIRA - barandas segundo piso	

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

6	**3**	MALOCA CURUPIRA -elemento vertical perimetrales	

ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESION PROBETA DE MADERA

NORMAS DE ENSAYO :	**NTC 784 (MADERAS - DETERMINANCION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION PARALELA AL GRANO)**			**Fecha de Emision**	**14/11/2025**
PROYECTO	ESTUDIO PATOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS DE LA SEDE CENTRO Y LAS MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA) DE LA SEDE LAGOS EN EL CENTRO PARA LA BIODIVERSIDAD Y EL TURISMO DEL AMAZONAS SENA REGIONAL AMAZONAS				
LOCALIZACION PROYECTO	LETICIA- AMAZONAS -SENA REGIONAL AMAZONAS				
SUPERVISOR	**JUAN CARLOS MEDINA GARCIA**				
NOMBRE SOLICITANTE	**ING. ESP. EDER ALEXANDER OLIVERO**			**DIAGRAMA DE FALLAS**	
CONVENSIONES	**a**	ancho de la probeta en direccion radial	Unidad	mm	
	a´	altura de la probeta en la direccion tangencial	Unidad	mm	
	P	Carga de Rotura, en Kgf	Unidad	Kgf	
	PFE	Por fuera del grupo Estructural			

Muestra No.	Localizacion	humedad (%)	Dimesiones Probeta (mm)			Especie de Madera	S (a*a´)	Carga (KN)	Carga de Rotura P(kgf)	RMax Comp. P/S kg/mm2	Mpa	Clasificacion Grupo Estuctural NSR-10 titulo G	TIPO DE FALLA
			Long	a	a´								
3	**MALOCA YOI -** Cercha elemento vertical	18,5	300	40	80	Mata Mata	3200	211,2	211200,0	66,0	6,5	PFE	C
4	**MALOCA YOI** - Estructura Perimetral elementos verticales	18,1	300	70	70	Quinilla	4900	183,8	183800,0	37,5	3,7	PFE	E
2	**MALOCA YACURUNA -** Riostra perimetral- elementos verticales	18,1	300	70	70	Mata Mata	4900	210	210000,0	42,9	4,2	PFE	C
4	**MALOCA YACURUNA -** tramo de la escalera	18,9	300	40	80	Quinilla	3200	204,8	204800,0	64,0	6,3	PFE	C
1	**MALOCA CURUPINA -** barandas segundo piso	18,7	200	45	90	Mata Mata	4050	129,4	129400,0	32,0	3,1	PFE	C
4	**MALOCA CURUPINA -** elementos verticales perimetrales	14,6	200	45	90	Quinilla	4050	169	169000,0	41,7	4,1	PFE	C

OBSERVACIONES: LOS ELEMENTOS SOMETIDOS A COMPRESION PARALELO A LA FIBRA, PRESENTAN BAJA RESISTENCIA.

De acuerdo a los resultados obtenidos en laboratorio a los especímenes de madera obtenidas de las malocas, se puedo observar que la resistencia a la compresión paralela a las fibras es muy baja y no está bajo los parámetros que corresponden a los grupos estructurales de la NSR-10, como se muestra en la tabla G2.2.-1

Tabla G.2.2-1
Esfuerzos Admisibles, F_i , (MPa) C.H = 12%

GRUPO	F_b Flexión	F_t Tensión	F_c Compresión ∥	F_p Compresión ⊥	F_v Cortante
ES1	29.5	21.0	23.0	6.0	2.0
ES2	28.5	20.0	22.0	4.3	2.0
ES3	23.0	17.0	19.0	3.8	1.6
ES4	17.0	12.0	15.0	2.8	1.5
ES5	15.0	11.0	13.0	2.0	1.1
ES6	12.5	9.0	10.0	1.5	1.3

Con esto se puede concluir que los elementos que están sometidos a esfuerzos de compresión tienen una baja capacidad de la mínima exigida por la NSR -10 título G. se puede concluir que los elementos ***no están cumpliendo la resistencia mínima para estar en un grupo estructural***

ENSAYOS DE EXTRACCION DE NUCLEOS DE CONCRETO

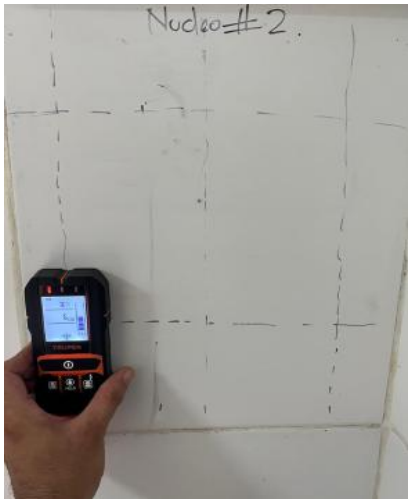
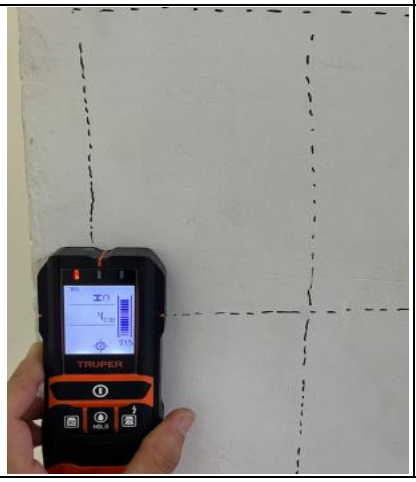
Tipo de ensayo y cantidad establecida contractualmente en el Contrato NRO. CO1.PCCNTR.8385695 DEL 2025

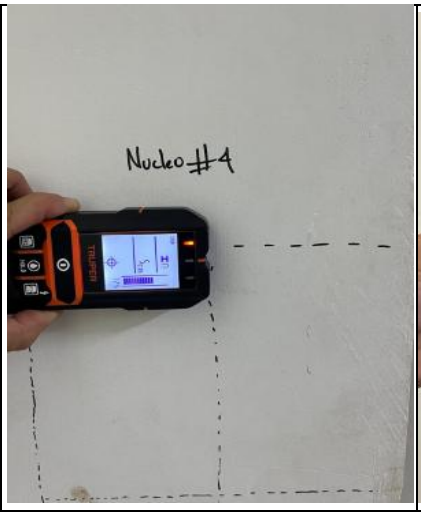
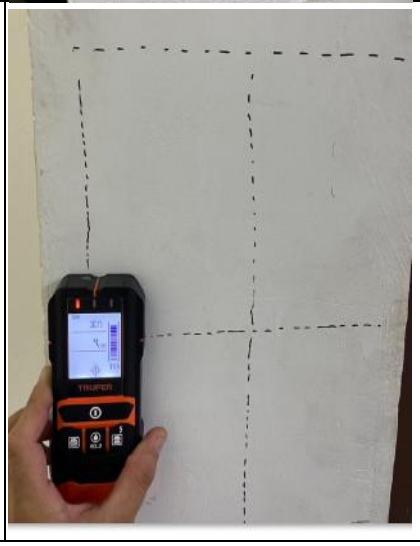
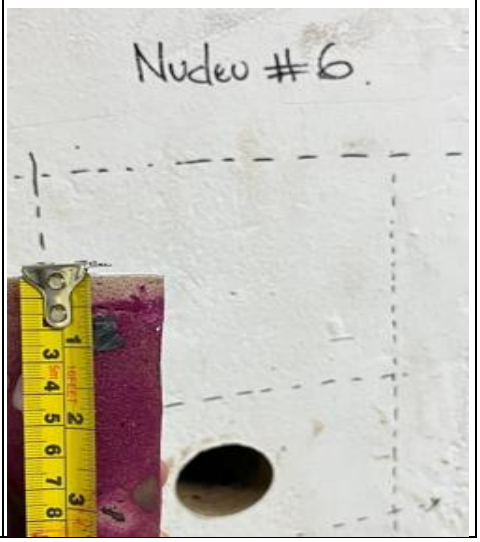
Descripción del Ensayo realizado	Unidad	Cantidad
Extracción de Núcleos de Concreto	Unidad	6

De acuerdo al TITULO C de la NSR-10 establece las resistencias mínimas para los concretos estructurales utilizados en obras, CAPITULO C.5- Calidad del Concreto, Mezclado y Colocación. “C.5.1.1 — El concreto debe dosificarse para que proporcione una resistencia promedio a la compresión, cr f ', según se establece en C.5.3.2, y debe satisfacer los criterios de durabilidad del Capítulo C.4. El concreto debe producirse de manera que se minimice la frecuencia de resultados de resistencia inferiores a fc´, como se establece en C.5.6.3.3. Para concreto diseñado y construido de acuerdo con el Reglamento NSR-10, cf' no puede ser inferior a **17 MPa.** O **2400psi**

Para el presente estudio se realizaron las extracciones de seis (06) núcleos de concreto con un diámetro ⌀=2” para verificar la resistencia.

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

Numero de Núcleo	Ubicación Del núcleo	Registro fotográfico ensayo refrescan	Registro fotográfico extracción núcleo
1	Columna Cuarto Maquina		
2	Columna Laboratorio		
3	Columna Laboratorio		

4	Columna Cocina		
5	Columna Cuarto Maquina		
6	Columna Cocina		

Resultados de ensayo en laboratorio.

Numero de Núcleo	Ubicación Del núcleo	Registro fotográfico ensayo resistencia Prensa Hidráulica en el laboratorio de materiales	Registro fotográfico valor de la carga KN
1	Columna Cuarto Maquina		
2	Columna Laboratorio		
3	Columna Laboratorio		

4	Columna Cocina		
5	Columna Cuarto Maquina		
6	Columna Cocina		

Una vez se realizaron las extracciones de núcleos se procedieron a refrentar, capinar y fallar en laboratorio para conocer la resistencia a la compresión de los elementos estructurales de la SEDE CENTRO del SENA Regional Amazonas.

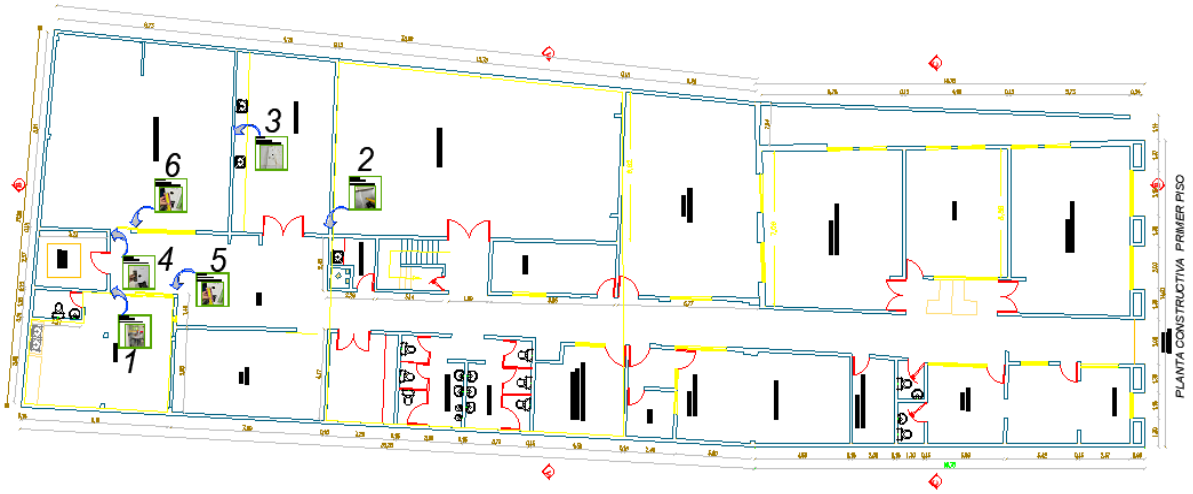
Se presenta la parte interior de los núcleos una vez se realizó la falla con el fin de conocer su distribución de los agregados, el tipo de agregado y el contenido de cemento de acuerdo a la intensidad del color cementante.

N° muestra	Fotografía concreto interno del núcleo.	Observaciones
1		La resistencia obtenida en este espécimen de concreto el Núcleo N° 1, el cual arrojo una resistencia de **5.27Mpa** o **753Psi,** está por debajo de la requerido en el titulo C de **17Mpa** o **2400Psi**, claramente se nota la falta de pasta cementante y la calidad del agregado el cual posee el agregado grueso canto rodado, el cual tiene poca adherencia con la pasta cementante.
2		El núcleo N°2 presento una resistencia muy baja, el concreto alcanzo una resistencia a la compresión de 4.83Mpa un 28% de la resistencia mínima requerida en la NSR-10, la composición de la mezcla de concreto se ve con mucho espacio entre los agregados gruesos.
3		Este núcleo N° 3 fuel el núcleo que dio mayor resistencia de los 6 ejemplares alrededor de 10.08Mpa un 59% de la resistencia mínima exigida por la NSR-10, el agregado es de menor tamaño nominal, pero se presenta con mayor cantidad que en los demás núcleos extraídos

4		El núcleo N° 4 presento una distribución el agregado grueso uniforme, aunque con material de canto rodado y pocas caras fracturadas o que genera poca adherencia con la pasta cementante. La resistencia fue de 6.37 Mpa menos a la resistencia mínima.
5		El Núcleo N° 5 presento una resistencia de 5.35Mpa al notar la falla y la composición de la pasta cementante, se observa la calidad de la mezcla, donde presenta una calidad muy regular, agregado de canto rodado, el color de la pasta cementante en muy pobre, mayor contenido de arena que de cemento.
6		El núcleo N° 6 fue el núcleo con menor resistencia a la compresión, se puede observar que la calidad del concreto es muy pobre, la cantidad de cemento es muy poca, se observa un tipo de mortero con agregado grueso, la pasta cementante en menor porcentaje.

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

LOCALIZACION DE LOS PUNTOS DONDE SE REALIZARON LO NUCLEOS



Análisis de los resultados de resistencia de los núcleos

LABORATORIO DE SUELOS E INGENIERÍA CIVIL

ENSAYO DE CILINDROS A LA COMPRESION
NORMA: NTC - 673

Código:	Versión: 1	Fecha de emisión: 18/11/25

PROYECTO: ESTUDIO PATOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS DE LA SEDE CENTRO Y LAS MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA) DE LA SEDE LAGOS EN EL CENTRO PARA LA BIODIVERSIDAD Y EL TURISMO DEL AMAZONAS SENA REGIONAL AMAZONAS — HOJA No.: 1

N. Rf: V. 1 H 1/1 - 22/3/24

SOLICITADO POR: ING. ESP. EDER ALEXANDER OLIVERO — FECHA: NOVIEMBRE DE 2025 — No. Cilindros: 6

LOCALIZACIÓN: SEDE CENTRO - MALOCAS REGIONAL AMAZONAS — RESISTENCIA DADA: A 3000 PSI -210 kg/cm2

PROBETA No.	LOCALICACION	SLUMP	Nomenclatura	PESO Kg.	LARGO (L) cm.	DIAMETRO (D)	L/D	CARGA KN	CARGA Kgf	AREA cm2	FECHA EXTRACCION NUCLEO dd/mm/aa	FECHA FALLADO dd/mm/aa	DÍAS FALLADO dd	RESIST. kg/cm2	RESIST. PSI	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA ESPECIFICADA Kg/cm2	% DE RESISTENCIA REAL	CUMPLE SI	CUMPLE NO
1	Columna Cuarto Maquina		A	0,30	9,20	5,0	1,8	**10,20**	1.040	19,64	15-nov-25	18-nov-25	3	52,9	753	2	210	25%		X
2	Columna Laboratorio		B	0,20	6,10	5,0	1,2	**9,35**	953	19,64	15-nov-25	18-nov-25	3	48,5	690	2	210	23%		X
3	Columna Laboratorio		C	0,31	9,80	5,0	2,0	**19,50**	1.988	19,64	15-nov-25	18-nov-25	3	101,2	1.440	3	210	48%		X
4	Columna Cocina		D	0,31	9,30	5,0	1,9	**12,33**	1.257	19,64	15-nov-25	18-nov-25	3	64,0	910	4	210	30%		X
5	Columna Maquina		E	0,30	9,20	5,0	1,8	**10,36**	1.056	19,64	15-nov-25	18-nov-25	3	53,8	765	2	210	26%		X
6	Columna Cocina		F	0,32	10,40	5,0	2,1	**8,95**	912	19,64	15-nov-25	18-nov-25	3	46,5	661	5	210	22%		X

Tabla 3. Factor de corrección longitud diámetro

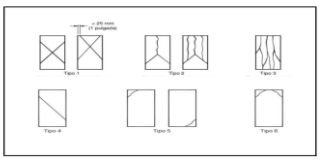
L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87

NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla.

Tabla 1. Diámetro máximo de la cara de apoyo

Diámetro de especímenes de ensayo, mm [pulgadas]	Diámetro máximo de la cara de apoyo, mm [pulgadas]
50 [2]	105 [4]
75 [3]	130 [5]
100 [4]	165 [6.5]
150 [6]	255 [10]
200 [8]	280 [11]

ESQUEMAS DE FALLA TIPICAS NTC 673



La resistencia obtenida en la falla de los núcleos está muy por debajo de lo que estipula la NSR-10 en el titulo C como resistencia mínima de 17Mpa lo cual corresponde a una Resistencia Fc´= 2400 psi., para el caso de la resistencia de los elementos estructurales sometidos a compresión ***no cumple la resistencia mínima los elementos estructurales la SEDE CENTRO del SENA Regional Amazonas.***

ENSAYOS DE CARBONATACION DEL CONCRETO

Tipo de ensayo y cantidad establecida contractualmente en el Contrato NRO. CO1.PCCNTR.8385695 DEL 2025

Descripción del Ensayo realizado	Unidad	Cantidad
Carbonatación en el Concreto.	Unidad	6

La carbonatación del concreto es un proceso químico donde el dióxido de carbono (CO2) del aire reacciona con el cemento hidratado, principalmente el hidróxido de calcio (Ca (OH)2)), formando carbonato de calcio (CaCO3). Esta reacción reduce el pH del concreto, de un estado alcalino de (12-13) a uno menos alcalino, lo que desprotege el acero de refuerzo, provocando su corrosión y el posterior agrietamiento de la estructura.

Ensayos de carbonatación realizados:

CARBONATACION DEL CONCRETO					
DEFINICION DE ENSAYO :		**La carbonatación del concreto es un proceso químico donde el dióxido de carbono (CO_2) del aire reacciona con el cemento hidratado, principalmente el hidróxido de calcio ($Ca(OH)_2$)), formando carbonato de calcio ($CaCO_3$). Esta reacción reduce el pH del concreto, de un estado alcalino de (12-13) a uno menos alcalino, lo que desprotege el acero de refuerzo, provocando su corrosión y el posterior agrietamiento de la estructura.**		**Fecha de Emision**	**18/11/2025**
PROYECTO		**ESTUDIO PATOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS DE LA SEDE CENTRO Y LAS MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA) DE LA SEDE LAGOS EN EL CENTRO PARA LA BIODIVERSIDAD Y EL TURISMO DEL AMAZONAS SENA REGIONAL AMAZONAS**			
LOCALIZACION PROYECTO		**SENA REGIONAL AMAZONAS / LETICIA- AMAZONAS**			
SUPERVISOR		**JUAN CARLOS MEDINA GARCIA**		**Norma Ensayo: NTC 5551**	
NOMBRE SOLICITANTE		**ING. ESP. EDER ALEXANDER OLIVERO**		**Producto Quimico Utilizado : Fenoltaleina al 1%**	
Ensayo No.	**Localizacion**	**Humedad Relativa Ambiente (%)**	**profundidad (cm)**	**Observacion**	**Registro fotografico**
1	COLUMNA CUARTO MAQUINAS	63	1,5	En la primera mueestra se puede observar que la carbonatacion se presenta a un profundida muy baja, esto por que la columna se encuentra bajo una cubierta en cocncreto, aunque se presenta una humedad relativa alta no se hay mucha resencia de CO_2 proveniente mayormente de la emision de gases de vehiculos	

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

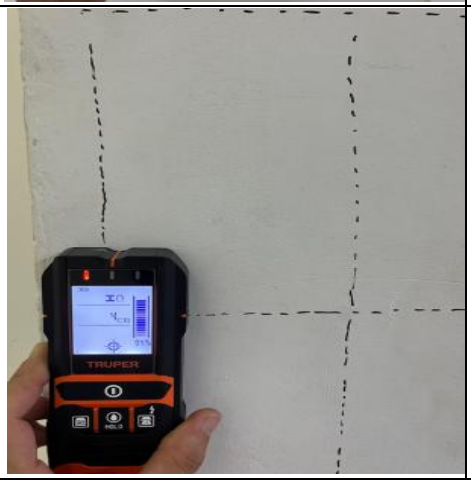
2	COLUMNA LABORATORIO	63	2,5	En este ensayo se presento carbonatcion nada mas en la parte del mortero de recubirmiento , esta muestra al ser sacada del cuarto de laboratorio se presentaron baja carbonatacon por esta en un ambiente cerrado, donde la presencia de CO_2 es muy baja.	
3	COLUMNA LABORATORIO	63	2,5	En este ensayo se presento carbonatcion nada mas en la parte del mortero de recubirmiento , esta muestra al ser sacada del cuarto de laboratorio se presentaron baja carbonatacon por esta en un ambiente cerrado, donde la presencia de CO_2 es muy baja.	
4	COLUMNA COCINA	76	3	la muestra tomada de cuarto de la cocina por la parte exterior muestra una profundidad de carbonatacon de 3cm lo cual ya es una profundidad considerable debido a que al realiar los ensayos de ferroscan en el elemento estrustural mostraba la profundidad del acero a una diustancia entre los 3-4cm, se puede intuir que el acero ya se puede estar afectando por la carbonatacion	
5	COLUMNA CUARTO MAQUINA	76	1,5	En este ensayo se presento carbonatcion nada mas en la parte del mortero de recubirmiento , esta muestra al ser sacada del cuarto de laboratorio se presentaron baja carbonatacon por esta en un ambiente cerrado, donde la presencia de CO_2 es muy baja.	

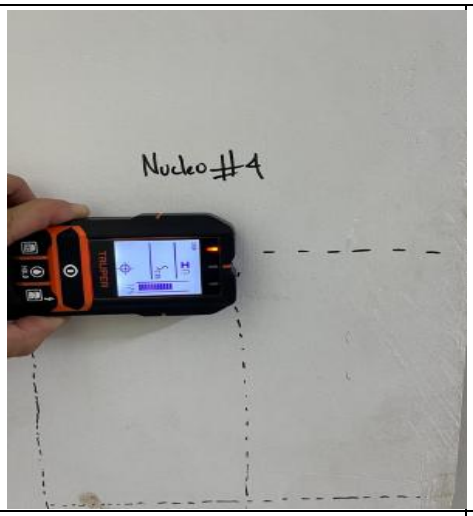
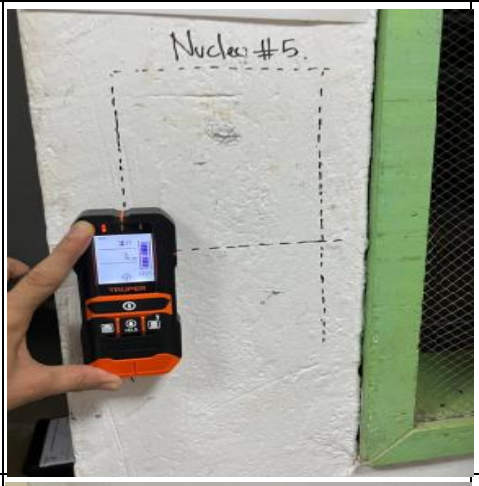
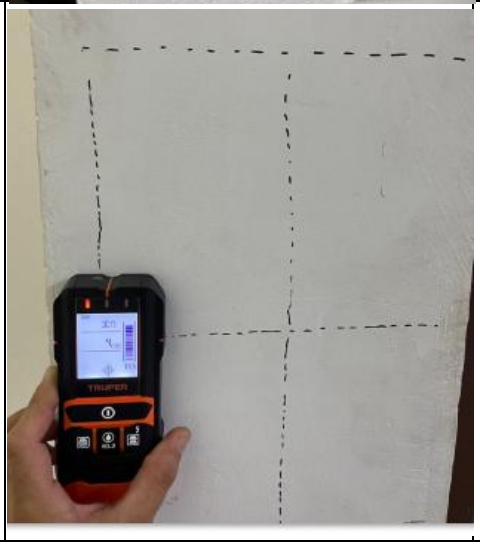
ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

6	COLUMNA COCINA	76	1,5	este nucleo que la conina se toma de la parte exterior, muestra un avance de carbonatacion con una profundidad de 1,5cm , el ensayo de ferroscan mostro una profundida del acero a 3 cm em promedio en todad los elementos como columnas.	
7	COLUMNA LABORATORIO	65	2	Para efecto de comprobacion de la carbonatacion tomada en sitio, una vez se realizaban als perforacione de los anclajes para el equipo y las extraciones de nucleos se tomaban muestrad e carbonatacion en las perforaion con el fin de llevar mas aerea cubierta del ensayo. en promedio presentabana carbonatacion de 2cm	
OBSERVACIONES: **LOS ENSAYOS DE CARBONATACION SE TOMARAON EN SITIO UNA VEZ SE REALIZARON ALS PERFORACION, ESTO TODA VEZ QUE LA CARBONATACION ES UN PROCESO QUIMICO QUE SE PRESENTA CON EL PASAR DEL TIEMPO Y ESTE ENSAYO PUEDE VARIAR CON EL PASAR DEL TIEMPO**					

Los resultados de la carbonatación obtenidas en los ensayos realizados en campo en la SEDE CENTRO del SENA Regional Amazonas demostró una carbonatación a una profundidad promedio de 2cm para lo cual es un avance considerable teniendo en cuenta que los ensayos de ferroscan arrojaron que en algunos elementos la posición del acero es de 2cm. Como se muestra en los ensayos de ferroscan realizados a las columnas que se le realizo la extracción de núcleos de concreto y a otros elementos.

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

Numero de Núcleo	Elementos estructurales.	Registro fotográfico ensayo refrescan	Prof. del Acero de Refuerzo (cm)	Prof. Carbonatación (cm)	Recubrimiento Min NSR-10 título C 40mm
1	Columna Cuarto Maquina		2 cm	1.5cm	No cumple
2	Columna Laboratorio		6 cm	2.5cm	Cumple
3	Columna Laboratorio		4 cm	2.5 cm	Cumple

4	Columna Cocina		5 cm	3 cm	Cumple
5	Columna Cuarto Maquina		3 cm	1.5 cm	No cumple
6	Columna Cocina		4 cm	1.5 cm	Cumple

Debido que la calidad del concreto como se registró en los ensayos de núcleos extraídos de las columnas, no arrojo una resistencia mínima requerida por la NSR-10 Capitulo C, en la estructura de la SEDE CENTRO - SENA regional Amazonas, se puede concluir que la carbonatación en la estructura ya esta llegando en algunos elementos al acero de refuerzo, lo cual es un factor que altera las condiciones mecánicas de la estructura.

ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA

Una vez realizados los ensayos de campo, llevar las muestras al laboratorio y obtener los resultados de las condiciones mecánicas de cada uno de los elementos de las estructuras, procedimos a realizar los análisis de vulnerabilidad sísmica a cada una de las estructuras bajo el software CYPE 2025 la modelación de las estructuras en madera y calculando los esfuerzos de cada uno de los elementos en las condiciones en que se encuentran actualmente. Las memorias de caculos se anexan al presente estudio y se plasmas en el presente informe los resultados del análisis realizado.

Se realizaron los análisis de vulnerabilidad a cada una de las estructuras dando los siguientes resultados[4]:

ANALISIS DE VULNERABILIDAD MALOCA YOI.



[4] Los análisis de vulnerabilidad sísmica para cada estructura se anexan al presente estudio de Patología, en el presente infirme en el capítulo de vulnerabilidad solo se colocarán los resultados obtenidos en el análisis.

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

De acuerdo al análisis de vulnerabilidad sísmica realizado la maloca YOI no cumple con las resistencias mínimas requeridas por la norma sismo resistente colombiana 2010 como se muestra a continuación.



analisis de vulnerabilidad maloka 3 Fecha: 26/11/25

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 5 EN 1995-1-1: 2004 + A1:2008) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	$N_{t,d}$	$N_{c,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{z,d}$	$V_{y,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{z,d}V_{y,d}$	
N1535/N412	x: 0.8 m η = 2.6	N.P.[4]	x: 0.8 m η = 28.5	x: 0.8 m η = 15.1	η = 5.8	η = 8.3	η = 14.5	x: 0.8 m η = 39.1	x: 0.8 m η = 41.7	N.P.[7]	η = 22.8	**CUMPLE** **h = 41.7**
N405/N1560	N.P.[1]	η = 2.4	x: 0 m η = 121.2	x: 0 m η = 14.9	η = 3.0	x: 0.9 m η = 28.0	η = 5.5	x: 0 m η = 131.6	N.P.[4]	x: 0 m η = 134.0	x: 0.9 m η = 33.5	**NO CUMPLE** **h = 134.0**
N1560/N1559	N.P.[1]	η = 2.5	x: 0.75 m η = 7.7	N.P.[2]	η = 0.3	x: 0 m η = 0.7	η = 0.5	x: 0.5 m η = 8.4	N.P.[4]	x: 0.5 m η = 11.0	x: 0 m η = 1.1	**CUMPLE** **h = 11.0**
N1559/N1557	N.P.[1]	η = 2.5	x: 0 m η = 8.2	N.P.[2]	η = 0.1	x: 1 m η = 1.8	η = 0.2	x: 0 m η = 8.6	N.P.[4]	x: 0 m η = 11.1	x: 1 m η = 2.0	**CUMPLE** **h = 11.1**
N1557/N1556	N.P.[1]	η = 2.5	x: 1 m η = 11.1	N.P.[2]	η = 0.1	x: 1 m η = 3.9	η = 0.2	x: 1 m η = 11.2	N.P.[4]	x: 1 m η = 13.6	x: 1 m η = 4.2	**CUMPLE** **h = 13.6**
N1556/N478	N.P.[1]	η = 2.2	x: 0.32 m η = 13.5	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0.32 m η = 2.9	η = 0.1	x: 0.32 m η = 13.6	N.P.[4]	x: 0.32 m η = 13.7	x: 0.32 m η = 3.1	**CUMPLE** **h = 13.7**
N478/N1555	N.P.[1]	η = 2.2	x: 0 m η = 10.5	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0 m η = 2.9	N.P.[3]	x: 0 m η = 10.9	N.P.[4]	x: 0 m η = 13.1	N.P.[5]	**CUMPLE** **h = 13.1**
N1555/N1554	N.P.[1]	η = 2.4	x: 0 m η = 2.9	N.P.[2]	η < 0.1	x: 0 m η = 1.7	N.P.[3]	x: 1 m η = 2.7	N.P.[4]	x: 0 m η = 5.4	N.P.[5]	**CUMPLE** **h = 5.4**
N1554/N1552	N.P.[1]	η = 2.4	x: 0.5 m η = 3.1	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0 m η = 0.6	N.P.[3]	x: 0.75 m η = 3.2	N.P.[4]	x: 0.75 m η = 5.7	N.P.[5]	**CUMPLE** **h = 5.7**
N1552/N1551	N.P.[1]	η = 2.4	x: 0 m η = 3.1	N.P.[2]	η < 0.1	x: 1 m η = 1.7	N.P.[3]	x: 0 m η = 3.2	N.P.[4]	x: 0 m η = 5.6	N.P.[5]	**CUMPLE** **h = 5.6**
N1551/N589	N.P.[1]	η = 2.2	x: 0.55 m η = 6.4	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0.55 m η = 2.2	N.P.[3]	x: 0.275 m η = 3.9	N.P.[4]	x: 0.55 m η = 8.6	N.P.[5]	**CUMPLE** **h = 8.6**
N589/N1550	N.P.[1]	η = 2.2	x: 0 m η = 6.4	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0 m η = 2.0	N.P.[3]	x: 0 m η = 6.5	N.P.[4]	x: 0 m η = 8.7	N.P.[5]	**CUMPLE** **h = 8.7**
N1550/N1549	N.P.[1]	η = 2.4	x: 0 m η = 3.4	N.P.[2]	η < 0.1	x: 0 m η = 1.9	N.P.[3]	x: 0 m η = 3.5	N.P.[4]	x: 0 m η = 5.9	N.P.[5]	**CUMPLE** **h = 5.9**
N1549/N1548	N.P.[1]	η = 2.4	x: 0.5 m η = 3.2	N.P.[2]	η < 0.1	x: 1 m η = 0.5	N.P.[3]	x: 0.5 m η = 3.3	N.P.[4]	x: 0.5 m η = 5.7	N.P.[5]	**CUMPLE** **h = 5.7**
N1548/N1547	N.P.[1]	η = 2.4	x: 0 m η = 2.8	N.P.[2]	η < 0.1	x: 1 m η = 1.5	N.P.[3]	x: 0 m η = 2.9	N.P.[4]	x: 0 m η = 5.3	N.P.[5]	**CUMPLE** **h = 5.3**
N1547/N700	N.P.[1]	η = 2.3	x: 0.78 m η = 10.8	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.78 m η = 3.0	N.P.[3]	x: 0.78 m η = 11.1	N.P.[4]	x: 0.78 m η = 13.4	N.P.[5]	**CUMPLE** **h = 13.4**
N700/N1546	N.P.[1]	η = 2.2	x: 0 m η = 14.0	N.P.[2]	η < 0.1	x: 0 m η = 2.6	η = 0.2	x: 0.11 m η = 12.8	N.P.[4]	x: 0 m η = 14.1	x: 0 m η = 2.7	**CUMPLE** **h = 14.1**
N1546/N1545	N.P.[1]	η = 2.5	x: 0 m η = 13.0	N.P.[2]	η < 0.1	x: 0 m η = 4.2	η = 0.2	x: 0 m η = 13.1	N.P.[4]	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 4.4	**CUMPLE** **h = 15.6**
N1545/N1544	N.P.[1]	η = 2.5	x: 1 m η = 8.2	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0 m η = 2.0	η = 0.3	x: 1 m η = 8.5	N.P.[4]	x: 1 m η = 11.1	x: 0 m η = 2.3	**CUMPLE** **h = 11.1**
N1544/N1543	N.P.[1]	η = 2.6	x: 0 m η = 7.0	N.P.[2]	η = 0.2	x: 1 m η = 1.2	η = 0.5	x: 0 m η = 7.3	N.P.[4]	x: 0 m η = 9.9	x: 1 m η = 1.7	**CUMPLE** **h = 9.9**
N1543/N811	N.P.[1]	η = 2.5	x: 1 m η = 119.8	x: 1 m η = 15.1	η = 2.9	x: 0 m η = 25.7	η = 5.1	x: 1 m η = 130.3	N.P.[4]	x: 1 m η = 132.9	x: 0 m η = 30.7	**NO CUMPLE** **h = 132.9**
N1562/N1543	N.P.[1]	x: 0 m η = 125.9	N.P.[2]	N.P.[2]	η = 0.3	x: 0 m η = 1.8	η = 0.8	x: 0 m η = 8.3	N.P.[4]	x: 0 m η = 133.8	x: 0 m η = 2.6	**NO CUMPLE** **h = 133.8**
N1564/N1562	N.P.[1]	x: 0 m η = 30.5	x: 0 m η = 20.1	N.P.[2]	η = 0.3	x: 0 m η = 2.8	η = 0.8	x: 0 m η = 26.3	N.P.[4]	x: 0 m η = 53.4	x: 0 m η = 3.6	**CUMPLE** **h = 53.4**
N1565/N1564	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.1	x: 0.349 m η = 22.0	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.349 m η = 3.3	η = 0.7	x: 0.349 m η = 27.2	N.P.[4]	x: 0.349 m η = 29.2	x: 0.349 m η = 4.0	**CUMPLE** **h = 29.2**
N1566/N1565	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.0	x: 0.295 m η = 16.8	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.295 m η = 3.1	η = 0.7	x: 0.295 m η = 21.6	N.P.[4]	x: 0.295 m η = 23.6	x: 0.295 m η = 3.8	**CUMPLE** **h = 23.6**
N1568/N1567	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.4	x: 0.513 m η = 12.1	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.513 m η = 2.8	η = 0.7	x: 0.513 m η = 16.4	N.P.[4]	x: 0.513 m η = 18.4	x: 0.513 m η = 3.6	**CUMPLE** **h = 18.4**
N1569/N1568	N.P.[1]	x: 0 m η = 3.2	N.P.[2]	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.699 m η = 2.5	η = 0.7	x: 0.699 m η = 9.5	N.P.[4]	x: 0.699 m η = 12.4	x: 0.699 m η = 3.2	**CUMPLE** **h = 12.4**
N1570/N1569	N.P.[1]	x: 0 m η = 32.6	x: 0 m η = 14.0	N.P.[2]	η = 0.2	x: 2.483 m η = 2.0	η = 0.7	x: 0 m η = 14.6	N.P.[4]	x: 0 m η = 43.3	x: 2.483 m η = 2.7	**CUMPLE** **h = 43.3**
N1571/N1570	N.P.[1]	x: 0 m η = 75.5	x: 3.464 m η = 14.2	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0 m η = 2.4	η = 0.7	x: 3.002 m η = 15.6	N.P.[4]	x: 0 m η = 86.2	x: 0 m η = 3.1	**CUMPLE** **h = 86.2**
N1574/N1573	N.P.[1]	x: 0 m η = 77.7	x: 3.256 m η = 15.0	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0 m η = 2.3	η = 1.1	x: 3.006 m η = 16.1	N.P.[4]	x: 2.004 m η = 86.7	x: 0 m η = 3.4	**CUMPLE** **h = 86.7**
N1573/N1575	N.P.[1]	x: 0 m η = 24.0	x: 0 m η = 14.0	N.P.[2]	η = 0.2	x: 2.289 m η = 2.2	η = 1.1	x: 0 m η = 14.2	N.P.[4]	x: 0 m η = 34.1	x: 2.289 m η = 3.3	**CUMPLE** **h = 34.1**
N1575/N1576	N.P.[1]	x: 0 m η = 4.2	x: 0.923 m η = 10.7	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.923 m η = 2.8	η = 1.1	x: 0.923 m η = 13.6	N.P.[4]	x: 0.923 m η = 15.8	x: 0.923 m η = 3.9	**CUMPLE** **h = 15.8**
N1576/N1577	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.9	x: 0.458 m η = 17.0	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.458 m η = 3.2	η = 1.1	x: 0.458 m η = 20.3	N.P.[4]	x: 0.458 m η = 22.0	x: 0.458 m η = 4.3	**CUMPLE** **h = 22.0**
N1577/N1578	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.8	x: 0.349 m η = 22.2	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.349 m η = 3.4	η = 1.1	x: 0.349 m η = 25.9	N.P.[4]	x: 0.349 m η = 27.6	x: 0.349 m η = 4.5	**CUMPLE** **h = 27.6**
N1578/N1572	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.7	x: 0.219 m η = 25.7	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.219 m η = 3.6	η = 1.1	x: 0.219 m η = 29.6	N.P.[4]	x: 0.219 m η = 31.3	x: 0.219 m η = 4.7	**CUMPLE** **h = 31.3**
N1572/N1563	N.P.[1]	x: 0 m η = 27.9	x: 0 m η = 17.7	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0 m η = 2.8	η = 0.7	x: 0 m η = 21.6	N.P.[4]	x: 0 m η = 45.8	x: 0 m η = 3.5	**CUMPLE** **h = 45.8**
N1563/N1543	N.P.[1]	x: 0 m η = 115.2	x: 2.487 m η = 7.2	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0 m η = 1.7	η = 0.7	x: 2.869 m η = 8.4	N.P.[4]	x: 0 m η = 120.0	x: 0 m η = 2.5	**NO CUMPLE** **h = 120.0**
N1567/N1566	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.0	x: 0.057 m η = 12.8	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.057 m η = 2.9	η = 0.7	x: 0.057 m η = 17.2	N.P.[4]	x: 0.057 m η = 17.2	x: 0.057 m η = 3.6	**CUMPLE** **h = 17.2**

Página 201

analisis de vulnerabilidad maloka 3 Fecha: 26/11/25

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 5 EN 1995-1-1: 2004 + A1:2008) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{t,d}$	$M_{y,d}/M_{y,Rd}$	$N_{t,0,d}/M_{y,Rd}+M_{z,d}$	$N_{t,0,d}/M_{y,Rd}+M_{z,d}$	$M_{y,d}/V_{z,Rd}+V_{z,d}$	
N1847/N1846	x: 2.483 m η = 0.4	N.P.[6]	x: 0 m η = 14.9	N.P.[2]	η < 0.1	x: 2.483 m η = 2.1	N.P.[3]	x: 0.621 m η = 13.4	x: 0 m η = 15.2	N.P.[7]	N.P.[9]	**CUMPLE** **h = 15.2**
N1848/N1847	x: 3.695 m η = 0.3	N.P.[6]	x: 3.233 m η = 15.3	N.P.[2]	η < 0.1	x: 0 m η = 2.3	N.P.[3]	x: 3.233 m η = 15.5	x: 3.233 m η = 15.7	N.P.[7]	N.P.[9]	**CUMPLE** **h = 15.7**
N1856/N1855	x: 4.008 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.4	x: 3.256 m η = 15.7	N.P.[2]	η < 0.1	x: 0 m η = 2.2	N.P.[3]	x: 2.755 m η = 15.6	x: 3.256 m η = 15.8	x: 0.751 m η = 6.7	N.P.[9]	**CUMPLE** **h = 15.8**
N1855/N1854	x: 2.289 m η = 0.3	N.P.[6]	x: 0 m η = 14.5	N.P.[2]	η < 0.1	x: 2.289 m η = 2.2	N.P.[3]	x: 0.572 m η = 12.5	x: 0 m η = 14.7	N.P.[7]	N.P.[9]	**CUMPLE** **h = 14.7**
N1854/N1853	x: 0.923 m η = 0.3	N.P.[6]	x: 0.923 m η = 11.0	N.P.[2]	η < 0.1	x: 0.923 m η = 2.9	N.P.[3]	x: 0.923 m η = 11.4	x: 0 m η = 0.5	N.P.[7]	N.P.[9]	**CUMPLE** **h = 11.4**
N1853/N1852	x: 0.458 m η = 0.3	N.P.[6]	x: 0.458 m η = 17.4	N.P.[2]	η < 0.1	x: 0.458 m η = 3.2	N.P.[3]	x: 0.458 m η = 17.8	η < 0.1	N.P.[7]	N.P.[9]	**CUMPLE** **h = 17.8**
N1852/N1851	x: 0.349 m η = 0.3	N.P.[6]	x: 0.349 m η = 22.7	N.P.[2]	η < 0.1	x: 0.349 m η = 3.5	N.P.[3]	x: 0.349 m η = 23.2	η < 0.1	N.P.[7]	N.P.[9]	**CUMPLE** **h = 23.2**
N1851/N1850	x: 0.219 m η = 0.4	N.P.[6]	x: 0.219 m η = 26.2	N.P.[2]	η < 0.1	x: 0.219 m η = 3.6	N.P.[3]	x: 0.219 m η = 26.7	η < 0.1	N.P.[7]	N.P.[9]	**CUMPLE** **h = 26.7**
N1850/N1849	N.P.[1]	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 19.6	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0 m η = 2.9	η = 0.6	x: 0 m η = 21.7	N.P.[8]	x: 0 m η = 21.8	x: 0 m η = 3.5	**CUMPLE** **h = 21.8**
N1849/N1559	x: 3.06 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.9	x: 2.678 m η = 7.2	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0 m η = 1.8	η = 0.6	x: 2.869 m η = 9.2	x: 2.869 m η = 9.3	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 2.5	**CUMPLE** **h = 9.3**
N1860/N1560	N.P.[1]	x: 0 m η = 133.5	N.P.[2]	N.P.[2]	η = 0.5	x: 0 m η = 1.8	η = 1.1	x: 3.003 m η = 10.8	N.P.[8]	x: 0 m η = 141.9	x: 0 m η = 2.9	**NO CUMPLE** **h = 141.9**
N1861/N1860	N.P.[1]	x: 0 m η = 32.3	x: 0 m η = 20.0	N.P.[2]	η = 0.5	x: 0 m η = 2.8	η = 1.1	x: 0 m η = 27.6	N.P.[8]	x: 0 m η = 57.1	x: 0 m η = 3.9	**CUMPLE** **h = 57.1**
N1862/N1861	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.3	x: 0.349 m η = 21.7	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.349 m η = 3.3	η = 0.7	x: 0.349 m η = 27.6	N.P.[8]	x: 0.349 m η = 29.8	x: 0.349 m η = 4.1	**CUMPLE** **h = 29.8**
N1863/N1862	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.2	x: 0.295 m η = 16.6	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.295 m η = 3.1	η = 0.7	x: 0.295 m η = 22.0	N.P.[8]	x: 0.295 m η = 24.2	x: 0.295 m η = 3.8	**CUMPLE** **h = 24.2**
N1864/N1863	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.2	x: 0.057 m η = 12.6	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.057 m η = 2.9	η = 0.7	x: 0.057 m η = 17.5	N.P.[8]	x: 0.057 m η = 17.6	x: 0.057 m η = 3.6	**CUMPLE** **h = 17.6**
N1865/N1864	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.6	x: 0.513 m η = 11.9	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.513 m η = 2.8	η = 0.7	x: 0.513 m η = 16.7	N.P.[8]	x: 0.513 m η = 18.9	x: 0.513 m η = 3.6	**CUMPLE** **h = 18.9**
N1866/N1865	N.P.[1]	x: 0 m η = 3.5	N.P.[2]	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.699 m η = 2.5	η = 0.7	x: 0.699 m η = 9.8	N.P.[8]	x: 0.699 m η = 13.3	x: 0.699 m η = 3.2	**CUMPLE** **h = 13.3**
N1867/N1866	N.P.[1]	x: 0 m η = 35.6	x: 0 m η = 13.9	N.P.[2]	η = 0.2	x: 2.483 m η = 2.0	η = 0.7	x: 0 m η = 14.6	N.P.[8]	x: 0 m η = 46.3	x: 2.483 m η = 2.7	**CUMPLE** **h = 46.3**
N1868/N1867	N.P.[1]	x: 0 m η = 82.1	x: 3.464 m η = 14.1	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0 m η = 2.4	η = 0.7	x: 3.002 m η = 15.6	N.P.[8]	x: 0 m η = 94.0	x: 0 m η = 3.1	**CUMPLE** **h = 94.0**
N1876/N1875	N.P.[1]	x: 0 m η = 83.0	x: 3.256 m η = 14.9	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0 m η = 2.3	η = 1.2	x: 3.006 m η = 16.1	N.P.[8]	x: 2.004 m η = 92.2	x: 0 m η = 3.5	**CUMPLE** **h = 92.2**
N1875/N1874	N.P.[1]	x: 0 m η = 25.8	x: 0 m η = 14.0	N.P.[2]	η = 0.2	x: 2.289 m η = 2.2	η = 1.2	x: 0 m η = 14.2	N.P.[8]	x: 0 m η = 35.9	x: 2.289 m η = 3.3	**CUMPLE** **h = 35.9**
N1874/N1873	N.P.[1]	x: 0 m η = 4.5	x: 0.923 m η = 10.6	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.923 m η = 2.8	η = 1.2	x: 0.923 m η = 13.8	N.P.[8]	x: 0.923 m η = 16.4	x: 0.923 m η = 4.0	**CUMPLE** **h = 16.4**
N1873/N1872	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.1	x: 0.458 m η = 16.8	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.458 m η = 3.1	η = 1.2	x: 0.458 m η = 20.5	N.P.[8]	x: 0.458 m η = 22.3	x: 0.458 m η = 4.3	**CUMPLE** **h = 22.3**
N1872/N1871	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.9	x: 0.349 m η = 22.0	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.349 m η = 3.4	η = 1.2	x: 0.349 m η = 26.1	N.P.[8]	x: 0.349 m η = 27.9	x: 0.349 m η = 4.6	**CUMPLE** **h = 27.9**
N1871/N1870	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.8	x: 0.219 m η = 25.5	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.219 m η = 3.5	η = 1.2	x: 0.219 m η = 29.8	N.P.[8]	x: 0.219 m η = 31.6	x: 0.219 m η = 4.7	**CUMPLE** **h = 31.6**
N1870/N1869	N.P.[1]	x: 0 m η = 29.8	x: 0 m η = 18.3	N.P.[2]	η = 0.3	x: 0 m η = 2.8	η = 1.0	x: 0 m η = 23.2	N.P.[8]	x: 0 m η = 49.6	x: 0 m η = 3.8	**CUMPLE** **h = 49.6**
N1869/N1560	N.P.[1]	x: 0 m η = 123.1	x: 2.487 m η = 7.3	N.P.[2]	η = 0.3	x: 0 m η = 1.8	η = 1.0	x: 3.06 m η = 9.8	N.P.[8]	x: 3.06 m η = 129.6	x: 0 m η = 2.8	**NO CUMPLE** **h = 129.6**
N1882/N1881	η = 10.0	N.P.[6]	x: 0 m η = 140.4	x: 8.45 m η = 183.1	x: 0 m η = 9.4	x: 0 m η = 5.4	N.P.[3]	x: 0 m η = 272.7	x: 8.45 m η = 239.3	N.P.[7]	N.P.[9]	**NO CUMPLE** **h = 272.7**
N1884/N1885	η = 3.2	N.P.[6]	x: 16.9 m η = 729.7	x: 0 m η = 961.1	x: 0 m η = 49.4	x: 16.9 m η = 28.5	N.P.[3]	x: 0 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[7]	N.P.[9]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1887/N1886	N.P.[1]	η > 1000.0	x: 16.9 m η = 139.3	x: 8.45 m η = 189.9	x: 0 m η = 9.4	x: 16.9 m η = 5.4	N.P.[3]	x: 0 m η = 265.0	N.P.[8]	x: 0 m η > 1000.0	N.P.[9]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1889/N1888	N.P.[1]	η = 772.8	x: 16.9 m η = 138.3	x: 0 m η = 193.3	x: 0 m η = 9.4	x: 16.9 m η = 5.4	N.P.[3]	x: 0 m η = 289.9	N.P.[8]	x: 0 m η > 1000.0	N.P.[9]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1891/N1890	η = 0.6	N.P.[6]	x: 16.9 m η = 137.6	x: 0 m η = 236.2	x: 0 m η = 9.4	x: 16.9 m η = 5.4	N.P.[3]	x: 0 m η = 332.4	x: 8.45 m η = 170.0	N.P.[7]	N.P.[9]	**NO CUMPLE** **h = 332.4**
N1893/N1892	N.P.[1]	η > 1000.0	x: 0 m η = 137.7	x: 0 m η = 209.4	x: 0 m η = 9.4	x: 0 m η = 5.4	N.P.[3]	x: 0 m η = 305.8	N.P.[8]	x: 0 m η > 1000.0	N.P.[9]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1895/N1894	η = 0.1	N.P.[6]	x: 0 m η = 138.4	x: 16.9 m η = 194.0	x: 16.9 m η = 9.4	x: 0 m η = 5.4	N.P.[3]	x: 16.9 m η = 290.6	x: 8.45 m η = 211.1	N.P.[7]	N.P.[9]	**NO CUMPLE** **h = 290.6**
N1897/N1896	η = 0.8	N.P.[6]	x: 0 m η = 138.6	x: 0 m η = 184.9	x: 0 m η = 9.3	x: 0 m η = 5.4	N.P.[3]	x: 0 m η = 281.9	x: 8.45 m η = 220.6	N.P.[7]	N.P.[9]	**NO CUMPLE** **h = 281.9**
N1899/N1898	N.P.[1]	η > 1000.0	x: 0 m η = 138.0	x: 16.9 m η = 191.6	x: 16.9 m η = 9.4	x: 0 m η = 5.4	N.P.[3]	x: 16.9 m η = 288.2	N.P.[8]	x: 16.9 m η > 1000.0	N.P.[9]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1901/N1900	η < 0.1	N.P.[6]	x: 0 m η = 138.4	x: 16.9 m η = 193.5	x: 16.9 m η = 9.4	x: 0 m η = 5.4	N.P.[3]	x: 16.9 m η = 290.2	x: 8.45 m η = 211.5	N.P.[7]	N.P.[9]	**NO CUMPLE** **h = 290.2**
N1903/N1902	N.P.[1]	η = 684.9	x: 16.9 m η = 138.0	x: 0 m η = 200.3	x: 0 m η = 9.3	x: 16.9 m η = 5.4	N.P.[3]	x: 16.9 m η = 296.9	N.P.[8]	x: 16.9 m η = 981.8	N.P.[9]	**NO CUMPLE** **h = 981.8**

Dirección: KRA 7N° 12-39 Barrio José María Hernández - leticia -amazonas
Email: ing.olivero1988@gmail.com
Cel:3132671800

Listados

analisis de vulnerabilidad maloka 3 — Fecha: 26/11/25

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 5 EN 1995-1-1: 2004 + A1:2008) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	$N_{t,d}$	$N_{c,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N1905/N1904	N.P.[1]	η = 181.2	x: 16.9 m η = 138.8	x: 8.45 m η = 183.8	x: 16.9 m η = 9.4	x: 16.9 m η = 5.4	N.P.[5]	x: 16.9 m η = 270.6	N.P.[6]	x: 16.9 m η = 451.8	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h = 451.8**
N1907/N1906	N.P.[1]	η > 1000.0	x: 16.9 m η = 730.4	x: 8.45 m η = 958.0	x: 0 m η = 49.4	x: 16.9 m η = 28.5	N.P.[5]	x: 0 m η > 1000.0	N.P.[6]	x: 0 m η > 1000.0	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1909/N1908	η = 5.1	N.P.[4]	x: 0 m η = 658.3	x: 0 m η = 937.5	x: 0 m η = 44.8	x: 0 m η = 25.9	N.P.[5]	x: 0 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[7]	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1911/N1910	N.P.[1]	η > 1000.0	x: 0 m η = 499.2	x: 0 m η = 843.9	x: 0 m η = 33.8	x: 0 m η = 19.5	N.P.[5]	x: 0 m η > 1000.0	N.P.[6]	x: 0 m η > 1000.0	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1913/N1912	η = 7.2	N.P.[4]	x: 16.9 m η = 726.6	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η = 49.4	x: 16.9 m η = 28.5	N.P.[5]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[7]	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1915/N1914	N.P.[1]	η > 1000.0	x: 16.9 m η = 725.9	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η = 49.4	x: 16.9 m η = 28.5	N.P.[5]	x: 16.9 m η > 1000.0	N.P.[6]	x: 16.9 m η > 1000.0	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1917/N1916	η = 0.7	N.P.[4]	x: 0 m η = 729.8	x: 8.45 m η = 997.7	x: 16.9 m η = 49.4	x: 0 m η = 28.5	N.P.[5]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[7]	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1919/N1918	N.P.[1]	η > 1000.0	x: 0 m η = 720.8	x: 16.9 m η = 980.9	x: 16.9 m η = 49.0	x: 0 m η = 28.3	N.P.[5]	x: 16.9 m η > 1000.0	N.P.[6]	x: 16.9 m η > 1000.0	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1921/N1920	η = 0.5	N.P.[4]	x: 16.9 m η = 716.6	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η = 48.4	x: 16.9 m η = 28.0	N.P.[5]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η = 996.5	N.P.[7]	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1923/N1922	η = 2.2	N.P.[4]	x: 0 m η = 622.3	x: 16.9 m η = 841.1	x: 16.9 m η = 42.2	x: 0 m η = 24.4	N.P.[5]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η = 989.8	N.P.[7]	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N134/N156	N.P.[1]	η = 0.1	x: 3.15 m η = 12.6	N.P.[2]	η < 0.1	x: 3.15 m η = 1.8	η = 0.4	x: 3.15 m η = 13.0	N.P.[6]	x: 3.15 m η = 13.1	x: 3.15 m η = 2.2	**CUMPLE** **h = 13.1**
N1924/N1925	N.P.[1]	x: 0 m η = 9.1	N.P.[2]	x: 3.78 m η = 5.1	η = 0.4	η < 0.1	N.P.[5]	x: 3.78 m η = 5.3	N.P.[6]	x: 3.78 m η = 13.2	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 13.2**
N1926/N1927	N.P.[1]	x: 0 m η = 7.9	N.P.[2]	x: 3.78 m η = 5.7	η = 0.5	η = 0.1	N.P.[5]	x: 3.78 m η = 6.1	N.P.[6]	x: 3.78 m η = 12.8	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 12.8**
N144/N214	N.P.[1]	η = 0.1	x: 3.15 m η = 14.9	N.P.[2]	η < 0.1	x: 3.15 m η = 2.0	η = 0.4	x: 3.15 m η = 14.9	N.P.[6]	x: 3.15 m η = 15.1	x: 3.15 m η = 2.4	**CUMPLE** **h = 15.1**
N1928/N1929	x: 3.78 m η = 0.2	N.P.[4]	N.P.[2]	N.P.[2]	N.P.[4]	N.P.[9]	N.P.[5]	N.P.[9]	N.P.[6]	N.P.[7]	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 0.2**
N1930/N1931	x: 3.78 m η = 0.2	N.P.[4]	N.P.[2]	N.P.[2]	N.P.[4]	N.P.[9]	N.P.[5]	N.P.[9]	N.P.[6]	N.P.[7]	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 0.2**
N376/N1336	η = 2.9	N.P.[4]	N.P.[2]	N.P.[2]	N.P.[4]	x: 0.25 m η = 0.1	N.P.[5]	N.P.[9]	x: 0 m η = 2.0	N.P.[7]	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 2.9**
N1278/N1276	η = 1.3	N.P.[4]	N.P.[2]	N.P.[2]	η < 0.1	x: 0 m η = 0.2	N.P.[5]	N.P.[9]	x: 0.3 m η = 1.2	N.P.[7]	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 1.3**
N1328/N1326	η = 1.9	N.P.[4]	N.P.[2]	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0.3 m η = 0.9	N.P.[5]	x: 0.3 m η = 1.8	x: 0 m η = 2.6	N.P.[7]	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 2.6**

Notación:
$N_{t,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
M_yM_z: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0}M_yM_z$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0}M_yM_z$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_xV_yV_z$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
[3] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[4] La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.
[5] La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.
[6] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
[7] La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.
[8] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
[9] La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Con estos resultados se concluye que la estructura de la maloca YOI *NO CUMPLE.* con las exigencias estructurales para uso institucional.

ANALISIS DE VULNERABILIDAD MALOCA YACURUNA



De acuerdo al análisis de vulnerabilidad sísmica realizado la maloca YACURUNA ***no cumple*** con las resistencias mínimas requeridas por la norma sismo resistente colombiana 2010 como se muestra a continuación.

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 5 EN 1995-1-1: 2004 + A1:2008) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	$N_{c,d}$	$N_{t,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{t,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$N_{c,0,d}$ $M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$N_{t,0,d}$ $M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$M_{t,d}$ $V_{y,d}$ $V_{z,d}$	
N1526/N1525	x: 1.118 m η = 3.2	N.P.[7]	x: 1.118 m η = 3.7	x: 1.118 m η = 3.1	η = 0.2	x: 1.118 m η = 0.5	η = 3.1	x: 1.118 m η = 5.8	x: 0.186 m η = 4.0	N.P.[8]	x: 1.118 m η = 3.7	**CUMPLE** **h = 5.8**
N1526/N1528	N.P.[1]	x: 0 m η = 3.7	x: 1.118 m η = 3.6	N.P.[2]	η = 0.2	x: 1.118 m η = 1.5	η = 1.4	x: 1.118 m η = 3.7	N.P.[3]	x: 0 m η = 7.4	x: 1.118 m η = 2.9	**CUMPLE** **h = 7.4**
N1529/N1528	x: 1.118 m η = 4.4	N.P.[7]	x: 1.118 m η = 4.1	N.P.[2]	η = 0.3	x: 0 m η = 1.4	η = 0.6	x: 1.118 m η = 5.8	x: 1.118 m η = 10.1	N.P.[8]	x: 0 m η = 1.9	**CUMPLE** **h = 10.1**
N1529/N1530	N.P.[1]	x: 0 m η = 3.6	N.P.[2]	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 1.2	N.P.[3]	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 1.7	**CUMPLE** **h = 4.8**
N1531/N1530	x: 1.118 m η = 3.6	N.P.[7]	N.P.[2]	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	η = 2.8	x: 1.118 m η = 2.4	x: 1.118 m η = 6.0	N.P.[8]	x: 0 m η = 3.4	**CUMPLE** **h = 6.0**
N1531/N1532	N.P.[1]	x: 0 m η = 3.0	x: 1.118 m η = 4.1	N.P.[2]	η < 0.1	x: 1.118 m η = 1.3	η = 5.4	x: 1.118 m η = 4.8	N.P.[3]	x: 1.118 m η = 7.7	x: 1.118 m η = 6.7	**CUMPLE** **h = 7.7**
N1533/N1532	x: 1.118 m η = 0.9	N.P.[7]	x: 1.118 m η = 6.4	x: 0 m η = 4.9	η = 1.0	x: 0 m η = 1.7	η = 6.7	x: 1.118 m η = 6.4	x: 1.118 m η = 7.3	N.P.[8]	x: 0 m η = 8.4	**CUMPLE** **h = 8.4**
N1533/N1534	N.P.[1]	x: 0 m η = 0.8	x: 1.118 m η = 11.9	x: 1.118 m η = 12.0	η = 4.0	x: 0 m η = 3.4	η = 2.3	x: 1.118 m η = 20.3	N.P.[3]	x: 1.118 m η = 21.1	η = 6.3	**CUMPLE** **h = 21.1**
N1535/N1534	N.P.[1]	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 15.5	η = 1.5	x: 0 m η = 2.4	η = 1.8	x: 0 m η = 22.6	N.P.[3]	x: 0 m η = 26.4	x: 0 m η = 4.1	**CUMPLE** **h = 26.4**
N1536/N1535	x: 0.2 m η = 0.5	N.P.[7]	x: 0 m η = 19.5	x: 0.2 m η = 5.2	η = 5.0	η = 29.8	η = 61.7	x: 0 m η = 20.0	x: 0.2 m η = 11.9	N.P.[8]	η = 91.5	**CUMPLE** **h = 91.5**
N1535/N412	x: 0.8 m η = 4.9	N.P.[7]	x: 0.8 m η = 47.9	x: 0.8 m η = 15.1	η = 6.5	η = 13.8	η = 27.9	x: 0.8 m η = 58.5	x: 0.8 m η = 63.4	N.P.[8]	η = 41.7	**CUMPLE** **h = 63.4**
N405/N1560	N.P.[1]	η = 7.3	x: 0 m η = 367.7	N.P.[2]	η = 0.5	x: 0.9 m η = 84.7	η = 0.5	x: 0 m η = 368.8	N.P.[3]	x: 0 m η = 376.1	x: 0.9 m η = 85.2	**NO CUMPLE** **h = 376.1**
N1560/N1559	N.P.[1]	η = 7.6	x: 0 m η = 21.2	N.P.[2]	η = 0.1	x: 1 m η = 2.4	N.P.[4]	x: 0 m η = 21.5	N.P.[3]	x: 0 m η = 29.1	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 29.1**
N1559/N1557	N.P.[1]	η = 7.5	x: 0 m η = 19.4	N.P.[2]	η = 0.1	x: 1 m η = 5.0	N.P.[4]	x: 0.25 m η = 16.3	N.P.[3]	x: 0 m η = 26.9	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 26.9**
N1557/N1556	N.P.[1]	η = 7.4	x: 1 m η = 26.1	N.P.[2]	η < 0.1	x: 1 m η = 8.8	N.P.[4]	x: 0.75 m η = 16.5	N.P.[3]	x: 1 m η = 33.5	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 33.5**
N1556/N478	N.P.[1]	η = 6.6	x: 0.32 m η = 29.1	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0.32 m η = 5.2	N.P.[4]	x: 0.32 m η = 29.2	N.P.[3]	x: 0.32 m η = 29.6	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 29.6**
N478/N1555	N.P.[1]	η = 6.7	x: 0 m η = 19.5	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0 m η = 4.7	N.P.[4]	x: 0 m η = 19.8	N.P.[3]	x: 0 m η = 26.4	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 26.4**
N1555/N1554	N.P.[1]	η = 7.2	x: 0 m η = 7.6	N.P.[2]	η < 0.1	x: 0 m η = 3.4	N.P.[4]	x: 0 m η = 7.6	N.P.[3]	x: 0 m η = 14.8	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 14.8**
N1554/N1552	N.P.[1]	η = 7.2	x: 0.75 m η = 4.3	N.P.[2]	η < 0.1	x: 0 m η = 1.7	N.P.[4]	x: 0.75 m η = 4.3	N.P.[3]	x: 0.75 m η = 11.5	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 11.5**
N1552/N1551	N.P.[1]	η = 7.2	x: 0 m η = 3.9	N.P.[2]	η < 0.1	x: 1 m η = 2.7	N.P.[4]	x: 0 m η = 4.0	N.P.[3]	x: 0 m η = 11.2	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 11.2**
N1551/N589	N.P.[1]	η = 6.5	x: 0.55 m η = 7.5	N.P.[2]	η < 0.1	x: 0.55 m η = 2.9	N.P.[4]	x: 0.55 m η = 7.6	N.P.[3]	x: 0.55 m η = 14.1	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 14.1**
N589/N1550	N.P.[1]	η = 6.4	x: 0 m η = 7.8	N.P.[2]	N.P.[5]	x: 0 m η = 2.6	N.P.[4]	x: 0 m η = 7.8	N.P.[3]	x: 0 m η = 14.2	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 14.2**
N1550/N1549	N.P.[1]	η = 7.2	x: 0 m η = 4.3	N.P.[2]	N.P.[5]	x: 0 m η = 3.1	N.P.[4]	x: 0 m η = 4.4	N.P.[3]	x: 0 m η = 11.6	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 11.6**
N1549/N1548	N.P.[1]	η = 7.2	x: 0.5 m η = 4.3	N.P.[2]	η < 0.1	x: 1 m η = 1.5	N.P.[4]	x: 0.5 m η = 4.3	N.P.[3]	x: 0.5 m η = 11.6	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 11.6**
N1548/N1547	N.P.[1]	η = 7.2	x: 1 m η = 5.5	N.P.[2]	η < 0.1	x: 1 m η = 3.0	N.P.[4]	x: 1 m η = 5.6	N.P.[3]	x: 1 m η = 12.8	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 12.8**
N1547/N700	N.P.[1]	η = 6.8	x: 0.78 m η = 20.2	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.78 m η = 5.1	N.P.[4]	x: 0.78 m η = 20.5	N.P.[3]	x: 0.78 m η = 27.3	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 27.3**
N700/N1546	N.P.[1]	η = 6.6	x: 0 m η = 30.5	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0 m η = 4.9	N.P.[4]	x: 0 m η = 30.6	N.P.[3]	x: 0 m η = 31.0	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 31.0**
N1546/N1545	N.P.[1]	η = 7.4	x: 0 m η = 29.5	N.P.[2]	η < 0.1	x: 0 m η = 9.2	N.P.[4]	x: 0.5 m η = 10.1	N.P.[3]	x: 0 m η = 37.0	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 37.0**
N1545/N1544	N.P.[1]	η = 7.5	x: 1 m η = 19.0	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0 m η = 5.4	N.P.[4]	x: 1 m η = 19.1	N.P.[3]	x: 1 m η = 26.6	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 26.6**
N1544/N1543	N.P.[1]	η = 7.6	x: 0.25 m η = 15.6	N.P.[2]	η = 0.1	x: 1 m η = 2.1	N.P.[4]	x: 0.25 m η = 15.6	N.P.[3]	x: 0.25 m η = 23.2	N.P.[8]	**CUMPLE** **h = 23.2**
N1543/N811	N.P.[1]	η = 7.6	x: 1 m η = 363.6	N.P.[2]	η = 0.4	x: 0 m η = 78.0	η = 0.4	x: 1 m η = 364.8	N.P.[3]	x: 1 m η = 372.3	x: 0 m η = 78.4	**NO CUMPLE** **h = 372.3**
N1562/N1543	N.P.[1]	x: 0 m η = 342.8	x: 3.003 m η = 16.7	N.P.[2]	η = 0.6	x: 0 m η = 2.7	η = 1.7	x: 3.003 m η = 21.5	N.P.[3]	x: 3.003 m η = 358.9	x: 0 m η = 4.4	**NO CUMPLE** **h = 358.9**
N1564/N1562	N.P.[1]	x: 0 m η = 82.5	x: 0 m η = 25.9	x: 0 m η = 16.9	η = 0.6	x: 0 m η = 3.7	η = 1.7	x: 0 m η = 37.8	N.P.[3]	x: 0 m η = 117.6	x: 0 m η = 5.4	**NO CUMPLE** **h = 117.6**
N1565/N1564	N.P.[1]	x: 0 m η = 5.8	x: 0.349 m η = 29.2	x: 0.349 m η = 17.2	η = 0.5	x: 0.349 m η = 3.6	η = 2.1	x: 0.349 m η = 41.2	N.P.[3]	x: 0.349 m η = 46.6	x: 0.349 m η = 5.7	**CUMPLE** **h = 46.6**
N1566/N1565	N.P.[1]	x: 0 m η = 5.7	x: 0.295 m η = 23.6	x: 0.295 m η = 15.7	η = 0.5	x: 0.295 m η = 3.4	η = 2.1	x: 0.295 m η = 34.6	N.P.[3]	x: 0.295 m η = 40.0	x: 0.295 m η = 5.4	**CUMPLE** **h = 40.0**
N1568/N1567	N.P.[1]	x: 0 m η = 6.6	x: 0.513 m η = 18.4	x: 0.513 m η = 14.2	η = 0.5	x: 0.513 m η = 3.1	η = 2.1	x: 0.513 m η = 28.3	N.P.[3]	x: 0.513 m η = 33.8	x: 0.513 m η = 5.2	**CUMPLE** **h = 33.8**
N1569/N1568	N.P.[1]	x: 0 m η = 8.7	x: 0.699 m η = 11.5	x: 0.699 m η = 12.0	η = 0.5	x: 0.699 m η = 2.8	η = 2.1	x: 0.699 m η = 20.0	N.P.[3]	x: 0.699 m η = 28.7	x: 0.699 m η = 4.8	**CUMPLE** **h = 28.7**
N1570/N1569	N.P.[1]	x: 0 m η = 86.4	x: 0 m η = 12.3	N.P.[2]	η = 0.5	x: 2.483 m η = 2.3	η = 2.1	x: 0 m η = 13.6	N.P.[3]	x: 0 m η = 96.8	x: 2.483 m η = 4.3	**CUMPLE** **h = 96.8**
N1571/N1570	N.P.[1]	x: 0 m η = 192.7	x: 3.002 m η = 13.2	x: 0 m η = 17.8	η = 0.5	x: 0 m η = 2.1	η = 2.1	x: 0 m η = 18.5	N.P.[3]	x: 0 m η = 211.2	x: 0 m η = 4.2	**NO CUMPLE** **h = 211.2**

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 5 EN 1995-1-1: 2004 + A1:2008) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	$N_{c,0,d}$	$N_{t,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{t,d}$	$M_{y,d}/M_{y,d}$	$N_{c,0,d}/M_{y,d}/M_{z,d}$	$N_{t,0,d}/M_{y,d}/M_{z,d}$	$M_{y,d}/V_{y,d}/V_{z,d}$	
N1574/N1573	N.P.[1]	x: 0 m η = 222.4	x: 3.006 m η = 14.6	x: 0 m η = 17.8	η = 0.5	x: 0 m η = 2.1	η = 2.0	x: 2.004 m η = 19.5	N.P.[3]	x: 0.501 m η = 240.5	x: 0 m η = 4.2	**NO CUMPLE** **h = 240.5**
N1573/N1575	N.P.[1]	x: 0 m η = 72.3	x: 0 m η = 13.0	N.P.[2]	η = 0.5	x: 2.289 m η = 2.3	η = 2.0	x: 0 m η = 13.5	N.P.[3]	x: 2.289 m η = 82.3	x: 2.289 m η = 4.4	**CUMPLE** **h = 82.3**
N1575/N1576	N.P.[1]	x: 0 m η = 13.0	x: 0.923 m η = 14.2	x: 0.923 m η = 12.9	η = 0.5	x: 0.923 m η = 3.0	η = 2.0	x: 0.923 m η = 23.2	N.P.[3]	x: 0.923 m η = 35.8	x: 0.923 m η = 5.0	**CUMPLE** **h = 35.8**
N1576/N1577	N.P.[1]	x: 0 m η = 6.1	x: 0.458 m η = 20.8	x: 0.458 m η = 14.9	η = 0.5	x: 0.458 m η = 3.3	η = 2.0	x: 0.458 m η = 31.2	N.P.[3]	x: 0.458 m η = 36.5	x: 0.458 m η = 5.3	**CUMPLE** **h = 36.5**
N1577/N1578	N.P.[1]	x: 0 m η = 5.7	x: 0.349 m η = 26.3	x: 0.349 m η = 16.4	η = 0.5	x: 0.349 m η = 3.6	η = 2.0	x: 0.349 m η = 37.7	N.P.[3]	x: 0.349 m η = 43.1	x: 0.349 m η = 5.6	**CUMPLE** **h = 43.1**
N1578/N1572	N.P.[1]	x: 0 m η = 5.4	x: 0.219 m η = 29.9	x: 0.219 m η = 17.3	η = 0.5	x: 0.219 m η = 3.7	η = 2.0	x: 0.219 m η = 42.0	N.P.[3]	x: 0.219 m η = 47.3	x: 0.219 m η = 5.7	**CUMPLE** **h = 47.3**
N1572/N1563	N.P.[1]	x: 0 m η = 85.6	x: 0 m η = 26.1	x: 0 m η = 17.5	η = 0.6	x: 0 m η = 3.7	η = 1.7	x: 0 m η = 38.4	N.P.[3]	x: 0 m η = 121.4	x: 0 m η = 5.4	**NO CUMPLE** **h = 121.4**
N1563/N1543	N.P.[1]	x: 0 m η = 356.1	x: 3.06 m η = 16.9	N.P.[2]	η = 0.6	x: 0 m η = 2.7	η = 1.7	x: 3.06 m η = 22.2	N.P.[3]	x: 3.06 m η = 372.9	x: 0 m η = 4.3	**NO CUMPLE** **h = 372.9**
N1567/N1566	N.P.[1]	x: 0 m η = 5.4	x: 0.057 m η = 19.2	x: 0.057 m η = 14.5	η = 0.5	x: 0.057 m η = 3.2	η = 2.1	x: 0.057 m η = 29.3	N.P.[3]	x: 0.057 m η = 29.6	x: 0.057 m η = 5.2	**CUMPLE** **h = 29.6**
N1580/N1544	x: 3.003 m η = 0.7	N.P.[1]	x: 3.003 m η = 17.2	x: 3.003 m η = 16.0	η = 0.8	x: 0 m η = 2.8	η = 2.5	x: 3.003 m η = 28.4	x: 3.003 m η = 29.1	N.P.[4]	x: 0 m η = 5.3	**CUMPLE** **h = 29.1**
N1581/N1580	x: 1.435 m η = 0.6	N.P.[1]	x: 0 m η = 27.4	x: 0 m η = 15.2	η = 0.8	x: 0 m η = 3.8	η = 2.5	x: 0 m η = 38.1	x: 1.435 m η = 1.4	N.P.[4]	x: 0 m η = 6.3	**CUMPLE** **h = 38.1**
N1582/N1581	x: 0.349 m η = 0.7	N.P.[1]	x: 0.349 m η = 29.3	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.349 m η = 3.6	η = 0.8	x: 0.349 m η = 33.5	η < 0.1	N.P.[4]	x: 0.349 m η = 4.5	**CUMPLE** **h = 33.5**
N1583/N1582	x: 0.295 m η = 0.7	N.P.[1]	x: 0.295 m η = 23.6	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.295 m η = 3.4	η = 0.8	x: 0.295 m η = 27.5	η < 0.1	N.P.[4]	x: 0.295 m η = 4.2	**CUMPLE** **h = 27.5**
N1584/N1583	x: 0.057 m η = 0.7	N.P.[1]	x: 0.057 m η = 19.2	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.057 m η = 3.2	η = 0.8	x: 0.057 m η = 22.7	η < 0.1	N.P.[4]	x: 0.057 m η = 4.0	**CUMPLE** **h = 22.7**
N1585/N1584	x: 0.513 m η = 0.7	N.P.[1]	x: 0.513 m η = 18.4	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.513 m η = 3.2	η = 0.8	x: 0.513 m η = 21.9	η < 0.1	N.P.[4]	x: 0.513 m η = 4.0	**CUMPLE** **h = 21.9**
N1586/N1585	x: 0.699 m η = 0.6	N.P.[1]	x: 0.699 m η = 11.4	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0.699 m η = 2.8	η = 0.8	x: 0.699 m η = 14.4	x: 0 m η = 1.5	N.P.[4]	x: 0.699 m η = 3.6	**CUMPLE** **h = 14.4**
N1587/N1586	x: 2.483 m η = 0.6	N.P.[1]	x: 0 m η = 12.8	N.P.[2]	η = 0.2	x: 2.483 m η = 2.3	η = 0.8	x: 0 m η = 13.1	x: 0 m η = 13.6	N.P.[4]	x: 2.483 m η = 3.1	**CUMPLE** **h = 13.6**
N1588/N1587	x: 3.695 m η = 0.5	N.P.[1]	x: 3.002 m η = 13.8	N.P.[2]	η = 0.2	x: 0 m η = 2.1	η = 0.8	x: 2.54 m η = 15.0	x: 2.54 m η = 15.5	N.P.[4]	x: 0 m η = 2.9	**CUMPLE** **h = 15.5**
N1596/N1595	x: 4.008 m η = 0.5	N.P.[1]	x: 3.006 m η = 14.8	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0 m η = 2.1	η = 0.7	x: 2.755 m η = 15.9	x: 2.755 m η = 16.3	N.P.[4]	x: 0 m η = 2.9	**CUMPLE** **h = 16.3**
N1595/N1594	x: 2.289 m η = 0.6	N.P.[1]	x: 0 m η = 13.2	N.P.[2]	η = 0.1	x: 2.289 m η = 2.3	η = 0.7	x: 0.191 m η = 12.7	x: 0 m η = 13.7	N.P.[4]	x: 2.289 m η = 3.1	**CUMPLE** **h = 13.7**
N1594/N1593	x: 0.923 m η = 0.7	N.P.[1]	x: 0.923 m η = 13.9	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0.923 m η = 3.0	η = 0.7	x: 0.923 m η = 16.8	x: 0 m η = 1.6	N.P.[4]	x: 0.923 m η = 3.7	**CUMPLE** **h = 16.8**
N1593/N1592	x: 0.458 m η = 0.7	N.P.[1]	x: 0.458 m η = 20.5	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0.458 m η = 3.3	η = 0.7	x: 0.458 m η = 23.8	η < 0.1	N.P.[4]	x: 0.458 m η = 4.1	**CUMPLE** **h = 23.8**
N1592/N1591	x: 0.349 m η = 0.7	N.P.[1]	x: 0.349 m η = 26.0	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0.349 m η = 3.6	η = 0.7	x: 0.349 m η = 29.6	η < 0.1	N.P.[4]	x: 0.349 m η = 4.3	**CUMPLE** **h = 29.6**
N1591/N1590	x: 0.219 m η = 0.7	N.P.[1]	x: 0.219 m η = 29.7	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0.219 m η = 3.7	η = 0.7	x: 0.219 m η = 33.5	η < 0.1	N.P.[4]	x: 0.219 m η = 4.5	**CUMPLE** **h = 33.5**
N1590/N1589	x: 1.462 m η = 0.6	N.P.[1]	x: 0 m η = 27.5	x: 0 m η = 13.9	η = 0.7	x: 0 m η = 3.8	η = 2.4	x: 0 m η = 37.2	x: 1.462 m η = 1.2	N.P.[4]	x: 0 m η = 6.2	**CUMPLE** **h = 37.2**
N1589/N1544	x: 3.06 m η = 0.7	N.P.[1]	x: 3.06 m η = 17.2	x: 3.06 m η = 14.6	η = 0.7	x: 0 m η = 2.7	η = 2.4	x: 3.06 m η = 27.4	x: 3.06 m η = 28.1	N.P.[4]	x: 0 m η = 5.1	**CUMPLE** **h = 28.1**
N1600/N1545	x: 3.003 m η = 0.2	N.P.[1]	x: 2.815 m η = 8.3	x: 3.003 m η = 26.0	η = 1.3	x: 0 m η = 2.0	η = 4.5	x: 3.003 m η = 31.7	x: 3.003 m η = 31.9	N.P.[4]	x: 0 m η = 6.5	**CUMPLE** **h = 31.9**
N1601/N1600	x: 1.435 m η = 0.1	N.P.[1]	x: 0 m η = 20.2	x: 0 m η = 25.6	η = 1.3	x: 0 m η = 3.0	η = 4.5	x: 0 m η = 39.7	x: 0 m η = 11.5	N.P.[4]	x: 0 m η = 7.5	**CUMPLE** **h = 39.7**
N1602/N1601	x: 0.349 m η = 0.2	N.P.[1]	x: 0.349 m η = 25.0	x: 0.349 m η = 12.9	η = 0.4	x: 0.349 m η = 3.5	η = 1.9	x: 0.349 m η = 34.0	η < 0.1	N.P.[4]	x: 0.349 m η = 5.4	**CUMPLE** **h = 34.0**
N1603/N1602	x: 0.295 m η = 0.2	N.P.[1]	x: 0.295 m η = 19.7	N.P.[2]	η = 0.4	x: 0.295 m η = 3.2	η = 1.9	x: 0.295 m η = 27.9	x: 0 m η = 0.1	N.P.[4]	x: 0.295 m η = 5.1	**CUMPLE** **h = 27.9**
N1604/N1603	x: 0.057 m η = 0.2	N.P.[1]	x: 0.057 m η = 15.5	N.P.[2]	η = 0.4	x: 0.057 m η = 3.0	η = 1.9	x: 0.057 m η = 23.1	x: 0 m η = 0.5	N.P.[4]	x: 0.057 m η = 4.9	**CUMPLE** **h = 23.1**
N1605/N1604	x: 0.513 m η = 0.2	N.P.[1]	x: 0.513 m η = 14.7	N.P.[2]	η = 0.4	x: 0.513 m η = 3.0	η = 1.9	x: 0.513 m η = 22.2	x: 0 m η = 3.3	N.P.[4]	x: 0.513 m η = 4.9	**CUMPLE** **h = 22.2**
N1606/N1605	x: 0.699 m η = 0.1	N.P.[1]	x: 0.699 m η = 8.2	N.P.[2]	η = 0.4	x: 0.699 m η = 2.6	η = 1.9	x: 0.699 m η = 14.7	x: 0 m η = 6.3	N.P.[4]	x: 0.699 m η = 4.5	**CUMPLE** **h = 14.7**
N1607/N1606	x: 2.483 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 13.3	N.P.[2]	η = 0.4	x: 2.483 m η = 2.1	η = 1.9	x: 0 m η = 14.3	x: 0.414 m η = 12.3	x: 0 m η = 14.3	x: 2.483 m η = 4.0	**CUMPLE** **h = 14.3**
N1608/N1607	N.P.[1]	x: 0 m η = 5.0	x: 3.233 m η = 13.7	x: 0 m η = 13.5	η = 0.4	x: 0 m η = 2.2	η = 1.9	x: 2.54 m η = 16.7	N.P.[3]	x: 0 m η = 20.4	x: 0 m η = 4.1	**CUMPLE** **h = 20.4**
N1616/N1615	N.P.[1]	x: 0 m η = 6.1	x: 3.256 m η = 14.6	x: 0 m η = 12.9	η = 0.3	x: 0 m η = 2.3	η = 1.8	x: 2.505 m η = 17.3	N.P.[3]	x: 0 m η = 21.0	x: 0 m η = 4.1	**CUMPLE** **h = 21.0**
N1615/N1614	x: 2.289 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 13.7	N.P.[2]	η = 0.3	x: 2.289 m η = 2.1	η = 1.8	x: 0 m η = 14.2	x: 0.381 m η = 12.9	x: 0 m η = 14.2	x: 2.289 m η = 3.9	**CUMPLE** **h = 14.2**
N1614/N1613	x: 0.923 m η = 0.1	N.P.[1]	x: 0.923 m η = 10.6	N.P.[2]	η = 0.3	x: 0.923 m η = 2.8	η = 1.8	x: 0.923 m η = 17.0	x: 0 m η = 6.3	N.P.[4]	x: 0.923 m η = 4.6	**CUMPLE** **h = 17.0**
N1613/N1612	x: 0.458 m η = 0.2	N.P.[1]	x: 0.458 m η = 16.8	N.P.[2]	η = 0.3	x: 0.458 m η = 3.1	η = 1.8	x: 0.458 m η = 24.2	x: 0 m η = 1.9	N.P.[4]	x: 0.458 m η = 4.9	**CUMPLE** **h = 24.2**

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 5 EN 1995-1-1: 2004 + A1:2008) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{t,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$N_{t,0,d}$ $M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$N_{c,0,d}$ $M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$M_{t,d}$ $V_{y,d}$ $V_{z,d}$	
N1844/N1843	x: 0.057 m η = 0.4	N.P.[7]	x: 0.057 m η = 19.4	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0.057 m η = 3.2	η = 0.7	x: 0.057 m η = 22.1	η < 0.1	N.P.[8]	x: 0.057 m η = 3.9	**CUMPLE** **h = 22.1**
N1845/N1844	x: 0.513 m η = 0.4	N.P.[7]	x: 0.513 m η = 18.6	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0.513 m η = 3.2	η = 0.7	x: 0.513 m η = 21.2	η < 0.1	N.P.[8]	x: 0.513 m η = 3.8	**CUMPLE** **h = 21.2**
N1846/N1845	x: 0.699 m η = 0.4	N.P.[7]	x: 0.699 m η = 11.6	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0.699 m η = 2.8	η = 0.7	x: 0.699 m η = 13.8	x: 0 m η = 0.4	N.P.[8]	x: 0.699 m η = 3.5	**CUMPLE** **h = 13.8**
N1847/N1846	x: 2.483 m η = 0.3	N.P.[7]	x: 0 m η = 12.8	N.P.[2]	η = 0.1	x: 2.483 m η = 2.3	η = 0.7	x: 0 m η = 13.0	x: 0 m η = 13.2	N.P.[8]	x: 2.483 m η = 3.0	**CUMPLE** **h = 13.2**
N1848/N1847	x: 3.695 m η = 0.2	N.P.[7]	x: 3.002 m η = 13.8	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0 m η = 2.0	η = 0.7	x: 2.771 m η = 14.6	x: 2.771 m η = 14.8	N.P.[8]	x: 0 m η = 2.7	**CUMPLE** **h = 14.8**
N1856/N1855	x: 4.008 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	x: 3.006 m η = 14.8	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0 m η = 2.1	η = 0.6	x: 2.755 m η = 15.5	x: 2.755 m η = 15.6	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 2.7	**CUMPLE** **h = 15.6**
N1855/N1854	x: 2.289 m η = 0.3	N.P.[7]	x: 0 m η = 13.1	N.P.[2]	η = 0.1	x: 2.289 m η = 2.4	η = 0.6	x: 0.191 m η = 12.6	x: 0 m η = 13.3	N.P.[8]	x: 2.289 m η = 2.9	**CUMPLE** **h = 13.3**
N1854/N1853	x: 0.923 m η = 0.3	N.P.[7]	x: 0.923 m η = 14.2	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0.923 m η = 3.0	η = 0.6	x: 0.923 m η = 16.2	x: 0 m η = 0.3	N.P.[8]	x: 0.923 m η = 3.6	**CUMPLE** **h = 16.2**
N1853/N1852	x: 0.458 m η = 0.4	N.P.[7]	x: 0.458 m η = 20.9	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0.458 m η = 3.3	η = 0.6	x: 0.458 m η = 23.1	η < 0.1	N.P.[8]	x: 0.458 m η = 3.9	**CUMPLE** **h = 23.1**
N1852/N1851	x: 0.349 m η = 0.4	N.P.[7]	x: 0.349 m η = 26.4	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0.349 m η = 3.6	η = 0.6	x: 0.349 m η = 28.8	η < 0.1	N.P.[8]	x: 0.349 m η = 4.2	**CUMPLE** **h = 28.8**
N1851/N1850	x: 0.219 m η = 0.4	N.P.[7]	x: 0.219 m η = 30.0	N.P.[2]	η = 0.1	x: 0.219 m η = 3.7	η = 0.6	x: 0.219 m η = 32.6	η < 0.1	N.P.[8]	x: 0.219 m η = 4.3	**CUMPLE** **h = 32.6**
N1850/N1849	x: 1.462 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 28.6	N.P.[2]	η = 0.6	x: 0 m η = 3.9	η = 2.2	x: 0 m η = 36.3	x: 1.096 m η < 0.1	x: 0 m η = 36.3	x: 0 m η = 6.0	**CUMPLE** **h = 36.3**
N1849/N1559	x: 3.06 m η = 0.2	N.P.[7]	x: 3.06 m η = 18.4	x: 3.06 m η = 11.9	η = 0.6	x: 0 m η = 2.8	η = 2.2	x: 3.06 m η = 26.7	x: 3.06 m η = 26.9	N.P.[8]	x: 0 m η = 5.0	**CUMPLE** **h = 26.9**
N1860/N1560	N.P.[1]	x: 0 m η = 363.3	x: 3.003 m η = 17.0	x: 3.003 m η = 13.2	η = 0.9	x: 0 m η = 2.7	η = 2.7	x: 3.003 m η = 26.2	N.P.[3]	x: 3.003 m η = 385.9	x: 0 m η = 5.4	**NO CUMPLE** **h = 385.9**
N1861/N1860	N.P.[1]	x: 0 m η = 87.5	x: 0 m η = 26.7	x: 0 m η = 21.8	η = 0.9	x: 0 m η = 3.7	η = 2.7	x: 0 m η = 41.9	N.P.[3]	x: 0 m η = 128.0	x: 0 m η = 6.4	**NO CUMPLE** **h = 128.0**
N1862/N1861	N.P.[1]	x: 0 m η = 6.2	x: 0.349 m η = 28.6	x: 0.349 m η = 18.6	η = 0.5	x: 0.349 m η = 3.6	η = 2.3	x: 0.349 m η = 41.6	N.P.[3]	x: 0.349 m η = 47.5	x: 0.349 m η = 5.9	**CUMPLE** **h = 47.5**
N1863/N1862	N.P.[1]	x: 0 m η = 6.1	x: 0.295 m η = 23.1	x: 0.295 m η = 17.0	η = 0.5	x: 0.295 m η = 3.4	η = 2.3	x: 0.295 m η = 35.0	N.P.[3]	x: 0.295 m η = 40.8	x: 0.295 m η = 5.6	**CUMPLE** **h = 40.8**
N1864/N1863	N.P.[1]	x: 0 m η = 5.8	x: 0.057 m η = 18.7	x: 0.057 m η = 15.6	η = 0.5	x: 0.057 m η = 3.1	η = 2.3	x: 0.057 m η = 29.6	N.P.[3]	x: 0.057 m η = 30.0	x: 0.057 m η = 5.4	**CUMPLE** **h = 30.0**
N1865/N1864	N.P.[1]	x: 0 m η = 7.1	x: 0.513 m η = 17.9	x: 0.513 m η = 15.3	η = 0.5	x: 0.513 m η = 3.1	η = 2.3	x: 0.513 m η = 28.6	N.P.[3]	x: 0.513 m η = 34.9	x: 0.513 m η = 5.4	**CUMPLE** **h = 34.9**
N1866/N1865	N.P.[1]	x: 0 m η = 9.4	x: 0.699 m η = 11.1	x: 0.699 m η = 12.9	η = 0.5	x: 0.699 m η = 2.7	η = 2.3	x: 0.699 m η = 20.7	N.P.[3]	x: 0.699 m η = 30.0	x: 0.699 m η = 5.0	**CUMPLE** **h = 30.0**
N1867/N1866	N.P.[1]	x: 0 m η = 92.5	x: 0 m η = 12.4	N.P.[2]	η = 0.5	x: 2.483 m η = 2.2	η = 2.3	x: 0 m η = 13.7	N.P.[3]	x: 0 m η = 103.1	x: 2.483 m η = 4.5	**NO CUMPLE** **h = 103.1**
N1868/N1867	N.P.[1]	x: 0 m η = 206.2	x: 3.002 m η = 13.2	x: 0 m η = 19.1	η = 0.5	x: 0 m η = 2.1	η = 2.3	x: 0 m η = 19.9	N.P.[3]	x: 0 m η = 226.1	x: 0 m η = 4.4	**NO CUMPLE** **h = 226.1**
N1876/N1875	N.P.[1]	x: 0 m η = 235.7	x: 3.006 m η = 14.7	x: 0 m η = 19.2	η = 0.5	x: 0 m η = 2.1	η = 2.2	x: 1.002 m η = 20.3	N.P.[3]	x: 0.25 m η = 255.1	x: 0 m η = 4.3	**NO CUMPLE** **h = 255.1**
N1875/N1874	N.P.[1]	x: 0 m η = 76.8	x: 0 m η = 13.1	N.P.[2]	η = 0.5	x: 2.289 m η = 2.3	η = 2.2	x: 0 m η = 13.6	N.P.[3]	x: 2.289 m η = 87.5	x: 2.289 m η = 4.5	**CUMPLE** **h = 87.5**
N1874/N1873	N.P.[1]	x: 0 m η = 13.8	x: 0.923 m η = 13.9	x: 0.923 m η = 14.1	η = 0.5	x: 0.923 m η = 3.0	η = 2.2	x: 0.923 m η = 23.9	N.P.[3]	x: 0.923 m η = 37.6	x: 0.923 m η = 5.2	**CUMPLE** **h = 37.6**
N1873/N1872	N.P.[1]	x: 0 m η = 6.5	x: 0.458 m η = 20.5	x: 0.458 m η = 16.2	η = 0.5	x: 0.458 m η = 3.3	η = 2.2	x: 0.458 m η = 31.9	N.P.[3]	x: 0.458 m η = 37.6	x: 0.458 m η = 5.5	**CUMPLE** **h = 37.6**
N1872/N1871	N.P.[1]	x: 0 m η = 6.1	x: 0.349 m η = 26.0	x: 0.349 m η = 17.8	η = 0.5	x: 0.349 m η = 3.6	η = 2.2	x: 0.349 m η = 38.5	N.P.[3]	x: 0.349 m η = 44.2	x: 0.349 m η = 5.7	**CUMPLE** **h = 44.2**
N1871/N1870	N.P.[1]	x: 0 m η = 5.7	x: 0.219 m η = 29.6	x: 0.219 m η = 18.8	η = 0.5	x: 0.219 m η = 3.7	η = 2.2	x: 0.219 m η = 42.8	N.P.[3]	x: 0.219 m η = 48.5	x: 0.219 m η = 5.9	**CUMPLE** **h = 48.5**
N1870/N1869	N.P.[1]	x: 0 m η = 90.8	x: 0 m η = 26.9	x: 0 m η = 22.2	η = 0.9	x: 0 m η = 3.7	η = 2.6	x: 0 m η = 42.4	N.P.[3]	x: 0 m η = 131.8	x: 0 m η = 6.4	**NO CUMPLE** **h = 131.8**
N1869/N1560	N.P.[1]	x: 0 m η = 377.6	x: 3.06 m η = 17.2	x: 3.06 m η = 13.5	η = 0.9	x: 0 m η = 2.7	η = 2.6	x: 3.06 m η = 26.7	N.P.[3]	x: 3.06 m η = 400.6	x: 0 m η = 5.3	**NO CUMPLE** **h = 400.6**
N1882/N1881	η = 19.4	N.P.[7]	x: 0 m η > 1000.0	x: 0 m η > 1000.0	x: 0 m η = 89.5	x: 0 m η = 51.7	N.P.[4]	x: 0 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[8]	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1884/N1885	η = 19.3	N.P.[7]	x: 0 m η > 1000.0	x: 0 m η > 1000.0	x: 0 m η = 89.5	x: 0 m η = 51.7	N.P.[4]	x: 0 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[8]	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1887/N1886	N.P.[1]	η > 1000.0	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	x: 0 m η = 89.5	x: 16.9 m η = 51.7	N.P.[4]	x: 0 m η > 1000.0	N.P.[3]	x: 0 m η > 1000.0	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1889/N1888	η = 6.4	N.P.[7]	x: 0 m η > 1000.0	x: 0 m η > 1000.0	x: 0 m η = 77.4	x: 0 m η = 44.7	N.P.[4]	x: 0 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[8]	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1891/N1890	N.P.[1]	η > 1000.0	x: 0 m η = 868.8	x: 0 m η > 1000.0	x: 0 m η = 58.6	x: 0 m η = 33.8	N.P.[4]	x: 0 m η > 1000.0	N.P.[3]	x: 0 m η > 1000.0	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1893/N1892	N.P.[1]	η > 1000.0	x: 0 m η > 1000.0	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η = 88.4	x: 0 m η = 51.0	N.P.[4]	x: 16.9 m η > 1000.0	N.P.[3]	x: 16.9 m η > 1000.0	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1895/N1894	η = 0.3	N.P.[7]	x: 0 m η = 714.3	x: 16.9 m η = 949.1	x: 16.9 m η = 47.9	x: 0 m η = 27.7	N.P.[4]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[8]	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1897/N1896	η = 12.6	N.P.[7]	x: 0 m η > 1000.0	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η = 88.9	x: 0 m η = 51.3	N.P.[4]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[8]	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**
N1899/N1898	N.P.[1]	η > 1000.0	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η = 87.9	x: 16.9 m η = 50.7	N.P.[4]	x: 16.9 m η > 1000.0	N.P.[3]	x: 16.9 m η > 1000.0	N.P.[8]	**NO CUMPLE** **h > 1000.0**

Dirección: KRA 7N° 12-39 Barrio José María Hernández - leticia -amazonas
Email: ing.olivero1988@gmail.com
Cel:3132671800

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

Listados

analisis de vulnerabilidad maloka 2 — Fecha: 26/11/25

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 5 EN 1995-1-1: 2004 + A1:2008) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	$N_{t,d}$	$N_{c,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{t,d}$	$M_y M_{y,d}$	$N_{c,d} M_y M_{y,d}$	$N_{c,d} M_y M_{y,d}$	$M_{z,d} V_{y,d} V_{z,d}$	
N1901/N1900	η = 0.4	N.P.[7]	x: 0 m η = 730.9	x: 16.9 m η = 975.0	x: 16.9 m η = 49.2	x: 0 m η = 28.4	N.P.[4]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[8]	N.P.[8]	NO CUMPLE h > 1000.0
N1903/N1902	η = 1.7	N.P.[7]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η = 67.9	x: 16.9 m η = 39.2	N.P.[4]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[8]	N.P.[8]	NO CUMPLE h > 1000.0
N1905/N1904	η = 1.2	N.P.[7]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	x: 16.9 m η = 89.2	x: 16.9 m η = 51.5	N.P.[4]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[8]	N.P.[8]	NO CUMPLE h > 1000.0
N1907/N1906	N.P.[1]	η > 1000.0	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	x: 0 m η = 89.5	x: 16.9 m η = 51.7	N.P.[4]	x: 0 m η > 1000.0	N.P.[5]	x: 0 m η > 1000.0	N.P.[8]	NO CUMPLE h > 1000.0
N1909/N1908	η = 6.9	N.P.[7]	x: 0 m η > 1000.0	x: 0 m η > 1000.0	x: 0 m η = 80.3	x: 0 m η = 46.3	N.P.[4]	x: 0 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[8]	N.P.[8]	NO CUMPLE h > 1000.0
N1911/N1910	N.P.[1]	η > 1000.0	x: 0 m η = 859.5	x: 0 m η > 1000.0	x: 0 m η = 58.2	x: 0 m η = 33.6	N.P.[4]	x: 0 m η > 1000.0	N.P.[5]	x: 0 m η > 1000.0	N.P.[8]	NO CUMPLE h > 1000.0
N1913/N1912	η = 13.0	N.P.[7]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η = 89.5	x: 16.9 m η = 51.7	N.P.[4]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[8]	N.P.[8]	NO CUMPLE h > 1000.0
N1915/N1914	N.P.[1]	η > 1000.0	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η = 89.5	x: 16.9 m η = 51.7	N.P.[4]	x: 16.9 m η > 1000.0	N.P.[5]	x: 16.9 m η > 1000.0	N.P.[8]	NO CUMPLE h > 1000.0
N1917/N1916	η = 1.3	N.P.[7]	x: 0 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	x: 16.9 m η = 89.5	x: 0 m η = 51.7	N.P.[4]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[8]	N.P.[8]	NO CUMPLE h > 1000.0
N1919/N1918	N.P.[1]	η > 1000.0	x: 0 m η > 1000.0	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η = 88.7	x: 0 m η = 51.2	N.P.[4]	x: 16.9 m η > 1000.0	N.P.[5]	x: 16.9 m η > 1000.0	N.P.[8]	NO CUMPLE h > 1000.0
N1921/N1920	η = 0.2	N.P.[7]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η = 87.5	x: 16.9 m η = 50.5	N.P.[4]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[8]	N.P.[8]	NO CUMPLE h > 1000.0
N1923/N1922	η = 2.1	N.P.[7]	x: 0 m η > 1000.0	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 16.9 m η = 75.1	x: 0 m η = 43.3	N.P.[4]	x: 16.9 m η > 1000.0	x: 8.45 m η > 1000.0	N.P.[8]	N.P.[8]	NO CUMPLE h > 1000.0

Notación:
$N_{t,d}$: *Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra*
$N_{c,d}$: *Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra*
$M_{y,d}$: *Resistencia a flexión en el eje y*
$M_{z,d}$: *Resistencia a flexión en el eje z*
$V_{y,d}$: *Resistencia a cortante en el eje y*
$V_{z,d}$: *Resistencia a cortante en el eje z*
$M_{t,d}$: *Resistencia a torsión*
$M_y M_{y,d}$: *Resistencia a flexión esviada*
$N_{t,d} M_y M_{y,d}$: *Resistencia a flexión y tracción axial combinadas*
$N_{c,d} M_y M_{y,d}$: *Resistencia a flexión y compresión axial combinadas*
$M_{z,d} V_{y,d} V_{z,d}$: *Resistencia a cortante y torsor combinados*
x: *Distancia al origen de la barra*
η: *Coeficiente de aprovechamiento (%)*
N.P.: *No procede*

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] *La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*
[2] *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
[3] *La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.*
[4] *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
[5] *La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.*
[6] *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
[7] *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
[8] *La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.*
[9] *La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.*

Con estos resultados se concluye que la estructura de la maloca YACURUNA *NO CUMPLE* con las exigencias estructurales para uso institucional.

ANALISIS DE VULNERABILIDAD MALOCA CURUPIRA



ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

De acuerdo al análisis de vulnerabilidad sísmica realizado la maloca YACURUNA ***no cumple*** con las resistencias mínimas requeridas por la norma sismo resistente colombiana 2010 como se muestra a continuación.

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 5 EN 1995-1-1: 2004 + A1:2008) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}/M_{y,Rd}$	$N_{t,0,d}/N_{t,Rd}+M_{y,d}/M_{y,Rd}$	$N_{t,0,d}/N_{t,Rd}+M_{y,d}/M_{y,Rd}$	$M_{y,d}/V_{y,Rd}+V_{z,d}/V_{z,Rd}$	
N31/N138	x: 3.78 m η = 0.8	x: 0 m η = 8.3	N.P.[1]	x: 3.78 m η = 8.5	η = 1.2	η = 0.1	η = 0.1	x: 3.78 m η = 8.7	x: 3.78 m η = 2.6	x: 3.78 m η = 16.5	η = 1.3	CUMPLE h = 16.5
N32/N139	x: 3.78 m η = 0.6	x: 0 m η = 6.4	N.P.[1]	x: 3.78 m η = 5.4	η = 0.7	η = 0.1	N.P.[2]	x: 3.78 m η = 5.9	x: 3.78 m η = 1.7	x: 3.78 m η = 11.8	N.P.[3]	CUMPLE h = 11.8
N33/N140	x: 3.78 m η = 0.5	x: 0 m η = 6.1	N.P.[1]	x: 3.78 m η = 6.4	η = 0.9	η = 0.1	N.P.[2]	x: 3.78 m η = 6.9	x: 3.78 m η = 1.9	x: 3.78 m η = 12.5	N.P.[3]	CUMPLE h = 12.5
N34/N141	x: 3.78 m η = 0.8	x: 0 m η = 8.6	N.P.[1]	x: 3.78 m η = 7.3	η = 0.9	η = 0.1	N.P.[2]	x: 3.78 m η = 7.6	x: 3.78 m η = 2.3	x: 3.78 m η = 15.7	N.P.[3]	CUMPLE h = 15.7
N35/N142	x: 3.78 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.2	N.P.[1]	N.P.[1]	η = 0.2	η = 0.1	N.P.[2]	x: 3.78 m η = 1.6	x: 3.78 m η = 0.6	x: 0 m η = 3.4	N.P.[3]	CUMPLE h = 3.4
N37/N144	x: 3.78 m η = 0.9	x: 0 m η = 7.7	x: 3.78 m η = 1.5	x: 3.78 m η = 7.0	η = 1.0	η = 0.2	N.P.[2]	x: 3.78 m η = 8.1	x: 3.78 m η = 2.5	x: 3.78 m η = 15.3	N.P.[3]	CUMPLE h = 15.3
N36/N145	x: 3.78 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.0	N.P.[1]	N.P.[1]	η = 0.1	η < 0.1	N.P.[2]	x: 3.78 m η = 1.0	x: 3.78 m η = 0.4	x: 3.78 m η = 3.5	N.P.[3]	CUMPLE h = 3.5
N41/N146	x: 3.78 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.0	x: 3.78 m η = 2.3	x: 3.78 m η = 1.8	η = 0.3	η = 0.3	N.P.[2]	x: 3.78 m η = 3.5	x: 0 m η = 1.7	x: 3.78 m η = 1.6	N.P.[3]	CUMPLE h = 3.5
N39/N147	x: 3.78 m η = 1.0	x: 0 m η = 8.7	x: 3.78 m η = 4.4	x: 3.78 m η = 16.2	η = 2.1	η = 0.5	η = 1.0	x: 3.78 m η = 19.3	x: 3.78 m η = 5.1	x: 3.78 m η = 27.5	η = 3.1	CUMPLE h = 27.5
N40/N148	x: 3.78 m η = 3.9	x: 0 m η = 2.2	x: 3.78 m η = 8.3	x: 3.78 m η = 5.5	η = 0.8	η = 1.0	η = 1.3	x: 3.78 m η = 12.1	x: 0 m η = 9.2	x: 3.78 m η = 5.4	η = 2.4	CUMPLE h = 12.1
N1/N149	x: 3.78 m η = 1.0	x: 0 m η = 8.8	x: 3.78 m η = 4.6	x: 3.78 m η = 14.2	η = 1.9	η = 0.6	η = 1.6	x: 3.78 m η = 17.4	x: 3.78 m η = 4.8	x: 3.78 m η = 25.7	η = 3.5	CUMPLE h = 25.7
N2/N150	x: 3.78 m η = 4.1	x: 0 m η = 2.2	x: 3.78 m η = 8.7	x: 3.78 m η = 4.8	η = 0.8	η = 1.1	η = 2.1	x: 3.78 m η = 12.1	x: 0 m η = 10.2	x: 3.78 m η = 5.3	η = 3.2	CUMPLE h = 12.1
N3/N151	x: 3.78 m η = 30.0	x: 0 m η = 16.0	x: 3.78 m η = 67.4	x: 3.78 m η = 34.0	η = 4.8	η = 9.0	η = 4.7	x: 3.78 m η = 91.2	x: 3.78 m η = 121.2	x: 3.78 m η = 37.1	η = 13.7	NO CUMPLE h = 121.2
N4/N152	x: 3.78 m η = 11.8	x: 0 m η = 95.4	x: 3.78 m η = 78.4	x: 3.78 m η = 30.9	η = 4.2	η = 10.4	η = 2.5	x: 3.78 m η = 100.0	x: 0 m η = 22.5	x: 3.78 m η = 194.9	η = 12.9	NO CUMPLE h = 194.9
N66/N153	x: 3.78 m η = 27.7	x: 0 m η = 16.1	x: 3.78 m η = 64.8	x: 3.78 m η = 46.3	η = 6.2	η = 8.6	η = 3.6	x: 3.78 m η = 97.2	x: 3.78 m η = 124.8	x: 3.78 m η = 38.9	η = 12.2	NO CUMPLE h = 124.8
N65/N154	x: 3.78 m η = 11.8	x: 0 m η = 92.9	x: 3.78 m η = 76.0	x: 3.78 m η = 48.5	η = 6.4	η = 10.1	η = 2.2	x: 3.78 m η = 110.0	x: 0 m η = 23.7	x: 3.78 m η = 202.4	η = 12.4	NO CUMPLE h = 202.4
N18/N155	x: 3.78 m η = 11.7	x: 0 m η = 90.2	x: 3.78 m η = 9.2	x: 3.78 m η = 5.2	η = 0.9	η = 1.3	η = 0.8	x: 3.78 m η = 12.9	x: 0 m η = 13.0	x: 3.78 m η = 102.6	η = 2.1	NO CUMPLE h = 102.6
N17/N156	x: 3.78 m η = 13.7	x: 0 m η = 10.1	x: 3.78 m η = 9.3	x: 3.78 m η = 3.5	η = 0.6	η = 1.3	η = 1.0	x: 3.78 m η = 11.8	x: 3.78 m η = 25.4	x: 3.78 m η = 12.4	η = 2.3	CUMPLE h = 25.4
N158/N155	η = 7.7	η = 1.4	x: 0.15 m η = 98.0	x: 0 m η = 27.4	η = 6.3	x: 0 m η = 209.0	η = 84.5	x: 0.15 m η = 115.2	x: 0.15 m η = 122.9	x: 0.15 m η = 28.5	x: 0 m η = 293.5	NO CUMPLE h = 293.5
N156/N158	η = 6.8	η = 1.2	x: 0 m η = 104.3	x: 0 m η = 38.3	η = 113.4	x: 0 m η = 238.0	η = 85.1	x: 0 m η = 131.1	x: 0.15 m η = 20.5	x: 0 m η = 28.0	x: 0 m η = 323.0	NO CUMPLE h = 323.0
N159/N152	η = 7.9	N.P.[4]	x: 0 m η = 221.7	x: 0 m η = 204.6	η = 89.3	x: 0.15 m η = 379.9	η = 142.5	x: 0 m η = 365.0	x: 0 m η = 372.8	N.P.[5]	x: 0.15 m η = 522.4	NO CUMPLE h = 522.4
N151/N159	η = 0.1	η = 0.4	x: 0.15 m η = 263.6	x: 0.15 m η = 58.4	η = 12.2	x: 0.15 m η = 249.8	η = 145.7	x: 0.15 m η = 304.5	x: 0.15 m η = 78.5	x: 0.15 m η = 304.5	x: 0.15 m η = 395.6	NO CUMPLE h = 395.6
N159/N158	η = 15.3	N.P.[4]	x: 0.788 m η = 57.8	x: 0 m η = 53.0	η = 7.3	x: 3.15 m η = 28.8	η = 11.2	x: 0.394 m η = 85.1	x: 0.394 m η = 100.4	N.P.[5]	x: 3.15 m η = 40.1	NO CUMPLE h = 100.4
N149/N150	η = 0.4	η = 0.1	x: 0.3 m η = 22.0	x: 0 m η = 16.2	η = 6.6	x: 0 m η = 19.5	η = 16.3	x: 0.3 m η = 29.2	x: 0.3 m η = 29.6	x: 0.3 m η = 7.4	x: 0 m η = 35.8	CUMPLE h = 35.8
N150/N151	η = 0.5	η = 0.2	x: 2.85 m η = 84.7	x: 2.85 m η = 51.8	η = 7.4	x: 2.85 m η = 14.4	η = 3.6	x: 2.85 m η = 120.9	x: 0 m η = 38.8	x: 2.85 m η = 28.2	x: 2.85 m η = 18.1	NO CUMPLE h = 120.9
N152/N1868	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0.75 m η = 89.9	x: 0 m η = 164.1	η = 93.6	x: 0 m η = 53.0	η = 13.7	x: 0 m η = 182.5	x: 0 m η = 152.3	N.P.[5]	η = 106.8	NO CUMPLE h = 182.5
N1868/N1848	η = 6.7	N.P.[4]	x: 0 m η = 84.4	x: 0 m η = 36.4	η = 6.5	x: 1 m η = 13.6	η = 2.9	x: 0 m η = 109.9	x: 0 m η = 116.5	N.P.[5]	x: 1 m η = 16.5	NO CUMPLE h = 116.5
N1848/N1828	η = 6.6	N.P.[4]	x: 0 m η = 49.0	x: 0 m η = 19.0	η = 6.2	x: 1 m η = 16.8	η = 2.6	x: 0 m η = 62.3	x: 0 m η = 68.9	N.P.[5]	x: 1 m η = 19.4	CUMPLE h = 68.9
N1828/N1808	η = 6.6	N.P.[4]	x: 1 m η = 48.6	x: 1 m η = 9.4	η = 5.3	x: 1 m η = 19.9	η = 3.4	x: 1 m η = 55.2	x: 0 m η = 17.8	N.P.[5]	x: 1 m η = 20.9	CUMPLE h = 55.2
N1808/N169	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0.17 m η = 61.2	x: 0.17 m η = 15.1	η = 18.8	x: 0.17 m η = 30.0	η = 17.8	x: 0.17 m η = 71.7	x: 0.17 m η = 13.5	N.P.[5]	x: 0.17 m η = 43.5	CUMPLE h = 71.7
N169/N170	η = 6.7	N.P.[4]	x: 0 m η = 48.0	x: 0.15 m η = 22.9	η = 18.1	x: 0 m η = 27.3	η = 2.9	x: 0 m η = 58.4	x: 0 m η = 10.6	N.P.[5]	x: 0 m η = 29.4	CUMPLE h = 58.4
N170/N168	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0 m η = 32.2	x: 0 m η = 9.1	η = 2.6	x: 0 m η = 20.8	η = 1.6	x: 0 m η = 38.6	x: 0 m η = 5.8	N.P.[5]	x: 0 m η = 22.3	CUMPLE h = 38.6
N168/N1788	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0 m η = 20.6	x: 0 m η = 7.8	η = 3.1	x: 0 m η = 9.8	η = 11.3	x: 0 m η = 26.1	x: 0.53 m η = 5.1	N.P.[5]	x: 0 m η = 20.5	CUMPLE h = 26.1
N1788/N1768	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 2.9	x: 1 m η = 0.4	x: 0 m η = 5.3	η = 2.1	x: 0 m η = 8.3	x: 1 m η = 13.7	N.P.[5]	x: 0 m η = 7.1	CUMPLE h = 13.7
N1768/N1748	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0.75 m η = 7.2	x: 0 m η = 2.6	η = 0.9	x: 0 m η = 1.8	η = 0.3	x: 0.5 m η = 8.0	x: 0.5 m η = 14.5	N.P.[5]	x: 0 m η = 2.1	CUMPLE h = 14.5
N1748/N1728	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0 m η = 6.9	x: 1 m η = 2.0	η = 0.7	x: 1 m η = 4.8	η = 2.5	x: 0 m η = 6.9	x: 0 m η = 13.4	N.P.[5]	x: 1 m η = 7.1	CUMPLE h = 13.4
N1728/N167	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0.4 m η = 13.6	x: 0 m η = 2.4	η = 2.6	x: 0.4 m η = 9.2	η = 13.0	x: 0.4 m η = 14.2	x: 0 m η = 6.6	N.P.[5]	x: 0.4 m η = 20.9	CUMPLE h = 20.9
N167/N176	η = 6.6	N.P.[4]	x: 0 m η = 11.8	x: 0.15 m η = 1.9	η = 2.2	x: 0 m η = 2.4	η = 0.7	x: 0.15 m η = 12.8	x: 0.15 m η = 2.4	N.P.[5]	x: 0 m η = 3.0	CUMPLE h = 12.8

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 5 EN 1995-1-1: 2004 + A1:2008) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	$N_{c,d}$	$N_{t,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{z,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$N_{c,0,d}$ $M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$N_{t,0,d}$ $M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$M_{y,d}$ $V_{y,d}$ $V_{z,d}$	
N166/N1708	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0 m η = 13.3	x: 0.3 m η = 2.0	η = 2.7	x: 0 m η = 9.4	η = 15.1	x: 0 m η = 13.7	x: 0.3 m η = 4.8	N.P.[5]	x: 0 m η = 22.9	**CUMPLE** **h = 22.9**
N1708/N1688	η = 6.5	N.P.[4]	x: 1 m η = 6.4	x: 0 m η = 1.6	η = 0.6	x: 0 m η = 5.3	η = 3.0	x: 0 m η = 6.6	x: 1 m η = 13.1	N.P.[5]	x: 0 m η = 8.0	**CUMPLE** **h = 13.1**
N1688/N1668	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0.5 m η = 7.1	x: 1 m η = 2.4	η = 0.9	x: 1 m η = 1.4	η = 0.4	x: 0.75 m η = 8.0	x: 0.75 m η = 14.6	N.P.[5]	x: 1 m η = 1.8	**CUMPLE** **h = 14.6**
N1668/N1648	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0 m η = 6.2	x: 1 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.4	x: 1 m η = 4.9	η = 1.8	x: 0 m η = 7.7	x: 0 m η = 14.2	N.P.[5]	x: 1 m η = 6.5	**CUMPLE** **h = 14.2**
N1648/N165	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0.63 m η = 20.0	x: 0.63 m η = 6.8	η = 2.1	x: 0.63 m η = 9.1	η = 10.1	x: 0.63 m η = 24.8	x: 0 m η = 6.3	N.P.[5]	x: 0.63 m η = 18.7	**CUMPLE** **h = 24.8**
N165/N182	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0.15 m η = 32.8	x: 0.15 m η = 7.7	η = 1.6	x: 0.15 m η = 23.6	η = 2.1	x: 0.15 m η = 38.2	x: 0.15 m η = 6.1	N.P.[5]	x: 0.15 m η = 25.7	**CUMPLE** **h = 38.2**
N182/N164	η = 6.7	N.P.[4]	x: 0.15 m η = 47.1	x: 0 m η = 20.7	η = 17.6	x: 0.15 m η = 23.7	η = 3.9	x: 0.15 m η = 56.1	x: 0.15 m η = 10.6	N.P.[5]	x: 0.15 m η = 24.2	**CUMPLE** **h = 56.1**
N164/N1628	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0 m η = 60.3	x: 0 m η = 13.1	η = 18.3	x: 0 m η = 30.0	η = 22.4	x: 0 m η = 69.4	x: 0 m η = 13.5	N.P.[5]	x: 0 m η = 47.9	**CUMPLE** **h = 69.4**
N1628/N1608	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0 m η = 56.1	x: 0 m η = 12.5	η = 6.2	x: 0 m η = 20.9	η = 4.0	x: 0 m η = 64.8	x: 1 m η = 14.2	N.P.[5]	x: 0 m η = 21.1	**CUMPLE** **h = 64.8**
N1608/N1588	η = 6.6	N.P.[4]	x: 1 m η = 45.1	x: 1 m η = 17.0	η = 5.7	x: 0 m η = 17.0	η = 2.7	x: 1 m η = 57.0	x: 1 m η = 63.6	N.P.[5]	x: 0 m η = 19.6	**CUMPLE** **h = 63.6**
N1588/N1571	η = 6.6	N.P.[4]	x: 1 m η = 86.9	x: 1 m η = 42.6	η = 9.5	x: 0 m η = 16.0	η = 2.2	x: 1 m η = 116.8	x: 1 m η = 123.4	N.P.[5]	x: 0 m η = 18.1	**NO CUMPLE** **h = 123.4**
N1571/N163	η = 6.5	N.P.[4]	x: 0 m η = 92.0	x: 0.85 m η = 162.5	η = 84.1	x: 0.85 m η = 47.0	η = 12.8	x: 0.85 m η = 179.4	x: 0.85 m η = 152.2	N.P.[5]	η = 96.6	**NO CUMPLE** **h = 179.4**
N163/N188	η = 7.8	N.P.[4]	x: 0.15 m η = 220.7	x: 0.15 m η = 198.9	η = 79.9	x: 0 m η = 374.2	η = 142.0	x: 0.15 m η = 359.9	x: 0.15 m η = 367.7	N.P.[5]	x: 0 m η = 516.2	**NO CUMPLE** **h = 516.2**
N188/N162	η = 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 264.1	x: 0 m η = 60.8	η = 12.6	x: 0 m η = 253.9	η = 146.1	x: 0 m η = 306.7	x: 0 m η = 78.5	x: 0 m η = 306.7	x: 0 m η = 399.9	**NO CUMPLE** **h = 399.9**
N162/N161	η = 0.5	η = 0.2	x: 0 m η = 84.0	x: 0 m η = 53.9	η = 7.7	x: 0 m η = 14.3	η = 3.7	x: 0 m η = 121.8	x: 2.85 m η = 39.2	x: 0 m η = 28.2	x: 0 m η = 18.0	**NO CUMPLE** **h = 121.8**
N161/N194	η = 0.4	η = 0.1	x: 0 m η = 21.8	x: 0.15 m η = 14.3	η = 7.0	x: 0.15 m η = 19.2	η = 16.3	x: 0 m η = 29.6	x: 0 m η = 30.0	x: 0 m η = 7.4	x: 0.15 m η = 35.5	**CUMPLE** **h = 35.5**
N194/N160	η = 0.4	η = 0.1	x: 0 m η = 13.3	x: 0.15 m η = 17.4	η = 7.0	x: 0.15 m η = 19.3	η = 16.3	x: 0 m η = 23.6	x: 0 m η = 24.0	x: 0 m η = 5.8	x: 0.15 m η = 35.6	**CUMPLE** **h = 35.6**
N14/N160	x: 3.78 m η = 1.0	x: 0 m η = 8.7	x: 3.78 m η = 4.6	x: 3.78 m η = 14.2	η = 1.9	η = 0.6	η = 1.6	x: 3.78 m η = 17.4	x: 0 m η = 2.9	x: 3.78 m η = 25.7	η = 3.5	**CUMPLE** **h = 25.7**
N13/N161	x: 3.78 m η = 4.1	x: 0 m η = 2.2	x: 3.78 m η = 8.7	x: 3.78 m η = 4.8	η = 0.8	η = 1.1	η = 2.1	x: 3.78 m η = 12.0	x: 3.78 m η = 16.1	x: 3.78 m η = 5.3	η = 3.2	**CUMPLE** **h = 16.1**
N12/N162	x: 3.78 m η = 30.6	x: 0 m η = 16.0	x: 3.78 m η = 66.8	x: 3.78 m η = 34.1	η = 4.8	η = 8.9	η = 4.9	x: 3.78 m η = 90.6	x: 0 m η = 77.8	x: 3.78 m η = 37.0	η = 13.8	**CUMPLE** **h = 90.6**
N11/N163	x: 3.78 m η = 11.6	x: 0 m η = 92.8	x: 3.78 m η = 77.7	x: 3.78 m η = 31.0	η = 4.2	η = 10.3	η = 2.8	x: 3.78 m η = 99.3	x: 3.78 m η = 34.3	x: 3.78 m η = 191.7	η = 13.1	**NO CUMPLE** **h = 191.7**
N10/N164	x: 3.78 m η = 1.3	x: 0 m η = 12.3	x: 3.78 m η = 13.1	x: 3.78 m η = 4.6	η = 0.7	η = 1.7	η = 1.1	x: 3.78 m η = 16.2	x: 0 m η = 3.1	x: 3.78 m η = 28.0	η = 2.8	**CUMPLE** **h = 28.0**
N9/N165	x: 3.78 m η = 1.8	x: 0 m η = 1.8	x: 3.78 m η = 2.4	x: 3.78 m η = 2.8	η = 0.5	η = 0.3	η = 0.7	x: 3.78 m η = 4.5	x: 3.78 m η = 6.3	x: 3.78 m η = 4.1	η = 1.1	**CUMPLE** **h = 6.3**
N8/N166	N.P.[6]	x: 0 m η = 2.7	x: 3.78 m η = 1.8	x: 3.78 m η = 3.3	η = 0.5	η = 0.2	N.P.[2]	x: 3.78 m η = 4.3	N.P.[7]	x: 3.78 m η = 6.5	N.P.[3]	**CUMPLE** **h = 6.5**
N7/N167	N.P.[6]	x: 0 m η = 2.7	x: 3.78 m η = 1.8	x: 3.78 m η = 3.0	η = 0.4	η = 0.2	N.P.[2]	x: 3.78 m η = 4.1	N.P.[7]	x: 3.78 m η = 6.3	N.P.[3]	**CUMPLE** **h = 6.3**
N6/N168	x: 3.78 m η = 1.4	x: 0 m η = 2.0	x: 3.78 m η = 2.4	x: 3.78 m η = 2.9	η = 0.5	η = 0.3	η = 0.7	x: 3.78 m η = 4.6	x: 0 m η = 4.2	x: 3.78 m η = 4.4	η = 1.1	**CUMPLE** **h = 4.6**
N5/N169	x: 3.78 m η = 1.2	x: 0 m η = 13.0	x: 3.78 m η = 13.1	x: 3.78 m η = 3.9	η = 0.6	η = 1.7	η = 1.1	x: 3.78 m η = 15.8	x: 3.78 m η = 5.2	x: 3.78 m η = 28.3	η = 2.9	**CUMPLE** **h = 28.3**
N170/N171	η = 3.6	η = 0.7	x: 3.15 m η = 4.8	x: 0 m η = 8.0	η = 1.2	x: 3.15 m η = 1.5	η = 0.8	x: 0 m η = 8.7	x: 0 m η = 12.3	x: 3.15 m η = 2.7	x: 3.15 m η = 2.4	**CUMPLE** **h = 12.3**
N171/N172	η = 7.0	η = 1.0	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 2.5	η = 5.5	x: 0.15 m η = 23.0	η = 1.2	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 14.1	x: 0 m η = 1.6	x: 0.15 m η = 24.2	**CUMPLE** **h = 24.2**
N173/N171	η = 6.9	η = 1.0	x: 0.15 m η = 4.8	x: 0 m η = 2.4	η = 2.6	x: 0 m η = 21.2	η = 0.6	x: 0 m η = 6.3	x: 0.15 m η = 12.6	x: 0.15 m η = 1.9	x: 0 m η = 21.8	**CUMPLE** **h = 21.8**
N20/N172	N.P.[6]	x: 0 m η = 12.3	N.P.[1]	x: 3.78 m η = 4.7	η = 0.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 3.78 m η = 4.9	N.P.[7]	x: 3.78 m η = 16.8	η = 0.5	**CUMPLE** **h = 16.8**
N19/N173	N.P.[6]	x: 0 m η = 15.4	N.P.[1]	x: 3.78 m η = 4.9	η = 0.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 3.78 m η = 5.1	N.P.[7]	x: 3.78 m η = 20.0	η = 0.6	**CUMPLE** **h = 20.0**
N176/N177	η = 0.9	N.P.[4]	x: 3.15 m η = 5.0	N.P.[8]	η < 0.1	x: 3.15 m η = 1.6	N.P.[2]	x: 3.15 m η = 5.0	x: 0.788 m η = 2.6	N.P.[5]	N.P.[3]	**CUMPLE** **h = 5.0**
N177/N243	η = 11.9	η = 1.8	x: 0 m η = 6.4	N.P.[8]	η = 4.2	x: 0.1 m η = 25.2	η = 0.6	x: 0 m η = 6.6	x: 0 m η = 18.5	x: 0 m η = 1.8	x: 0.1 m η = 25.3	**CUMPLE** **h = 25.3**
N243/N178	η = 12.4	η = 1.9	x: 0.05 m η = 2.4	x: 0.05 m η = 1.5	η = 3.7	x: 0.05 m η = 18.4	η = 1.5	x: 0.05 m η = 3.4	x: 0 m η = 13.7	x: 0 m η = 1.0	x: 0.05 m η = 19.9	**CUMPLE** **h = 19.9**
N179/N177	η = 11.9	η = 1.9	x: 0.15 m η = 6.6	N.P.[8]	η = 3.9	x: 0 m η = 20.4	η = 0.8	x: 0.15 m η = 6.9	x: 0.15 m η = 18.8	x: 0.15 m η = 2.0	x: 0 m η = 21.2	**CUMPLE** **h = 21.2**
N22/N178	N.P.[6]	x: 0 m η = 9.1	N.P.[1]	x: 3.78 m η = 3.9	η = 0.6	η < 0.1	N.P.[2]	x: 3.78 m η = 4.1	N.P.[7]	x: 3.78 m η = 12.7	N.P.[3]	**CUMPLE** **h = 12.7**
N21/N179	N.P.[6]	x: 0 m η = 9.2	N.P.[1]	x: 3.78 m η = 3.8	η = 0.6	η < 0.1	N.P.[2]	x: 3.78 m η = 4.1	N.P.[7]	x: 3.78 m η = 12.8	N.P.[3]	**CUMPLE** **h = 12.8**
N182/N183	η = 2.1	η = 1.1	x: 3.15 m η = 6.6	x: 0 m η = 7.1	η = 1.0	x: 3.15 m η = 1.8	η = 0.9	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 10.4	x: 3.15 m η = 3.7	x: 3.15 m η = 2.7	**CUMPLE** **h = 10.4**

ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURA SENA SEDE CENTRO Y MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 5 EN 1995-1-1: 2004 + A1:2008) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	M_{d}	$M_{y,d}/M_{t,d}$	$N_{t,0,d}/M_{y,d}/M_{z,d}$	$N_{c,0,d}/M_{y,d}/M_{z,d}$	$M_{d}/V_{y,d}/V_{z,d}$	
N183/N184	η = 13.0	η = 2.0	x: 0 m η = 6.5	x: 0.15 m η = 2.0	η = 5.5	x: 0.15 m η = 26.5	η = 0.7	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 19.8	x: 0 m η = 2.2	x: 0.15 m η = 27.2	**CUMPLE h = 27.2**
N185/N235	η = 12.1	η = 1.8	x: 0 m η = 1.8	x: 0.02 m η = 1.8	η = 7.1	x: 0 m η = 39.5	η = 6.0	x: 0 m η = 2.7	x: 0.02 m η = 14.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 45.4	**CUMPLE h = 45.4**
N235/N183	η = 13.1	η = 2.0	x: 0.13 m η = 6.5	x: 0.13 m η = 3.5	η = 7.5	x: 0 m η = 19.1	η = 0.4	x: 0.13 m η = 8.9	x: 0.13 m η = 22.0	x: 0.13 m η = 1.8	x: 0 m η = 19.4	**CUMPLE h = 22.0**
N24/N184	N.P.[6]	x: 0 m η = 13.4	N.P.[1]	x: 3.78 m η = 6.8	η = 1.0	η = 0.2	η = 0.1	x: 3.78 m η = 7.5	N.P.[7]	x: 3.78 m η = 20.4	η = 0.8	**CUMPLE h = 20.4**
N23/N185	N.P.[6]	x: 0 m η = 13.8	N.P.[1]	x: 3.78 m η = 6.7	η = 1.0	η = 0.1	η = 0.1	x: 3.78 m η = 7.1	N.P.[7]	x: 3.78 m η = 20.4	η = 0.7	**CUMPLE h = 20.4**
N188/N189	η = 12.0	N.P.[4]	x: 0.788 m η = 58.0	x: 0 m η = 56.5	η = 8.1	x: 3.15 m η = 29.0	η = 12.1	x: 0 m η = 87.8	x: 0 m η = 99.8	N.P.[5]	x: 3.15 m η = 41.0	**CUMPLE h = 99.8**
N189/N190	η = 3.4	η = 0.6	x: 0.15 m η = 60.3	x: 0.15 m η = 24.0	η = 78.2	x: 0.15 m η = 180.5	η = 87.2	x: 0.15 m η = 77.1	x: 0 m η = 31.3	x: 0.15 m η = 15.3	x: 0.15 m η = 267.7	**NO CUMPLE h = 267.7**
N191/N189	η = 4.4	η = 0.8	x: 0 m η = 90.8	x: 0.15 m η = 30.3	η = 15.9	x: 0.15 m η = 151.4	η = 84.9	x: 0 m η = 107.0	x: 0 m η = 111.4	x: 0 m η = 26.7	x: 0.15 m η = 236.3	**NO CUMPLE h = 236.3**
N26/N190	x: 3.78 m η = 2.7	x: 0 m η = 4.9	x: 3.78 m η = 7.8	x: 3.78 m η = 5.2	η = 0.8	η = 1.1	η = 0.8	x: 3.78 m η = 11.4	x: 0 m η = 10.3	x: 3.78 m η = 7.0	η = 1.9	**CUMPLE h = 11.4**
N25/N191	x: 3.78 m η = 8.8	x: 0 m η = 70.8	x: 0 m η = 2.1	x: 3.78 m η = 5.6	η = 0.9	η = 0.4	η = 0.4	x: 3.78 m η = 7.0	x: 3.78 m η = 10.0	x: 3.78 m η = 77.3	η = 1.3	**CUMPLE h = 77.3**
N195/N196	η = 0.1	η = 0.3	N.P.[1]	x: 0.15 m η = 2.7	η = 0.3	x: 0 m η = 0.9	η = 5.6	x: 0.15 m η = 2.8	x: 0.15 m η = 1.0	x: 0.15 m η = 2.8	x: 0.15 m η = 5.8	**CUMPLE h = 5.8**
N197/N195	η = 0.1	η = 0.3	N.P.[1]	x: 0.15 m η = 2.6	η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	η = 5.6	x: 0.15 m η = 2.7	x: 0.15 m η = 0.6	x: 0.15 m η = 2.7	x: 0.15 m η = 5.7	**CUMPLE h = 5.7**
N28/N196	x: 3.78 m η = 0.8	x: 0 m η = 6.9	N.P.[1]	x: 3.78 m η = 4.9	η = 0.6	η = 0.1	η = 0.3	x: 3.78 m η = 4.9	x: 3.78 m η = 1.6	x: 3.78 m η = 11.4	η = 0.9	**CUMPLE h = 11.4**
N27/N197	x: 3.78 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.8	N.P.[1]	N.P.[3]	η = 0.1	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.5	x: 3.78 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.9	η = 0.3	**CUMPLE h = 1.9**
N73/N200	x: 3.78 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.3	N.P.[1]	x: 3.78 m η = 2.3	η = 0.3	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.4	x: 3.78 m η = 0.8	x: 0 m η = 5.7	η = 0.4	**CUMPLE h = 5.7**
N74/N201	N.P.[6]	x: 0 m η = 8.4	x: 3.78 m η = 5.4	N.P.[3]	η = 0.1	η = 0.7	η = 0.2	x: 3.78 m η = 5.5	N.P.[7]	x: 3.78 m η = 9.6	η = 0.9	**CUMPLE h = 9.6**
N75/N202	x: 3.78 m η = 3.3	x: 0 m η = 48.2	x: 3.78 m η = 6.0	N.P.[3]	η = 0.2	η = 0.8	η = 0.3	x: 3.78 m η = 6.6	x: 0 m η = 4.1	x: 3.78 m η = 54.3	η = 1.1	**CUMPLE h = 54.3**
N76/N203	x: 3.78 m η = 3.0	x: 0 m η = 44.3	x: 3.78 m η = 5.3	x: 0 m η = 1.7	η = 0.3	η = 0.7	η = 0.3	x: 3.78 m η = 6.4	x: 0 m η = 3.8	x: 3.78 m η = 50.2	η = 1.0	**CUMPLE h = 50.2**
N77/N204	x: 3.78 m η = 2.9	x: 0 m η = 7.7	x: 3.78 m η = 5.0	x: 0 m η = 1.9	η = 0.3	η = 0.7	η = 0.2	x: 3.78 m η = 6.3	x: 3.78 m η = 9.1	x: 3.78 m η = 8.8	η = 0.9	**CUMPLE h = 9.1**
N81/N205	N.P.[6]	x: 0 m η = 12.5	x: 3.78 m η = 1.4	N.P.[3]	η = 0.1	η = 0.2	N.P.[8]	x: 3.78 m η = 1.6	N.P.[7]	x: 0 m η = 13.7	N.P.[8]	**CUMPLE h = 13.7**
N78/N206	N.P.[6]	x: 0 m η = 5.3	x: 3.78 m η = 1.4	N.P.[3]	η = 0.2	η = 0.2	N.P.[8]	x: 3.78 m η = 2.1	N.P.[7]	x: 0 m η = 6.9	N.P.[8]	**CUMPLE h = 6.9**
N79/N207	N.P.[6]	x: 0 m η = 4.7	x: 3.78 m η = 1.6	N.P.[3]	η = 0.1	η = 0.2	N.P.[8]	x: 3.78 m η = 1.8	N.P.[7]	x: 3.78 m η = 6.0	N.P.[8]	**CUMPLE h = 6.0**
N80/N208	N.P.[6]	x: 0 m η = 13.0	x: 3.78 m η = 1.7	x: 3.78 m η = 2.1	η = 0.3	η = 0.2	N.P.[8]	x: 3.78 m η = 3.3	N.P.[7]	x: 3.78 m η = 15.9	N.P.[8]	**CUMPLE h = 15.9**
N83/N209	x: 3.78 m η = 2.2	x: 0 m η = 48.7	x: 3.78 m η = 3.0	x: 3.78 m η = 8.9	η = 1.2	η = 0.4	η = 0.1	x: 3.78 m η = 11.0	x: 3.78 m η = 2.8	x: 3.78 m η = 59.2	η = 1.3	**CUMPLE h = 59.2**
N82/N210	N.P.[6]	x: 0 m η = 9.5	x: 3.78 m η = 2.5	N.P.[3]	η = 0.1	η = 0.3	N.P.[8]	x: 3.78 m η = 3.1	N.P.[7]	x: 3.78 m η = 11.9	N.P.[8]	**CUMPLE h = 11.9**
N84/N211	N.P.[6]	x: 0 m η = 7.7	x: 3.78 m η = 1.1	x: 3.78 m η = 8.8	η = 1.2	η = 0.2	N.P.[8]	x: 3.78 m η = 9.6	N.P.[7]	x: 3.78 m η = 16.8	N.P.[8]	**CUMPLE h = 16.8**
N85/N212	N.P.[6]	x: 0 m η = 13.3	x: 3.78 m η = 1.7	N.P.[3]	η < 0.1	η = 0.2	N.P.[8]	x: 3.78 m η = 1.8	N.P.[7]	x: 3.78 m η = 14.6	N.P.[8]	**CUMPLE h = 14.6**
N43/N213	x: 3.78 m η = 17.6	x: 0 m η = 126.6	x: 3.78 m η = 19.2	x: 3.78 m η = 15.9	η = 2.1	η = 2.6	η = 0.6	x: 3.78 m η = 30.3	x: 0 m η = 21.3	x: 3.78 m η = 156.5	η = 3.2	**NO CUMPLE h = 156.5**
N42/N214	x: 3.78 m η = 31.5	x: 0 m η = 17.6	x: 3.78 m η = 11.8	x: 3.78 m η = 1.9	η = 0.2	η = 1.6	η = 0.3	x: 3.78 m η = 13.1	x: 3.78 m η = 44.6	x: 3.78 m η = 21.7	η = 1.9	**CUMPLE h = 44.6**
N153/N404	η = 0.3	η = 1.0	x: 0.15 m η = 257.6	x: 0.15 m η = 134.6	η = 135.9	x: 0.15 m η = 246.4	η = 238.1	x: 0.15 m η = 351.7	x: 0.15 m η = 84.4	x: 0.15 m η = 351.8	x: 0.15 m η = 484.6	**NO CUMPLE h = 484.6**
N404/N154	η = 7.9	N.P.[4]	x: 0 m η = 212.2	x: 0 m η = 201.3	η = 86.1	x: 0.15 m η = 368.8	η = 223.8	x: 0 m η = 353.1	x: 0 m η = 361.1	N.P.[5]	x: 0.15 m η = 592.6	**NO CUMPLE h = 592.6**
N214/N440	η = 9.7	η = 1.6	x: 0 m η = 175.4	x: 0 m η = 14.1	η = 12.1	x: 0 m η = 338.6	η = 26.1	x: 0 m η = 185.2	x: 0.15 m η = 1.5	x: 0 m η = 46.5	x: 0 m η = 364.7	**NO CUMPLE h = 364.7**
N440/N213	η = 9.7	η = 1.6	x: 0.15 m η = 127.0	x: 0 m η = 8.7	η = 12.1	x: 0 m η = 338.5	η = 26.1	x: 0.15 m η = 129.3	x: 0.15 m η = 139.1	x: 0.15 m η = 35.2	x: 0 m η = 364.6	**NO CUMPLE h = 364.6**
N210/N445	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 36.7	N.P.[3]	η = 2.9	x: 0 m η = 78.2	η = 11.5	x: 0 m η = 37.0	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 37.0	x: 0 m η = 89.7	**CUMPLE h = 89.7**
N445/N209	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.15 m η = 33.1	x: 0.15 m η = 2.3	η = 2.9	x: 0 m η = 78.1	η = 11.5	x: 0.15 m η = 34.7	x: 0 m η = 0.2	x: 0.15 m η = 34.7	x: 0 m η = 89.6	**CUMPLE h = 89.6**
N209/N1303	η = 0.5	η = 0.1	x: 0 m η = 14.5	x: 0.15 m η = 2.7	η = 6.0	x: 0.15 m η = 42.4	η = 2.3	x: 0 m η = 14.5	x: 0 m η = 15.0	x: 0.15 m η = 3.4	x: 0.15 m η = 44.6	**CUMPLE h = 44.6**
N1303/N211	η = 0.4	η = 0.1	x: 0.15 m η = 11.8	N.P.[3]	η = 2.2	x: 0.15 m η = 27.3	η = 9.2	x: 0.15 m η = 12.0	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 2.5	x: 0.15 m η = 36.5	**CUMPLE h = 36.5**
N212/N444	η = 0.3	η < 0.1	x: 0.15 m η = 1.9	x: 0 m η = 3.7	η = 4.4	x: 0.15 m η = 3.5	η = 12.6	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 2.0	η = 17.0	**CUMPLE h = 17.0**
N444/N211	η = 0.3	η < 0.1	x: 0.15 m η = 3.4	x: 0 m η = 1.8	η = 4.4	x: 0.15 m η = 3.6	η = 12.6	x: 0.15 m η = 3.5	x: 0 m η = 0.7	x: 0.15 m η = 0.9	η = 17.0	**CUMPLE h = 17.0**

Con estos resultados se concluye que la estructura de la maloca CURUPIRA NO *CUMPLE.* con las exigencias estructurales para uso institucional.

ANALISIS DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL SEDE CENTRO.



Se realizo el análisis de vulnerabilidad sísmica[5] de acuerdo a las consideraciones estipuladas en la NSR-10 para estructuras de uso institucional

La estructura actualmente presenta una serie de lesiones patológicas que se identificaron en el estudio realizado donde se tomaron muestras de concreto por medio de extracción de núcleos de concreto para verificar la resistencia, don arrojo valores de resistencia muy baja, menor a al estipulada en la NSR-10 de 17Mpa o 2450Psi.

Los recubrimientos del concreto para el acero varían significativamente en todos los elementos estructurales como las columnas.

La estructura fue construida hace 45 años aproximadamente según investigación con personal de trabajo de la sede con más de 25 años de servicio, por lo cual se considera que esta propiedad no fue construida bajo parámetros sismo resistentes para estructuras de uso institucional.

No define un sistema estructural de acuerdo a la normativa vigente NSR-10, por lo cual no se encuentra dentro de las estructuras de usos especiales.

la estructura actualmente ***no cumple con los criterios básicos para USO INSTITUCIONAL*** de acuerdo a los requisitos de la NSR-10.

[5] El análisis de vulnerabilidad sísmica se realizo por medio de una memoria de calculo descriptiva y anexa al presente estudio de Patología de acuerdo a lo establecido en la NSR-10..

FASE 4: DIAGNOSTICO

En esta presenta etapa se realiza el diagnostico de las estructuras de acuerdo al estudio realizado a cada una de ellas y resultados obtenidos para estas, con el fin de determinar las condiciones estructurales a las cuales se encuentran actualmente.

1. Maloca YOI

De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis de los ensayos realizado a la estructura de madera de la Maloca YOI se puede Diagnosticar que la estructura actualmente no presenta características estructurales que cumplan para ser utilizada de uso institucional las consideraciones se presentan a continuación:

Resistencia a flexión:

Muestra No.	Localizacion	humedad (%)	Dimesiones Probeta direccion Radial (mm)			Especie de Madera	(L) Luz entre Apoyos (mm)	Area efectiva (mm2)	Carga (KN)	Carga de Rotura P(kgf)	R_{Max} Flexion (3PL)/(2ae²) (Kg/mm2)	Mpa	F.A. CH>19%	Clasificacion Grupo Estuctural NSR-10 titulo G	TIPO DE FALLA
			Long	a	e										
1	**MALOCA YOI -** Vigas de Cercha	18,7	600	70	70	Mata Mata	500	343000	**35**	35000,0	76,5	**7,5**	**7,5**	FPE	2
2	**MALOCA YOI** - Estructura Perimetral	18,1	600	40	80	Quinilla	500	128000	**45,9**	45900,0	134,5	**13,2**	**13,2**	ES6	2

Los resultados a flexión se encuentran por debajo de los requerimientos mínimos exigidos por la NSR-10 título G.

Resistencia a compresión:

Muestra No.	Localizacion	humedad (%)	Dimesiones Probeta (mm)			Especie de Madera	S (a*a´)	Carga (KN)	Carga de Rotura P(kgf)	R_{Max} Comp. P/S kg/mm2	Mpa	Clasificacion Grupo Estuctural NSR-10 titulo G	TIPO DE FALLA
			Long	a	a´								
3	**MALOCA YOI -** Cercha elemento vertical	18,5	300	40	80	Mata Mata	3200	211,2	211200,0	66,0	**6,5**	PFE	C
4	**MALOCA YOI** - Estructura Perimetral elementos verticales	18,1	300	70	70	Quinilla	4900	183,8	183800,0	37,5	**3,7**	PFE	E

Los resultados a compresión se encuentran por debajo de los requerimientos mínimos exigidos por la NSR-10 título G.

Contenido de humedad (CH)

El contenido de humedad promedio de las estructuras (CH) se encuentra mayor igual al 19% (CH≥19%), lo que causa que los elementos estructurales tengan una reducción de la capacidad máxima admisible para resistir esfuerzos. Cabe resaltar que la madera es un material higroscópico (Un material higroscópico es una sustancia que tiene la capacidad de absorber humedad del aire circundante. Esta propiedad, llamada higroscopicidad, puede variar desde la absorción física de vapor de agua hasta reacciones químicas con el agua. Dichos materiales se utilizan comúnmente como desecantes o para regular la humedad en un ambiente.) por esta razón el contenido de humedad (CH)

puede variar aumentando su valor cuando la humedad relativa del ambiente se encuentre al 100% en las amazonas colombiano.

En conclusión, la ***maloca YOI no es acta para el uso institucional de acuerdo a los parámetros evaluados en el capítulo A y G de la NSR- 10***

2. Maloca YACURUNA

Resistencia a flexión:

Muestra No.	Localizacion	humedad (%)	Dimesiones Probeta direccion Radial (mm)			Especie de Madera	(L) Luz entre Apoyos (mm)	Area efectiva (mm2)	Carga (KN)	Carga de Rotura P(kgf)	R_{Max} Flexion (3PL)/(2ae²) (Kg/mm2)	Mpa	F.A. CH>19%	Clasificacion Grupo Estuctural NSR-10 titulo G	TIPO DE FALLA
			Long	a	e										
1	**MALOCA YACURUNA** - Vigas de Riostra perimetral	16,5	600	70	70	Mata Mata	500	343000	**55,3**	55300,0	120,9	**11,9**	**11,9**	**ES6**	2
3	**MALOCA YACURUNA** - tramo de la escalera	18,1	600	90	40	Quinilla	500	324000	**27,6**	27600,0	143,8	**14,1**	**14,1**	**ES6**	2

Los resultados a flexión se encuentran por debajo de los requerimientos mínimos exigidos por la NSR-10 título G.

Resistencia a la compresión

Muestra No.	Localizacion	humedad (%)	Dimesiones Probeta (mm)			Especie de Madera	S (a*a´)	Carga (KN)	Carga de Rotura P(kgf)	R_{Max} Comp. P/S kg/mm2	Mpa	Clasificacion Grupo Estuctural NSR-10 titulo G	TIPO DE FALLA
			Long	a	a´								
2	**MALOCA YACURUNA** - Riostra perimetral-elementos verticales	18,1	300	70	70	Mata Mata	4900	210	210000,0	42,9	**4,2**	PFE	C
4	**MALOCA YACURUNA** - tramo de la escalera	18,9	300	40	80	Quinilla	3200	204,8	204800,0	64,0	**6,3**	PFE	C

Los resultados a compresión se encuentran por debajo de los requerimientos mínimos exigidos por la NSR-10 título G.

Contenido de humedad (CH)

El contenido de humedad promedio de las estructuras (CH) se encuentra mayor igual al 19% (CH≥19%), lo que causa que los elementos estructurales tengan una reducción de la capacidad máxima admisible para resistir esfuerzos. Cabe resaltar que la madera es un material higroscópico (Un material higroscópico es una sustancia que tiene la capacidad de absorber humedad del aire circundante. Esta propiedad, llamada higroscopicidad, puede variar desde la absorción física de vapor de agua hasta reacciones químicas con el agua. Dichos materiales se utilizan comúnmente como desecantes o para regular la humedad en un ambiente.) por esta razón el contenido de humedad (CH) puede variar aumentando su valor cuando la humedad relativa del ambiente se encuentre al 100% en la amazona colombiana.

En conclusión, la ***maloca YACURUNA no es acta para el uso institucional de acuerdo a los parámetros evaluados en el capítulo A y G de la NSR- 10***

3. Maloca CURUPIRA

Resistencia a flexión:

Muestra No.	Localizacion	humedad (%)	Dimesiones Probeta direccion Radial (mm)			Especie de Madera	(L) Luz entre Apoyos (mm)	Area efectiva (mm2)	Carga (KN)	Carga de Rotura P(kgf)	R_{Max} Flexion (3PL)/(2ae²) (Kg/mm2)	Mpa	F.A. CH>19%	Clasificacion Grupo Estuctural NSR-10 titulo G	TIPO DE FALLA
			Long	a	e										
2	**MALOCA CURUPINA -** barandas segundo piso	18,7	600	70	70	Mata Mata	500	343000	**40,9**	40900,0	89,4	**8,8**	**8,8**	**FPE**	2
3	**MALOCA CURUPINA -** vigas perimetrales	22	600	90	45	Quinilla	500	364500	**45,1**	45100,0	185,6	**18,2**	**13,7**	**ES5**	2

Los resultados a flexión se encuentran por debajo de los requerimientos mínimos exigidos por la NSR-10 título G.

Resistencia a la compresión

Muestra No.	Localizacion	humedad (%)	Dimesiones Probeta (mm)			Especie de Madera	S (a*a´)	Carga (KN)	Carga de Rotura P(kgf)	R_{Max} Comp. P/S kg/mm2	Mpa	Clasificacion Grupo Estuctural NSR-10 titulo G	TIPO DE FALLA
			Long	a	a´								
1	**MALOCA CURUPINA -** barandas segundo piso	18,7	200	45	90	Mata Mata	4050	129,4	129400,0	32,0	**3,1**	PFE	C
4	**MALOCA CURUPINA -** elementos verticales perimetrales	14,6	200	45	90	Quinilla	4050	169	169000,0	41,7	**4,1**	PFE	C

Los resultados a compresión se encuentran por debajo de los requerimientos mínimos exigidos por la NSR-10 título G.

Contenido de humedad (CH)

El contenido de humedad promedio de las estructuras (CH) se encuentra mayor igual al 19% (CH≥19%), lo que causa que los elementos estructurales tengan una reducción de la capacidad máxima admisible para resistir esfuerzos. Cabe resaltar que la madera es un material higroscópico (Un material higroscópico es una sustancia que tiene la capacidad de absorber humedad del aire circundante. Esta propiedad, llamada higroscopicidad, puede variar desde la absorción física de vapor de agua hasta reacciones químicas con el agua. Dichos materiales se utilizan comúnmente como desecantes o para regular la humedad en un ambiente.) por esta razón el contenido de humedad (CH) puede variar aumentando su valor cuando la humedad relativa del ambiente se encuentre al 100% en la amazona colombiana.

En conclusión, la ***maloca CURUPIRA no es acta para el uso institucional de acuerdo a los parámetros evaluados en el capítulo A y G de la NSR- 10***

4. SEDE CENTRO

La estructura fue construida hace 45 años aproximadamente según investigación con personal de trabajo de la sede con más de 25 años de servicio, por lo cual se considera que esta propiedad no fue construida bajo parámetros sismo resistentes para estructuras de uso institucional

Realizados los estudios, análisis de resultados, comprobaciones de esfuerzos con la norma sismo resistente colombiana NSR-10 se puede diagnosticar que la estructura no cumple actualmente como estructura para uso institucional, ya que los resultados de los ensayos de resistencia de los concretos dieron por debajo de la resistencia mínima permitida por la norma colombiana de 17Mpa.

La resistencia obtenida en la falla de los núcleos está muy por debajo de lo que estipula la NSR-10 en el titulo C como resistencia mínima de 17Mpa lo cual corresponde a una Resistencia Fc´= 2400 psi., para el caso de la resistencia de los elementos estructurales sometidos a compresión ***no cumple la resistencia mínima los elementos estructurales la SEDE CENTRO del SENA Regional Amazonas.***

Resultados de ensayos a la compresión de núcleos de concreto.

LABORATORIO DE SUELOS E INGENIERÍA CIVIL

ENSAYO DE CILINDROS A LA COMPRESION
NORMA: NTC - 673

Código:	Versión: 1	Fecha de emisión: 18/11/25

PROYECTO: ESTUDIO PATOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS DE LA SEDE CENTRO Y LAS MALOCAS (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA) DE LA SEDE LAGOS EN EL CENTRO PARA LA BIODIVERSIDAD Y EL TURISMO DEL AMAZONAS SENA REGIONAL AMAZONAS

HOJA No.: 1

N. Rf: V. 1 H 1/1 - 22/3/24

SOLICITADO POR: ING. ESP. EDER ALEXANDER OLIVERO

FECHA: NOVIEMBRE DE 2025

No. Cilindros: 6

LOCALIZACIÓN: SEDE CENTRO - MALOCAS REGIONAL AMAZONAS

RESISTENCIA DADA: A 3000 PSI -210 kg/cm2

PROBETA No.	LOCALICACION	SLUMP	Nomenclatura	PESO Kg.	LARGO (L) cm.	DIAMETRO (D)	L/D	CARGA KN	CARGA Kgf	AREA cm2	FECHA EXTRACCION NUCLEO dd/mm/aa	FECHA FALLADO dd/mm/aa	DÍAS FALLADO dd	RESIST. kg/cm2	RESIST. PSI	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA ESPECIFICADA Kg/cm2	% DE RESISTENCIA REAL	CUMPLE SI	CUMPLE NO
1	Columna Cuarto Maquina		A	0,30	9,20	5,0	1,8	10,20	1.040	19,64	15-nov-25	18-nov-25	3	52,9	753	2	210	25%		X
2	Columna Laboratorio		B	0,20	6,10	5,0	1,2	9,35	953	19,64	15-nov-25	18-nov-25	3	48,5	690	2	210	23%		X
3	Columna Laboratorio		C	0,31	9,80	5,0	2,0	19,50	1.988	19,64	15-nov-25	18-nov-25	3	101,2	1.440	3	210	48%		X
4	Columna Cocina		D	0,31	9,30	5,0	1,9	12,33	1.257	19,64	15-nov-25	18-nov-25	3	64,0	910	4	210	30%		X
5	Columna Maquina		E	0,30	9,20	5,0	1,8	10,36	1.056	19,64	15-nov-25	18-nov-25	3	53,8	765	2	210	26%		X
6	Columna Cocina		F	0,32	10,40	5,0	2,1	8,95	912	19,64	15-nov-25	18-nov-25	3	46,5	661	5	210	22%		X

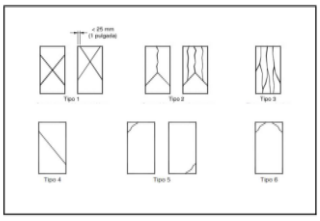
Tabla 3. Factor de corrección longitud diámetro

L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87
NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla.				

Tabla 1. Diámetro máximo de la cara de apoyo

Diámetro de especimenes de ensayo, mm [pulgadas]	Diámetro máximo de la cara de apoyo, mm [pulgadas]
50 [2]	105 [4]
75 [3]	130 [5]
100 [4]	165 [6.5]
150 [6]	255 [10]
200 [8]	280 [11]

ESQUEMAS DE FALLA TIPICAS NTC 673



Los ensayos de carbonatación al concreto arrojaron un promedio de carbonatación de 2cm lo cual por normativa seria la mitad del recubrimiento de cualquier elemento estructural, algunos elementos como las columnas

presentan recubrimientos de 2cm lo cual se puede concluir que el acero de refuerzo ya se puede estar viendo afectado por la carbonatación del concreto

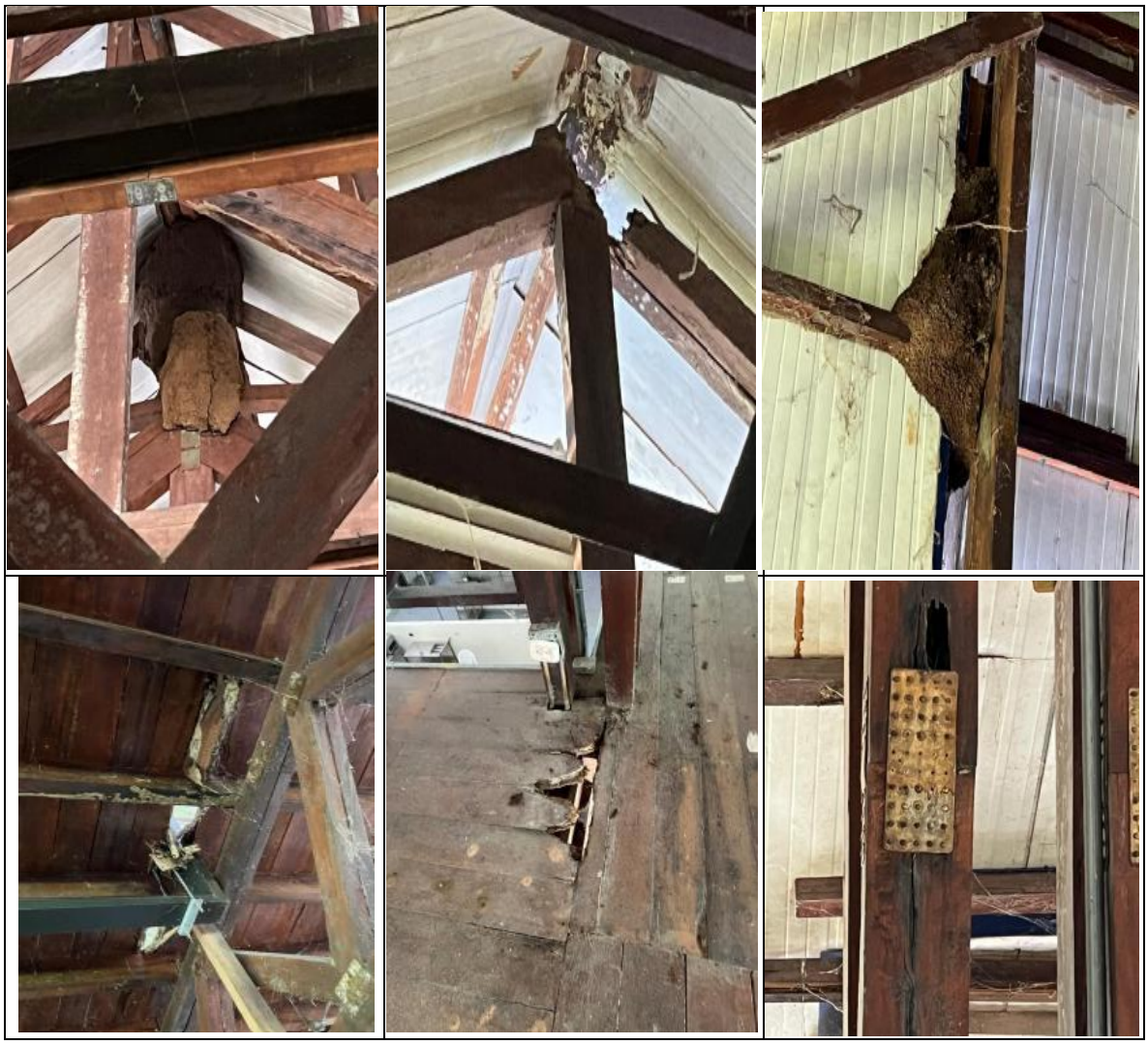
No define un sistema estructural de acuerdo a la normativa vigente NSR-10, por lo cual no se encuentra dentro de las estructuras de usos especiales.

La estructura de la ***SEDE CENTRO no cumple con los criterios mínimos exigidos en la NSR-10*** para estructuras de usos especiales (uso institucional)

CONCLUSION:

De los estudios realizados a las malocas de la sede de los lagos del SENA regional Amazonas, los cuales se realizaron bajo los parámetros que estipula la NSR-10 colombiana se concluye que las malocas (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA) presentan un deterioro avanzado en muchos de los elementos estructuras y la cubierta, muchos de los elementos han tenido perdida de sección y degradación de las secciones de los elementos estructuras por ataque de xilófagos (termitas), los cuales tienen colonias completas de gran tamaño

Registro fotográfico ataque de xilófagos.



En conclusión, de acuerdo al diagnóstico realizado a las estructuras en madera de las malocas (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA), estas actualmente ***no cumplen*** las características mínimas de resistencia y estabilidad estructural para el uso institucional, el uso de esta actualmente puede generar riesgos de colapso y pérdida de vidas humadas al colocarlas en funcionamiento con las condiciones estructurales actuales.

La recuperación de la estabilidad estructural para las estructuras de la maloca (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA) seria de un valor muy elevado por las actividades de aseguramiento estructural para garantizar la inversión económica y no garantizaría la estabilidad al 100%. La madera es un material orgánico que sufre mucho con las condiciones climáticas y físicas de la zona donde se utiliza y las maderas que no son de la región sufren mas dalos por las condiciones de humead y la presencia de xilófagos.

Las malocas (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA), actualmente no garantizan estabilidad estructural para uso institucional, por esta razón se ***recomienda la demolición*** de las malocas (YACURUNA, YOI Y CURUPIRA), con el fin de evitar colapsos dentro del predio institucional (publico) por efectos de sismicidad en la zona, aunque es baja, y efectos de tormentas con fuertes vientos que se presentan en leticia amazonas en temporada de invierno.

La estructura de la SEDE CENTRO del SENA Regional Amazonas presenta unas condiciones de vulnerabilidad considerable por el sistema constructivo, los años de servicio de la estructura y los resultados obtenido de resistencia del concreto estructural, la estructura ***no cumple ningún parámetro mínimo establecido en la NSR-10 en los capítulos A y C*** de la norma, donde establece los requisitos mínimos. Al recomendar el reforzamiento de la estructura para que cumpla como estructura de uso institucional sería muy costoso en términos de costo – beneficio, ***se recomienda mejor realizar un nuevo diseño estructural*** para el predio donde se encuentra ubicado la SEDE CENTRO, La estructura puede están propensa a sufrir muchos daños de hecho hasta el mismo colapso de la misma en caso de sismicidad en las amazonas.



EDER ALEXANDER OLIVERO
CONTRATISTA-CONSULTOR