

Diseño paramétrico de viviendas elaboradas con caña guadua para comunidades en el oriente ecuatoriano

PROBLEMA

En la provincia de Pastaza existen muchas comunidades alejadas de la ciudad con dificultad de acceso y recursos económicos limitados. De manera que, estas localidades implementan el uso inadecuado de árboles ancestrales para las construcciones de sus viviendas, afectado directamente a la flora y fauna de la región oriental del Ecuador.



OBJETIVO GENERAL

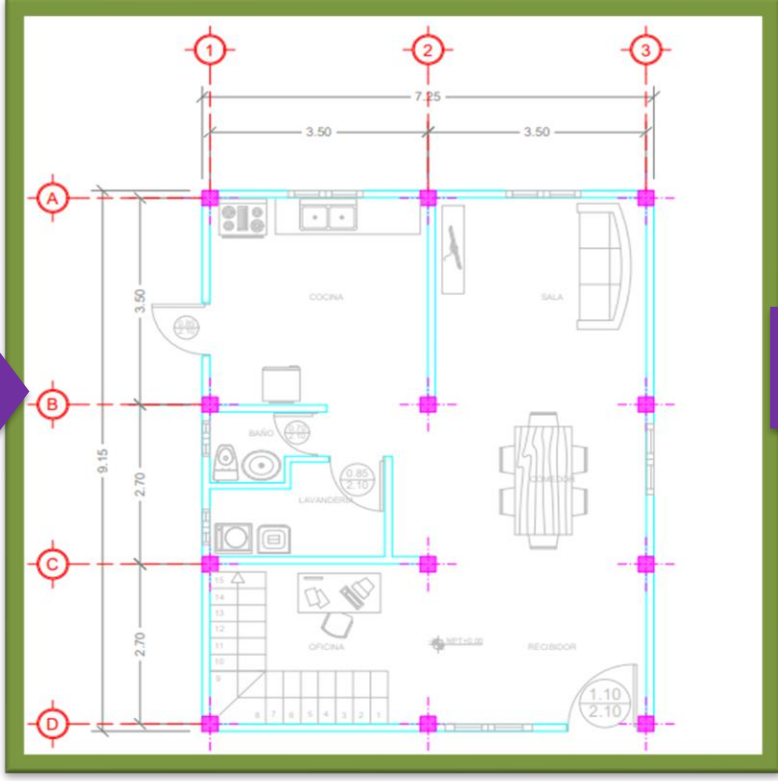
Diseñar viviendas de manera paramétrica con el uso de caña guadua, en conformidad con las normativas nacionales e internacionales, mediante el empleo de los programas SAP2000 y AutoCAD, para la optimización tanto del tiempo de diseño como de la utilización de recursos en la región oriental de Ecuador.

PROPUESTA

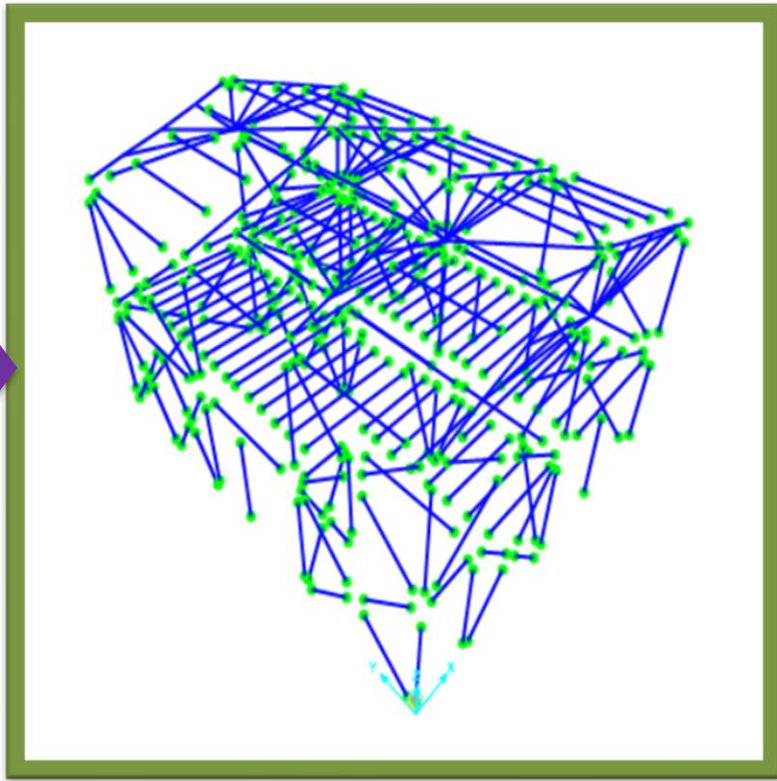
La propuesta de diseño se basa en construir viviendas que tenga como principal recurso la Caña de Guadua Angustifolia Kunth (GaK) por medio de la parametrización con líneas de código y diseños en programa de modelado estructural con una interfaz amigable y acorde a lo que indica la normativa ecuatoriana.



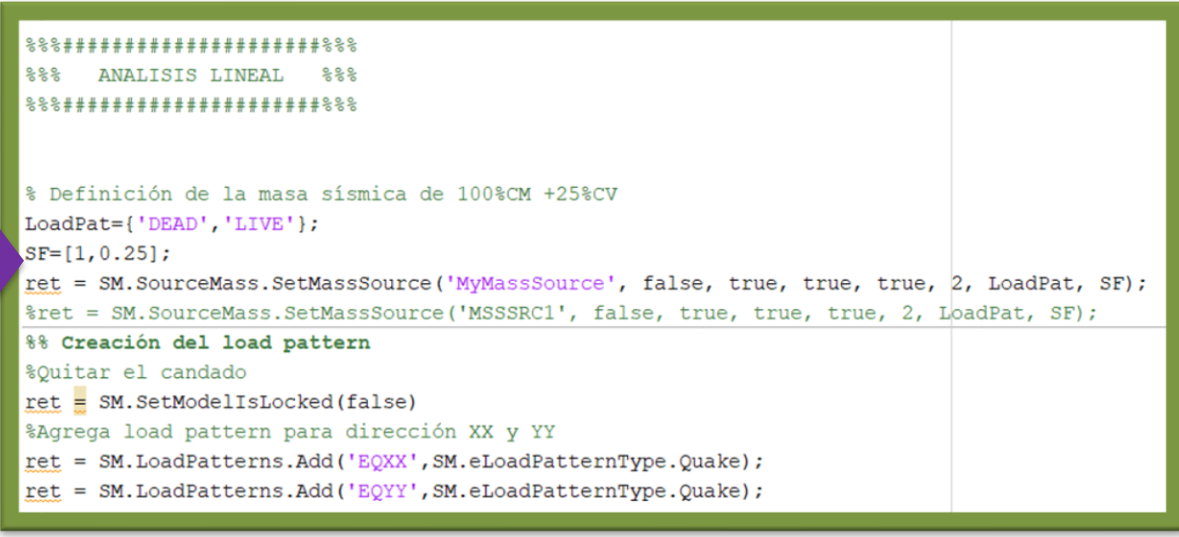
Selección de material



Diseño arquitectónico



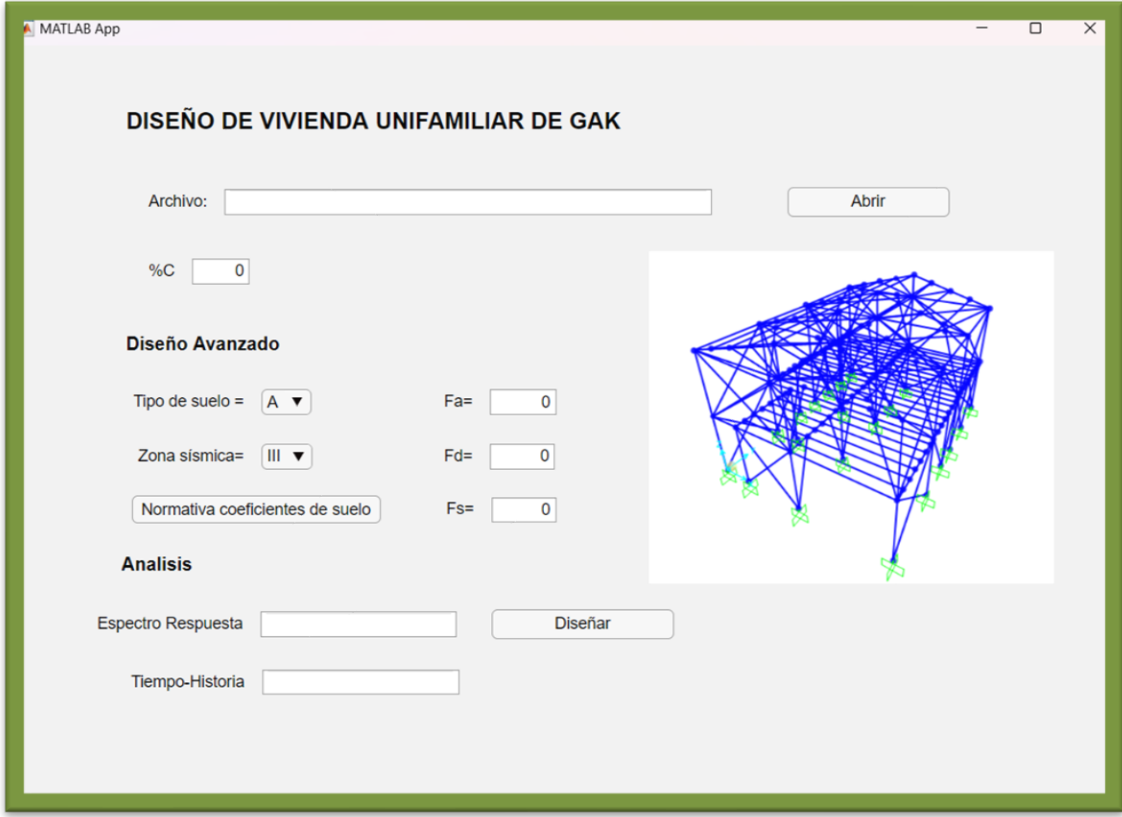
Diseño estructural



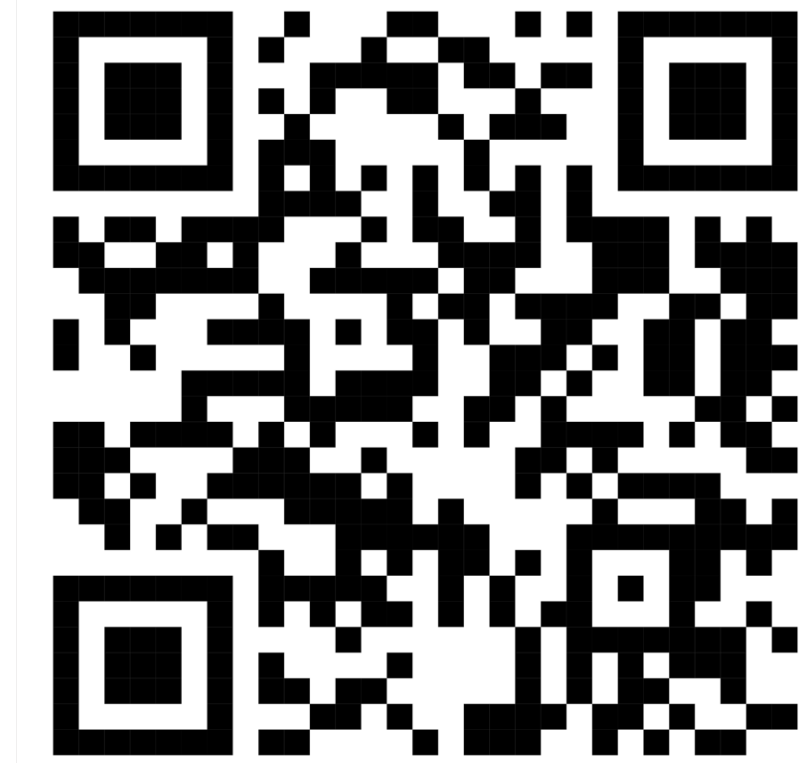
Parametrización código

RESULTADOS

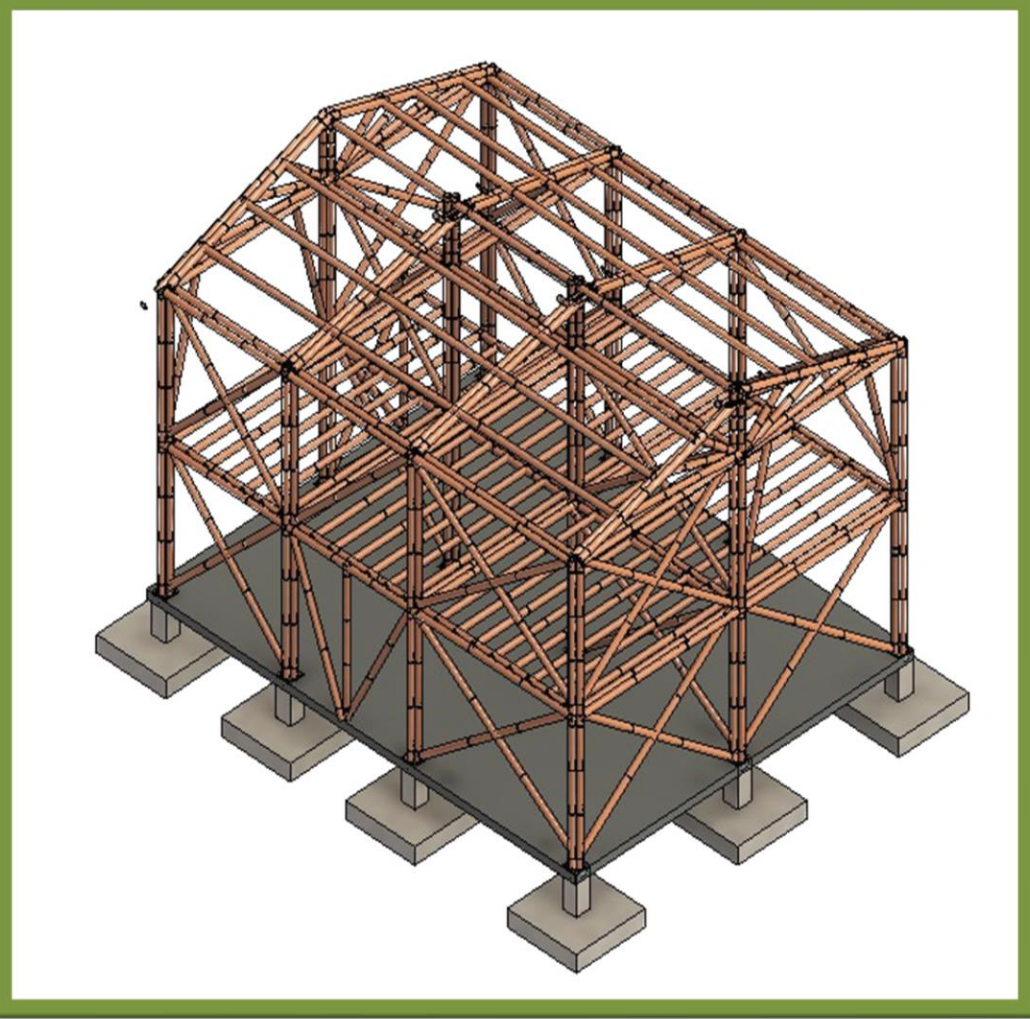
- Se logró obtener las propiedades mecánicas de la caña de guadua del Ecuador por medio de ensayos de laboratorio según la NTC-5525 (Norma Técnica Colombiana).
- El diseño de elementos estructurales como columnas, vigas o correas se obtuvo por medio de secciones compuestas según la NEC-SE-Guadua.
- Se concateno el código por medio de una interfaz amigable que parametriza el diseño, genera el modelo en SAP2000 y tablas de resultados para su respectivo análisis estructural.
- La implementación de diseños con caña de guadua permite a las comunidades a reducir el uso de árboles ancestrales y la deforestación ocasionada, implementando otro recurso basto en el sector.



Código QR de la Interfaz y Matlab



Resumen de resultados obtenidos					
Código	Ensayo	Área [mm ²]	Longitud [mm]	Deformación [mm]	Esfuerzo Último [Mpa]
MC001	Compresión	1976,9	91,0	0,0224	48,0
IC002	Compresión	2125,6	89,2	0,0511	36,3
SC005	Compresión	2233,2	89,5	0,0305	50,6
F001	Tracción	320,9	145,0	0,0619	31,0
F002	Tracción	358,3	180,0	0,0499	27,1
F003	Tracción	358,3	180,0	0,0475	31,3
T001	Corte	2472,0	91,1	0,1	3,8
T002	Corte	3461,4	102,7	0,6	5,0



CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos en los ensayos de tensión y corte discrepan a lo que indica la normativa ecuatoriana, esto es debido a la falta de equipo y materiales para desarrollarlo.
- El programa permite desarrollar el diseño y modelado de la estructura con caña, sin embargo, necesita ingresar un modelo pre diseñado que incluya las propiedades del material y geometría.
- El diseño de columnas, vigas y correas fueron diseñadas según la normativa ecuatoriana y las conexiones se hace uso de las pre calificadas por la NEC-SE-Guadua.
- Los objetivos del proyecto se cumplen satisfactoriamente ayudando a estas comunidades a reducir huellas de carbono y deforestación de maderas finas en la selva amazónica.