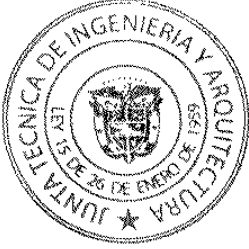


Resolución No. JTIA-956-2011
7 de diciembre de 2011



REPÚBLICA DE PANAMÁ



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
(Ley 15 del 26 de Enero 1959)

JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA
Y ARQUITECTURA

ES COPIA AUTÉNTICA

Panamá, 15-Dic-2011

DIRECTOR ADMINISTRATIVO

Resolución No-JTIA-956-2011 de 7 de diciembre de 2011

POR MEDIO DE LA CUAL SE APRUEBA EL SISTEMA ALTERNATIVO DE CONSTRUCCIÓN PARA LA PEQUEÑA VIVIENDA UNIFAMILIAR DENOMINADO "CIUDAD ALEGRÍA".

**LA JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
CONSIDERANDO:**

Que la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (JTIA), es una entidad de derecho público creada mediante la Ley 15 de 26 de enero de 1959, modificada por las leyes No. 53 de 4 de febrero de 1963 y No. 21 de 20 de junio de 2007.

Que en concordancia con el artículo 12 de la Ley 15 de 1959, la Resolución de la JTIA No. 639 de 29 de septiembre de 2004, adoptó el Reglamento Estructural de la República de Panamá (REP-04).

Que en el Capítulo 6 referente a, "La pequeña Vivienda" del REP-2004, se indican los métodos que deben considerarse para la construcción de una vivienda unifamiliar de una planta que se apoya directamente sobre el suelo.

Que la Sección 6-6, "Sistema Alternativo", del Capítulo antes señalado expresa:

Se podrán utilizar sistemas constructivos distintos a los de la construcción típica definida en la Sección 6.4 a condición de que se demuestre mediante análisis y pruebas experimentales que la resistencia de los sistemas alternativos a los efectos de gravedad, viento y sismo es por lo menos equivalente a la construcción típica.

Que la empresa **CIUDAD ALEGRÍA, S.A.**, mediante Nota s/n, fechada de 19 DE octubre de 2011, sometió a consideración, evaluación aprobación de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, el Sistema Alternativo de Construcción para la pequeña vivienda unifamiliar denominado **CIUDAD ALEGRÍA**;

Que la JTIA, remitió al Comité Consultivo Permanente (CCP) del REP-04, la solicitud de la empresa **CIUDAD ALEGRÍA, S.A.**, junto con el informe del Centro Experimental de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Panamá, para su revisión y análisis.

Que en la reunión de 9 de noviembre de 2011, el Pleno de la JTIA conoció el Informe presentado por el CCP REP-04, observando que se había cumplido con las formalidades estructurales sin embargo tanto en dicho informe como en la reunión del Pleno de la Junta se hizo algunos cuestionamientos adicionales los cuales debía ser aclarado por el interesado.

Que en su condición de Sistema Alternativo Constructivo para la pequeña vivienda unifamiliar, el Pleno de la JTIA instruyó al Secretario Administrativo para cuestionar al peticionario sobre los señalamientos del CCP-REP y sobre las utilerías y futuras ampliaciones, las cuáles fueron respondidas mediante la nota S/N recibida en la Junta Técnica el 2 de diciembre de 2011.

Que el referido informe adicional le fue remitido nuevamente al CCP-REP el cual, luego de analizar la solicitud original y el nuevo informe presentado por la empresa **CIUDAD**

Resolución No. JTIA-956-2011
7 de diciembre de 2011

2

ALEGRÍA, S.A., opinó que el concepto estructural es satisfactorio, toda vez que el sistema constructivo presentado, consista:

1. La parte superior es un cajón de madera apoyado sobre columnas de madera arriostradas por miembros diagonales de madera, elevada a una altura de 2.00 metros sobre el suelo; esta altura podrá variar desde 0.30 m hasta 2.00 m (tipo palafito o tambo);
2. Las columnas se soportan sobre pedestales de concreto que descansan sobre zapatas de de concreto;
3. Piso y techo de tablonos sobre viguetas;
4. Paneles de pared, tablonos horizontales dentro de marco de madera, columnas intermedias;
5. La conexiones entre la columna y el pedestal es articulada;
6. El suelo debajo de la vivienda, en particular el relleno alrededor de las funciones requiere, una compactación controlada para limitar el desplazamiento horizontal de las columnas.
7. El sistema deberá cumplir con lo señalado en el capítulo 2 del REP-2004 para las cargas vivas, Capítulo 3 para vientos y Capítulo 4 para sismos; limitar el desplazamiento horizontal de las bases de la columna; cumplir con el Capítulo 10 del REP para la madera y con el Capítulo 7 para los pedestales y zapatas de concreto;
8. La resistencia requerida por las cargas se determinará mediante análisis estructural y deberá ser inferior, para los paneles verticales, a la resistencia mostrada por la pruebas de carga según el Informe CEI-04-1337-2011 y, para el resto de la estructura, a las resistencia determinadas mediante análisis;
9. La aplicación del sistema alternativo CIUDAD ALEGRÍA deberá tomar en cuenta la sección 6.0 "Conclusiones y Recomendaciones" del informe CEI-04-1337-2011.

Que con base a ello, el Pleno de la Junta Técnica, en su reunión de 23 de noviembre de 2011, en uso de sus facultades legales:

RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR el Sistema Alternativo de Construcción para la pequeña vivienda unifamiliar de **CIUDAD ALEGRÍA** sometido por la empresa **CIUDAD ALEGRÍA, S.A.** el cual fue analizado por el Laboratorio de Estructuras del Centro Experimental de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Panamá y revisado por el CCP-REP.

SEGUNDO: ESPECIFICAR que, el Sistema Alternativo de Construcción para la pequeña vivienda unifamiliar denominado **CIUDAD ALEGRÍA**, debe cumplir con lo siguiente:

1. La parte superior consiste de un cajón de madera apoyado sobre columnas de madera arriostradas por miembros diagonales de madera, elevada a una altura de 2.00 metros sobre el suelo ; esta altura podrá variar desde 0.30 m hasta 2.00 m (tipo palafito o tambo);
2. Las columnas se soportan sobre pedestales de concreto que descansan sobre zapatas de de concreto;
3. Piso y techo de tablonos sobre viguetas;
4. Paneles de pared, tablonos horizontales dentro de marco de madera, columnas intermedias;

Resolución No. JTIA-956-2011
7 de diciembre de 2011

3

5. La conexiones entre la columna y el pedestal es articulada;
6. El suelo debajo de la vivienda, en particular el relleno alrededor de las funciones requiere, una compactación controlada para limitar el desplazamiento horizontal de las columnas;
7. El sistema deberá cumplir con lo señalado en el capítulo 2 del REP-2004 para las cargas vivas, Capítulo 3 para vientos y Capítulo 4 para sismos; limitar el desplazamiento horizontal de las bases de la columna; cumplir con el Capítulo 10 del REP para la madera y con el Capítulo 7 para los pedestales y zapatas de concreto;
8. La resistencia requerida por las cargas se determinará mediante análisis estructural y deberá ser inferior, para los paneles verticales, a la resistencia mostrada por la pruebas de carga según el Informe CEI-04-1337-2011 y, para el resto de la estructura, a las resistencias determinadas mediante análisis; el cual se anexa y forma parte integral de esta Resolución.
9. La aplicación del sistema alternativo CIUDAD ALEGRÍA deberá tomar en cuenta la sección 6.0 y 7.0, la cual se anexa y forma parte de esta Resolución "Conclusiones y Recomendaciones" del informe CEI-04-1337-2011 de la Universidad Tecnológica de Panamá.

TERCERO: AUTORIZAR el uso del Sistema Alternativo de Construcción para la pequeña vivienda unifamiliar de **CIUDAD ALEGRÍA**, indicando en sus planos:

1. Una guía técnica para hacer aberturas o modificaciones en las paredes construidas;
2. Indicar que las tuberías serán instaladas superficialmente.
3. Incluir en los planos de construcción de electricidad los detalles e instructivos para los cambios eléctricos futuros.

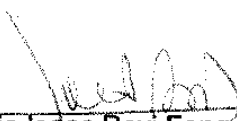
CUARTO: CUMPLIR con todo lo señalado en el Reglamento de Seguridad Humana de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (RHS).

QUINTO: ENVIAR copia autenticada de la presente Resolución a los distintos municipios de la República de Panamá y al Patronato del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá.

FUNDAMENTO DE DERECHO:

1. Ley 15 de 1959, decretos reglamentarios y resoluciones complementarias.
2. Resolución de la JTIA 639 de 2004, por medio de la cual se adopta el REP 2004, publicada en la Gaceta Oficial No.25181 de 22 de noviembre de 2004.
3. Resolución de la JTIA 188 de 9 de febrero de 1983, por medio de la cual se adopta el Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá y se nombra un Comité Consultivo para el estudio y actualización del mismo, publicado en la Gaceta Oficial 19765 de 7 de marzo de 1983.
4. Resolución de la JTIA No.364 de 11 de noviembre de 1998, por medio de la cual se establece un periodo para demostrar la equivalencia de las alternativas en la construcción de la pequeña vivienda definida en el Reglamento Estructural de Panamá, publicada en la Gaceta Oficial No.23713 de 15 de enero de 1999.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE:


Arq. Julio Isaac Rovi Fong
Presidente

Resolución No. JT1A-956-2011
7 de diciembre de 2011

Ing. Gabriel Flores
Representante
Suplente de Universidad
Tecnológica

Ing. Ricardo J. Garrido
Representante del Colegio de Ingenieros
Electricistas, Mecánicos y de la Industria;
y, Secretario

Arq. Ricardo Robles D.
Representante del
Colegio de Arquitectos

Ing. Nicolás Real
Representante del
Colegio de Ingenieros Civiles

Arq. Lizandro Castrellón
Representante de la Universidad
de Panamá



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

"Camino a la excelencia a través del mejoramiento continuo"

LABORATORIO DE ESTRUCTURAS

Universidad Tecnológica de Panamá, Campus Víctor Levi Sáez,
Via Ricardo J. Alfaro, Telefax: 560-3330

6.0 CONCLUSIONES

La empresa "CIUDAD ALEGRÍA S.A", por medio del Laboratorio de Estructuras del Centro Experimental de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Panamá ha sometido su sistema alternativo de construcción "CIUDAD ALEGRÍA (CA)" a ensayos experimentales para determinar la capacidad experimental.

El presente informe técnico es enfocado en la aplicación del sistema CA en la construcción de pequeñas viviendas. El sistema CA se encuentra descrito en el punto 3 del presente documento.

La tabla 5-1 muestra el resumen de las cargas máximas aplicadas experimentalmente para cada uno de los especímenes y adicionalmente se obtuvieron tablas y gráficos de carga vs deformación los cuales son información útil para evaluar el comportamiento del sistema.

Mediante el presente informe técnico se puede establecer la capacidad nominal factorada de los elementos basado en resultados experimentales a escala completa, considerando las diferencias entre las condiciones de conectividad de ensayos y los de una vivienda, así como también el tamaño y posición de aberturas.

La verificación de la capacidad estructural del sistema para atender la demanda de cargas establecida por el REP-2004 se deberá considerar en cada diseño estructural formal, realizado por un profesional idóneo responsable de la vivienda.

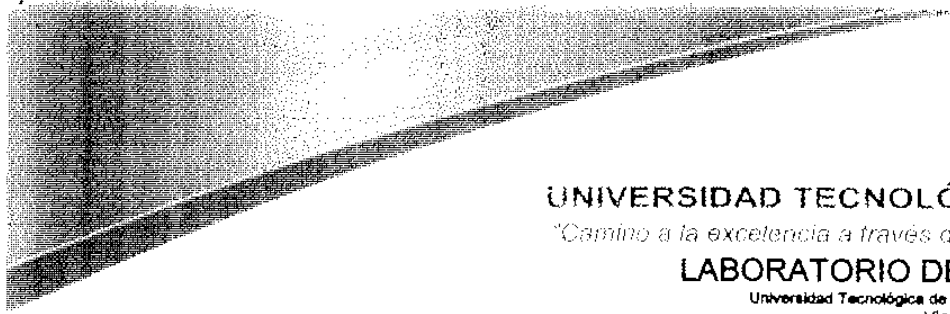
El manual de diseño del sistema CA, elaborado por un ingeniero idóneo, documento 2 solicitado por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura para la aprobación del sistema (JTIA), deberá incluir la siguiente información mandatoria (REP-2004, página 258, punto 3.1),

- La resistencia nominal de los elementos a flexión, cortante y carga axial.
- La resistencia y detalles de las conexiones
- El procedimiento de diseño
- Los códigos estructurales
- Un ejemplo de diseño



Centro Experimental
de Ingeniería
Laboratorio de
Estructura

Este informe presenta los resultados de los ensayos efectuados únicamente a las muestras construidas en el laboratorio. Este documento es estrictamente confidencial y no se facilitará información del mismo a terceros, salvo autorización por escrito del interesado. No se autoriza la publicación o reproducción de este documento sin la autorización por escrito del laboratorio. Cliente: Ciudad Alegría S.A. Dirección: Calle 50, Edificio, St George Bank- piso 9, oficina 2, Panamá, Sollicitud: CEI-04-028-2011, Informe: CEI-04-1337-2011.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

"Camino a la excelencia a través del mejoramiento continuo"

LABORATORIO DE ESTRUCTURAS

Universidad Tecnológica de Panamá, Campus Víctor Levi Saena,
Vía Ricardo J. Alfaro, Telefax: 560-3330

7.0 RECOMENDACIONES

Consideraciones que debe tener el cliente para la construcción de su sistema alternativo:

- Se deben tomar en cuenta los tres (3) tipos de mecanismos de fallas identificados mediante los ensayos experimentales mostrados en el presente documento, ver punto 5.3.
- Es viable considerar un factor de reducción adicional en los mecanismos de falla 1 y 2, para considerar la pérdida de capacidad. La conexión mediante ranuras (mecanismo de falla 1) puede funcionar para transmitir cortante, sin embargo existe una pérdida de capacidad de flexión, una opción de solución para este tipo de conexión sería utilizar elementos continuos sin este tipo de conexión.

La conectividad de elementos verticales de paneles (mecanismo de falla 2) mediante pernos disminuye la sección transversal de dicho elemento, ocasionando una pérdida de capacidad en esa área, una opción para remediar esta situación, podría considerarse utilizar otro tipo de conexión o aumentar la sección transversal del elemento.

- El mecanismo de falla 3 es crítico y debe evitarse, previniendo el volteo parcial o total de la vivienda. Una opción para remediar este tipo de mecanismo de falla sería proporcionarle al elemento vertical del panel en la zona de tensión la cantidad de pernos o tornillos adecuada, establecida mediante un diseño formal.
- Es conveniente realizar una revisión del apoyo (perno de la base) que se ha planificado darle a la vivienda de madera, tomando en cuenta el criterio de durabilidad y exposición a medio ambientes agresivos, recomendando reestructurar o reemplazar esta conexión totalmente.
- Estructurar las viviendas siguiendo los detalles constructivos adecuados garantizando la estabilidad lateral de la vivienda.
- Dando referencia al capítulo 10 del REP-04, las estructuras de madera deben ser diseñadas siguiendo las normas:
 - a) ASCE 16-05: Norma para el diseño mediante factores de carga y resistencia (LRFD).
 - b) ASCE 7: Cargas de diseño mínimas para edificios y otras estructuras.
- Además de los códigos de diseño mencionados anteriormente, el American Council Wood (NDS) tiene bibliografía para el diseño de estructuras de madera.
- Los detalles de fundaciones dependerán del sitio donde se cimentará la vivienda, tomando en consideración la presencia o ausencia de suelos expansivos.
- Realizar los controles de calidad para que las construcciones en campo se realicen siguiendo prácticas constructivas aceptables del sistema en cuestión, entre los que



Centro Experimental
de Ingeniería
Laboratorio de
Estructura

Este informe presenta los resultados de los ensayos efectuados únicamente a las muestras construidas en el laboratorio. Este documento es estrictamente confidencial y no se facilitará información del mismo a terceros, salvo autorización por escrito del interesado. No se autoriza la publicación o reproducción de este documento sin la autorización por escrito del laboratorio. Cliente: Ciudad Alegria S.A. Dirección: Calle 50, Edificio: St George Bank- piso 9, oficina 2, Panamá, Solicitud: CEI-04-028-2011, Informe: CEI-04-1337-2011.

CEI-04-1337-2011



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

"Camino a la excelencia a través del mejoramiento continuo"

LABORATORIO DE ESTRUCTURAS

Universidad Tecnológica de Panamá, Campus Víctor Levi Sasso,
Vía Ricardo J. Alfaro, Telefax: 560-3330

podemos mencionar: instalación correcta entre los elementos externos e internos y conexiones entre paredes para garantizar la estabilidad, control de la resistencia del sistema, etc.

- Utilizar pernos estructuras en las conexiones de elementos de madera, generalmente los pernos estructurales deben ser calificados mediante la Norma ANSI/ASME Standard B18.2.1.
- Presentar ante la JTIA los detalles constructivos los sistemas de electricidad y plomería de las viviendas.
- Presentar ante la JTIA las propiedades contra el fuego o calor del sistema constructivo Ciudad Alegría.

8.0 ALCANCE

La Universidad Tecnológica de Panamá no se hace responsable si los detalles o el método constructivo de las viviendas son modificados o aplicados en forma inadecuada.

9.0 REFERENCIAS

- REP – 2004 Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá.
- ASTM -E575 – 83 Practice for Reporting Data from Structural Test of Building Constructions, Elements, Connections, and Assemblies.
- ASTM -E72 – 98 Standard Test Methods of Conducting Strength Test of Panels for Building Construction.
- ASTM - E564 – 95 Standard Practice for Static Load Test for Shear Resistance for Framed Walls for Buildings.



Centro Experimental
de Ingeniería
Laboratorio de
Estructura

Este informe presenta los resultados de los ensayos efectuados únicamente a las muestras construidas en el laboratorio. Este documento es estrictamente confidencial y no se facilitará información del mismo a terceros, salvo autorización por escrito del interesado. No se autoriza la publicación o reproducción de este documento sin la autorización por escrito del laboratorio. Cliente: Ciudad Alegría S.A. Dirección: Calle 50, Edificio St George Bank- piso 9, oficina 2, Panamá, Solatud: CEI-04-028-2011. Informe: CEI-04-1337-2011.