

# **SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA**

## **ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO DE LAS SEDES – SENA PORVENIR**

**Estudio Realizado por:  
AMP Y P&D**

**Diciembre del año 2014**

**Bogotá, Colombia**

***Méndez & Asociados Proyectos de Ingeniería Ltda. - AMP***

*Carrera 13 No. 134-22 - Bogotá, Colombia*

*Teléfonos: (Int+57+1) 602-8388*

*Fax: (Int+57+1) 566-4748*

*email: [amp@amping.com.co](mailto:amp@amping.com.co)*

***Proyectos y Diseños Ltda. - P&D***

*Carrera 19A No. 84-14 Piso 7 - Bogotá, Colombia*

*Teléfonos: (Int+57+1) 530-0660, 530-0655, 691-6021, 691-6121*

*Fax: (Int+57+1) 530-0650, 530-0651*

*email: [planos@pyd.com.co](mailto:planos@pyd.com.co)*

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	6
1.1	OBJETO .....	6
1.2	ALCANCE .....	6
1.3	NORMATIVA SISMO RESISTENTE COLOMBIANA .....	7
2	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA .....	9
2.1	INTRODUCCIÓN .....	9
2.2	EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD .....	9
2.2.1	Descripción del software utilizado .....	9
2.2.2	Índice de sobreesfuerzos e índice de flexibilidad .....	11
2.2.3	Metodología de Hassan y Sozen .....	14
2.2.4	Evaluación de la vulnerabilidad .....	14
2.2.5	Parámetros sísmicos para la evaluación .....	15
2.2.6	Descripción general del estado de una edificación evaluada .....	17
2.2.7	Formularios de Información De Campo .....	18
2.2.8	Anexo de Formato .....	20
3	ESTRATEGIAS DE REHABILITACIÓN SÍSMICA .....	39
3.1	INTRODUCCIÓN .....	39
3.2	SELECCIÓN DE UN PROCEDIMIENTO DE REHABILITACIÓN .....	42
3.3	IMPLICACIONES ESTRUCTURALES .....	43
3.4	INCIDENCIA SOBRE LA ARQUITECTURA .....	43
3.5	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES .....	43
4	DESCRIPCION DE LA SEDE .....	44
4.1	INTRODUCCIÓN .....	44
4.2	IDENTIFICACION DE LAS EDIFICACIONES .....	44
4.3	MAPA LOCALIZACION DE LAS EDIFICACIONES .....	46
5	ANALISIS DE VULNERABILIDAD A NIVEL EDIFICACIÓN .....	47
5.1	EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA SEDE PORVENIR .....	47
5.1.1	Edificación # 1 .....	49
5.1.2	Edificación # 3 .....	56
5.1.3	Edificación # 5 .....	66
5.1.4	Edificación # 6 .....	72
5.1.5	Edificación # 8 .....	80
5.1.6	Edificación # 9 .....	87
5.1.7	Edificación # 10 .....	94
5.1.8	Edificación # 11 .....	101
5.1.9	Edificación # 12 .....	108
5.1.10	Edificación # 13 .....	115
5.1.11	Edificación # 14 .....	122
5.1.12	Edificación # 15 .....	129
5.1.13	Edificación # 16 .....	139
5.1.14	Edificación # 17 .....	148
5.1.15	Edificación # 19 .....	155
5.1.16	Edificación # 20 .....	162
5.1.17	Edificación # 21 .....	169
5.1.18	Edificación # 22 .....	176
5.1.19	Edificación # 23 .....	185
5.1.20	Edificación # 24 .....	192

5.1.21	Edificación # 25.....	199
5.1.22	Edificación # 26.....	206
5.1.23	Edificación # 27.....	213
5.1.24	Edificación # 28.....	220
5.1.25	Edificación # 29.....	227
5.1.26	Edificación # 33.....	233
5.1.27	Edificación # 37.....	240
5.1.28	Edificación # 38.....	247
5.1.29	Edificación # 39.....	254
5.1.30	Edificación # 40.....	260
5.1.31	Edificación # 45.....	266
5.1.32	Edificación # 48.....	273
5.1.33	Edificación # 49.....	281
5.1.34	Edificación # 50.....	288
5.1.35	Total .....	297
5.1.36	Anexo índices de sobreesfuerzo por elemento .....	298
6	REFORZAMIENTO DE EDIFICACIONES .....	320
6.1	RESUMEN DE EDIFICACIONES A REFORZAR.....	320
6.1.1	Sistema estructural mampostería simple.....	320
6.1.2	Sistema estructural pórticos en concreto reforzado .....	320
6.1.3	Sistema estructural pórticos en acero .....	320
6.1.4	Muros no estructurales .....	320
6.1.5	Alternativas de reforzamiento .....	320
6.1.6	Reparación de columnas cautivas o cortas .....	322
6.1.7	Edificación #1.....	324
6.1.8	Edificación #5.....	332
6.1.9	Edificación #8.....	340
6.1.10	Edificación #9.....	348
6.1.11	Edificación #10.....	356
6.1.12	Edificación #11.....	364
6.1.13	Edificación #12.....	372
6.1.14	Edificación #13.....	380
6.1.15	Edificación #14.....	388
6.1.16	Edificación #19.....	396
6.1.17	Edificación #25.....	401
6.1.18	Edificación #26.....	409
6.1.19	Edificación #37.....	414
6.1.20	Edificación #45.....	419
7	PLANOS DE REFORZAMIENTO .....	424
8	BIBLIOGRAFÍA .....	425

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 OBJETO

Las edificaciones del SENA, en su gran mayoría fueron construidas antes de que entrara en vigencia la primera normativa sismo resistente, y además corresponden a aquellas edificaciones en las cuales muy seguramente no se tuvieron en cuenta criterios sismo resistentes en su diseño y construcción.

En el presente documento se describe la metodología y la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en su estado actual a la fecha.

## 1.2 ALCANCE

El alcance y metodología de los trabajos realizados en el año 2014 son los siguientes, se empleó el Reglamento de Sismo Resistencia NSR-10:

1. **Definición de la metodología a emplear en todas las etapas.** Esta fase comprendió la definición detallada de la metodología a emplear en todos los trabajos realizados. La definición de estas metodologías se basó en la experiencia de AMP y P&D Ltda. en trabajos similares y se sustentó en los documentos relacionados en la bibliografía. Esta labor comprendió:
  - a) Elaboración de los formatos a emplear en la obtención de la información de cada una de las edificaciones.
  - b) Definición del procedimiento de calificación de la vulnerabilidad sísmica.
  - c) Formulación de la metodología que permita cotejar el grado de vulnerabilidad con otros factores tales como el número de ocupantes, el área de la edificación, etc., con el fin de definir el plan de acción de reducción de vulnerabilidad a proponer al SENA, en caso de ser necesario.
2. **Obtención de información que permitió realizar la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones.** La obtención de esta información fue realizada por profesionales de AMP y P&D Ltda. y se contó con los planos técnicos que dispone el SENA en la actualidad. Además se realizó un seguimiento posterior de la información.
3. **Calificación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones.** En la medida que se dispuso de la información actualizada de las edificaciones se realizó la calificación de la vulnerabilidad de cada una de ellas. Esta calificación se realizó de acuerdo con la metodología definida en el punto 1. La calificación de la vulnerabilidad se realizó dentro de una escala que tuvo en cuenta diferentes factores, tales como área construida, número de ocupantes, tipo de estructuración, edad de la edificación, estado del sistema estructural, tipo de suelo donde se encuentra localizado, y otros.

4. **Elaboración de unas recomendaciones y un plan de reducción de vulnerabilidad en caso de ser necesario.** En esta fase de los trabajos, AMP y P&D Ltda., con base en la información obtenida y evaluada en las etapas anteriores, procedió a elaborar cuadros resumen de la información, matrices de prioridades desde el punto de vista de atender la reducción de vulnerabilidad, y en general toda la información analizada y estudiada que permitió elaborar unas recomendaciones al SENA y presentar un borrador de un plan de acción a seguir. Estas recomendaciones permiten al SENA definir cuales edificaciones requieren atención inmediata y para cuales es posible postergar su intervención hasta que se cuente con los recursos que la permitan.
5. **Estudio de aquellas fuentes de vulnerabilidad sísmica generada por los elementos no estructurales de las edificaciones.** Esta etapa consistió en un estudio de los elementos no estructurales de cada una de las edificaciones del SENA, y se llevó a cabo por medio de visitas realizadas por AMP y P&D Ltda. Esta fase de los estudios permitió estudiar y definir procedimientos que permitan reducir la vulnerabilidad causada por elementos no estructurales tales como: columnas cortas o cautivas, elementos de antepechos y áticos, enchapes y elementos decorativos, bibliotecas y estantes, etc. Es muy probable, que en el caso de presentarse un evento sísmico fuerte, esta fuente de vulnerabilidad sea la que más peligrosidad puede tener para los ocupantes de las edificaciones.

## 1.3 NORMATIVA SISMO RESISTENTE COLOMBIANA

Con anterioridad a la expedición en 1984 de la primera normativa sismo resistente por medio del "Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes - Decreto 1400 de 1984", la reglamentación al respecto se limitaba a algunas exigencias simplistas de las Oficinas de Planeación de las ciudades más importantes del país. Además existía en el país el prejuicio errado de que las edificaciones bajas, de cinco pisos o menos, no necesitaban diseño sismo resistente.

Los temblores ocurridos a finales del año 1979 y después el sismo de Popayán de 1983 indicaron, con amplia claridad, la necesidad de disponer de una norma de diseño sismo resistente de carácter obligatorio que subsanara las deficiencias existentes en las prácticas constructivas colombianas. La norma de 1984 fue actualizada en 1998 y en 2010, incorporando ajustes debido al mismo desarrollo mundial en estas disciplinas y la experiencia obtenida en ese lapso con temblores ocurridos en el territorio nacional.

Un aspecto muy importante que gira alrededor de la expedición de las normas sismo resistentes, y sus actualizaciones, es la vulnerabilidad a los efectos de los sismos de las edificaciones construidas con anterioridad a la vigencia de la reglamentación. Por esta razón la nueva normativa sismo resistente expedida por medio de la Ley 400 de 1997 ( Modificada Ley 1229 de 2008) y el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, define los criterios con que se deben evaluar las edificaciones preexistentes para determinar su vulnerabilidad sísmica y fija las pautas para definir los trabajos de rehabilitación cuando el grado de vulnerabilidad es inaceptable.

Una gran cantidad de edificaciones educativas fueron construidas antes de que entrara en vigencia la primera normativa sismo resistente, y, además, corresponden a aquellas edificaciones en las cuales muy seguramente no se tuvieron en cuenta criterios sismo resistentes

en su diseño y construcción. Esto ha preocupado a los propietarios de ellas y es, probablemente, la razón por la cual el SENA decidió adelantar los estudios presentados.

Las últimas versiones (NSR-98 y NSR-10) de la normativa sismo resistente expedida a través de la Ley 400 de 1997, a diferencia de la de 1984, obliga a evaluar y rehabilitar ciertas edificaciones indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a un sismo, y establece los criterios y procedimientos para realizar la evaluación y los diseños correspondientes. En este aspecto es muy importante anotar que la versión del Reglamento Sismo Resistente NSR-10 incluye las edificaciones educativas dentro del Grupo de USO III de Edificaciones de Atención a la Comunidad y las vuelve de obligatorio reforzamiento dando un plazo de tres años para realizar los estudios de vulnerabilidad sísmica, plazo que vence el día 15 de diciembre de 2013, y de tres años adicionales para realizar las obras de rehabilitación sísmica en caso que se requieran, plazo que vence el día 15 de diciembre del año 2016.

El presente informe describe el desarrollo de una metodología para evaluar la vulnerabilidad sísmica de edificaciones educativas y a la vez permite definir los criterios para identificar las prioridades en la rehabilitación de aquellas edificaciones que lo ameriten o requieran. Todos estos trabajos se realizaron dentro del ámbito de lo requerido por la normativa sismo resistente colombiana vigente, Reglamento NSR-10.

## **2 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA**

### **2.1 INTRODUCCIÓN**

La calificación de la vulnerabilidad sísmica de una edificación, se realiza en general buscando su susceptibilidad a ser afectada por un evento sísmico de importancia. Ha sido costumbre el expresar esta susceptibilidad en comparación con la respuesta esperada de una edificación nueva diseñada de acuerdo con un código sismo resistente moderno. En el caso colombiano la evaluación de la vulnerabilidad sísmica y la rehabilitación estructural están explícitamente regidos por la normativa sismo resistente nacional consistente en la Ley 400 de 1997 y los Reglamentos NSR-98 hasta el año 2010 y el Reglamento NSR-10 a partir del 15 de diciembre de 2010, fecha en que entró en vigencia.

### **2.2 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD**

#### **2.2.1 Descripción del software utilizado**

##### **Antecedentes**

En el año 2000 se realizó una evaluación de la vulnerabilidad estructural (gravitacional y sísmica) del sistema escolar de la ciudad de Bogotá. En ese momento la ciudad de Bogotá tenía más de un millón de metros cuadrados de edificaciones escolares. La primera versión del software que se está utilizado para la evaluación de vulnerabilidad fue el utilizado en la evaluación del sistema escolar de la ciudad de Bogotá. El programa ha tenido numerosas actualizaciones desde esa época.

##### **Descripción de los principios para el análisis estructural de edificaciones escolares**

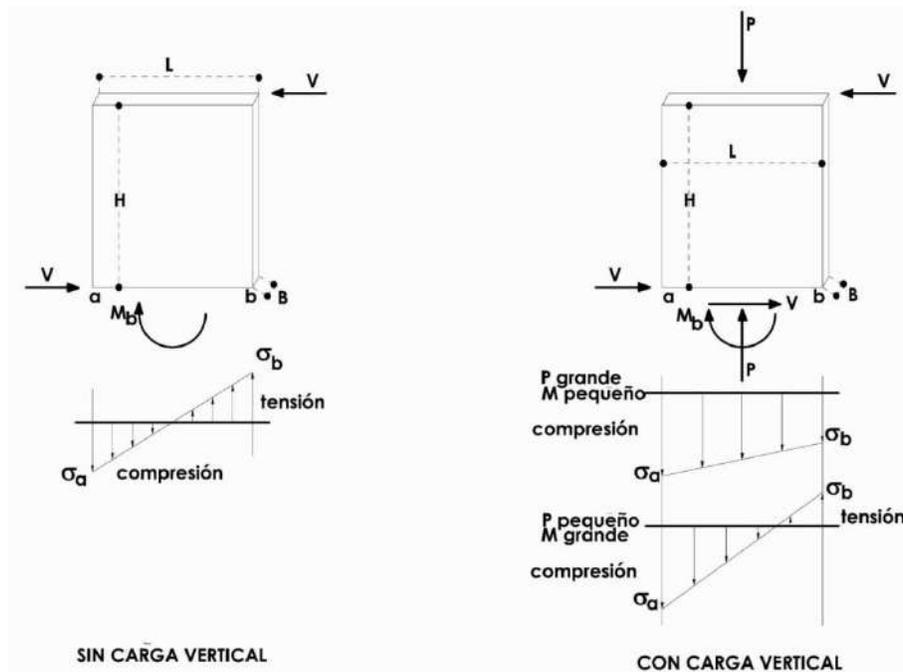
La tipología estructural de las edificaciones escolares colombianas (y de muchos países el mundo) corresponde a soluciones particulares que no necesariamente pueden enmarcarse dentro de las edificaciones normales para otros usos. Esto se ve agravado por el uso de sistemas y materiales apropiados para edificaciones que no son de mucha altura, pero cuya bondad para efectos de sismo resistencia ha sido puesto en entredicho en épocas más recientes. Basta decir que la ciudad de Armenia perdió cerca del 80% de sus edificaciones escolares a raíz del sismo del Quindío de 1999.

Dentro de los aspectos de sismo resistencia que más han sido reevaluados se encuentran el uso de mampostería no reforzada y la ausencia, en muchos casos, de un diafragma que permita distribuir las fuerzas sísmicas a los muros de carga de mampostería no reforzada. El efecto es dual pues el muro de mampostería no reforzada es extremadamente vulnerable ante fuerzas horizontales (sismo y viento) que actúan en dirección perpendicular al plano del muro induciendo vuelco del muro como una unidad. Para la acción de fuerzas horizontales paralelas al plano del

muro y bajo la premisa de que el muro no falla por alabeo de la sección debido a inestabilidad lateral, el muro es en general capaz de resistir las fuerzas cortantes solicitadas, pero para efectos de resistir el momento de vuelco debe depender de la resistencia a tracción de los morteros de pega. Esta resistencia a tracción del momento de pega solo existe si el muro no está fisurado en su base y no ha sido sometido a eventos sísmicos o asentamientos que lo hayan fisurado, por lo tanto es de baja confiabilidad pues no cuenta con refuerzo de acero para resistir estos esfuerzos.

En la Fig. 1 se muestra la situación de esfuerzos en la base para un muro de mampostería no reforzada sometido a fuerzas horizontales en dirección paralela al plano del muro. En la Fig. 2 se muestra la rigidez ante fuerzas horizontales asignable a un muro de mampostería no reforzada dependiendo de la fuerza axial existente.

Estas características son fundamentales para efectos de poder realizar un análisis estructural adecuado que sirva como base para determinar la vulnerabilidad de la edificación. El software desarrollado para edificaciones escolares tiene en cuenta estos efectos, los cuales no figuran en el modelo matemático de programas desarrollados para otros tipos de estructuras como pueden ser el ETABS, o el SAP 2000, lo cuales es fácil probar que al ligar el muro totalmente en su base no tienen en cuenta la susceptibilidad al vuelco y por lo tanto producen resultados totalmente errados pues asignan en su modelo matemático una resistencia de valor infinito a la pega de mortero en la base del muro, lo cual es abiertamente incorrecto.



**Fig. 1 — Estado de esfuerzos en la base de un muro de mampostería no reforzada**

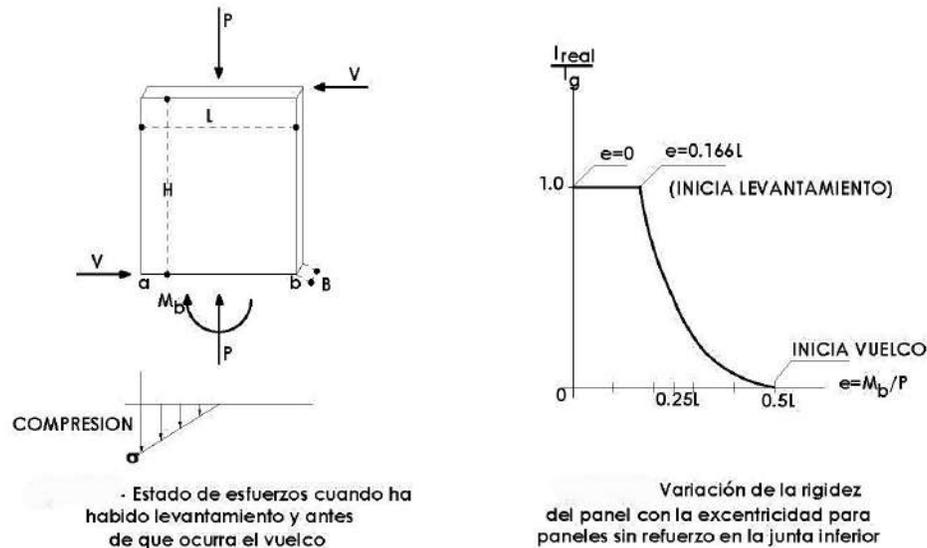


Fig. 2 — Determinación de la rigidez de un muro de mampostería no reforzada en función de la carga axial existente

## 2.2.2 Índice de sobreesfuerzos e índice de flexibilidad

El índice de sobreesfuerzos lo define el Reglamento NSR-10 como:

**A.10.4.3- RELACIÓN ENTRE DEMANDA Y CAPACIDAD** - Deben determinarse unos índices de sobreesfuerzo y de flexibilidad, que permitan definir la capacidad de la estructura existente de soportar y responder adecuadamente ante las sollicitaciones equivalentes definidas en A.10.4.2.

**A.10.4.3.1 - Definición del índice de sobreesfuerzo** - El índice de sobreesfuerzo se expresa como el cociente entre las sollicitaciones equivalentes, calculadas de acuerdo con A.10.4.2 y la resistencia efectiva. Tiene dos acepciones:

- (a) **índice de sobreesfuerzo de los elementos**, el cual se refiere al índice de sobreesfuerzo de cada uno de los elementos estructurales individuales, e
- (b) **Índice de sobreesfuerzo de la estructura**, cuando se determina para toda la estructura, evaluando los elementos con un mayor índice de sobreesfuerzo individual y tomando en consideración su importancia dentro de la resistencia general de la estructura como un conjunto.

**A.10.4.3.2 - Determinación del índice de sobreesfuerzo** - Para todos los elementos de la estructura y para todos los efectos tales como cortante, flexión, torsión, etc., debe dividirse la fuerza o esfuerzo que se le exige al aplicarle las solicitaciones equivalentes, mayoradas de acuerdo con el procedimiento dado en el Título B del Reglamento y para las combinaciones de carga dadas allí, por la resistencia efectiva del elemento. El índice de sobreesfuerzo para toda la estructura corresponderá al mayor valor obtenido de estos cocientes, entre los elementos que puedan poner en peligro la estabilidad general de la edificación.

**A.10.4.3.3 - Resistencia existente de los elementos** - La resistencia existente de los elementos de la estructura,  $N_{ex}$ , debe ser determinada por el ingeniero que hace la evaluación con base en la información disponible y utilizando su mejor criterio y experiencia. Por resistencia se define el nivel de fuerza o esfuerzo al cual el elemento deja de responder en el rango elástico o el nivel al cual los materiales frágiles llegan a su resistencia máxima o el nivel al cual los materiales dúctiles inician su fluencia. En general la resistencia existente corresponde a los valores que se obtienen para cada material estructural al aplicar los modelos de resistencia que prescribe el Reglamento en los títulos correspondientes.

**A.10.4.3.4 - Resistencia efectiva** - La resistencia efectiva  $N_{ef}$  de los elementos, o de la estructura en general, debe evaluarse como el producto de la resistencia existente  $N_{ex}$ , multiplicada por los coeficientes de reducción de resistencia  $\phi_c$  y  $\phi_e$ , así:

$$N_{ef} = \phi_c \phi_e N_{ex} \quad (\text{A.10-1})$$

donde a  $\phi_c$  y  $\phi_e$  se les asigna el valor dado en la Tabla A.10.4-1, dependiendo de la calificación de la calidad y estado de la estructura definidas en A.10.2.2.1 y A.10.2.2.2.

**A.10.4.3.5 - Definición del índice de flexibilidad** - Debe determinarse un índice de flexibilidad, el cual indica la susceptibilidad de la estructura a tener deflexiones o derivas excesivas, con respecto a las permitidas por el Reglamento. Tiene dos acepciones:

- (a) **índice de flexibilidad del piso**, el cual se define como el cociente entre la deflexión o deriva obtenida del análisis de la estructura, y la permitida por el Reglamento, para cada uno de los pisos de la edificación, y
- (b) **Índice de flexibilidad de la estructura**, definido como el mayor valor de los índices de flexibilidad de piso de toda la estructura. Se debe evaluar para las deflexiones verticales y para las derivas.

**Tabla A.10.4-1**  
**Valores de  $\phi_c$  y  $\phi_e$**

	Calidad del diseño y la construcción, o del estado de la edificación		
	Buena	Regular	Mala
$\phi_c$ o $\phi_e$	1.0	0.8	0.6

De acuerdo, entonces, con lo prescrito en la NSR-10 el Índice de Sobreesfuerzos es:

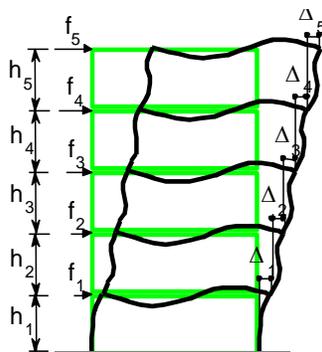
$$ISE = \frac{\text{Demanda de Resistencia}}{\text{Resistencia Efectiva}} = \frac{\text{Lo que pide la NSR - 10}}{\text{Lo que resiste la edificación}}$$

Si la edificación fue diseñada conservadoramente teniendo en cuenta criterios de sismo resistencia de acuerdo con una norma sísmica moderna, la resistencia será mayor que lo que solicita la NSR-10, y por ende el Índice de Sobreesfuerzos va a ser menor que la unidad ( $ISE < 1$ ), mientras que una edificación antigua diseñada únicamente para cargas verticales, su resistencia va a ser menor que lo que solicita la NSR-10, y por lo tanto el Índice de Sobreesfuerzos va a ser mayor que la unidad ( $ISE > 1$ ). Que tan mayor que la unidad va a depender de su resistencia. Una estructura de un material frágil como puede ser la mampostería no reforzada y que disponga de muros en solo una dirección en planta puede tener valor de  $ISE$  muy altos.

De una manera análoga el Índice de Flexibilidad es:

$$IFL = \frac{\text{Deriva obtenida}}{\text{Deriva permitida por la NSR - 10}}$$

La deriva,  $\Delta$ , es el desplazamiento relativo entre pisos consecutivos, como muestra la figura 3-1, debida a la aplicación de las fuerzas horizontales impuestas por el sismo de diseño.



**Figura 2-1 – Definición de la deriva**

Si la edificación es muy flexible ante fuerzas horizontales, al aplicarle las fuerzas sísmicas del sismo de diseño que prescribe la NSR-10, va a tener deflexiones horizontales relativas (derivadas) muy altas en comparación a lo permitido por la NSR-10. En ese caso el Índice de Flexibilidad sería mayor que la unidad ( $IFL > 1$ ). Si la estructura, en cambio, es muy rígida ante fuerzas horizontales, este Índice de flexibilidad sería menor que la unidad ( $IFL < 1$ ).

En resumen los índices, tanto de sobreesfuerzos como de flexibilidad, cuando son menores que la unidad indica que la edificación no es vulnerable, y si son mayores que la unidad indica que la edificación es vulnerable. Entre mayor sea el valor del índice correspondiente, mayor es la vulnerabilidad.

### 2.2.3 Metodología de Hassan y Sozen

Como un método adicional se presenta la metodología de Hassan y Sozen la cual consiste en utilizar parámetros dimensionales de la estructura de la edificación, incluyendo elementos no estructurales. Es aplicable a estructuras de concreto reforzado y mampostería, o a cualquier combinación de ellas. Para cualquier piso de la edificación, utilizando el área de columnas de concreto reforzado en una dirección en planta y el área de muros de concreto y de mampostería en la misma dirección, se calculan dos índices uno de columnas y otro de muros. El daño esperado para ese piso se determina en función de estos índices, y se clasifica como Severo, Moderado y Ligero, dependiendo de los valores que se obtengan.

La vulnerabilidad de la edificación es grave cuando se obtiene un daño esperado Severo, inclusive indica la posibilidad de colapso y alto peligro para la vida. Moderado indica que pueden presentarse daños, sin colapso, los cuales pueden afectar a los ocupantes de la edificación. Ligero indica que los daños serán menores y representan un peligro bajo para los ocupantes de la edificación.

Esta calificación es cualitativa y se presenta para que el SENA pueda categorizar y priorizar las intervenciones.

### 2.2.4 Evaluación de la vulnerabilidad

La metodología de evaluación de la vulnerabilidad sísmica desarrollada para ser aplicada a las edificaciones del SENA, consiste en calcular los Índices de Sobreesfuerzos y de Flexibilidad de las edificaciones por medio de procedimientos que emplean información recolectada por medio de visitas y levantamientos a las edificaciones y consultas a los planos arquitectónicos y estructurales en los casos en que exista dicha información. Estos procedimientos son aproximados, dada la precisión y calidad de la información, pero permiten determinar e identificar los casos en los cuales se presentan situaciones graves de vulnerabilidad sísmica.

El proceso de una edificación consiste en los siguientes pasos:

1. Lectura de la información digitada proveniente de las visitas y levantamientos.
2. Validación de la consistencia de la información.
3. Estimativo de la masa y las propiedades estructurales de la edificación.

4. Cálculo del Espectro de Diseño para cada sede, empleando los resultados de las investigaciones geotécnicas realizadas.
5. Determinación de unas sollicitaciones equivalentes a las prescritas por la NSR-10, llegando hasta definir la demanda de resistencia de la estructura.
6. Determinación de la resistencia efectiva y la rigidez de la estructura, con base en las dimensiones obtenidas de las visitas y levantamientos, ajustadas de acuerdo con la edad y estado de la edificación.
7. Cálculo de los Índices de Sobre esfuerzos y de Flexibilidad de la edificación, así como los índices de Hassan y Sozen. Este cálculo se realiza para las cargas verticales, lo cual indica si hay problemas estructurales debido solo a cargas verticales, y para el sismo actuando en las direcciones paralela y perpendicular a la fachada de la edificación. Estos índices se obtienen para todos los pisos de la edificación.
8. De acuerdo con el mayor valor de los índices de sobre esfuerzos y de flexibilidad, se le asigna un índice global para la edificación. Este índice es un valor numérico. Si es menor que la unidad, la edificación no es vulnerable y si es mayor que la unidad se presume que es más vulnerable en la medida que el valor sea mayor.
9. Con base en estos cálculos se establece una base de datos que permite, empleando el programa Excel, ordenar las edificaciones por sedes del SENA en función de grado de vulnerabilidad y otros parámetros como número de ocupantes, área de la edificación, estado y año de construcción del mismo.

El proceso descrito anteriormente produce una serie de archivos electrónicos anexados en el capítulo 5 de este documento donde se deja la memoria de la información empleada, operaciones matemáticas realizadas, y los resultados del análisis.

## 2.2.5 Parámetros sísmicos para la evaluación

Se definieron unas sollicitaciones sísmicas equivalentes a las que prescribe el Reglamento NSR-10 para edificaciones nuevas. Para el efecto de acuerdo con el Reglamento, las diferentes ciudades se encuentran localizadas en zona de amenaza sísmica intermedia o alta y los valores del coeficiente  $F_a$  y  $F_v$  de acuerdo al tipo de suelo y a los valores de la aceleración pico efectiva ( $A_a$ ) y al coeficiente de la velocidad pico efectiva ( $A_v$ ) que dan las Tabla A.2.4-3 y la A.2.4-4 de la NSR-10.

**Tabla A.2.4-3**  
Valores del coeficiente  $F_a$ , para la zona de periodos cortos del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
<b>A</b>	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
<b>B</b>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
<b>C</b>	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
<b>D</b>	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
<b>E</b>	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
<b>F</b>	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

**Nota:** Para el perfil tipo **F** debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

**Tabla A.2.4-4**  
Valores del coeficiente  $F_V$ , para la zona de periodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_V \leq 0.1$	$A_V = 0.2$	$A_V = 0.3$	$A_V = 0.4$	$A_V \geq 0.5$
<b>A</b>	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
<b>B</b>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
<b>C</b>	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
<b>D</b>	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
<b>E</b>	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
<b>F</b>	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

**Nota:** Para el perfil tipo **F** debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

El coeficiente de importancia se determinó en función del grupo de uso de las edificaciones, el cual debe clasificarse como Grupo de Uso III, de acuerdo con la Sección A.2.5.1.2 del Reglamento NSR-10, dado que se trata de centros de enseñanza:

**A.2.5.1.2 — Grupo III — Edificaciones de atención a la comunidad** — Este grupo comprende aquellas edificaciones, y sus accesos, que son indispensables después de un temblor para atender la emergencia y preservar la salud y la seguridad de las personas, exceptuando las incluidas en el grupo **IV**. Este grupo debe incluir:

- (a) Estaciones de bomberos, defensa civil, policía, cuarteles de las fuerzas armadas, y sedes de las oficinas de prevención y atención de desastres,
- (b) Garajes de vehículos de emergencia,
- (c) Estructuras y equipos de centros de atención de emergencias,
- (d) Guarderías, escuelas, colegios, universidades y otros centros de enseñanza,
- (e) Aquellas del grupo **II** para las que el propietario desee contar con seguridad adicional, y
- (f) Aquellas otras que la administración municipal, distrital, departamental o nacional designe como tales.

A este Grupo de Uso, de acuerdo con la Tabla A.2.5-1, le corresponde un coeficiente de Importancia **I** = 1.25.

**Tabla A.2.5-1**  
**Valores del coeficiente de importancia, I**

Grupo de Uso	Coficiente de Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

## 2.2.6 Descripción general del estado de una edificación evaluada

En la asignación del tipo de construcción, para efectos de calcular la resistencia efectiva, se emplea la siguiente calificación general de la estructura de la edificación

- **AA** = Estructura posterior a la norma sismo resistente de 1984 que a simple vista no presenta deficiencias estructurales graves. De estas estructuras existe información de planos y memorias de cálculo estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones, estudio de suelos, etc.
- **AB** = Estructura posterior a la norma sismo resistente de 1984 con algunas deficiencias estructurales.
- **BA** = Estructura moderna, pero anterior a la norma sismo resistente de 1984; diseñada y construida utilizando métodos y tecnologías modernas, en las cuales se tuvieron en cuenta los efectos sísmicos. En general se cuenta con información técnica tal como planos y memorias. Los detalles estructurales indican utilización de criterios de sismo resistencia. A simple vista no se observan deficiencias estructurales graves.
- **BB** = Estructura similar a las Tipo BA, pero con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fueron realizados teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron criterios sismo resistentes. No se cuenta con información y planos suficientes y probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.
- **CA** = Edificaciones antiguas que no fueron diseñadas para resistir efectos sísmicos. Puede presentar algún valor arquitectónico o de carácter histórico. Puede haber sufrido intervenciones en su estructura por remodelaciones o incluso para la conservación de su fachada o estilo arquitectónico.
- **CB** = Edificaciones antiguas que no fueron diseñadas para resistir efectos sísmicos y en mal estado. Pueden haber sufrido remodelaciones o ampliaciones generando una mezcla de diferentes sistemas estructurales.

## 2.2.7 Formularios de Información De Campo

A continuación se describen los formularios de información de campo empleados en la obtención de la información en el terreno

### 2.2.7.1 Formato A - Datos generales

Contiene los datos generales de cada una de las estructuras, donde se incluyen los siguientes datos:

- Fecha de la evaluación, entidad que hace la evaluación.
- Información de la sede: Se debe colocar nombre del inmueble, Departamento, Municipio, uso general, número de pisos, número de ocupantes del inmueble, número de ocupantes permanentes del inmueble, año de construcción, época aproximada de construcción.
- Información existente respecto a: planos arquitectónicos, planos estructurales, y estudio de suelos.
- Datos Evaluador: Entidad de la que es funcionario y profesión.
- Observaciones generales adicionales sobre aspectos que deben ser tenidos en cuenta en la evaluación de vulnerabilidad de este inmueble:

### 2.2.7.2 Formato B – Estado general de la edificación.

Se llena un formulario para cada edificación independiente. Contiene los siguientes datos:

- Datos generales: Nombre evaluador y fecha evaluación
- Características generales del terreno: Toda una serie de preguntas sobre características visuales del terreno y de la cimentación y su comportamiento que permiten identificar la vulnerabilidad ante aspectos geotécnicos.
- Debe definirse el sistema principal de cimentación, y cualquier otro sistema que coexista, dentro de una serie de posibilidades.
- Además se pregunta si hay evidencia de existencia de vigas de amarre en la cimentación y si hay muros de mampostería, estructural o no estructural, apoyados directamente sobre el terreno sin fundación.

### 2.2.7.3 Formato C - Información sistema estructural

Se llena un formulario por cada edificio independiente. Contienen los siguientes datos:

- Fecha de la evaluación, evaluador, supervisor, y entidad que hace la evaluación
- Información de la edificación: nombre de la edificación
- Descripción del sistema estructural para cargas verticales dentro de una lista de posibilidades, incluyendo datos sobre su continuidad vertical.
- Datos detallados para los siguientes sistemas estructurales: sistemas de concreto reforzado, sistemas de mampostería no reforzada sistemas de mampostería confinada, sistemas de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical con celdas inyectadas que contienen el refuerzo vertical, sistemas de madera, estructuras metálicas, y otros sistemas.

- Datos sobre los elementos estructurales que conforman el entrepiso.
- Datos sobre los elementos estructurales que conforman la cubierta.
- Su amarre ante fuerzas horizontales.
- Datos sobre la calidad de la construcción de la estructura original y su estado actual.
- Además se pregunta sobre aspectos estructurales que requieran atención inmediata por representar un peligro para los ocupantes o usuarios de la edificación

#### **2.2.7.4 Formato D - Información elementos no estructurales**

Se llena un formulario para cada edificación independiente. Contiene los siguientes datos:

- Datos generales: código, fecha evaluación, y evaluador
- Información del inmueble: nombre del inmueble.

*Información sobre los elementos arquitectónicos:*

- Deben contestarse las siguientes preguntas: ¿Elementos de fachada debidamente amarrados al sistema estructural?, ¿Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial?, ¿Se conforman columnas cortas debido a los muros de altura parcial?, ¿Hay antepechos sueltos (sin trabas o amarres) apoyados solamente en su base?, ¿Hay cielos rasos colgados en mal estado?, ¿Hay ventanas con vidrios sueltos o fisurados?, ¿Hay escaleras cuyas gradas puedan safarse o desplazarse?, ¿Hay elementos como alfajías y elementos decorativos sueltos que puedan caer?, ¿Hay enchapes sueltos que puedan caer?, ¿Hay pérgolas o toldos sobre apoyos débiles?, ¿Hay avisos exteriores que puedan caer al ser afectados por un sismo?, ¿Hay vallas publicitarias que puedan caer?.

*Elementos hidráulicos, mecánicos y eléctricos*

Deben contestarse las siguientes preguntas para todos los tipos de planta:

- ¿Hay tanques de agua que puedan volcarse?, ¿Los sanitarios tienen tanques elevados?, ¿Hay canales para aguas lluvias sueltas o que puedan caer?, ¿Hay calentadores de agua colocados sobre las paredes?, ¿Hay extintores de incendio mal apoyados?, ¿Hay tanques de gas propano que puedan volcarse? , ¿Hay ductos de ventilación colgados o suspendidos del cielo raso?, ¿Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes? , ¿Hay transformadores eléctricos que puedan volcarse?, ¿Hay ductos de chimeneas sin amarres?.

*Mobiliario y Contenido*

Deben contestarse las siguientes preguntas para todos los tipos de planta:

- ¿Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que puedan volcarse?, ¿Hay elementos pesados simplemente colocados en repisas?, ¿Hay materas sueltas en los poyos de las ventanas o en repisas?, ¿Hay divisiones de espacios de media altura que puedan volcarse?.

*Mobiliario y Contenido*

- ¿Hay aspectos referentes a elementos no estructurales que requieran atención inmediata por representar un peligro para los ocupantes o usuarios de la edificación que requieran atención inmediata y urgente?



 <b>SENA</b>	<b>CONSORCIO AMP - P&amp;D</b> <b>Contrato 882-2013</b> _____ CÓDIGO SEDE      # EDIFICACIÓN	 <small>Méndez &amp; Asociados Proyectos de Ingeniería Ltda.</small>							
SUPERVISOR:		ES_02-V2							
RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;">D</td> <td style="width: 20px;">M</td> <td style="width: 20px;">A</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	D	M	A			
D	M	A							

**LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EN CAMPO**  
**FORMATO B - ESTADO GENERAL DE LA EDIFICACIÓN**

**Características Generales del Terreno**

- B-1- *Pendiente General del Terreno*   %  
 (Corresponde a la pendiente en porcentaje del terreno del inmueble)
- B-2 - *¿Las edificaciones están dentro de la ronda de un río?*:  (1 = no, 2 = si)
- B-3 - *¿Hay agrietamientos en el suelo o en los pavimentos o en los andenes?*:   
 (1 = no, 2 = suelo, 2 = pavimentos, 3 = andenes, 4 = varios de los anteriores)
- B-4 - *¿Hay evidencia o potencial de deslizamiento de las edificaciones?*:   
 (1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-5 - *¿Hay evidencia o potencial de deslizamiento de los terrenos aledaños?*:   
 (1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-6 - *¿Hay sumideros de drenaje naturales?*:   
 (1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-7 - *¿Es el terreno inundable?*:   
 (1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-8 - *¿Hay posibilidad de avenidas de agua o flujos de lodo?*:   
 (1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-9 - *¿Hay árboles inclinados o en mal estado con posibilidad de caerse?*:   
 (1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)

**Características de la Cimentación**

- B-10 - *¿Hay evidencia de abombamiento de las placas de contrapiso?*:   
 (1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-11 - *¿Hay evidencia en la estructura de asentamientos diferenciales?*:   
 (1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-12 - *¿Hay evidencia en los muros no estructurales de asentamientos diferenciales?*:   
 (1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-13 - *¿Hay evidencia de comportamiento deficiente de la cimentación?*:   
 (1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-14- *Sistema principal de cimentación:*        
 (sup = superficial, pro = profunda. Para número ver siguiente Tabla B-1)

ELABORÓ	CONTRATISTA	APROBÓ	INTENVENTOR
---------	-------------	--------	-------------

B-1/2

\_\_\_\_\_  
 CÓDIGO SEDE - # EDIFICACIÓN

**Tabla B-1 - Tipos de cimentación**

<b>Descripción</b>	<b>Sistema</b>
<b>Superficiales</b>	
Zapatas corridas en concreto ciclópeo	sup-01
Zapatas corridas en concreto reforzado sobre el terreno	sup-02
Zapatas corridas en concreto reforzado sobre relleno en recebo	sup-03
Zapatas aisladas de concreto	sup-04
Losa de cimentación	sup-05
No hay manera de determinar el tipo de cimentación, pero es superficial	sup-06
<b>Profundas</b>	
Caisson	pro-01
Pilotes	pro-02
Pilastras	pro-03
No hay manera de determinar el tipo de cimentación, pero es profunda	pro-04

**B-15 - ¿Hay evidencia de existencia de vigas de amarre en la cimentación?:**   
 (1 = no, 2 = sí, 3 = imposible de determinar)

**B-16 - ¿Hay muros de mampostería, estructural o no estructural, apoyados directamente sobre el terreno sin fundación?:**  (1 = no, 2 = sí, 3 = imposible de determinar)

**B-17 - Observaciones generales adicionales sobre aspectos geotécnicos que deben ser tenidos en cuenta en la evaluación de vulnerabilidad de este inmueble:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**B-2/2**

(22)

 <b>SENA</b>	<b>CONSORCIO AMP - P&amp;D</b> <b>Contrato 882-2013</b> <hr/> CÓDIGO SEDE                      # EDIFICACIÓN	 méndez & asociados proyectos de ingeniería ltda.				
SUPERVISOR:		ES_03-V2				
RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;">D</td> <td style="width: 20px;">M</td> <td style="width: 20px;">A</td> </tr> </table>	D	M	A
D	M	A				

**LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO**  
**FORMATO C - SISTEMA ESTRUCTURAL**

**Elementos estructurales principales de soporte ante cargas verticales**

(Elementos estructurales que sostienen los entresijos o la cubierta)

C-1 - Sistema principal:         -     

C-2 - Otro sistema que coexista:      -      (dejar en blanco si no coexiste otro sistema )

(con = concreto, mam = mampostería, mad = madera, met = metálica, otr = otros tipos. Para número ver siguiente Tabla)

**Tabla C-1 - Sistemas estructurales de soporte de cargas verticales**

Descripción	Sistema
<b>Elementos de concreto reforzado</b>	
Columnas de concreto reforzado	con
Muros de concreto reforzado	con-01
Paneles prefabricados livianos de concreto	con-02
Paneles prefabricados pesados de concreto	con-03
<b>Elementos de mampostería</b>	
Muros de carga de mampostería sin ningún elemento de refuerzo o sin refuerzo interior	mam
muros de ladrillo tolete de arcilla, silical o concreto	mam-01
muros de bloque de perforación horizontal de arcilla	mam-02
muros de bloque de perforación vertical de concreto o de arcilla	mam-03
Muros de carga de mampostería con columnetas de confinamiento de concreto reforzado	mam-04
muros de ladrillo tolete de arcilla, silical o concreto	mam-05
muros de bloque de perforación horizontal de arcilla	mam-06
muros de bloque de perforación vertical de concreto o de arcilla	mam-07
Muros de carga de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical con refuerzo embebido en las celdas	mam-08
muros de bloque de perforación vertical de concreto	mam-09
muros de bloque de perforación vertical de arcilla	mam-10
Machones aislados sin refuerzo interior	mam-11
machones de ladrillo tolete de arcilla, concreto o silical	mam-12
machones de bloque de perforación vertical de arcilla o concreto	mam-13
pilas de piedra conformando arcadas	mam-14
Muros de adobe o tapia pisada	mam-15
Muros de piedra	mam-16
<b>Elementos de madera</b>	
Postes de madera	mad
Paneles portantes de madera	mad-01
<b>Elementos metálicos</b>	
Columnas en celosía	met
Columnas de perfil estructural de alma llena	met-01
Paneles metálicos	met-02
<b>Otros</b>	
Otros sistema estructurales	otr
	otr-01

ELABORÓ	APROBÓ	
CONTRATISTA		INTENVENTOR

C-1/4

(23)

CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN

C-3 - Otros sistemas (otr-01). Describa el sistema.

**Elementos estructurales que conforman el entrepiso**

C-4 - Sistema principal: --

C-5 - Otros sistemas que coexistan: a- - b- - (dejar en blanco si no coexiste otro sistema)

(con = concreto, pre = elementos prefabricados de concreto, met = metálica, mad = madera, otr = otros tipos. Para número ver Tabla)

**Tabla C-2 - Sistemas de entrepiso**

Descripción	Sistema
<b>Sistemas de concreto reforzado</b>	
<b>con</b>	
Sistemas sobre columnas de concreto con vigas descolgadas y placa maciza (Ver Nota 1)	
vigas de columna a columna solo en una dirección	con-01
vigas de columna a columna en ambas direcciones	con-02
vigas de columna a columna en ambas direcciones con vigas intermedias en una dirección	con-03
vigas de columna a columna en ambas direcciones con vigas intermedias en ambas direcciones	con-04
Sistemas sobre columnas de concreto con viguetas vaciadas en sitio (Ver Nota 1)	
vigas de columna a columna solo en una dirección y viguetas en la dirección perpendicular	con-05
vigas de columna a columna en ambas direcciones y viguetas en una dirección	con-06
vigas de columna a columna en ambas direcciones y viguetas en las dos direcciones	con-07
Sistemas losa-columna (la losa reemplaza la vigas)	
losa maciza sobre columnas	con-08
losa maciza sobre columnas con capiteles	con-09
losa aligerada sobre columnas con capiteles (reticular celular)	con-10
Sistemas sobre muros de concreto o de mampostería	
losa maciza (Ver Nota 1)	con-11
losa aligerada con viguetas vaciadas en sitio en una dirección	con-12
losa aligerada con viguetas vaciadas en sitio en dos direcciones	con-13
<b>Sistemas prefabricados de concreto</b>	
<b>pre</b>	
Viguetas y plaquetas prefabricadas o viguetas vaciadas en sitio sobre fondos prefabricados	
apoyadas sobre vigas o muros de concreto	pre-01
apoyadas directamente sobre muros de mampostería sin vigas de concreto sobre el muro	pre-02
apoyadas directamente sobre muros de mampostería con vigas de concreto sobre el muro	pre-03
Listón de madera apoyado sobre viguetas prefabricadas	
apoyadas sobre vigas o muros de concreto	pre-04
apoyadas directamente sobre muros de mampostería sin vigas de concreto sobre el muro	pre-05
apoyadas directamente sobre muros de mampostería con vigas de concreto sobre el muro	pre-06
<b>Sistemas de madera</b>	
<b>mad</b>	
Vigas, cercos, planchones o cerchas de madera, superficie en listón	mad-01
Vigas, cercos, planchones o cerchas de madera, superficie en concreto vaciado sobre esterilla de guadua	mad-02
Vigas de madera, con planchones sobre ellas, relleno y superficie en tablón de arcilla (edificaciones coloniales)	mad-03
<b>Sistemas metálicos</b>	
<b>met</b>	
Viguetas en alma llena o celosía apoyadas en vigas metálicas de alma llena o celosía, o sobre vigas de concreto	
superficie en concreto (Ver Nota 1)	met-01
superficie en madera	met-02
Viguetas metálicas en alma llena o celosía apoyadas directamente sobre muros de mampostería	
superficie en concreto (Ver Nota 1)	met-03
superficie en madera	met-04
<b>Otros sistemas</b>	
<b>otr</b>	
otros sistemas de entrepiso (Ver Nota 2)	otr-01

C-2/4

(24)

CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN

**C-6 - Otros sistemas (otr-01). Describa el sistema.**

**Elementos estructurales que conforman la cubierta**

**C-7 - Cubiertas planas o con poca inclinación:** -

(debe asignarse de acuerdo con la clasificación de sistemas de entepiso de la Tabla C-2)

**C-8 - Cubiertas inclinadas:** - (asignar de acuerdo con la Tabla C-3)

(con = concreto, pre = elementos prefabricados de concreto, met = metálica, mad = madera, otr = otros tipos. Para número ver Tabla)

**C-9 - Otros sistemas de cubierta que coexistan:**

(0 = hay un sistema de cubierta único, 1 = cubierta plana, 2 = cubierta inclinada)

**C-10 - Sistema de cubierta coexistente:** - (dejar en blanco si no coexiste otro sistema)

**Tabla C-3 - Sistemas de cubierta**

Descripción	Sistema
<b>Sistemas de concreto reforzado</b>	
Sistemas asimilables a losas de entepiso de concreto, debe asignarse de acuerdo con la Tabla C-2	con
Cascarones, losas plegadas, estructuras espaciales de concreto	con-01 a 13
<b>Sistemas prefabricados de concreto</b>	
Debe asignarse de acuerdo con la Tabla C-2	pre
	pre-01 a 06
<b>Sistemas de madera</b>	
Cerchas o entramados artesanales de madera (madera no cepillada o rolliza, empalmes clavados o amarrados)	mad
planchones, alistado y teja de barro	mad-01
teja de asbesto cemento	mad-02
canaleta de asbesto cemento	mad-03
teja de zinc	mad-04
Cerchas o entramados de madera de buena ejecución (madera cepillada, empalmes con platinas)	
correas, listón y teja de barro o acabado cerámico	mad-05
teja de asbesto cemento	mad-06
canaleta de asbesto cemento	mad-07
teja de zinc	mad-08
<b>Sistemas metálicos</b>	
Cerchas metálicas con correas metálicas de alma llena o celosía	met
alistado y teja de barro o acabado cerámico	met-01
teja de asbesto cemento	met-02
canaleta de asbesto cemento	met-03
teja de zinc	met-04
Estructuras espaciales metálicas	met-05
<b>Otros sistemas</b>	
Canaleta de asbesto cemento apoyada sobre muros de mampostería	otr
Marquesinas	otr-01
otros sistemas de cubierta (Ver Nota 1)	otr-02
	otr-03

C-3/4

(25)

CÓDIGO SEDE      # EDIFICACIÓN

**C-11 - Otros sistemas (otr-03). Describa el sistema.**

**C-12 - Amarre ante fuerzas horizontales del sistema de cubierta**

(1 = está amarrado al sistema estructural, 2 = no hay elementos de amarre, 3 = los elementos de apoyo de la cubierta no están amarrados al sistema estructural, 4 = no hay manera de definir el tipo de amarre)

**Calidad de la construcción de la estructura original y estado actual**

**C-13 - Calidad de construcción de la estructura original:**  (1 = buena, 2 = regular, 3 = mala)

**C-14 - Estado actual de la estructura:**  (1 = bueno, 2 = regular, 3 = malo)

**C-15 - Fisuras en elementos verticales (columnas, muros, machones) de la estructura:**

(0 = no hay, 1 = en pocos elementos, 2 = en muchos elementos)

**C-16 - Fisuras en elementos horizontales (vigas, viguetas, dinteles) de la estructura:**

(0 = no hay, 1 = en pocos elementos, 2 = en muchos elementos, 3 = no hay manera de determinarlo)

**C-17 - Evidencia de ocurrencia de eventos extraordinarios:**

(0 = no hay, 1 = daños sísmicos, 2 = incendio, 3 = inundaciones, 4 = deslizamientos, 5 = asentamientos, 6 = explosiones, 7 = otro)

**Aspectos estructurales que requieran atención inmediata por representar un peligro para los ocupantes o usuarios de la edificación**

**C-18 - ¿Hay aspectos que requieran atención inmediata y urgente?**  (1 = no, 2 = si)

**C-19 - Si contestó 2 (= si) a la pregunta anterior, describa estos aspectos:**

**C-4/4**

(26)

 <b>SENA</b>	<b>CONSORCIO AMP - P&amp;D</b> <b>Contrato 882-2013</b> <hr/> CÓDIGO SEDE      # EDIFICACIÓN	 méndez & asociados proyectos de ingeniería ltda.		
SUPERVISOR:		ES_04-V2		
RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:		
		D	M	A

**LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO**  
**FORMATO D - INFORMACIÓN ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**

*D-1 a D-12 - Llenar la siguiente tabla para todos los tipos de planta, procediendo del piso inferior hacia arriba.*

*(Para todas las preguntas: 1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)*

	Característica	Planta Tipo No.											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		
<b>D-1</b>	¿Elementos de fachada debidamente amarrados al sistema estructural?												
<b>D-2</b>	¿Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial?												
<b>D-3</b>	¿Se conforman columnas cortas debido a los muros de altura parcial?												
<b>D-4</b>	¿Hay antepechos sueltos (sin trabas o amarres) apoyados solamente en su base?												
<b>D-5</b>	¿Hay cielos rasos colgados en mal estado?												
<b>D-6</b>	¿Hay ventanas con vidrios sueltos o fisurados?												
<b>D-7</b>	¿Hay escaleras cuyas gradas puedan zafarse o desplazarse?												
<b>D-8</b>	¿Hay elementos como alfajías y elementos decorativos sueltos que puedan caer?												
<b>D-9</b>	¿Hay enchapes sueltos que puedan caer?												
<b>D-10</b>	¿Hay pérgolas o toldos sobre apoyos débiles?												
<b>D-11</b>	¿Hay avisos exteriores que puedan caer al ser afectados por un sismo?												
<b>D-12</b>	¿Hay vallas publicitarias que puedan caer?												

ELABORÓ	CONTRATISTA	APROBÓ	INTENVENTOR
---------	-------------	--------	-------------

D-1/2

(27)

\_\_\_\_\_  
CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN

### Elementos hidráulicos, mecánicos y eléctricos

D-13 a D-22 - Llenar la siguiente tabla para todos los tipos de planta, procediendo del piso inferior hacia arriba.

(Para todas las preguntas: 1 = no, 2 = si, 3 = no hay manera de determinarlo )

	Característica	Planta Tipo No.									
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
D-13	¿Hay tanques de agua que puedan volcarse?										
D-14	¿Los sanitarios tienen tanques elevados?										
D-15	¿Hay canales para aguas lluvias sueltas o que puedan caer?										
D-16	¿Hay calentadores de agua colocados sobre las paredes?										
D-17	¿Hay extintores de incendio mal apoyados?										
D-18	¿Hay tanques de gas propano que puedan volcarse?										
D-19	¿Hay ductos de ventilación colgados o suspendidos del cielo raso?										
D-20	¿Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes?										
D-21	¿Hay transformadores eléctricos que puedan volcarse?										
D-22	¿Hay ductos de chimeneas sin amarres?										

### Mobiliario y Contenido

D-23 a D-26 - Llenar la siguiente tabla para todos los tipos de planta, procediendo del piso inferior hacia arriba.

(Para todas las preguntas: 1 = no, 2 = si, 3 = no hay manera de determinarlo )

	Característica	Planta Tipo No.									
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
D-23	¿Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que puedan volcarse?										
D-24	¿Hay elementos pesados simplemente colocados en repisas?										
D-25	¿Hay materas sueltas en los poyos de las ventanas o en repisas?										
D-26	¿Hay divisiones de espacios de media altura que puedan volcarse?										

### Aspectos referentes a elementos no estructurales que requieran atención inmediata por representar un peligro para los ocupantes o usuarios de la edificación

D-27 - ¿Hay aspectos que requieran atención inmediata y urgente?  (1 = no, 2 = si)

D-28 - Si contestó 2 (= si) a la pregunta anterior, describa estos aspectos:

D-2/2

(28)

	<b>CONSORCIO AMP - P&amp;D</b> <b>Contrato 882-2013</b>		
CÓDIGO SEDE _____ # EDIFICACIÓN _____			
SUPERVISOR: _____		DI_NSR10K-V2	

RESPONSABLE:		CARGO:		FECHA:			
--------------	--	--------	--	--------	--	--	--

TITULO K NSR-10	Requisitos complementarios para medios de evacuación
<b>NORMA ADECUADA PARA EDIFICACIÓN EN ZONA URBANA Y RURAL</b>	
Aplicación:	Toda edificación con una ocupación u uso técnico, de almacenamiento u misceláneo.
Calificación	Calificar con un "si" a la edificación que cumple y con un "no" la edificación que no cumple.
<b>PREGUNTAS – CLASIFICACIÓN EN UN GRUPO DE OCUPACIÓN</b>	
¿Este es un espacio que se utiliza para el almacenamiento, depósito, cuarto de basuras o similar? Grupo de Ocupación A (A-1) – K.2.2.2	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿Este es un espacio que se utiliza como cuarto técnico, tiene una subestación eléctrica, bombas hidráulicas, sirve exclusivamente para equipos o similar? Grupo de Ocupación F (F-1) – K.2.5.2, K.3.13.1.5	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
<b>REGUNTAS – MEDIOS DE SALIDA</b>	
¿El acceso a este espacio es únicamente para efectuar el mantenimiento o la revisión periódica del equipo?	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿El espacio técnico o de almacenamiento se encuentra dentro de una edificación de un solo piso?	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿La escalera mide 1.20m o más? K.3.11.2.2, K.3.13.1.2	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿El espacio de uso técnico mide menos de 225m <sup>2</sup> y tiene solo una puerta de egreso? K.3.13.3.1	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿El espacio de uso de almacenamiento o depósito mide menos de 900m <sup>2</sup> y tiene solo una puerta de egreso? K.3.13.3.1	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿Las puertas miden 0.9m o más? K.3.3.4	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿La puerta de egreso abre directamente al exterior?	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
<b>PREGUNTAS – ACCESIBILIDAD BAÑOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD</b>	
¿Hay al menos un baño o una cabina de baño diseñados para personas con discapacidad?	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿La baño o una cabina para personas con discapacidad	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿Tiene el baño o la cabina de baño una señal con el símbolo de accesibilidad presente en el exterior, en forma visible?	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿La puerta para acceder al baño o la cabina de baño mide 0.90m o más de ancho?	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿La puerta al abrir no interfiere con las con las vías peatonales ni con los espacios de permanencia?	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿La puerta tiene un mecanismo de apertura de fácil accionamiento?	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿El espacio interior permite la maniobra de una silla de ruedas en un giro de 360°?	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>

ELABORÓ		APROBÓ	
	CONTRATISTA		INTENVENTOR

	<b>CONSORCIO AMP - P&amp;D</b> <b>Contrato 882-2013</b> _____ - _____ CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN		
SUPERVISOR:		DI_NTC4140-V2	

RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:	D	M	A
--------------	--------	--------	---	---	---

Norma Icontec	Descripción	Fecha
NTC 4140	Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales.	
	Pasillos y corredores. Características generales.	
	<b>NORMA ADECUADA PARA EDIFICACIÓN EN ZONA URBANA Y RURAL</b>	
<b>Aplicación:</b>	Toda edificación con una ocupación normal y diaria. Incluye edificaciones escolares.	
<b>Calificación</b>	Calificar con un "si" a la edificación que cumple y con un "no" la edificación que no cumple.	
<b>PREGUNTAS – CORREDORES Y PASILLOS</b> (Incluye NTC 4595)		<b>CALIFICACIÓN</b> <b>SI, NO ó NA</b>
¿Los corredores para la circulación de estudiantes tienen un ancho de 1.80m o mayor?		
¿Los corredores en las zonas y áreas administrativas donde hay oficinas el corredor tienen un ancho de 1.2m o mayor?		
¿Los corredores y pasillos de uso público con circulación frecuente miden 1.5m de ancho?		
¿Los corredores son rectos y se intersectan a 90°?		
¿Los corredores que se intersectan miden siempre 1.20m?		
¿La altura libre de todas las circulaciones de pasillos y corredores es de 2.20m?		
¿La altura libre de los corredores no está afectada en ningún caso por luminarias o elementos que cuelgan del techo y en tal caso nunca es menor a 2.05m?		
¿La superficie de los corredores es antideslizante en seco y mojado?		
¿Es el tratamiento de la superficie continua? ¿Se usa siempre el mismo material de piso en todos los corredores?		
¿El mantenimiento y la limpieza del piso el libre del uso de cera?		
<b>PREGUNTAS – PAREDES Y MUROS DE CORREDORES Y PASILLOS</b>		<b>CALIFICACIÓN</b> <b>SI, NO ó NA</b>
¿La superficie de las paredes es continua y lista?		
¿Las paredes están libres de algún elemento que sobresale más de 15cm del borde de la pared? Ejemplo, teléfonos públicos o máquinas dispensadoras, muebles u estanterías entre otros.		
¿Cuándo hay casilleros, teléfonos u otro elemento que sobresalen de la pared, estos son de colores contrastantes?		
¿Cuándo hay casilleros, teléfonos u otro elemento que sobresalen de la pared, estos están ubicados en nichos que no interfieren con el libre desplazamiento?		
¿Hay otros muebles en los corredores y estos no interfieren con la circulación?		
¿En corredores en pisos altos, sus barandas miden mínimo 1m de altura?		
<b>PREGUNTAS – SEÑALIZACIÓN</b>		<b>CALIFICACIÓN</b> <b>SI, NO ó NA</b>
¿Hay señalización que anuncia estos elementos que sobresalen para personas con discapacidad visual? Ejemplo, con líneas en el piso o en la pared con cambio de textura que anuncia el obstáculo (tira táctil).		
¿Los corredores están diseñados y dispuestos para una evacuación eficiente?		
¿Hay señalización que facilite la evacuación en caso de emergencia?		

ELABORÓ		APROBÓ	
	CONTRATISTA		INTENVENTOR

	<b>CONSORCIO AMP - P&amp;D</b> <b>Contrato 882-2013</b> CÓDIGO SEDE _____ # EDIFICACIÓN _____		
SUPERVISOR: _____		DI_NTC4143-V2	

RESPONSABLE: _____	CARGO: _____	FECHA: _____	D	M	A
--------------------	--------------	--------------	---	---	---

Norma Icontec	Descripción	Fecha
NTC 4143	Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos. Rampas fijas adecuadas y básicas	

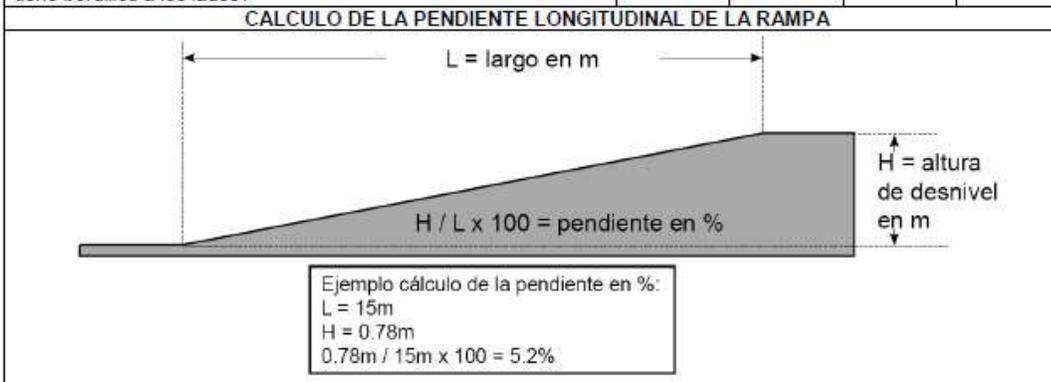
**NORMA ADECUADA PARA EDIFICACION EN ZONA URBANA**

**Aplicación:** Toda edificación con una ocupación normal y diaria. Incluye edificaciones escolares.

**Calificación:** Calificar con un "sí" a la edificación que cumple y con un "no" la edificación que no cumple.

PREGUNTAS – ACCESIBILIDAD CON RAMPAS	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿Hay rampas para el acceso a la edificación?	
¿Hay rampas para acceder a otros pisos y niveles dentro de la edificación?	

PREGUNTAS – RAMPAS	CALIFICACIÓN PARA CADA RAMPA SI, NO ó NA			
	Rampa 1	Rampa 2	Rampa 3	Rampa 4
¿La rampa se desarrollan en tramos rectos y no hacen curvas o giros?				
¿Es esta una rampa en un acceso principal a la edificación?				
¿La rampa tiene una altura (H) de desnivel de más de 0.10m y tiene bordillos a los lados?				



PREGUNTAS – RAMPA ESCOLAR (Incluye NTC 4595)	CALIFICACIÓN PARA CADA RAMPA SI, NO ó NA			
	Rampa 1	Rampa 2	Rampa 3	Rampa 4
¿Tiene la rampa una pendiente entre 5% y 9%, y mide menos de 9m de largo?				
¿El ancho de la rampa es de 1.80m?				
¿Las rampas <i>en exteriores y al aire libre</i> tienen un ancho mínimo de 0.90m y una pendiente máxima de 14%?				

ELABORÓ	CONTRATISTA	APROBÓ	INTENVENTOR
---------	-------------	--------	-------------

CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN

TIPOS DE RAMPA				
PREGUNTAS – CARACTERÍSTICAS	CALIFICACIÓN PARA CADA RAMPA			
	SI, NO ó NA			
	Rampa 1	Rampa 2	Rampa 3	Rampa 4
¿Es la pendiente transversal mayor al 2%? 				
¿El ancho de la rampa es mayor a 2.40m y tiene pasamano intermedio?				
¿El ancho de la rampa es mayor a 1.80m y tiene pasamano intermedio?				
¿La altura de desnivel (H) es mayor a 0.25m y tiene pasamanos en ambos lados?				
¿Los pasamanos están a 0.60m de la superficie?				
¿Los pasamanos están a 0.90m de la superficie?				
¿La rampa se clasifica en rampa única?				
¿La rampa escalonada, tiene descanso entre los tramos?				
¿Es la dimensión del descanso mayor o igual a 1.50m x 1.80m?				
¿El comienzo de la rampa tiene una dimensión mayor o igual a 1.80m x 1.80m?				
¿El remate de la rampa tiene una dimensión mayor o igual a 1.80m x 1.80m?				
¿La altura libre de la rampa es siempre de 2.05m y esta no está afectada en ningún caso por luminarias o elementos que cuelgan del techo?				
¿El pavimento de la rampa es firme, antideslizante y en color contrastante con el piso que comunica?				
¿El tratamiento del piso de la rampa se extiende 0.30m al acceder y al salir de la rampa?				
¿La rampa está bien iluminada?				
¿Hay sifones o elementos que eviten que el agua lluvia invada la rampa?				

	<b>CONSORCIO AMP - P&amp;D</b> <b>Contrato 882-2013</b> _____ CÓDIGO SEDE                      # EDIFICACIÓN		
SUPERVISOR:		DI_NTC4144-V2	

RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:	D	M	A
--------------	--------	--------	---	---	---

NTC 4144	Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales. Señalización	2005-02-23
<b>NORMA PARA EDIFICACIÓN EN ZONA URBANA Y RURAL</b>		
<b>Aplicación:</b>	Toda edificación con una ocupación normal y diaria. Incluye edificaciones escolares.	
<b>Calificación</b>	Calificar con un "sí" a la edificación que cumple y con un "no" la edificación que no cumple.	
<b>PREGUNTAS – SEÑALIZACIÓN</b>		<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿Hay planos de evacuación o para orientarse en el edificio?		
¿Hay señales o letreros que indican la ruta de evacuación?		
¿Hay otras señales o letreros que indican la dirección para encontrar algún espacio?		
¿Hay señales o letreros que indican la ubicación de algún espacio como los baños, oficina o administración?		
¿Estas señales iluminadas o luminosas tienen información escrita?		
¿Las señales son de colores contrastantes?		
¿La información escrita en la señales, sus letras miden menos de 10cm?		
¿Son fáciles de identificar estas señales visuales? (Ejemplo, no están obstruidas por lámparas u objetos que cuelgan del techo)		
¿Los letreros de señalización ubicados en las paredes se ubican entre 1.40m y 1.70m del piso?		
¿Los emisores de señales visuales y audibles están colgados en la pared a una altura de 2.10m del piso?		
¿Hay marcas de relieve en las barandas, en el piso, o en los botones del ascensor?		
¿Hay señales para personas ciegas? (Ejemplo, en braille o marcas de líneas táctiles en el piso que marcan un desnivel)		
¿Hay alarmas de incendio o de evacuación?		
¿El volumen de la señal es alto y adecuado para una emergencia?		
¿Las señales son de materiales resistentes y fáciles de limpiar?		

ELABORÓ		APROBÓ	
	CONTRATISTA		INTENVENTOR

	<b>CONSORCIO AMP - P&amp;D</b> <b>Contrato 882-2013</b>		
CÓDIGO SEDE _____ # EDIFICACIÓN _____			
SUPERVISOR: _____		DI_NTC4145-V2	

RESPONSABLE: _____	CARGO: _____	FECHA: _____	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">D</td> <td style="width: 25%;">M</td> <td style="width: 25%;">A</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>	D	M	A			
D	M	A							

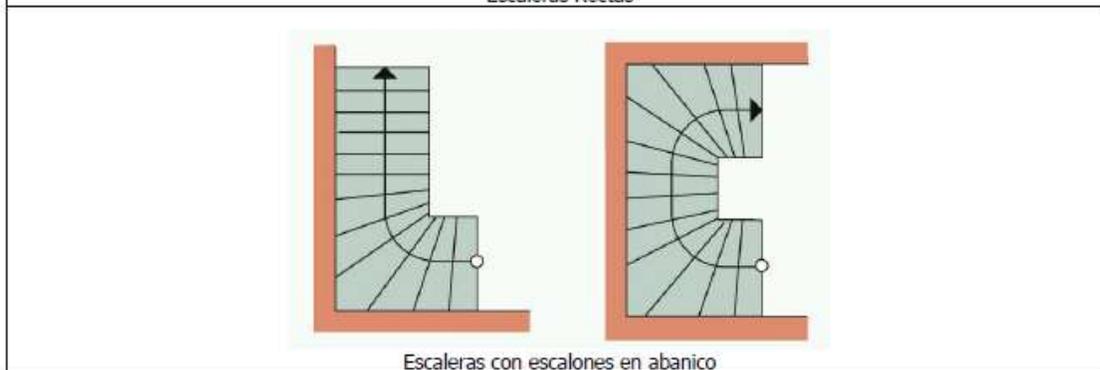
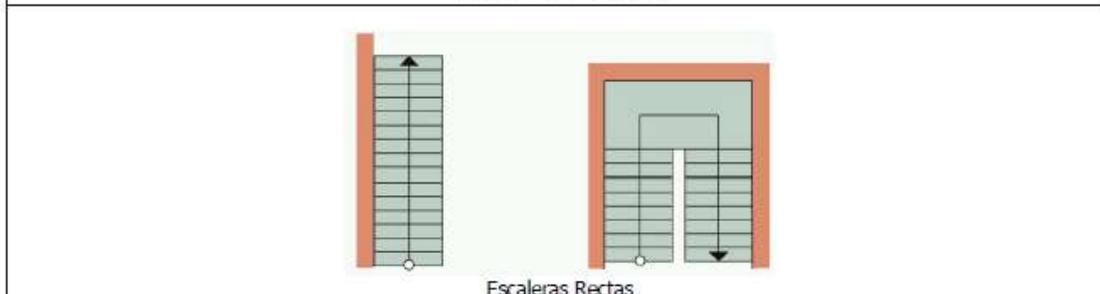
NTC 4145	Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales.	2012-11-21
	Escaleras	

**NORMA ADECUADA PARA EDIFICACIÓN EN ZONA URBANA Y RURAL**

Aplicación:	Toda edificación con una ocupación normal y diaria. Incluye edificaciones escolares.	
Calificación	Calificar con un "sí" a la edificación que cumple y con un "no" la edificación que no cumple.	

PREGUNTAS – ACCESIBILIDAD CON ESCALERAS	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿Hay escaleras para el acceso a la edificación?	
¿Hay escaleras para acceder a otros pisos o niveles de la edificación?	

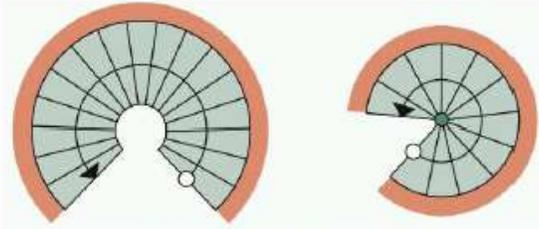
**TIPOS DE ESCALERA**



ELABORÓ	CONTRATISTA	APROBÓ	INTENVENTOR
---------	-------------	--------	-------------

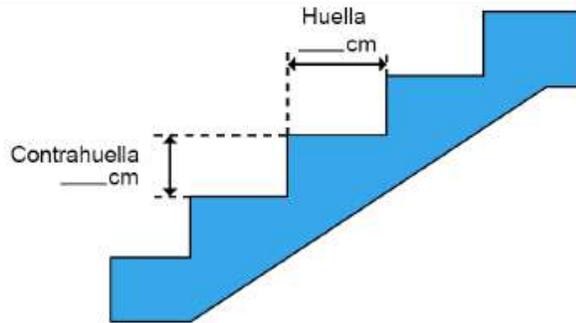
CÓDIGO SEDE

# EDIFICACIÓN



Escaleras curvas o en caracol

**DIMENSIONES DE ESCALERA**



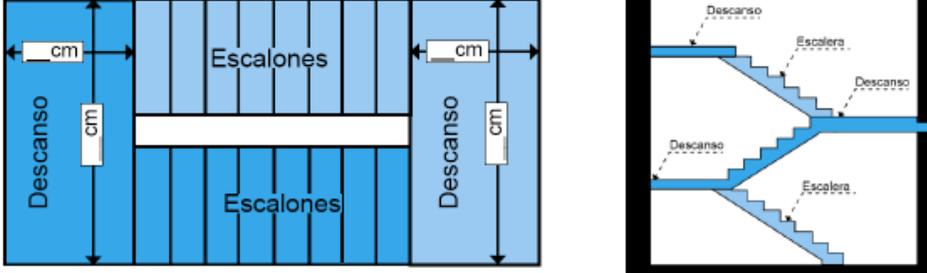
a = contrahuella en cm  
 b = huella en cm

$$2a + b \leq 64$$

$$2a + b \geq 60$$

PREGUNTAS – CARACTERÍSTICAS (incluye NTC 4595)	CALIFICACIÓN PARA CADA ESCALERA SI, NO ó N			
	Escalera 1	Escalera 2	Escalera 3	Escalera 4
Determinar el tipo de escalera (R= Recta, A= con escalones en abanico o C=curva)				
¿Estas escaleras se utilizan para la evacuación en caso de emergencia?				
¿La proporción de la huella y la contrahuella es menor o igual a 64cm?				
¿La proporción de la huella y la contrahuella es mayor o igual a 60cm?				
¿Las huellas tienen una dimensión entre 28cm y 35cm?				
¿Las contrahuellas tienen una dimensión entre 14cm y 18cm?				
¿En ancho de la escalera es de 1.20m o mayor?				
¿Tiene pasamanos a ambos lados?				
¿El pasamano está instalado a 5cm de la pared?				
¿La escalera con ancho mayor a 2.40m tiene un pasamano intermedio?				
¿Los pasamanos son continuos en todo el recorrido de la escalera?				
¿Los pasamanos tienen una altura de 90cm?				

CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN

¿Los pasamanos tienen una altura de 70cm?				
¿La escalera tiene más de 18 escalones seguidos?				
				
¿El descanso de la escalera es de 1.20 x 1.20m o mayor?				
¿Hay señalización para la ruta de evacuación en la escalera?				
¿El acabado de piso en la escalera y el descanso es antideslizante?				
¿Hay escalones alisados? (Ejemplo, en el acceso al edificio o en un cambio de nivel leve dentro de algún espacio)				
¿Los escalones aislados están bien iluminados y presentan una textura de piso diferente?				

	<b>CONSORCIO AMP - P&amp;D</b> <b>Contrato 882-2013</b>	 
	_____ - _____ CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN	
SUPERVISOR:		DI_NTC4595-V2

RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:	D	M	A
--------------	--------	--------	---	---	---

NTC 4595	Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares	2006-08-30
<b>NORMA ADECUADA PARA EDIFICACIÓN EN ZONA URBANA Y RURAL</b>		
Aplicación:	Toda edificación con una ocupación normal y diaria. Incluye edificaciones escolares.	
Calificación	Calificar con un "si" a la edificación que cumple y con un "no" la edificación que no cumple.	
<b>PREGUNTAS – ACCESIBILIDAD EN AREAS LIBRES</b>		<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿En las áreas exteriores y libres, hay andenes y vías de circulación?		
¿Tienen estos andenes un ancho mínimo de 1.80m y barandas de 1m de altura?		
¿Hay señalización de accesibilidad en estas áreas libres?		
¿Hay rejas que ofrecen peligros a los transeúntes?		
¿Los árboles en estas áreas están bien ubicados al no interferir con la circulación? (Ejemplo, sus ramas no están a menos de 2m de altura)		
¿Hay parqueaderos disponibles para discapacitados ubicados en los sitios más cercanos al acceso de la edificación?		
¿El parqueadero para discapacitados está señalizado?		
<b>PREGUNTAS – LABORATORIOS TALLERES Y SALONES DE USO PEDAGÓGICO</b>		<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿Hay señalización de piso, marcas luminosas, auditivas y de lenguaje de señas para la presencia de máquinas activadas?		
¿Hay hornos microondas, y estos están señalizados marcando el riesgo para personas con marcapasos?		
¿Hay en todos los salones y espacios de uso pedagógico un área para la colocación de al menos una silla de ruedas o una persona con limitaciones auditivas y su acompañante?		
¿Hay baños amplios y con muebles sanitarios diseñados para personas con discapacidad?		
<b>PREGUNTAS – MEDIOS DE EVACUACIÓN</b>		<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿Las puertas de los salones o espacios donde se reúnan más de 50 personas abren hacia afuera (en el sentido de la evacuación)?		
¿Hay salones o espacios donde se reúnan más de 100 personas?		
¿Tienen estos espacios 2 puertas o escaleras de evacuación?		
¿Hay salones o espacios donde se reúnan más de 500 personas?		
¿Tienen estos espacios 3 puertas o escaleras de evacuación?		
¿Hay salones o espacios donde se reúnan más de 1000 personas?		
¿Tienen estos espacios 4 puertas o escaleras de evacuación?		
¿En un corredor hay que atravesar varias puertas y estas están a más de 2.10m de distancia entre sí?		
¿Hay salones o espacios donde se reúnan más de 100 personas?		
¿La ruta de evacuación está libre de obstáculos y las puertas no obstruyen la ruta de evacuación?		

ELABORÓ	CONTRATISTA	APROBÓ	INTERVENTOR
---------	-------------	--------	-------------

\_\_\_\_\_  
CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN

¿Las puertas miden 0.80m o más?	
¿Las puertas tienen manijas de palanca ubicadas a máximo 0.90m del piso y separadas a 0.05m del borde de la hoja de la puerta?	
¿Hay puertas de doble hoja, donde cada una tiene un ancho mínimo de 0.80m?	
¿Hay señalización que indique la ruta de evacuación?	
<b>PREGUNTAS – MATERIALES NO COMBUSTIBLES</b> (Ejemplo no combustible: mampostería, concreto, acabados en pañete y cemento, cerámica, entre otros. Materiales combustibles: madera, corcho, papel, tela, alfombra, plástico, entre otros.)	<b>CALIFICACIÓN SI, NO ó NA</b>
¿Los materiales de los acabados en los salones son "no combustibles"?	
¿Los materiales de los acabados en los medios de evacuación son "no combustibles"?	

## 3 ESTRATEGIAS DE REHABILITACIÓN SÍSMICA

### 3.1 INTRODUCCIÓN

En la figura siguiente se muestra esquemáticamente la respuesta de un elemento estructural ante una sollicitación sísmica que lo hace responder fuera del rango elástico. Allí también se ha mostrado la envolvente de esta respuesta, conocida como curva esqueleto, en la cual se describe como en la medida que las deformaciones se hacen mayores hay una degradación de la resistencia y en este caso se presenta una resistencia residual.

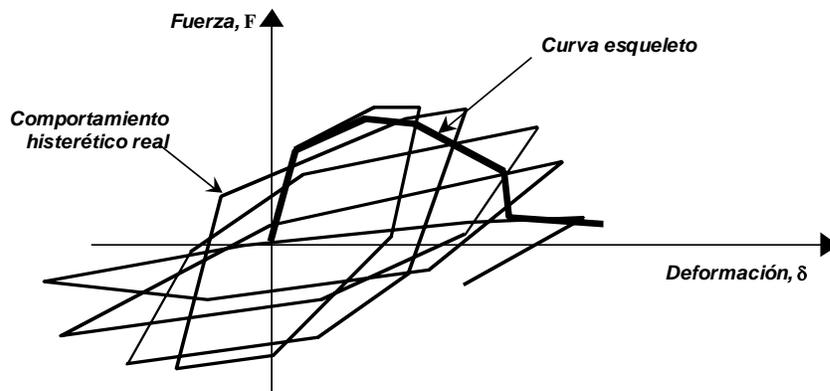
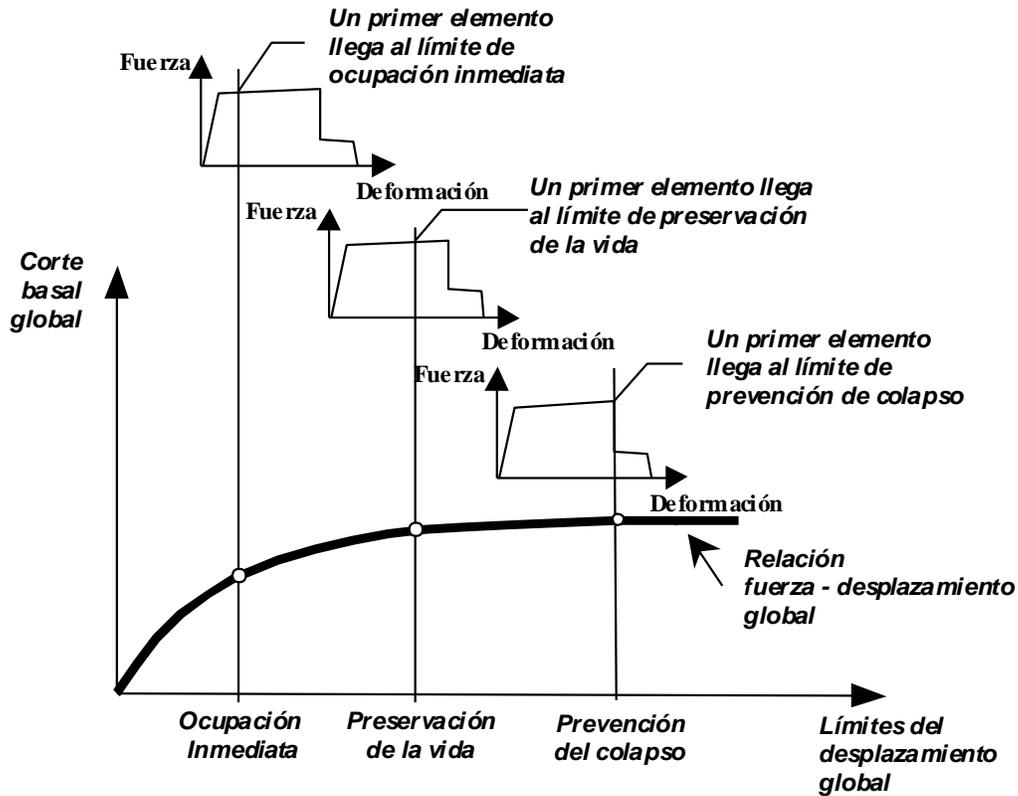


Figura 3-1 – Comportamiento sísmico de un componente

Con base en este comportamiento, se definen diferentes niveles de comportamiento y por ende de los objetivos de la rehabilitación. En general los objetivos de una rehabilitación sísmica se definen en función del comportamiento que se espera de la edificación ya rehabilitada. En general se consideran tres niveles de comportamiento de una edificación rehabilitada, los cuales se muestran esquemáticamente en la Figura 3-2, haciendo referencia al comportamiento de los componentes estructurales de la edificación. Estos niveles de comportamiento corresponden a:

- **Ocupación inmediata** – Corresponde al caso de que la edificación debe estar disponible para uso inmediatamente después de que ocurra un sismo fuerte. Este tipo de objetivo se emplea en edificaciones indispensables para la recuperación con posterioridad a la ocurrencia del sismo. Dentro de la NSR-10 corresponde a los Grupos de Uso III y IV, y en general cubre edificaciones indispensables como hospitales y edificaciones de atención a la comunidad.
- **Preservación de la vida**– En este caso se busca como objetivo principal la defensa de la vida, aunque puede haber daño reparable a la edificación.
- **Prevención del colapso**– En este caso se busca que no haya colapso de la edificación, aunque el daño que esta sufra puede obligar a su demolición posteriormente.



**Figura 3-2 – Objetivos generales del comportamiento de una edificación rehabilitada**

Dentro de la legislación sísmica colombiana hay obligación de llevar al nivel de ocupación inmediata a las edificaciones indispensables y de atención a la comunidad comprendidas en los grupos de uso III y IV. Para los otros grupos de uso la legislación no establece una obligación explícita, pero desde el punto de vista de lo que se exige a una edificación nueva, el objetivo general es el de preservar la vida de los ocupantes de ella.

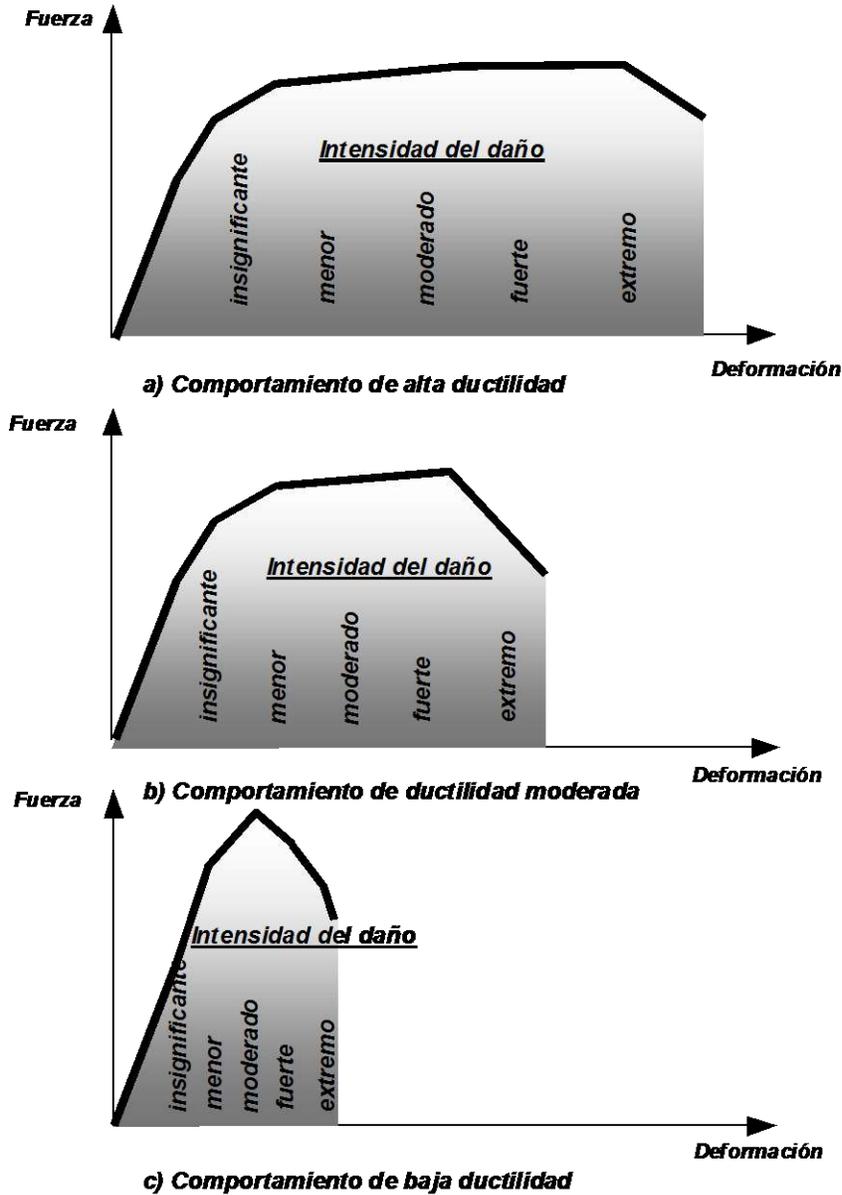


Figura 3-3 – Comportamiento y daño esperado según el tipo de elemento

En la figura 3-3 se muestra esquemáticamente la diferencia en la respuesta sísmica esperada para diferentes tipos de materiales estructurales. Primero (a) se muestran las expectativas en la respuesta de una edificación construida empleando conceptos modernos de sismo resistencia y de un material dúctil apropiado. Luego se muestra (b) el comportamiento para un material con ductilidad moderada, y por último (c) el de un material de baja ductilidad como puede ser la mampostería no reforzada.

### 3.2 SELECCIÓN DE UN PROCEDIMIENTO DE REHABILITACIÓN

Cuando se lleva a cabo una rehabilitación sísmica de una edificación, ésta se debe orientar de la siguiente manera:

- Proveer elementos estructurales nuevos que dan una mayor resistencia y ductilidad ante fuerzas horizontales, mayor que la que proveen los elementos estructurales existentes, como se indica en la figura 3-3. Estos elementos deben tener una capacidad de disipación de energía alta que les permita disipar la energía impuesta por el sismo y de esta manera reducir la respuesta dinámica de la misma.
- Un aumento de la rigidez general de la edificación, a través de elementos que limiten las deflexiones horizontales de la edificación y que por ende eviten que haya problema con los elementos vulnerables al disminuir los esfuerzos a que se verían sometidos con la ocurrencia del sismo de diseño.
- Proveer un nivel de resistencia, a través también de estos nuevos elementos estructurales, de tal manera que aún ante deformaciones laterales grandes, los elementos de la estructura original mantengan su nivel de resistencia

En la figura 3-4 se comparan los niveles de resistencia y rigidez de la estructura original con los de la estructura rehabilitada. Es importante notar que la estructura rehabilitada debe tener una rigidez mayor que la de la estructura original. De esta manera se garantiza que la resistencia de la estructura realmente la provean los elementos nuevos.

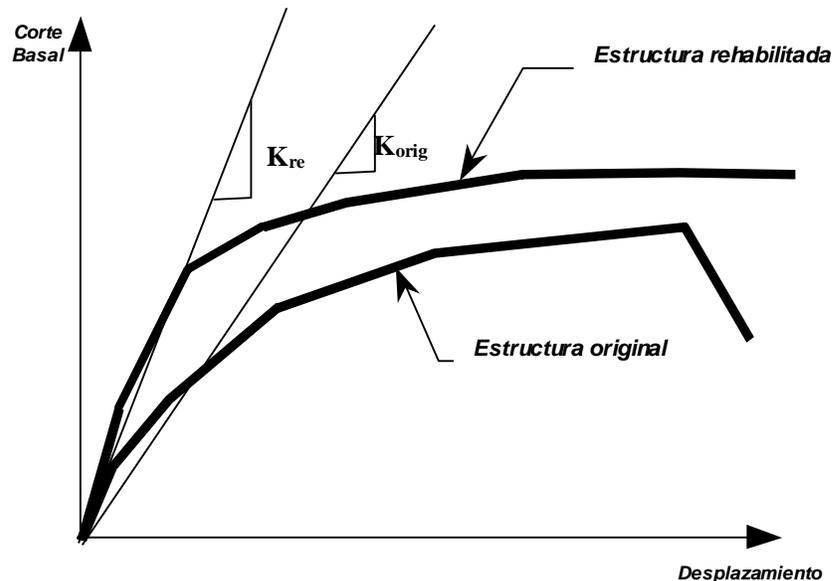


Figura 3-4 – Nivel de resistencia y rigidez – Estructura original y rehabilitada

### **3.3 IMPLICACIONES ESTRUCTURALES**

Un proceso de rehabilitación sísmica debe enfocarse desde los puntos de vista anotados anteriormente. Para lograr reducir efectivamente la vulnerabilidad de una edificación existente deben modificarse los elementos estructurales, dándoles mayor rigidez por medio de un aumento de sus secciones y mayor resistencia por medio de un aumento de sus armaduras de refuerzo.

Dado que muchas veces esta labor implicaría una reconstrucción de tal magnitud que obligaría a pensar si la demolición y construcción de una edificación totalmente nueva sería una alternativa más lógica.

Por esta razón se ha dado en numerosos casos similares, el enfoque de tratar de evitar la intervención de todos los elementos por medio de la construcción de unos elementos estructurales de gran rigidez que tengan la responsabilidad de evitar que los elementos existentes se deformen a los niveles en que puedan sufrir daño. Estos nuevos elementos tendrían, entonces, la función de resistir las fuerzas sísmicas y de proteger los elementos existentes.

Estos elementos nuevos de gran rigidez y resistencia pueden ser o unos muros estructurales o unos elementos de estructura metálica. Ambas alternativas se han empleado en el país con costos aceptables.

### **3.4 INCIDENCIA SOBRE LA ARQUITECTURA**

Los diseños de una rehabilitación estructural deben coordinarse con un proceso de diseño arquitectónico que aminore el impacto sobre la funcionabilidad de la edificación que causa la introducción y modificación de los elementos estructurales. Dado que se está realizando un Plan Maestro de las edificaciones es muy importante que en él se tengan en cuenta las implicaciones de los procesos de rehabilitación.

Otro aspecto importante para tener en cuenta consiste en el impacto operativo de realizar los trabajos de obra de la rehabilitación. La realización de operaciones de construcción en edificaciones ocupadas es algo que siempre se trata de evitar, pero al mismo tiempo la pérdida de la posibilidad de uso de una edificación durante las obras es algo que conlleva aspectos económicos importantes.

### **3.5 ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**

La norma NSR-10 presenta los lineamientos bajo los cuales se puede reducir la vulnerabilidad causada por los elementos no estructurales. En general se puede adoptar una política de solución de estos problemas, como parte de las labores rutinarias de mantenimiento de las edificaciones.

## 4 DESCRIPCION DE LA SEDE

### 4.1 INTRODUCCIÓN

Las instalaciones que conforman la Sede de Porvenir, se componen de 34 edificaciones, localizadas en el Departamento del Córdoba en el municipio de Porvenir, distribuidas así: 33 treinta y tres edificaciones de un (1) piso y una (1) edificación de dos pisos, dichas edificaciones están construidas en columnas metálicas de perfil estructural de alma llena y celosía, columnas de concreto y/o pórticos de concreto, mampostería simple, confinada y machones de ladrillo conformando un área total de 7138.7m<sup>2</sup>.

### 4.2 IDENTIFICACION DE LAS EDIFICACIONES

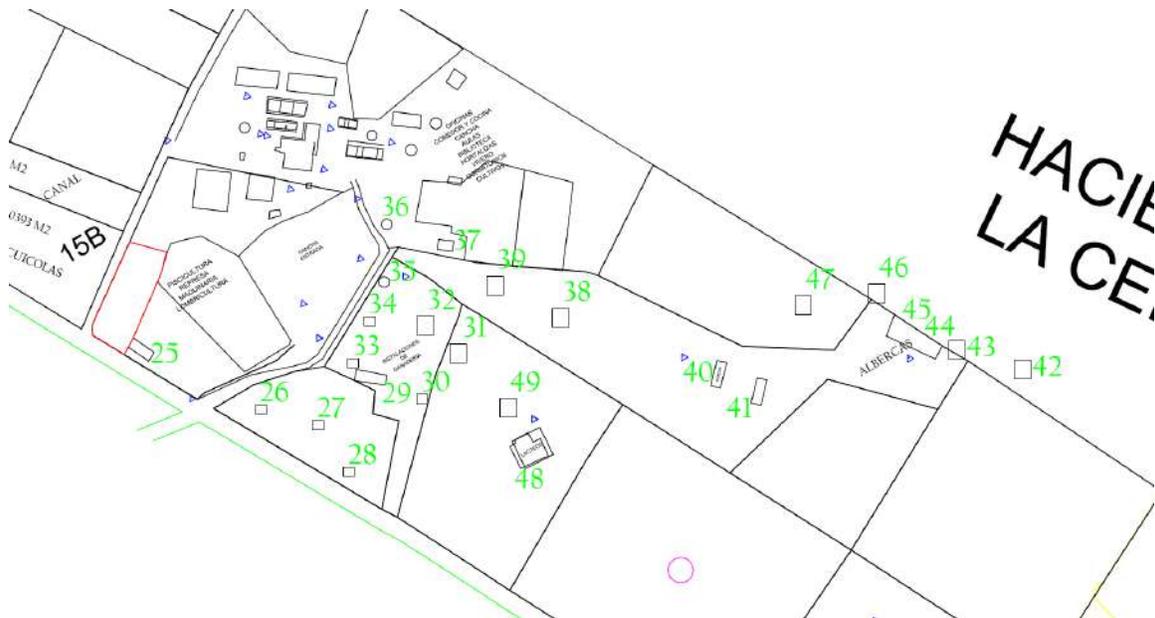
A continuación se presenta la identificación de cada una de las estructuras que conforman la Sede de Porvenir.

CIUDAD	NUMERACIÓN	AREA (m <sup>2</sup> )	SISTEMA ESTRUCTURAL	N° PISOS
PORVENIR	#1	131.6	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
PORVENIR	#3	107.8	MAMPOSTERIA CONFINADA	1
PORVENIR	#5	208.7	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
PORVENIR	#6	450.7	COLUMNAS DE CONCRETO	1
PORVENIR	#8	162.3	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
PORVENIR	#9	401.7	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
PORVENIR	#10	194.2	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
PORVENIR	#11	162.0	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
PORVENIR	#12	211.4	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
PORVENIR	#13	381.4	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
PORVENIR	#14	494.9	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
PORVENIR	#15	111.0	COLUMNAS METALICAS DE PERFIL ESTRUCTURAL DE ALMA LLENA	1
PORVENIR	#16	62.6	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
PORVENIR	#17	538.6	COLUMNAS DE CONCRETO	1
PORVENIR	#19	23.8	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
PORVENIR	#20	424.2	COLUMNAS DE CONCRETO	1
PORVENIR	#21	61.2	COLUMNAS DE CONCRETO	1
PORVENIR	#22	124.6	COLUMNAS DE CONCRETO	1
PORVENIR	#23	389.4	COLUMNAS METALICAS EN CELOSIA	1
PORVENIR	#24	98.8	COLUMNAS DE CONCRETO	1

CIUDAD	NUMERACIÓN	AREA (m <sup>2</sup> )	SISTEMA ESTRUCTURAL	N° PISOS
PORVENIR	#25	336.2	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
PORVENIR	#26	5.8	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
PORVENIR	#27	267.5	COLUMNAS DE CONCRETO	1
PORVENIR	#28	88.1	COLUMNAS DE CONCRETO	1
PORVENIR	#29	366.8	COLUMNAS METALICAS DE PERFIL ESTRUCTURAL DE ALMA LLENA	1
PORVENIR	#33	97.4	COLUMNAS DE CONCRETO	1
PORVENIR	#37	156.6	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
PORVENIR	#38	97.4	COLUMNAS DE CONCRETO	1
PORVENIR	#39	91.4	COLUMNAS METALICAS DE PERFIL ESTRUCTURAL DE ALMA LLENA	1
PORVENIR	#40	200.1	COLUMNAS METALICAS DE PERFIL ESTRUCTURAL DE ALMA LLENA	1
PORVENIR	#45	9.7	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
PORVENIR	#48	617.5	COLUMNAS DE CONCRETO	2
PORVENIR	#49	33.2	COLUMNAS DE CONCRETO	1
PORVENIR	#50	30.1	MAMPOSTERIA SIMPLE	1

## 4.3 MAPA LOCALIZACION DE LAS EDIFICACIONES

A continuación se presenta la localización de cada una de las estructuras dentro de la Sede de Porvenir:



## 5 ANALISIS DE VULNERABILIDAD A NIVEL EDIFICACIÓN

### 5.1 EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA SEDE PORVENIR

CONSORCIO AMP - P&D  
PROYECTO --> EVALUACION DE VULNERABILIDAD DE EDIFICACIONES  
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -- SENA  
=====

PROGRAMA VULNE2014 -- V2.0  
=====

CODIGO SEDE -----> 115  
NOMBRE -----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO -----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
USO GENERAL -----> EDUCATIVO  
NUMERO (SEGUN FORMULARIO)-----> 34  
AREA TOTAL APROXIMADA-----> 7674.00  
NUMERO DE USUARIOS DEL INMUEBLE-----> 1363  
NUMERO DE OCUPANTES PERMANENTES-----> 240  
EPOCA APROXIMADA DE CONSTRUCCION-----> 1960-1984  
NO HAY PLANOS ARQUITECTONICOS  
NO HAY PLANOS ESTRUCTURALES  
NO HAY ESTUDIO DE SUELOS ORIGINAL DE LA EPOCA DEL DISEÑO  
EVALUADOR -----> AMP-P&D

\*\* PARAMETROS DE AMENAZA SISMICA PARA EL SITIO SEGUN REGLAMENTO NSR-10 \*\*

\*\* ACELERACION DEL UMBRAL DE DANO \*\*  
Ad = 0.04

\*\* ACELERACIONES PARA EL ESPECTRO DE DISENO \*\*  
Aa = 0.10  
Av = 0.20  
ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA

-- TIPO DE PERFIL DE SUELO --  
PERFIL TIPO D

\*\* CARACTERISTICAS GENERALES DEL TERRENO \*\*  
PENDIENTE GENERAL EL TERRENO 4 %

\*\* CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION \*\*  
HAY EVIENCIA EN LA ESTRUCTRA DE ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES

HAY EVIENCIA EN LOS MUROS NO ESTRCTRALES DE ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES  
HAY EVIENCIA DE COMPORTAMIENTO DEFICIENTE DE LA CIMENTACION  
SISTEMA PRINCIPAL DE CIMENTACION --  
SUPERFICIAL  
SUP-01 - ZAPATAS CORRIDAS EN CONCRETO CICLOPEO

---

### 5.1.1 Edificación # 1



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 1  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> AULAS  
 AREA TOTAL-----> 96.42 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION--> 1984-1997

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->          0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->    2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2                96.425  131.584
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R          R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    3          3
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  4.020    4.020
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    4          4
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  4.020    4.020
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m          3.220    3.220
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO        0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA        41.380   46.180
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  PLA.LIB  PLA.LIB
-----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 500.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

```

\*\* TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

```

** OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: met02
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS
** TIPO: MET02 - COLUMNAS DE PERFIL ESTRUCTURAL DE ALMA LLENA

```

```

      PLANTA No. -->          1
      -----
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL    5
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)  3.620
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL    4
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)  2.900
C66 - # COLUMN. METALICAS ALMA LLENA PISO    1
C67 - AREA COLUMNAS METAL.ALMA LLENA (m2)  0.009

```

-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO  
\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY MUCHAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL ENTREPISO NO-ESTRUC CUBIERTA PARAPETOS

(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.025	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.049

VALOR DE alfa= 0.750

VALOR DE Ta = 0.118

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 7.237 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W 3.62 (ton)

VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 3.62 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.22	131.58	7.24	23.30	1.00	3.62	3.62	3.62
		131.58	7.24	23.30	1.00	3.62	3.62	3.62

PESO POR m2 = 0.055

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE TCd= 1.250  
VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.078  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.155

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.007  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.007  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.059  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.015  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.072  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.018  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

LIGERO

-----  
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h<sub>pliso</sub>  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.021  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.021  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h<sub>pliso</sub>  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.003  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.003  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

\*\*\*\* EVacuACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVacuACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVacuACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.072  
IFL = 0.021

### 5.1.2 Edificación # 3



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-CONFINADA
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.50
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

#### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->          115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->          3
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> AULAS
AREA TOTAL-----> 107.82 m2
No. DE PISOS----->          1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->          0
ANO DE CONSTRUCCION----->    2009
  
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
      -----
C13 - AREA EN m2              107.816  107.816
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1      1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA      R      R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    4      4
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  4.370  4.370
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    3      3
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  3.870  3.870
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m           2.790  2.790
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO         0.000  0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA         42.900  42.900
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  PLA.LIB  PLA.LIB
      -----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 500.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam04
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE CONCRETO REFORZADO

** TIPO: MAM04 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

```

```

      PLANTA No. -->          1
      -----
C45 - # COLUMNETAS CONFINAMIENTO DEL PISO  18
C46 - AREA COLUMNETAS CONFINAM. PISO (m2)  0.360
C47 - # MUROS CONFIN. PERPEND. FACH. PPAL   7
C48 - AREA MUROS CONFIN. PERPE. FACH. (m2)  1.880
C49 - # MUROS CONFIN. PARALEL. FACH. PPAL  10
C50 - AREA MUROS CONFIN. PARAL. FACH. (m2)  2.777
      -----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: mad02
** COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MADERA

** COMPUESTO POR CERCHAS O ENTRAMADOS ARTESANALES DE MADERA (MADERA NO CEPILLADA O ROLLIZA, EMPALMES CLAVADOS O
AMARRADO
S)
** TIPO: MAD02 - TEJA DE ASBESTO CEMENTO

** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****
=====
** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES MALA
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES MALO
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
Fic = 0.60 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
Fie = 0.60 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA Nef = 0.36 * Nex (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** EN ALGUNOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***
=====
CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB
** BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION
=====
NIVEL ENTREPISO NO-ESTRUC CUBIERTA PARAPETOS
      (Ton/m2)   (Ton/m2)   (Ton/m2)   (Ton/m2)
=====
1              0.025     0.140     0.000
=====

```

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.049

VALOR DE alfa= 0.750

VALOR DE Ta = 0.106

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =17.790 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W 8.89 (ton)

VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 5.93 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.79	107.82	17.79	49.63	1.00	8.89	5.93	5.93
		107.82	17.79	49.63	1.00	8.89	5.93	5.93

PESO POR m2 = 0.165

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE TCd= 1.250

VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.074

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.148

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00

NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.045

Muros de mamposteria confinada -----> 0.028

-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.205

Muros de mamposteria confinada -----> 0.123

-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.170

Muros de mamposteria confinada -----> 0.102

-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

-----

LIGERO

-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

-----

LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h<sub>pliso</sub>  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.029  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.029  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h<sub>pliso</sub>  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.004  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.004  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS  
-----

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*  
=====

ISE = 0.205  
IFL = 0.029

## ANALISIS DE RESULTADOS -----> EDIFICACION A DEMOLER

\*\*\*ALTERNATIVAS DE REFORZAMIENTO\*\*\*  
=====

NO APLICA

\*\*\*\* ESTADO ACTUAL \*\*\*\*  
=====

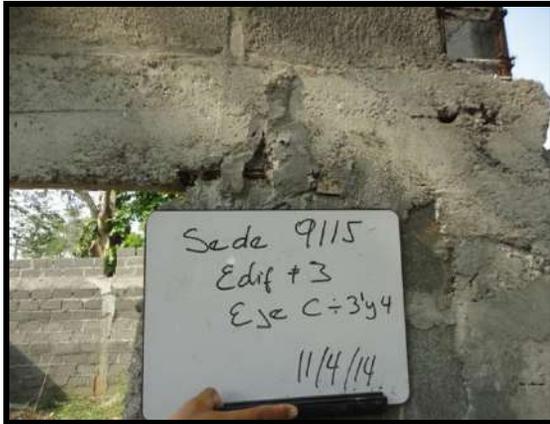
EL SISTEMA DE CIMENTACIÓN CUENTA CON VIGAS DE AMARRE  
DE 30X25M CON UN REFUERZO DE 4 VARILLAS NO. 4 (1/2")  
CON FLEJES NO.3 (3/8") C/20.



MUROS EN MUY MAL ESTADO, FISURADOS EN SU TOTALIDAD JUNTO CON LAS COLUMNETAS Y VIGAS.



VIGAS Y COLUMNETAS CON HORMIGUEO DEBIDO AL MAL VACIADO DEL CONCRETO, MUROS TOTALMENTE DESPLOMADOS JUNTO CON LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES. LAS COLUMNETAS NO ESTÁN TERMINADAS EN SU TOTALIDAD



SE DESCONOCE LA SECCIÓN DE LAS CORREAS DE MADERA Y ESTÁN APOYADAS EN LA MAMPOSTERÍA DIRECTAMENTE. LAS TEJAS SE ENCUENTRAN EN BUEN ESTADO



### 5.1.3 Edificación # 5



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE -----> 115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.-----> 5
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> DORMITORIOS
AREA TOTAL-----> 208.73 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION--> 1984-1997
  
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2              186.792  208.734
C14 - No. PISOS QUE LA USAN    1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R          R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    4          4
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.    3.190    3.190
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    7          7
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.    3.340    3.340
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m    3.980    3.980
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO    0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA    72.590    63.240
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  HAY      HAY
-----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 500.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

```

\*\* TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

\*\* OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: con01  
 \*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO  
 \*\* TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO    7
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)    0.280
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL    13
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)    10.550
      -----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO  
\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO	NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
=====	=====	=====	=====	=====

1                    0.125            0.030            0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.049

VALOR DE alfa= 0.750

VALOR DE Ta = 0.138

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =32.354 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W 16.18 (ton)

VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 16.18 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.98	208.73	32.35	128.77	1.00	16.18	16.18	16.18
		208.73	32.35	128.77	1.00	16.18	16.18	16.18

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE TCd= 1.250

VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO  $S_d = 0.084$   
 RELACION  $S_d$  DIVIDIDO  $S_a = 0.168$   
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y  $F_{ip} = 1.00$

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y  $F_{ia} = 1.00$   
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y  $F_{ir} = 1.00$

EL VALOR DE  $R_0$  VA AJUSTADO POR  $R = F_{ip} \times F_{ia} \times F_{ir} \times R_0 = 1.00 \times R_0$

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
 -----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.032  
 Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.016  
 -----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.135  
 Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.081  
 -----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.642  
 -----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----

LIGERO  
 -----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpliso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.107  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.572  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpliso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.018  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.096  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay canales para aguas lluvias sueltas o que pueden caer

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
EXISTE SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.642

IFL = 0.572

## 5.1.4 Edificación # 6

<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	21 MPa
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.39
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	175 Kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup>

(72)



EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
 =====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 6  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> AULAS  
 AREA TOTAL-----> 450.70 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*  
 =====

No. DE SOTANOS-----> 0

No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2		552.110	450.680
C14 - No. PISOS QUE LA USAN		1	1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO		TERRENO	CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA		R	H
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.		10	10
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.		4.440	4.440
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.		4	4
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.		4.460	4.460
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m		3.670	3.670
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO		0.000	0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA		108.000	117.200
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES		PLA.LIB	PLA.LIB
		-----	-----
** VOLUMETRIA GENERAL ----->NO SE AJUSTA A UNA DESCRIPCION FACIL			
** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR			
** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 500.00 cm			
**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****			
=====			
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01			
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO			
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO			
** OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: met01			
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS			
** TIPO: MET01 - COLUMNAS EN CELOSIA			
	PLANTA No. -->	1	
		-----	
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO		32	
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)		2.080	
C64 - # COLUMNAS METALI. CELOSIA DEL PISO		4	
C65 - AREA COLUMNAS METALIC. CELOSIA (m2)		0.001	
		-----	-----
** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION			
**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****			
=====			
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04			
** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS			

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* COEXISTE OTRO SISTEMA DE CUBIERTA INCLINADA TIPO: con14

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA ESPACIALES DE CONCRETO

\*\* TIPO: CON14 - CASCARONES, LOSAS PLEGADAS, ESTRUCTURAS ESPACIALES DE CONCRETO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO	NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)

=====

1 0.025 0.030 0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.047

VALOR DE alfa= 0.900

VALOR DE Ta = 0.151

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =24.787 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W 12.39 (ton)

VALOR DE R = 1.25 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 9.91 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.67	450.68	24.79	90.97	1.00	12.39	9.91	9.91
		450.68	24.79	90.97	1.00	12.39	9.91	9.91

PESO POR m2 = 0.055

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE TCd= 1.250

VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO  $S_d = 0.088$   
RELACION  $S_d$  DIVIDIDO  $S_a = 0.177$

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

EN EL NIVEL 2 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 2P  
HAY 1 IRREGULARIDADES EN PLANTA Y  $F_{ip} = 0.90$

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y  $F_{ia} = 1.00$   
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y  $F_{ir} = 1.00$

EL VALOR DE  $R_0$  VA AJUSTADO POR  $R = F_{ip} \times F_{ia} \times F_{ir} \times R_0 = 0.90 \times R_0$

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.016  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.008  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.053  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.008  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.053  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.008  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.031  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.031  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.005  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.005  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.053  
IFL = 0.031

### 5.1.5 Edificación # 8



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>Ne<math>\bar{f}</math></b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE -----> 115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.-----> 8
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> OFICINAS ADMINISTRACION
AREA TOTAL-----> 162.33 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984
  
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	112.184	162.331	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	5	5	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	4.990	4.990	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2	2	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	5.630	5.630	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.800	2.800	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	55.220	62.130	
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	PLA.LIB	PLA.LIB	
	-----	-----	

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA

\*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR

\*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 500.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01

\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA

\*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

\*\* TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

PLANTA No. -->	1		
		-----	-----
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL	10		
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH.(m2)	4.653		
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL	20		
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH.(m2)	4.522		
	-----	-----	

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* COEXISTE OTRO SISTEMA DE CUBIERTA INCLINADA TIPO: mad02

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MADERA

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS O ENTRAMADOS ARTESANALES DE MADERA (MADERA NO CEPILLADA O ROLLIZA, EMPALMES CLAVADOS O AMARRADOS)

\*\* TIPO: MAD02 - TEJA DE ASBESTO CEMENTO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*  
=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES MALA

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES MALO

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.60 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.60 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.36 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY MUCHAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*  
=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984; con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*  
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION  
=====

NIVEL ENTREPISO NO-ESTRUC CUBIERTA PARAPETOS

(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.025	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.049

VALOR DE alfa= 0.750

VALOR DE Ta = 0.106

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 8.928 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W 4.46 (ton)

VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 4.46 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.80	162.33	8.93	25.00	1.00	4.46	4.46	4.46
		162.33	8.93	25.00	1.00	4.46	4.46	4.46

PESO POR m2 = 0.055

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE Tcd= 1.250  
VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.074  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.148

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.013

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.128

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.132

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.127  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.261  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.019  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.039  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

Hay elementos como alfajías y elementos decorativos sueltos que pueden caer

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay canales para aguas lluvias sueltas o que pueden caer

Hay tanques de gas propano que pueden volcarse

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.132  
IFL = 0.261

### 5.1.6 Edificación # 9



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->          115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->          9
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> COMEDOR Y COSINA
AREA TOTAL-----> 401.74 m2
No. DE PISOS----->          1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->          0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984
  
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2                287.560  401.741
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA  R          R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  11         11
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  3.730     3.730
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.   6          6
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  2.210     2.210
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m          2.990     2.990
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO       0.000     0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA       93.020    101.920
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  PLA.LIB   PLA.LIB
-----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

```

\*\* TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

```

** OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO  13
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)  0.590
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL  9
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)  3.804
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL  13
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)  8.880

```

-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL ENTREPISO NO-ESTRUC CUBIERTA PARAPETOS

(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.025	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*  
COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta  
VALOR DE Ct= 0.049  
VALOR DE alfa= 0.750  
VALOR DE Ta = 0.111  
VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
VALOR DE Aa = 0.100  
VALOR DE Av = 0.200  
VALOR DE Fa = 1.600  
VALOR DE Fv = 2.000  
VALOR DE I = 1.250  
VALOR DE T0 = 0.250  
VALOR DE Tc = 1.200  
VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =22.096 (ton)  
VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
CORTE BASAL Vs = Sa \* W 11.05 (ton)  
VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)  
CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 11.05 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.99	401.74	22.10	66.07	1.00	11.05	11.05	11.05
		401.74	22.10	66.07	1.00	11.05	11.05	11.05

PESO POR m2 = 0.055

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
VALOR DE Ad = 0.040  
VALOR DE Fv = 2.000  
VALOR DE S- = 2.500  
VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE Tcd= 1.250  
VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.076  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.151

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.016  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.008  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.126  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.076  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.083  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.050  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

LIGERO

-----  
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h piso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.060  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.049  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h piso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.009  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.007  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

Hay avisos exteriores que pueden caer al ser afectados por un sismo

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

Hay elementos pesados simplemente colocados en repisas

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.126  
IFL = 0.060

### 5.1.7 Edificación # 10



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->          115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->          10
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> BAÑOS OFICINAS Y DORMITORIOS
AREA TOTAL-----> 194.20 m2
No. DE PISOS----->          1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->          0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984
    
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2              165.360  194.200
C14 - No. PISOS QUE LA USAN    1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R          R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    9          9
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  2.820    2.820
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    5          5
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  2.140    2.140
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m    2.730    2.730
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO    0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA    73.920    70.340
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  MU.PORT  MU.PORT
      -----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

```

\*\* TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

\*\* OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: con01  
 \*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO  
 \*\* TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO    13
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)    0.690
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL    26
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)    4.480
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL    6
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)    5.500

```

-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO  
\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL ENTREPISO NO-ESTRUC CUBIERTA PARAPETOS

(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.148	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.049

VALOR DE alfa= 0.750

VALOR DE Ta = 0.104

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =34.623 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W 17.31 (ton)

VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 17.31 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.73	194.20	34.62	94.52	1.00	17.31	17.31	17.31
		194.20	34.62	94.52	1.00	17.31	17.31	17.31

PESO POR m2 = 0.178

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE TCd= 1.250  
VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.073  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.147

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.027  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.014  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.169  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.101  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.155  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.093  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

LIGERO

-----  
 DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 LIGERO  
 -----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.078  
 -----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.052  
 -----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.011  
 -----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.008  
 -----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
 =====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay calentadores de agua colocados sobre las paredes

Hay tanques de gas propano que pueden volcarse

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.027

IFL = 0.078

### 5.1.8 Edificación # 11



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	1.80 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>Ne<math>\bar{f}</math></b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 11  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> OFICINAS Y DORMITORIOS  
 AREA TOTAL-----> 162.00 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2              194.080  162.040
C14 - No. PISOS QUE LA USAN    1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    N          N
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    6          6
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.    3.680    3.680
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    7          7
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.    1.920    1.920
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m    2.530    2.530
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO    0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA    61.140    60.640
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  MU.PORT  MU.PORT
      -----
  
```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 20.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam02
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR
  
```

\*\* TIPO: MAM02 - MUROS DE BLOQUE DE PERFORACION HORIZONTAL DE ARCILLA

\*\* OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: con01  
 \*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO  
 \*\* TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO    7
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)    0.440
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL    8
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)    6.270
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL    24
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)    3.850
  
```

-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO  
\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL ENTREPISO NO-ESTRUC CUBIERTA PARAPETOS

(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.125	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.049

VALOR DE alfa= 0.750

VALOR DE Ta = 0.098

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =25.116 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W 12.56 (ton)

VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 12.56 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.53	162.04	25.12	63.54	1.00	12.56	12.56	12.56
		162.04	25.12	63.54	1.00	12.56	12.56	12.56

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE TCd= 1.250  
VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.071  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.143

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.023  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.012  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.131  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.078  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.169  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.101  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

LIGERO

-----  
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h<sub>pis</sub>o  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.043  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.064  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h<sub>pis</sub>o  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.006  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.009  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

Hay enchapes sueltos que pueden caer

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay tanques de gas propano que pueden volcarse

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.169

IFL = 0.064

### 5.1.9 Edificación # 12



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE -----> 115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.-----> 12
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> OFICINAS
AREA TOTAL-----> 211.40 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION--> 1960-1984
  
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
      -----
C13 - AREA EN m2              144.140  211.400
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1      1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA      R      R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    7      7
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  4.120  4.120
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    2      2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  5.220  5.220
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m           3.010  3.010
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO         0.000  0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA         61.840  66.710
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  MU.PORT  MU.PORT
      -----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

** TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

```

```

      PLANTA No. -->          1
      -----
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL    7
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)  3.900
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL   16
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)  5.600
      -----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04

```

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)	(Ton/m2)
1		0.179	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.049  
 VALOR DE alfa= 0.750  
 VALOR DE Ta = 0.112  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =44.086 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W 22.04 (ton)

VALOR DE R = 1.00 (R = Fip X Fia X Fir X R0

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 22.04 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.01	211.40	44.09	132.70	1.00	22.04	22.04	22.04
		211.40	44.09	132.70	1.00	22.04	22.04	22.04

PESO POR m2 = 0.209

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE Tcd= 1.250  
 VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.076

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.152

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.062  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.754  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.525  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpliso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.522  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.831  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpliso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.079  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.126  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay canales para aguas lluvias sueltas o que pueden caer

Hay extintores de incendio mal apoyados

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
EXISTE SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*  
=====

ISE = 0.754  
IFL = 0.831

### 5.1.10 Edificación # 13



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->          115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->          13
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> OFICINAS Y DORMITORIOS
AREA TOTAL----->          381.35 m2
No. DE PISOS----->          1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->          0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984
    
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2              310.380  381.350
C14 - No. PISOS QUE LA USAN    1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R          R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    5          5
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  7.440    7.440
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    3          3
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  4.820    4.820
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m    3.110    3.110
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO    0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA    81.140   85.320
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  MU.PORT  MU.PORT
      -----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

** TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

```

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL    7
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH.(m2)    8.860
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL    17
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH.(m2)    11.610
      -----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04

```

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO	NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1		0.185	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.049

VALOR DE alfa= 0.750

VALOR DE Ta = 0.115

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =81.837 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W 40.92 (ton)

VALOR DE R = 1.00 (R = Fip X Fia X Fir X R0

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 40.92 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.11	381.35	81.84	254.51	1.00	40.92	40.92	40.92
		381.35	81.84	254.51	1.00	40.92	40.92	40.92

PESO POR m2 = 0.215

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE Tcd= 1.250

VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.077

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.153

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00

NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.053

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.616

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.470

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

-----

LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

-----

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpliso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.427  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.791  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpliso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.065  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.121  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay canales para aguas lluvias sueltas o que pueden caer

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

EXISTE SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA durante los meses de Abril y Junio del año 2014

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

ISE = 0.616  
IFL = 0.791

### 5.1.11 Edificación # 14



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE -----> 115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.-----> 14
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> DORMITORIOS
AREA TOTAL-----> 494.89 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION--> 1960-1984
  
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	419.990	494.890	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	8	8	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	5.180	5.180	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	5	5	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	3.550	3.550	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.470	3.470	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	105.690	115.320	
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	MU.PORT	MU.PORT	
	-----	-----	

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA

\*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR

\*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01

\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA

\*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

\*\* TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

PLANTA No. -->	1		
		-----	-----
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL	17		
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH.(m2)	12.880		
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL	9		
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH.(m2)	3.080		
	-----	-----	

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.125	0.030	0.000	

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.049  
 VALOR DE alfa= 0.750  
 VALOR DE Ta = 0.125  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =76.708 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W 38.35 (ton)

VALOR DE R = 1.00 (R = Fip X Fia X Fir X R0

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 38.35 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.47	494.89	76.71	266.18	1.00	38.35	38.35	38.35
		494.89	76.71	266.18	1.00	38.35	38.35	38.35

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE Tcd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.080

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.160

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====  
NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====  
NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====  
EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.064  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.397  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 1.660  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====  
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
SEVERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = SEVERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h piso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.668  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
1.479  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h piso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.107  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.236  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

Hay antepechos sueltos (sin trabas o amarres) apoyados solamente en su base

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay canales para aguas lluvias sueltas o que pueden caer

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

ISE = 1.660  
IFL = 1.479

### 5.1.12 Edificación # 15



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MET-METALICA
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.50
<b>E</b> ----->	N/A
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->          115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->          15
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> LAVADEROS
AREA TOTAL-----> 111.02 m2
No. DE PISOS----->          1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->          0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984
  
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
      -----
C13 - AREA EN m2                88.780  111.022
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1      1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R      R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    3      3
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  4.530  4.530
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    2      2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  8.000  8.000
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m    3.280  3.280
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO    0.000  0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA    37.960  42.200
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  HAY    HAY
      -----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: met02
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS
** TIPO: MET02 - COLUMNAS DE PERFIL ESTRUCTURAL DE ALMA LLENA

```

```

      PLANTA No. -->          1
      -----
C66 - # COLUMN. METALICAS ALMA LLENA PISO    6
C67 - AREA COLUMNAS METAL.ALMA LLENA (m2)    0.005
      -----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04
** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

** COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

```

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES MALO

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.60 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.48 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

\*\*\*\*\*  
CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

LOS SIGUIENTES ASPECTOS ESTRUCTURALES REQUIEREN ATENCION INMEDIATA

PORQUE REPRESENTAN UN PELIGRO PARA LOS USUARIOS DE LA EDIFICACION:

LA MAYORIA DE LAS COLUMNAS PRESENTAN AVANZADO ESTADO DE CORROSION

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\*\*  
NIVEL ENTREPISO NO-ESTRUC CUBIERTA PARAPETOS  
(Ton/m2) (Ton/m2) (Ton/m2) (Ton/m2)  
=====

NIVEL	ENTREPISO	NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1		0.125	0.030	0.000

\*\*\*\*\*

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.072  
 VALOR DE alfa= 0.800  
 VALOR DE Ta = 0.186  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =17.208 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa \* W 8.60 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)  
 CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 5.74 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.28	111.02	17.21	56.44	1.00	8.60	5.74	5.74
		111.02	17.21	56.44	1.00	8.60	5.74	5.74

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.100

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.199

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.850  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.708  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.708  
-----

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h<sub>piso</sub>  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.421  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.421  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h<sub>piso</sub>

\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.084  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.084  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*  
=====

ISE = 0.850  
IFL = 0.421

**ANALISIS DE RESULTADOS -----> EDIFICACION A DEMOLER**

\*\*\*ALTERNATIVAS DE REFORZAMIENTO\*\*\*

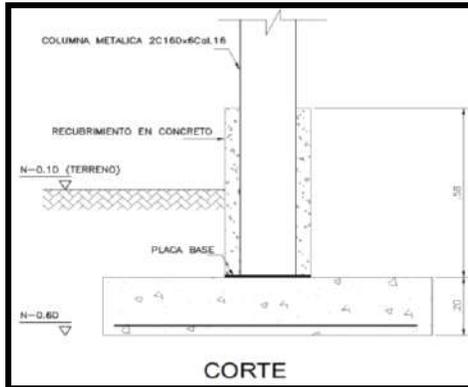
=====

NO APLICA

\*\*\*\* ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

CUENTA CON UNA ZAPATA DE SECCIÓN 0.96X0.96X0.20M  
CON UN CONCRETO DE BAJA RESISTENCIA QUE SE  
ENCUENTRA UN POCO DETERIORADO, NO CUENTA CON UNA BASE.



CUENTA CON UNOS PERNOS Y PLATINA DE ANCLAJE NO DEFINIDOS Y UN RECUBRIMIENTO EN CONCRETO QUE NO SE ENCUENTRA EN UN BUEN ESTADO, LO CUAL NO CUMPLE CON LA FUNCIÓN DE AISLAR EL AGUA DEL PERFIL, EL CUAL ESTA LOGRANDO QUE LA ESTRUCTURA SE DETERIORE DE FORMA RÁPIDA.



LAS COLUMNAS PRESENTAN UN ESTADO DE OXIDACIÓN AVANZADA CON UNOS AJUSTES DE SOLDADURA ALGO DEFICIENTES EN ALGUNOS PUNTOS DEL ELEMENTO COMO LOS INDICADOS EN LAS FOTOGRAFÍAS



LA CUBIERTA ESTA UNIDA A LAS COLUMNAS POR MEDIO DE UNA PLATINA NO DEFINIDA POR MEDIO DE SOLDADURA, LA CUAL ESTA OXIDADA Y ALGO DETERIORADA. LOS ELEMENTOS DE LA CUBIERTA ESTÁN UNIDOS POR MEDIO DE SOLDADURAS UN POCO DEFICIENTE



### 5.1.13 Edificación # 16



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

#### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

#### \*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 16  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> BAÑOS  
 AREA TOTAL-----> 62.61 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
      -----
C13 - AREA EN m2                47.950  62.610
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1      1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R      R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    2      2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  7.200  7.200
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    2      2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  5.800  5.800
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m    2.570  2.570
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO    0.000  0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA    27.840  31.770
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  MU.PORT  MU.PORT
      -----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

** TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

```

```

      PLANTA No. -->          1
      -----
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL    5
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)  0.820
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL    4
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)  1.600
      -----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met02

```

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET02 - TEJA DE ASBESTO CEMENTO

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES MALO

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.60 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.48 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

\*\*\*\*\*  
CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

NIVEL	ENTREPISO	NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1		0.125	0.040	0.000

\*\*\*\*\*  
NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.049

VALOR DE alfa= 0.750

VALOR DE Ta = 0.099

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =10.331 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W 5.17 (ton)

VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 5.17 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.57	62.61	10.33	26.55	1.00	5.17	5.17	5.17
		62.61	10.33	26.55	1.00	5.17	5.17	5.17

PESO POR m2 = 0.165

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE Tcd= 1.250

VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.072

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.144

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00

NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.057

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.840

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.430

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

MODERAD

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = MODERADO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso

\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.416  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.170  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.060  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.024  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====  
ISE = 0.840  
IFL = 0.416

## ANALISIS DE RESULTADOS -----> EDIFICACION A DEMOLER

\*\*\*ALTERNATIVAS DE REFORZAMIENTO\*\*\*

=====  
NO APLICA

\*\*\*\* ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====  
CIMENTACIÓN EN CONCRETO CICLÓPEO DE 0.30X0.50 CON UN SOBRE-CIMIENTO EN BLOQUE ACOSTADO DE 0.60M DE ALTO, SISTEMA SIN NINGÚN TIPO DE REFUERZO



MUROS EN MAMPOSTERÍA SIMPLE, SIN NINGÚN TIPO DE REFUERZO, QUE EN ALGUNAS ZONAS NO VAN DE CIMENTACIÓN A CUBIERTA Y SE ENCUENTRAN SUELTOS DE SU BASE.



ESTOS MUROS CUENTAN CON UNA VIGA AÉREA PERIMETRAL EN CONCRETO REFORZADO, DE NINGUNA MANERA ESTA ANCLADA A LOS MUROS Y SU BASE ES DEFICIENTE.



MUROS EN MAMPOSTERÍA SIMPLE SIN NINGÚN TIPO DE REFUERZO, NO CUENTAN CON UN SISTEMA DE CIMENTACIÓN, ESTÁN APOYADOS DIRECTAMENTE AL TERRENO, CON UNA ALTURA APROXIMADA DE 1.80M.



### 5.1.14 Edificación # 17



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	21 MPa
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.39
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	175 Kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup>

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
 =====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 17  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> DORMITORIOS  
 AREA TOTAL-----> 538.62 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2              440.890  538.620
C14 - No. PISOS QUE LA USAN    1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    T          T
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    9          9
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  4.000    4.000
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    7          7
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  3.410    3.410
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m           3.440    3.440
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO        0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA        152.020  112.850
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  MU.PORT  MU.PORT
      -----
  
```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO
  
```

\*\* OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: mam01  
 \*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA  
 \*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

\*\* TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO    31
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)    1.610
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL    22
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)  20.820
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL    27
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)  14.950
  
```

-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL ENTREPISO NO-ESTRUC CUBIERTA PARAPETOS

(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.251	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.047

VALOR DE alfa= 0.900

VALOR DE Ta = 0.143

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 151.451 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W 75.73 (ton)

VALOR DE R = 1.25 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 60.58 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.44	538.62	151.45	520.99	1.00	75.73	60.58	60.58
		538.62	151.45	520.99	1.00	75.73	60.58	60.58

PESO POR m2 = 0.281

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE Tcd= 1.250  
VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.086  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.171

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

EN EL NIVEL 2 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 2P  
HAY 1 IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 0.90

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 0.90 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.039  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.019  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.182  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.109  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.217  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.130  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

```

                                LIGERO
                                -----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
                                -----
                                LIGERO
                                -----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso
*****

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA  NIV.No-> 1
                                -----
                                0.178
                                -----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA  NIV.No-> 1
                                -----
                                0.207
                                -----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso
*****

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA  NIV.No-> 1
                                -----
                                0.030
                                -----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA  NIV.No-> 1
                                -----
                                0.035
                                -----

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

**** EVACUACION ****
=====
  
```

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
EXISTE SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*  
=====

ISE = 0.217  
IFL = 0.207

### 5.1.15 Edificación # 19



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 19  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> OFICINA  
 AREA TOTAL-----> 23.78 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
      -----
C13 - AREA EN m2                23.780  23.780
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1      1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R      R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    2      2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  3.770  3.770
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    2      2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  5.790  5.790
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m          3.040  3.040
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO        0.000  0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA        19.920  19.920
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  MU.PORT  MU.PORT
      -----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

** TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

```

```

      PLANTA No. -->          1
      -----
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL    4
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)  0.950
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL    4
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)  1.720
      -----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: mad02

```

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MADERA

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS O ENTRAMADOS ARTESANALES DE MADERA (MADERA NO CEPILLADA O ROLLIZA, EMPALMES CLAVADOS O AMARRADO

S)

\*\* TIPO: MAD02 - TEJA DE ASBESTO CEMENTO

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984; con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.307	0.140	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.049

VALOR DE alfa= 0.750

VALOR DE Ta = 0.113

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =10.634 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W 5.32 (ton)

VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 5.32 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.04	23.78	10.63	32.33	1.00	5.32	5.32	5.32
		23.78	10.63	32.33	1.00	5.32	5.32	5.32

PESO POR m2 = 0.447

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE TCd= 1.250

VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.076

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.152

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.053  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.746  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.412  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.296  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.163  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.045  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.025  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay cielos rasos colgados en mal estado

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay ductos de ventilación colgados o suspendidos del cielo raso

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*  
=====

ISE = 0.746  
IFL = 0.296

### 5.1.16 Edificación # 20



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	21 MPa
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.50
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	175 Kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup>

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->          115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->          20
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> GIMNASIO Y BODEGAS
AREA TOTAL-----> 424.24 m2
No. DE PISOS----->          1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->          0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984
  
```

(162)

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2              421.240  424.240
C14 - No. PISOS QUE LA USAN    1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R          R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    3          3
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  10.000    10.000
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    5          5
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.   5.000    5.000
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m           3.390    3.390
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO         0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA         84.000    82.400
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  MU.PORT  MU.PORT
-----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

```

** OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: mam04
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE CONCRETO REFORZADO

```

\*\* TIPO: MAM04 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO    10
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)   0.625
C45 - # COLUMNETAS CONFINAMIENTO DEL PISO    5
C46 - AREA COLUMNETAS CONFINAM. PISO (m2)   0.200
C47 - # MUROS CONFIN. PERPEND. FACH. PPAL    4
C48 - AREA MUROS CONFIN. PERPE. FACH. (m2)  3.850
      -----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* COEXISTE OTRO SISTEMA DE CUBIERTA INCLINADA TIPO: con14

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA ESPACIALES DE CONCRETO

\*\* TIPO: CON14 - CASCARONES, LOSAS PLEGADAS, ESTRUCTURAS ESPACIALES DE CONCRETO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BA

\*\* BA = Estructura moderna, pero anterior a la Norma Sismorresistente de 1984; diseñada y construida utilizando métodos y tecnologías modernas. Se tuvieron en cuenta los efectos sísmicos. Se cuenta con información técnica tal como planos y memorias. Se utilizaron criterios de sismo resistencia. A simple vista no se observan deficiencias estructurales graves.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.125	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct = 0.047

VALOR DE alfa = 0.900

VALOR DE Ta = 0.141

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 65.757 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W = 32.88 (ton)

VALOR DE R = 1.50 (R = Fip X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 21.92 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.39	424.24	65.76	222.92	1.00	32.88	21.92	21.92
		424.24	65.76	222.92	1.00	32.88	21.92	21.92

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE TCd= 1.250

VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.085

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.170

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00

NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.063

Muros de mamposteria confinada -----> 0.039

-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.174

Muros de mamposteria confinada -----> 0.104

-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.295

-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h piso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.050  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.075  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h piso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.009  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.013  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*

=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

Hay elementos pesados simplemente colocados en repisas

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

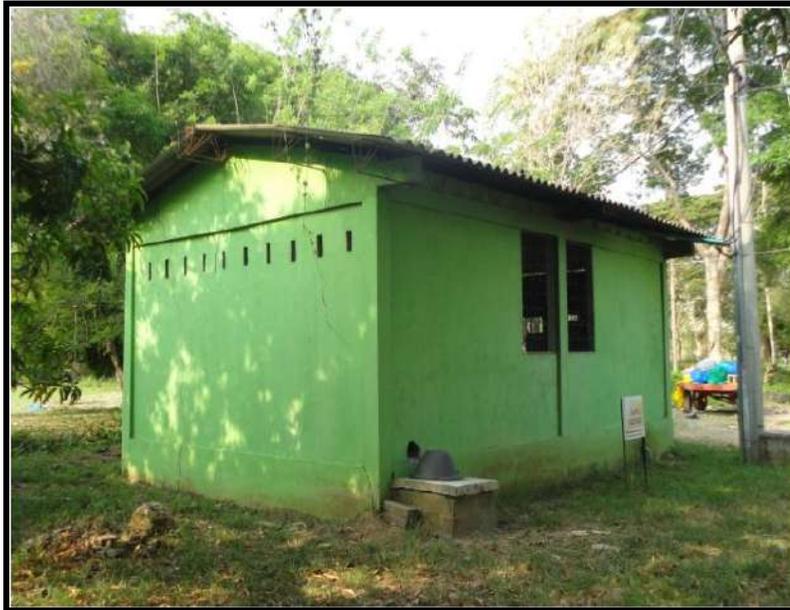
\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.295

IFL = 0.075

### 5.1.17 Edificación # 21



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	21 MPa
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.25
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	175 Kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup>

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->          115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->          21
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> SUB-ESTACION Y PLANTA ELECTRICA
AREA TOTAL----->          61.22 m2
No. DE PISOS----->          1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->          0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998
    
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
-----
C13 - AREA EN m2                46.930  61.220
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1      1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA  R      R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  2      2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  5.000  5.000
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  3      3
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  4.000  4.000
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m  2.820  2.820
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO  0.000  0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA  28.660  32.160
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  SOLO FA  SOLO FA
-----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA

\*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR

\*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01

\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

      PLANTA No. -->          1
-----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO  6
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)  0.240
-----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met02

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET02 - TEJA DE ASBESTO CEMENTO

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO  
\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

\*\*\*\*\*  
CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.133	0.040	0.000	

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$

VALOR DE  $C_t = 0.047$

VALOR DE  $\alpha = 0.900$

VALOR DE  $T_a = 0.119$

VALOR DE  $I = 1.250$  (GRUPO DE USO III)

(171)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 10.611 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa \* W 5.31 (ton)  
 VALOR DE R = 1.25 (R = Fip X Fia X Fir X R0)  
 CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 4.24 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.82	61.22	10.61	29.92	1.00	5.31	4.24	4.24
		61.22	10.61	29.92	1.00	5.31	4.24	4.24

PESO POR m2 = 0.173

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE Tcd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.078  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.156

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00  
 EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*  
 =====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.118  
 -----  
 DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.393  
 -----  
 DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.393  
 -----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
 =====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 LIGERO  
 -----  
 DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 LIGERO  
 -----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No.-> 1  
 -----  
 0.220  
 -----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.220  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.034  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.034  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

-----  
\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*  
=====

ISE = 0.393  
IFL = 0.220

### 5.1.18 Edificación # 22



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	21 MPa
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.25
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	175 Kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup>

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->      115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->      22
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> PARQUADERO CUBIERTO DE MAQUINARIA AGRICOLA
AREA TOTAL-----> 124.59 m2
No. DE PISOS----->      1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->      0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998
  
```

(176)

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
      -----
C13 - AREA EN m2              124.590  124.590
C14 - No. PISOS QUE LA USAN    1      1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R      R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    2      2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.    6.540  6.540
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    6      6
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.    3.810  3.810
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m    2.890  2.890
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO    0.000  0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA    51.180  51.180
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  HAY    HAY
      -----
  
```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO
  
```

```

      PLANTA No. -->          1
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO    12
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)    0.740
      -----
  
```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: mad02
** COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MADERA
  
```

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS O ENTRAMADOS ARTESANALES DE MADERA (MADERA NO CEPILLADA O ROLLIZA, EMPALMES CLAVADOS O AMARRADO

S)

\*\* TIPO: MAD02 - TEJA DE ASBESTO CEMENTO

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES MALA

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.60 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.48 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL ENTREPISO	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.125	0.140	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$

VALOR DE  $C_t = 0.047$

VALOR DE alfa= 0.900  
 VALOR DE Ta = 0.122  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =33.016 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa \* W 16.51 (ton)  
 VALOR DE R = 1.25 (R = FiP X Fia X Fir X R0)  
 CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 13.21 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.89	124.59	33.02	95.42	1.00	16.51	13.21	13.21
		124.59	33.02	95.42	1.00	16.51	13.21	13.21

PESO POR m2 = 0.265

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.079  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.158

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.119  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.397  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.397  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.151  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.151  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.024  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.024  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====  
NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS  
-----

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*  
=====

ISE = 0.397  
IFL = 0.151

## ANALISIS DE RESULTADOS -----> EDIFICACION A DEMOLER

\*\*\*ALTERNATIVAS DE REFORZAMIENTO\*\*\*  
=====

NO APLICA

\*\*\*\* ESTADO ACTUAL \*\*\*\*  
=====

COLUMNAS APOYADAS EN UNA ESPECIE DE DADO CON UN DIÁMETRO DE 0.60M Y 0.70M DE ALTO, EL REFUERZO DE LA COLUMNA ESTA ANCLADO AL ELEMENTO. LA ESTRUCTURA NO CUENTA CON NINGÚN TIPO VIGA DE AMARRE.



COLUMNAS CON UN REFUERZO DE 3 VARILLAS NO. 3 (3/8")



SISTEMA ESTRUCTURAL DE CUBIERTA EN MADERA CON TEJA DE ZINC, EN DONDE EL SISTEMA DE AMARRE NO ES ESTABLE, SE OBSERVA QUE LA ESTRUCTURA YA SUFRIÓ UNA DEFORMACIÓN. LOS ELEMENTOS EN CONCRETOS NO SON AMARRADOS DE NINGUNA MANERA, YA QUE LA MADERA ES SOLO PARA APOYAR LAS TEJAS.



### 5.1.19 Edificación # 23



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MET-METALICA
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.67
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE -----> 115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.-----> 23
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> FORMACION-TALLER Y PARQUEADERO DE MAQUINARIA-BODEGA
AREA TOTAL-----> 389.44 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION--> 1984-1997
  
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2              274.200  389.440
C14 - No. PISOS QUE LA USAN    1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    L          L
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    7          7
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.    6.000    6.000
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    3          3
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.    5.980    5.980
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m    3.380    3.380
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO    0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA    94.450   102.460
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  MU.PORT  MU.PORT
      -----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: met01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS
** TIPO: MET01 - COLUMNAS EN CELOSIA

```

\*\* OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: mam01  
 \*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA  
 \*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

\*\* TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL    4
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)  4.660
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL    7
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)  4.500
C64 - # COLUMNAS METALI. CELOSIA DEL PISO    14
C65 - AREA COLUMNAS METALIC. CELOSIA (m2)   0.007

```

-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*  
=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met02  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET02 - TEJA DE ASBESTO CEMENTO

\*\* COEXISTE OTRO SISTEMA DE CUBIERTA INCLINADA TIPO: mad02  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MADERA

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS O ENTRAMADOS ARTESANALES DE MADERA (MADERA NO CEPILLADA O ROLLIZA, EMPALMES CLAVADOS O AMARRADO S)  
\*\* TIPO: MAD02 - TEJA DE ASBESTO CEMENTO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*  
=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*  
=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB  
\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.125	0.040	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct = 0.072

VALOR DE alfa = 0.800

VALOR DE Ta = 0.191

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 64.258 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W = 32.13 (ton)

VALOR DE R = 1.50 (R = Fip X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 21.42 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.38	389.44	64.26	217.19	1.00	32.13	21.42	21.42
		389.44	64.26	217.19	1.00	32.13	21.42	21.42

PESO POR m2 = 0.165

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sd DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE TCd= 1.250

VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.101

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.202

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

EN EL NIVEL 2 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 2P  
HAY 1 IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 0.90

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00

NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 0.90 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

-----

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.045

Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.045

-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

-----

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.284

Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.071

-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

-----

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.293

Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.073

-----  
\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.138  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.209  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.028  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.042  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

Hay elementos pesados simplemente colocados en repisas

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.284

IFL = 0.209

### 5.1.20 Edificación # 24



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	21 MPa
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.25
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	175 Kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup>

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->          115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->          24
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> FORMACION
AREA TOTAL----->          98.79 m2
No. DE PISOS----->          1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->          0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998
  
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2              101.130   98.790
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1         1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA  0         0
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  5         5
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  2.880   2.880
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  5         5
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  2.880   2.880
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m  2.440   2.440
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO  0.000   0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA  36.990  36.190
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  HAY     HAY
-----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA

\*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR

\*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01

\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO      8
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)    0.566
      -----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: mad04

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MADERA

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS O ENTRAMADOS ARTESANALES DE MADERA (MADERA NO CEPILLADA O ROLLIZA, EMPALMES CLAVADOS O AMARRADOS)

\*\* TIPO: MAD04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

\*\*\*\*\*  
CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\*\*  
NIVEL ENTREPISO NO-ESTRUC CUBIERTA PARAPETOS  
(Ton/m2) (Ton/m2) (Ton/m2) (Ton/m2)  
=====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.125	0.120	0.000

\*\*\*\*\*

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$

VALOR DE  $C_t = 0.047$

VALOR DE  $\alpha = 0.900$

VALOR DE Ta = 0.105  
VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100  
VALOR DE Av = 0.200  
VALOR DE Fa = 1.600  
VALOR DE Fv = 2.000  
VALOR DE I = 1.250  
VALOR DE T0 = 0.250  
VALOR DE Tc = 1.200  
VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =24.204 (ton)  
VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
CORTE BASAL Vs = Sa \* W 12.10 (ton)  
VALOR DE R = 1.25 (R = Fip X Fia X Fir X R0)  
CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 9.68 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.44	98.79	24.20	59.06	1.00	12.10	9.68	9.68
		98.79	24.20	59.06	1.00	12.10	9.68	9.68

PESO POR m2 = 0.245

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
VALOR DE Fv = 2.000  
VALOR DE S- = 2.500  
VALOR DE T0d= 0.250  
VALOR DE TCd= 1.250  
VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.074  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.147

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00

NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.114

-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.380

-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.380

-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

-----

LIGERO

-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

-----

LIGERO

-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpliso

\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.090  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.090  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.013  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.013  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay elementos como alfajías y elementos decorativos sueltos que pueden caer

Hay avisos exteriores que pueden caer al ser afectados por un sismo

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA durante los meses de Abril y Junio del año 2014

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

ISE = 0.380  
IFL = 0.090

### 5.1.21 Edificación # 25



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->      115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->      25
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> FORMACION CUARTO TECNICO
AREA TOTAL-----> 336.15 m2
No. DE PISOS----->      1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->      0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997
  
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1           2
-----
C13 - AREA EN m2                261.730   336.150
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1         1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA  R         R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  5         5
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  4.940    4.940
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  6         6
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  3.000    3.000
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m        3.250    3.250
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO      0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA      36.990   36.190
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  HAY      HAY
-----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* HAY TANQUE PARA AGUA DE CONCRETO EN EL NIVEL SUPERIOR  
 ESTOS TANQUES NO ESTAN AMARRADO HORIZONTALMENTE  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

```

\*\* TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

\*\* OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: con01  
 \*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO  
 \*\* TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO  10
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)  0.400
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL  10
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)  6.180
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL  9
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)  4.520

```

-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO  
\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL ENTREPISO NO-ESTRUC CUBIERTA PARAPETOS

(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.125	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.049

VALOR DE alfa= 0.750

VALOR DE Ta = 0.119

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =52.103 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W 26.05 (ton)

VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 26.05 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.25	336.15	52.10	169.34	1.00	26.05	26.05	26.05
		336.15	52.10	169.34	1.00	26.05	26.05	26.05

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE TCd= 1.250  
VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.078  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.156

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.047  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.024  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.284  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.171  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.340  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.204  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

LIGERO

-----  
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.169  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.191  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.026  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.030  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay tanques de agua que pueden volcarse

Hay calentadores de agua colocados sobre las paredes

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.340  
IFL = 0.191

### 5.1.22 Edificación # 26



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->      115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->      26
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> PORTERIA
AREA TOTAL----->      5.85 m2
No. DE PISOS----->      1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->      0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984
  
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
-----
C13 - AREA EN m2                6.910  5.850
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1      1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA  R      R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  3      3
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  1.700  1.700
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  2      2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  1.570  1.570
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m  2.050  2.050
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO  0.000  0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA  11.140  10.340
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  HAY    HAY
-----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* HAY TANQUE PARA AGUA DE CONCRETO EN EL NIVEL SUPERIOR  
 ESTOS TANQUES NO ESTAN AMARRADO HORIZONTALMENTE  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

** TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

```

```

      PLANTA No. -->          1
-----
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL  3
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)  0.770
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL  4
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)  1.060
-----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: mad02

```

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MADERA

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS O ENTRAMADOS ARTESANALES DE MADERA (MADERA NO CEPILLADA O ROLLIZA, EMPALMES CLAVADOS O AMARRADO

S)

\*\* TIPO: MAD02 - TEJA DE ASBESTO CEMENTO

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984; con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.125	0.140	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.049  
 VALOR DE alfa= 0.750  
 VALOR DE Ta = 0.084  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 1.550 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa \* W 0.78 (ton)  
 VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)  
 CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 0.78 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.05	5.85	1.55	3.18	1.00	0.78	0.78	0.78
		5.85	1.55	3.18	1.00	0.78	0.78	0.78

PESO POR m2 = 0.265

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.067

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.134

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.011  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.134  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.098  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.040  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.039  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.005  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.005  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION

INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====  
ISE = 0.134  
IFL = 0.040

### 5.1.23 Edificación # 27



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	21 MPa
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.50
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	175 Kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup>

#### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE -----> 115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.-----> 27
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> FORMACION
AREA TOTAL-----> 267.55 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984
  
```

(213)

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->          0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->    2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2                96.351  267.550
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R          R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    6          6
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  5.000      5.000
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    4          4
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  2.890      2.890
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m          3.470      3.470
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO        0.000      0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA        52.180     73.570
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  HAY        HAY
-----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA

\*\* HAY TANQUE PARA AGUA DE CONCRETO EN EL NIVEL SUPERIOR  
ESTOS TANQUES NO ESTAN AMARRADO HORIZONTALMENTE

\*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

\*\* OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: mam01

\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA  
\*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

\*\* TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

```

      PLANTA No. -->          1
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO    6
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)   0.240
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL   2
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)  6.380
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL   2

```

C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2) 4.080  
-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*  
=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* COEXISTE OTRO SISTEMA DE CUBIERTA INCLINADA TIPO: met03  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET03 - CANALETA DE ASBESTO CEMENTO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*  
=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*  
=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BA

\*\* BA = Estructura moderna, pero anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
diseñada y construida utilizando métodos y tecnologías modernas. Se tuvieron  
en cuenta los efectos sísmicos. Se cuenta con información técnica tal como  
planos y memorias. Se utilizaron criterios de sismo resistencia.  
A simple vista no se observan deficiencias estructurales graves.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.125	0.030	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct = 0.047

VALOR DE alfa = 0.900

VALOR DE Ta = 0.144

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 41.470 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W = 20.74 (ton)

VALOR DE R = 1.50 (R = Fip X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 13.82 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.47	267.55	41.47	143.90	1.00	20.74	13.82	13.82
		267.55	41.47	143.90	1.00	20.74	13.82	13.82

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE TCd= 1.250

VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.086

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.172

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00

NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.043

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.021

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.175

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.105

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.237

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.142

(217)

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.040  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.061  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.007  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.010  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*

=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay calentadores de agua colocados sobre las paredes

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

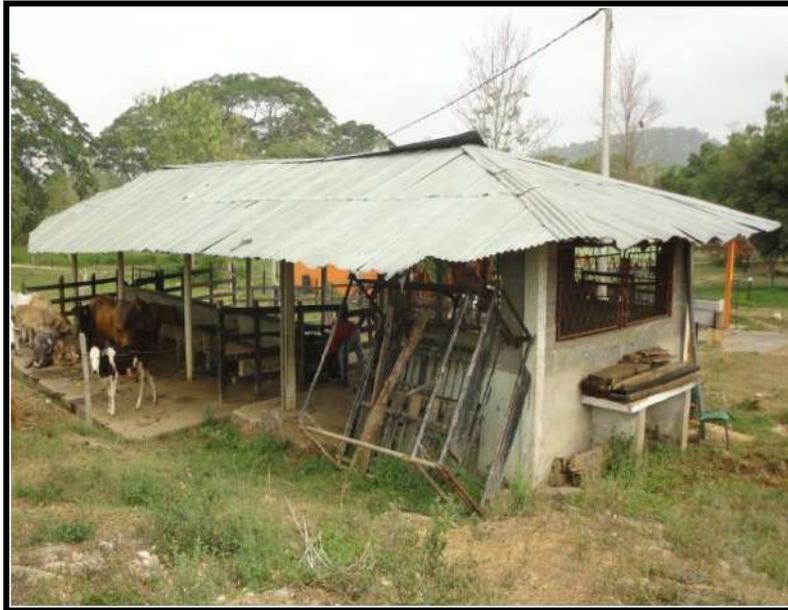
-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.237  
IFL = 0.061

### 5.1.24 Edificación # 28



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	21 MPa
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.50
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	175 Kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup>

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->      115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->      28
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
USO-----> FORMACION
AREA TOTAL----->      88.05 m2
No. DE PISOS----->      1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->      0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997
  
```

(220)

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2		88.050	88.050
C14 - No. PISOS QUE LA USAN		1	1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO		CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R		R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.		6	6
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.		3.800	3.800
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.		2	2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.		4.520	4.520
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m		2.720	2.720
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO		0.000	0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA		47.420	47.420
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	HAY		HAY

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA

\*\* HAY TANQUE PARA AGUA DE CONCRETO EN EL NIVEL SUPERIOR  
ESTOS TANQUES NO ESTAN AMARRADO HORIZONTALMENTE

\*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01  
\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO  
\*\* TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

PLANTA No. -->	1		
		-----	-----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO		12	
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)		0.346	

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: mad04  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MADERA

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS O ENTRAMADOS ARTESANALES DE MADERA (MADERA NO CEPILLADA O ROLLIZA, EMPALMES CLAVADOS O AMARRADO S)

S)

\*\* TIPO: MAD04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES MALA

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES MALO

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.60 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.60 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.36 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BA

\*\* BA = Estructura moderna, pero anterior a la Norma Sismorresistente de 1984; diseñada y construida utilizando métodos y tecnologías modernas. Se tuvieron en cuenta los efectos sísmicos. Se cuenta con información técnica tal como planos y memorias. Se utilizaron criterios de sismo resistencia. A simple vista no se observan deficiencias estructurales graves.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.125	0.120	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta  
 VALOR DE Ct= 0.047  
 VALOR DE alfa= 0.900  
 VALOR DE Ta = 0.116  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
 VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =21.572 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa \* W 10.79 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)  
 CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 7.19 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.72	88.05	21.57	58.68	1.00	10.79	7.19	7.19
		88.05	21.57	58.68	1.00	10.79	7.19	7.19

PESO POR m2 = 0.245

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
 VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.077  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.154

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.166  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.462  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.462  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso

\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.400  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.400  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.062  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.062  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

Hay elementos como alfajías y elementos decorativos sueltos que pueden caer

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay elementos pesados simplemente colocados en repisas

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.462  
IFL = 0.400

### 5.1.25 Edificación # 29



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MET-METALICA
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	3.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 29  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE  
 USO-----> FORMACION - ESTABLO  
 AREA TOTAL-----> 366.80 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 2010

(227)

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
      -----
C13 - AREA EN m2              183.000  366.800
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1      1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA  R      R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  2      2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  7.000  7.000
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  6      6
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  5.000  5.000
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m  4.200  4.200
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO  0.000  1.400
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA  65.000  82.200
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  PLA.LIB  PLA.LIB
      -----
  
```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: met02
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS
** TIPO: MET02 - COLUMNAS DE PERFIL ESTRUCTURAL DE ALMA LLENA
  
```

```

      PLANTA No. -->          1
      -----
C66 - # COLUMN. METALICAS ALMA LLENA PISO  12
C67 - AREA COLUMNAS METAL.ALMA LLENA (m2)  0.007
      -----
  
```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04
** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

** COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

** TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC
  
```

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO  
\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES BUENA  
\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES BUENO  
\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
Fic = 1.00 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
Fie = 1.00 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 1.00 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AA

\*\* AA = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984  
que a simple vista no presenta deficiencias estructurales graves.  
De estas estructuras existe información de planos y memorias de  
calculo estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones,  
estudio de suelos, etc.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.025	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$

VALOR DE  $C_t = 0.072$

VALOR DE  $\alpha = 0.800$

VALOR DE  $T_a = 0.227$

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =20.174 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa \* W 10.09 (ton)  
 VALOR DE R = 3.00 (R = Fip X Fia X Fir X R0)  
 CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 3.36 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	4.20	366.80	20.17	84.73	1.00	10.09	3.36	3.36
		366.80	20.17	84.73	1.00	10.09	3.36	3.36

PESO POR m2 = 0.055

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 1.250  
 VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.113

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.225

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

```

=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia =      1.00
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 =   1.00 X R0
  
```

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*  
 =====

```

EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->    1
-----
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.742
-----
  
```

```

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->    1
-----
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.309
-----
  
```

```

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->    1
-----
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.309
-----
  
```

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

```

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No->    1
-----
                                0.367
-----
  
```

```

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No->    1
-----
                                0.367
-----
  
```

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

```

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No->    1
-----
                                0.083
-----
  
```

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.083  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*  
=====

ISE = 0.742  
IFL = 0.367

### 5.1.26 Edificación # 33



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	21 MPa
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	2.50
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	175 Kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup>

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->      115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->      33
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE
USO-----> FORMACION - AMBIENTE MAYORDOMIA
AREA TOTAL----->      97.40 m2
No. DE PISOS----->      1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->      0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998
  
```

(233)

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
-----
C13 - AREA EN m2              97.400  97.400
C14 - No. PISOS QUE LA USAN    1      1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA  0      0
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  3      3
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  5.450  5.450
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  3      3
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  5.450  5.450
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m  2.600  2.600
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO  0.000  0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA  35.900  35.900
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  PLA.LIB  PLA.LIB
-----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->PIRAMIDAL O CON RETROCESOS SIMETRICOS  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

```

      PLANTA No. -->          1
-----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO  8
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)  0.568
-----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: otr03
** COMPUESTO POR OTROS TIPOS DE ELEMENTOS

** TIPO: OTR03 - OTROS SISTEMAS DE CUBIERTA (EL SISTEMA OTR03 DEBE DESCRIBIRSE EN C-85)

```

\*\* DESCRIPCION DEL SISTEMA:

CUBIERTA DE FORMA CONICA CON ENTRAMADO ARTESANAL DE MADERA Y PAJILLAS DE PALMA COMO ACABADO  
 \*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO  
 \*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
 \*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
 \*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
 Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
 Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
 \*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
 \*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB  
 \*\* AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984  
 con algunas deficiencias estructurales.  
 De estas estructuras existe información de planos y memorias de  
 cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones,  
 estudio de suelos, etc.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.025	0.050	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
 TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$

VALOR DE  $C_t = 0.047$

VALOR DE  $\alpha = 0.900$

VALOR DE  $T_a = 0.111$

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 7.305 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa \* W = 3.65 (ton)  
 VALOR DE R = 2.50 (R = Fip X Fia X Fir X R0)  
 CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 1.46 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.60	97.40	7.31	18.99	1.00	3.65	1.46	1.46
		97.40	7.31	18.99	1.00	3.65	1.46	1.46

PESO POR m2 = 0.075

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 1.250  
 VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.076

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.151

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====  
 NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00  
 EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*  
 =====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.034  
 -----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.057  
 -----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.057  
 -----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
 =====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 LIGERO  
 -----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 LIGERO  
 -----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.031

-----  
DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.031  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.005  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.005  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS  
-----

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====  
ISE = 0.057  
IFL = 0.031

### 5.1.27 Edificación # 37



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.11
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 37  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE  
 USO-----> FORMACION - LABORATORIO CARNICOS  
 AREA TOTAL-----> 156.60 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2              117.100  156.600
C14 - No. PISOS QUE LA USAN    1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA  L          L
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  3          3
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  6.000    6.000
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  4          4
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  4.000    4.000
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m  2.400    2.400
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO  0.000    0.600
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA  49.100   54.400
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  HAY      PLA.LIB
-----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA

\*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR

\*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01

\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA

\*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

\*\* TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL  5
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)  5.020
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL  6
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)  5.280
-----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES MALA

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.60 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.48 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB

\*\* AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984 con algunas deficiencias estructurales.

De estas estructuras existe información de planos y memorias de cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones, estudio de suelos, etc.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.125	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta  
 VALOR DE Ct= 0.049  
 VALOR DE alfa= 0.750  
 VALOR DE Ta = 0.094  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
 VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =24.273 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa \* W 12.14 (ton)  
 VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)  
 CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 12.14 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.40	156.60	24.27	58.26	1.00	12.14	12.14	12.14
		156.60	24.27	58.26	1.00	12.14	12.14	12.14

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
 VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.070  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.140

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

EN EL NIVEL	2	HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 2P
HAY	1	IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 0.90

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia =	1.00
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir =	1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 0.90 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->	1
Muros de mamposteria no reforzada ----->	0.031

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada ----->	0.322
--	-------

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada ----->	0.306
--	-------

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1
	LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

	LIGERO
--	--------

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.160  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.182  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.022  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.026  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION

INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*  
=====

ISE = 0.322  
IFL = 0.182

### 5.1.28 Edificación # 38



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	21 MPa
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	2.50
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	175 Kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup>

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->          115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->          38
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE
USO-----> FORMACION - ESPECIES MENORES
AREA TOTAL----->          97.40 m2
No. DE PISOS----->          1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->          0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998
    
```

(247)

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2                97.400    97.400
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA  0          0
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  3          3
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  5.450    5.450
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  3          3
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  5.450    5.450
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m      2.600    2.600
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO     0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA     35.900   35.900
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  PLA.LIB  PLA.LIB
-----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->PIRAMIDAL O CON RETROCESOS SIMETRICOS  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO      8
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)     0.568
      -----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: otr03
** COMPUESTO POR OTROS TIPOS DE ELEMENTOS

** TIPO: OTR03 - OTROS SISTEMAS DE CUBIERTA (EL SISTEMA OTR03 DEBE DESCRIBIRSE EN C-85)

```

\*\* DESCRIPCION DEL SISTEMA:  
 CUBIERTA DE FORMA CONICA CON ENTRAMADO ARTESANAL DE MADERA Y PAJILLAS DE PALMA COMO ACABADO  
 \*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO  
 \*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*  
 =====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
 \*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
 \*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
 Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
 Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
 \*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
 \*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*  
 =====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB  
 \*\* AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984  
 con algunas deficiencias estructurales.  
 De estas estructuras existe información de planos y memorias de  
 cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones,  
 estudio de suelos, etc.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*  
 =====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION  
 =====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)	(Ton/m2)
1		0.025	0.050	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
 TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$

VALOR DE  $C_t = 0.047$

VALOR DE  $\alpha = 0.900$

VALOR DE Ta = 0.111  
VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
VALOR DE Aa = 0.100  
VALOR DE Av = 0.200  
VALOR DE Fa = 1.600  
VALOR DE Fv = 2.000  
VALOR DE I = 1.250  
VALOR DE T0 = 0.250  
VALOR DE Tc = 1.200  
VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 7.305 (ton)  
VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
CORTE BASAL Vs = Sa \* W 3.65 (ton)  
VALOR DE R = 2.50 (R = Fip X Fia X Fir X R0)  
CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 1.46 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.60	97.40	7.31	18.99	1.00	3.65	1.46	1.46
		97.40	7.31	18.99	1.00	3.65	1.46	1.46

PESO POR m2 = 0.075

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
VALOR DE Ad = 0.040  
VALOR DE Fv = 2.000  
VALOR DE S- = 2.500  
VALOR DE T0d= 0.250  
VALOR DE TCd= 1.250  
VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.076  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.151

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====  
NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00

NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.034

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.057

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.057

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso

\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.031  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.031  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpliso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.005  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.005  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION

INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====  
ISE = 0.057  
IFL = 0.031

### 5.1.29 Edificación # 39



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MET-METALICA
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m
<b>Ro</b> ----->	2.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 39  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE  
 USO-----> FORMACION - AVICOLA  
 AREA TOTAL-----> 91.40 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 2005

(254)

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2                73.300    91.400
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R          R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    3          3
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  3.300    3.300
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    4          4
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  3.450    3.450
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m          2.400    2.400
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO        0.000    0.600
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA        35.100   38.800
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  PLA.LIB  PLA.LIB
-----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: met02
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS
** TIPO: MET02 - COLUMNAS DE PERFIL ESTRUCTURAL DE ALMA LLENA

```

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C66 - # COLUMN. METALICAS ALMA LLENA PISO    10
C67 - AREA COLUMNAS METAL.ALMA LLENA (m2)   0.012
      -----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04
** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

** COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

```

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB

\*\* AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984

con algunas deficiencias estructurales.

De estas estructuras existe información de planos y memorias de cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones, estudio de suelos, etc.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.025	0.030	0.000

(Ton/m2) (Ton/m2) (Ton/m2) (Ton/m2)

=====

1 0.025 0.030 0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR

TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$

VALOR DE  $C_t = 0.072$

VALOR DE  $\alpha = 0.800$

VALOR DE Ta = 0.145  
VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
VALOR DE Aa = 0.100  
VALOR DE Av = 0.200  
VALOR DE Fa = 1.600  
VALOR DE Fv = 2.000  
VALOR DE I = 1.250  
VALOR DE T0 = 0.250  
VALOR DE Tc = 1.200  
VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 5.027 (ton)  
VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
CORTE BASAL Vs = Sa \* W 2.51 (ton)  
VALOR DE R = 2.00 (R = Fip X Fia X Fir X R0)  
CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 1.26 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.40	91.40	5.03	12.06	1.00	2.51	1.26	1.26
		91.40	5.03	12.06	1.00	2.51	1.26	1.26

PESO POR m2 = 0.055

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
VALOR DE Ad = 0.040  
VALOR DE Fv = 2.000  
VALOR DE S- = 2.500  
VALOR DE T0d= 0.250  
VALOR DE TCd= 1.250  
VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.086  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.173

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*  
=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*  
=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.111  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.069  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.069  
-----

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h<sub>piso</sub>  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.055  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.055  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h<sub>piso</sub>  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.009



**5.1.30 Edificación # 40**



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MET-METALICA
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m
<b>Ro</b> ----->	2.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->          115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->          40
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE
USO-----> FORMACION - PORCICOLA
AREA TOTAL-----> 200.10 m2
No. DE PISOS----->          1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->          0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998
    
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	185.100	200.100	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	4	4	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	2.700	2.700	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	7	7	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	3.550	3.550	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.200	2.200	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.400	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	60.400	62.300	
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	SOLO FA	PLA.LIB	
	-----	-----	

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA

\*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR

\*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: met02

\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* TIPO: MET02 - COLUMNAS DE PERFIL ESTRUCTURAL DE ALMA LLENA

PLANTA No. -->	1		
		-----	
C66 - # COLUMN. METALICAS ALMA LLENA PISO	18		
C67 - AREA COLUMNAS METAL.ALMA LLENA (m2)	0.022		
	-----	-----	

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met03

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET03 - CANALETA DE ASBESTO CEMENTO

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB

\*\* AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984

con algunas deficiencias estructurales.

De estas estructuras existe información de planos y memorias de cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones, estudio de suelos, etc.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.062	0.050	0.000

(Ton/m2) (Ton/m2) (Ton/m2) (Ton/m2)

=====

1 0.062 0.050 0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR

TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$

VALOR DE  $C_t = 0.072$

VALOR DE  $\alpha = 0.800$

VALOR DE Ta = 0.135  
VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100  
VALOR DE Av = 0.200  
VALOR DE Fa = 1.600  
VALOR DE Fv = 2.000  
VALOR DE I = 1.250  
VALOR DE T0 = 0.250  
VALOR DE Tc = 1.200  
VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W =22.340 (ton)  
VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
CORTE BASAL Vs = Sa \* W 11.17 (ton)  
VALOR DE R = 2.00 (R = Fip X Fia X Fir X R0)  
CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 5.59 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.20	200.10	22.34	49.15	1.00	11.17	5.59	5.59
		200.10	22.34	49.15	1.00	11.17	5.59	5.59

PESO POR m2 = 0.112

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
VALOR DE Fv = 2.000  
VALOR DE S- = 2.500  
VALOR DE T0d= 0.250  
VALOR DE TCd= 1.250  
VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.083  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.167

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====  
NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*  
 =====  
 NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00  
  
 EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*  
 =====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.274  
 -----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.171  
 -----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.171  
 -----

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h<sub>piso</sub>  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.136  
 -----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.136  
 -----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h<sub>piso</sub>  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.023



### 5.1.31 Edificación # 45



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE -----> 115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.-----> 45
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE
USO-----> FORMACION - PTAP CASETA
AREA TOTAL-----> 9.70 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984
  
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2                9.700    9.700
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R          R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    2          2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  3.000    3.000
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    2          2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  3.000    3.000
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m          2.200    2.200
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO        0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA        12.500   12.500
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  SOLO FA  PLA.LIB
      -----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

** TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

```

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL    2
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)  0.600
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL    3
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)  0.540
      -----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

```

=====
** CUBIERTAS PLANAS O CON POCA INCLINACION TIPO: con11

```

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA SOBRE MUROS DE CONCRETO O DE MAMPOSTERIA

\*\* TIPO: CON11 - LOSA MACIZA

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY MUCHAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

\*\*\*\*\*  
CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.255	0.460	0.000	

\*\*\*\*\*  
NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.049

VALOR DE alfa= 0.750

VALOR DE Ta = 0.089

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 6.937 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa \* W 3.47 (ton)

VALOR DE R = 1.00 (R = Fip X Fia X Fir X R0

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 3.47 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB PL	2.20	9.70	6.94	15.26	1.00	3.47	3.47	3.47
		9.70	6.94	15.26	1.00	3.47	3.47	3.47

PESO POR m2 = 0.715

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE Tcd= 1.250

VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.068

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.137

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*  
=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*  
=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*  
=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.081  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.771  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.856  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso

\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.153  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.254  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.021  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.035  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

(271)

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*  
=====

ISE = 0.856  
IFL = 0.254

### 5.1.32 Edificación # 48



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	21 MPa
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m
<b>Ro</b> ----->	3.125
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	175 Kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup>

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->          115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->          48
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE
USO-----> FORMACION - PORCICOLA
AREA TOTAL-----> 504.00 m2
No. DE PISOS----->          2
No.EDIFICACIONES IGUALES----->          0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998
  
```

(273)

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  3
      PLANTA No. -->
      1          2          3
-----
C13 - AREA EN m2              521.160    276.280    532.370
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1          1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO    AEREA      CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    N          N          N
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.    8          8          8
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.    3.480      3.480      3.480
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    8          7          4
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.    3.230      2.140      4.710
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m            2.960      2.960      3.000
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO         0.000      0.000      0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA         119.650    94.560     79.170
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES    HAY        HAY        HAY
-----
  
```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->NO SE AJUSTA A UNA DESCRIPCION FACIL  
 \*\* HAY TANQUES PARA AGUA DE PLASTICO EN EL NIVEL SUPERIOR  
 ESTOS TANQUES NO ESTAN AMARRADO HORIZONTALMENTE  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

** OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: mam04
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE CONCRETO REFORZADO

** TIPO: MAM04 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO
  
```

```

      PLANTA No. -->      1          2
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO    22          9
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)    2.710      0.810
C45 - # COLUMNETAS CONFINAMIENTO DEL PISO    3          3
C46 - AREA COLUMNETAS CONFINAM. PISO (m2)    0.060      0.060
C47 - # MUROS CONFIN. PERPEND. FACH. PPAL    2          2
C48 - AREA MUROS CONFIN. PERPE. FACH. (m2)    6.010      6.010
      -----
  
```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL DEL ENTREPISO \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con02

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGAS DESCOLGADAS Y PLACA MACIZA

\*\* TIPO: CON02 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA EN AMBAS DIRECCIONES

\*\* ALTURA ELEMENTOS ENTREPISO = 35.00 (cm)

\*\* COEXISTEN OTROS SISTEMAS

EN EL MISMO PISO

\*\* EL SISTEMA DE ENTREPISO CONFORMA UN DIAFRAGMA PARA EFECTOS SISMICOS

\*\* LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES ESTAN AMARRADOS AL ENTREPISO

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* COEXISTE OTRO SISTEMA DE CUBIERTA PLANA TIPO: con02

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGAS DESCOLGADAS Y PLACA MACIZA

\*\* TIPO: CON02 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA EN AMBAS DIRECCIONES

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES BUENA

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES BUENO

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 1.00 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 1.00 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 1.00 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

(275)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
 \*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
 \*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB

\*\* AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984  
 con algunas deficiencias estructurales.  
 De estas estructuras existe información de planos y memorias de  
 cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones,  
 estudio de suelos, etc.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.550	0.250		
2		0.125	0.030	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
 TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.047

VALOR DE alfa= 0.900

VALOR DE Ta = 0.234

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 303.541 (ton)

(276)

VALOR DEL ESPECTRO  $S_a = 0.500$   
CORTE BASAL  $V_s = S_a * W = 151.77$  (ton)  
VALOR DE R = 2.50 ( $R = F_{iP} * F_{iA} * F_{iR} * R_0$ )  
CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO  $V_r = V_s/R = 60.71$  (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	5.96	532.37	82.52	491.80	0.43	65.13	26.05	26.05
	2.96	276.28	221.02	654.23	0.57	86.64	34.66	60.71
		808.65	303.54	1146.03	1.00	151.77	60.71	60.71

PESO POR m2 = 0.375

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO  $S_d$  DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE  $A_d = 0.040$   
VALOR DE  $F_v = 2.000$   
VALOR DE  $S^- = 2.500$   
VALOR DE  $T_{0d} = 0.250$   
VALOR DE  $T_{Cd} = 1.250$   
VALOR DE  $T_{Ld} = 6.000$

VALOR DEL ESPECTRO  $S_d = 0.115$   
RELACION  $S_d$  DIVIDIDO  $S_a = 0.230$

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y  $F_{iP} = 1.00$

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

EN EL NIVEL 3 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 1bA  
HAY 1 IRREGULARIDADES EN ALTURA Y  $F_{iP} = 0.80$   
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y  $F_{iR} = 1.00$

EL VALOR DE  $R_0$  VA AJUSTADO POR  $R = F_{iP} * F_{iA} * F_{iR} * R_0 = 0.80 * R_0$

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1 2

(277)

Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.110	0.062
Muros de mamposteria confinada ----->	0.069	0.039
-----		
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2
-----		
Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.184	0.163
Muros de mamposteria confinada ----->	0.110	0.098
-----		
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1	2
-----		
Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.244	0.333
-----		
**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****		
=====		
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2
-----		
LIGERO	LIGERO	
-----		
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1	2
-----		
LIGERO	LIGERO	
-----		
EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO		
INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso		
*****		
DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No->	1	2
-----		
	0.066	0.059
-----		
DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No->	1	2
-----		
	0.094	0.155
-----		

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA	NIV.No->	1	2
		-----	-----
		0.015	0.013
		-----	-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA	NIV.No->	1	2
		-----	-----
		0.022	0.036
		-----	-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
 =====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay avisos exteriores que pueden caer al ser afectados por un sismo

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay tanques de agua que pueden volcarse

Los sanitarios tienen tanques elevados

Hay calentadores de agua colocados sobre las paredes

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay elementos pesados simplemente colocados en repisas

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
 =====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
 NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.333  
IFL = 0.155

### 5.1.33 Edificación # 49



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	21 MPa
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	2.50
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	175 Kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup>

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->          115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->          49
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE
USO-----> FORMACION - GALPON CODORNICES
AREA TOTAL----->          33.20 m2
No. DE PISOS----->          1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->          0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997
  
```

(281)

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2		26.000	33.200
C14 - No. PISOS QUE LA USAN		1	1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO		CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R		R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.		3	3
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.		3.000	3.000
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.		2	2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.		4.000	4.000
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m		2.900	2.900
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO		0.000	0.600
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA		20.100	23.100
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	SOLO FA		PLA.LIB
		-----	-----

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA

\*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR

\*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01

\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

PLANTA No. --> 1

		-----	
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO		6	
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)		0.240	
		-----	-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met02

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET02 - TEJA DE ASBESTO CEMENTO

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB

\*\* AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984

con algunas deficiencias estructurales.

De estas estructuras existe información de planos y memorias de cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones, estudio de suelos, etc.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.182	0.040	0.000

(Ton/m2) (Ton/m2) (Ton/m2) (Ton/m2)

=====

1 0.182 0.040 0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR

TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$

VALOR DE  $C_t = 0.047$

VALOR DE  $\alpha = 0.900$

VALOR DE Ta = 0.123  
VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
VALOR DE Aa = 0.100  
VALOR DE Av = 0.200  
VALOR DE Fa = 1.600  
VALOR DE Fv = 2.000  
VALOR DE I = 1.250  
VALOR DE T0 = 0.250  
VALOR DE Tc = 1.200  
VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 7.357 (ton)  
VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
CORTE BASAL Vs = Sa \* W 3.68 (ton)  
VALOR DE R = 2.50 (R = Fip X Fia X Fir X R0)  
CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 1.47 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.90	33.20	7.36	21.34	1.00	3.68	1.47	1.47
		33.20	7.36	21.34	1.00	3.68	1.47	1.47

PESO POR m2 = 0.222

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
VALOR DE Ad = 0.040  
VALOR DE Fv = 2.000  
VALOR DE S- = 2.500  
VALOR DE T0d= 0.250  
VALOR DE TCd= 1.250  
VALOR DE TLd= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.079  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.158

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.082  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.136  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.136  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso

(285)

\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.161  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.161  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.026  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.026  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION

INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====  
ISE = 0.136  
IFL = 0.161

### 5.1.34 Edificación # 50



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.035 T/m
<b>Ro</b> ----->	1.00
<b>E</b> ----->	N/A
<b>NeF</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->      115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->      50
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE
USO-----> BODEGA AGRICOLA
AREA TOTAL----->      30.10 m2
No. DE PISOS----->      1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->      0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997
  
```

\*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
      -----
C13 - AREA EN m2                30.100  30.100
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1      1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA  R      R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  2      2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  5.000  5.000
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  2      2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  5.800  5.800
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m  2.200  2.200
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO  0.000  0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA  22.000  22.000
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  SOLO FA  PLA.LIB
      -----

```

\*\* VOLUMETRIA GENERAL ----->UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

\*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

** TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

```

```

      PLANTA No. -->          1
      -----
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL  4
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)  1.020
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL  3
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)  0.920
      -----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: mad04

```

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MADERA

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS O ENTRAMADOS ARTESANALES DE MADERA (MADERA NO CEPILLADA O ROLLIZA, EMPALMES CLAVADOS O AMARRADO

S)

\*\* TIPO: MAD04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES MALA

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES MALO

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.60 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.60 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.36 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB

\*\* AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984

con algunas deficiencias estructurales.

De estas estructuras existe información de planos y memorias de cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones, estudio de suelos, etc.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.145	0.120	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct= 0.049  
 VALOR DE alfa= 0.750  
 VALOR DE Ta = 0.089  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 7.968 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa \* W 3.98 (ton)  
 VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0  
 CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 3.98 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.20	30.10	7.97	17.53	1.00	3.98	3.98	3.98
		30.10	7.97	17.53	1.00	3.98	3.98	3.98

PESO POR m2 = 0.265

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.068

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.137

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.055  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.521  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.577  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpliso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.206  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.171  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpliso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.028  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.023  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA durante los meses de Abril y Junio del año 2014

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

ISE = 0.577  
IFL = 0.206

## ANALISIS DE RESULTADOS -----> EDIFICACION A DEMOLER

\*\*\*ALTERNATIVAS DE REFORZAMIENTO\*\*\*

PORTICOS EN CONCRETO  
MUROS CONFINADOS (SISTEMA ELEGIDO POR MENORES COSTOS)

\*\*\*\* ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

NO CUENTA CON NINGÚN TIPO DE CIMENTACIÓN RÍGIDA, LOS MUROS ESTÁN APOYADOS DIRECTAMENTE A UNA PLACA DE 5 CM DE ESPESOR SIN NINGÚN TIPO DE REFUERZO, SOBRE UN RELLENO DE TIERRA.



MAMPOSTERÍA SIMPLE DE 0.10M DE ESPESOR, EN MUY MAL ESTADO, FISURADOS EN SU TOTALIDAD.



ESTRUCTURA EN MADERA NO ESPECIFICADA APOYADA DIRECTAMENTE EN LA MAMPOSTERÍA POR MEDIO DE CORREAS, EN LA CUAL ESTÁN UBICADAS LAS TEJAS EN ZINC QUE AL APARECER NO POSEE NINGÚN TIPO DE AMARRE.



## 5.1.35 Total

CONSORCIO AMP - P&D  
 PROYECTO --> EVALUACION DE VULNERABILIDAD DE EDIFICACIONES  
 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -- SENA  
 =====

### RESUMEN

```

----->
No. TOTAL DE EDIFICIOS EN EL ARCHIVO ----->          34
No. TOTAL DE EDIFICIOS PROCESADOS EN EL ARCHIVO -->      34
No. TOTAL DE EDIFICIOS SIN PROCESAR ----->             0
No. TOTAL DE EDIFICIOS VULNERABLES ----->              2 %
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON ISE ENTRE 1 Y 2 ----->      2 %
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON ISE ENTRE 2 Y 4 ----->      0 %
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON ISE ENTRE 4 Y 6 ----->      0 %
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON ISE ENTRE 6 Y 8 ----->      0 %
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON ISE ENTRE 8 Y 10 ----->     0 %
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON ISE MAYOR QUE 10 ----->     0 %
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON H & S = LIGERO ----->      85 %
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON H & S = MODERADO ----->     5 %
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON H & S = SEVERO ----->       8 %
No. TOTAL DE EDIFICIOS VULNERABLES POR DERIVA ---->      2 %
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON DERIVA ENTRE 1.0 Y 1.5->     2 %
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON DERIVA ENTRE 1.5 Y 2.0->     0 %
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON DERIVA ENTRE 2.0 Y 2.5->     0 %
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON DERIVA ENTRE 2.5 Y 3.0->     0 %
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON DERIVA MAYOR QUE 3.0 -->     0 %
  
```

TERMINE DE PROCESAR EL ARCHIVO---> P-02.CSV  
 ----->

## 5.1.36 Anexo índices de sobreesfuerzo por elemento

CONSORCIO AMP - P&D  
 PROYECTO --> EVALUACION DE VULNERABILIDAD DE EDIFICACIONES  
 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -- SENA  
 =====

PROGRAMA VULNE2014 -- V3.0  
 =====

### A N E X O

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 NOMBRE -----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO -----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 USO GENERAL -----> EDUCATIVO  
 NUMERO (SEGUN FORMULARIO)-----> 34  
 AREA TOTAL APROXIMADA-----> 7674.00  
 NUMERO DE USUARIOS DEL INMUEBLE-----> 1363  
 NUMERO DE OCUPANTES PERMANENTES-----> 240  
 EPOCA APROXIMADA DE CONSTRUCCION-----> 1960-1984

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

#### \*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 1  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> AULAS  
 AREA TOTAL-----> 96.42 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	MAM-01	0.520	75.000	0.007
1	VERTICAL	COL.CONCR	26.014	3750.000	0.007
1	DIRECCION X	COL.CONCR	0.543	7.500	0.072
1	DIRECCION X	COL.CONCR	27.126	1500.000	0.018

1 DIRECCION Y	COL.CONCR	0.446	7.500	0.059
1 DIRECCION Y	COL.CONCR	22.309	1500.000	0.015

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 3  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
USO-----> AULAS  
AREA TOTAL-----> 107.82 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
ANO DE CONSTRUCCION-----> 2009

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	16.806	375.000	0.045
1	VERTICAL	MAM-02	2.521	90.000	0.028
1	DIRECCION X	COL.CONCR	7.636	45.000	0.170
1	DIRECCION X	COL.CONCR	1.145	11.250	0.102
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	9.237	45.000	0.205
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	1.385	11.250	0.123

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA

EDIFICIO No.-----> 5  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> DORMITORIOS  
 AREA TOTAL-----> 208.73 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	12.118	375.000	0.032
1	VERTICAL	MAM-01	1.212	75.000	0.016
1	DIRECCION X	COL.CONCR	28.887	45.000	0.642
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	6.059	45.000	0.135
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	0.606	7.500	0.081

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====  
 CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 6  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> AULAS  
 AREA TOTAL-----> 450.70 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	5.951	375.000	0.016
1	VERTICAL	COL.CONCR	29.756	3750.000	0.008
1	DIRECCION X	COL.CONCR	2.380	45.000	0.053
1	DIRECCION X	COL.CONCR	11.902	1500.000	0.008
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	2.380	45.000	0.053
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	11.902	1500.000	0.008

(300)

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 8  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
USO-----> OFICINAS ADMINISTRACION  
AREA TOTAL-----> 162.33 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	MAM-01	0.973	75.000	0.013
1	DIRECCION X	COL.CONCR	0.987	7.500	0.132
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	0.959	7.500	0.128

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 9  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
USO-----> COMEDOR Y COSINA  
AREA TOTAL-----> 401.74 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0

EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	5.945	375.000	0.016
1	VERTICAL	MAM-01	0.594	75.000	0.008
1	DIRECCION X	COL.CONCR	3.737	45.000	0.083
1	DIRECCION X	COL.CONCR	0.374	7.500	0.050
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	5.692	45.000	0.126
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	0.569	7.500	0.076

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 10  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> BAÑOS OFICINAS Y DORMITORIOS  
 AREA TOTAL-----> 194.20 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	10.256	375.000	0.027
1	VERTICAL	MAM-01	1.026	75.000	0.014
1	DIRECCION X	COL.CONCR	6.981	45.000	0.155
1	DIRECCION X	COL.CONCR	0.698	7.500	0.093
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	7.606	45.000	0.169
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	0.761	7.500	0.101

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====  
\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 11  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> OFICINAS Y DORMITORIOS  
 AREA TOTAL-----> 162.00 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	8.649	375.000	0.023
1	VERTICAL	MAM-01	0.865	75.000	0.012
1	DIRECCION X	COL.CONCR	7.611	45.000	0.169
1	DIRECCION X	COL.CONCR	0.761	7.500	0.101
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	5.885	45.000	0.131
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	0.588	7.500	0.078

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 12  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> OFICINAS  
 AREA TOTAL-----> 211.40 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	MAM-01	4.641	75.000	0.062
1	DIRECCION X	COL.CONCR	3.936	7.500	0.525
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	5.652	7.500	0.754

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 13  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
USO-----> OFICINAS Y DORMITORIOS  
AREA TOTAL-----> 381.35 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	MAM-01	3.998	75.000	0.053
1	DIRECCION X	COL.CONCR	3.524	7.500	0.470
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	4.618	7.500	0.616

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA

EDIFICIO No.-----> 14  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> DORMITORIOS  
 AREA TOTAL-----> 494.89 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	MAM-01	4.806	75.000	0.064
1	DIRECCION X	COL.CONCR	12.453	7.500	1.660
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	2.978	7.500	0.397

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 15  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> LAVADEROS  
 AREA TOTAL-----> 111.02 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	3186.743	3750.000	0.850
1	DIRECCION X	COL.CONCR	1062.248	1500.000	0.708
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	1062.248	1500.000	0.708

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====  
\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 16  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
USO-----> BAÑOS  
AREA TOTAL-----> 62.61 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	MAM-01	4.269	75.000	0.057
1	DIRECCION X	COL.CONCR	3.228	7.500	0.430
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	6.299	7.500	0.840

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 17  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
USO-----> DORMITORIOS  
AREA TOTAL-----> 538.62 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	14.599	375.000	0.039

1	VERTICAL	MAM-01	1.460	75.000	0.019
1	DIRECCION X	COL.CONCR	9.755	45.000	0.217
1	DIRECCION X	COL.CONCR	0.976	7.500	0.130
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	8.204	45.000	0.182
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	0.820	7.500	0.109

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 19  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
USO-----> OFICINA  
AREA TOTAL-----> 23.78 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	MAM-01	3.983	75.000	0.053
1	DIRECCION X	COL.CONCR	3.091	7.500	0.412
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	5.597	7.500	0.746

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA

EDIFICIO No.-----> 20  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> GIMNASIO Y BODEGAS  
 AREA TOTAL-----> 424.24 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	23.443	375.000	0.063
1	VERTICAL	MAM-02	3.516	90.000	0.039
1	DIRECCION X	COL.CONCR	13.284	45.000	0.295
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	7.814	45.000	0.174
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	1.172	11.250	0.104

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====  
 CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 21  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> SUB-ESTACION Y PLANTA ELECTRICA  
 AREA TOTAL-----> 61.22 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	44.213	375.000	0.118
1	DIRECCION X	COL.CONCR	17.685	45.000	0.393
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	17.685	45.000	0.393

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 22  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
USO-----> PARQUADERO CUBIERTO DE MAQUINARIA AGRICOLA  
AREA TOTAL-----> 124.59 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	44.617	375.000	0.119
1	DIRECCION X	COL.CONCR	17.847	45.000	0.397
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	17.847	45.000	0.397

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 23  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
USO-----> FORMACION-TALLER Y PARQUEADERO DE MAQUINARIA-BODEGA  
AREA TOTAL-----> 389.44 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
------	--------	----------	---------	-------------	-----------

1	VERTICAL	MAM-01	3.372	75.000	0.045
1	VERTICAL	COL.CONCR	168.623	3750.000	0.045
1	DIRECCION X	COL.CONCR	2.201	7.500	0.293
1	DIRECCION X	COL.CONCR	110.027	1500.000	0.073
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	2.131	7.500	0.284
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	106.525	1500.000	0.071

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 24  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
USO-----> FORMACION  
AREA TOTAL-----> 98.79 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	42.762	375.000	0.114
1	DIRECCION X	COL.CONCR	17.105	45.000	0.380
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	17.105	45.000	0.380

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR

MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 25  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> FORMACION CUARTO TECNICO  
 AREA TOTAL-----> 336.15 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	17.722	375.000	0.047
1	VERTICAL	MAM-01	1.772	75.000	0.024
1	DIRECCION X	COL.CONCR	15.289	45.000	0.340
1	DIRECCION X	COL.CONCR	1.529	7.500	0.204
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	12.795	45.000	0.284
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	1.280	7.500	0.171

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
 =====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 26  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 USO-----> PORTERIA  
 AREA TOTAL-----> 5.85 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	MAM-01	0.847	75.000	0.011
1	DIRECCION X	COL.CONCR	0.731	7.500	0.098
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	1.007	7.500	0.134

(311)

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 27  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
USO-----> FORMACION  
AREA TOTAL-----> 267.55 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	16.124	375.000	0.043
1	VERTICAL	MAM-01	1.612	75.000	0.021
1	DIRECCION X	COL.CONCR	10.666	45.000	0.237
1	DIRECCION X	COL.CONCR	1.067	7.500	0.142
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	7.872	45.000	0.175
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	0.787	7.500	0.105

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 28  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
USO-----> FORMACION

AREA TOTAL-----> 88.05 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No. EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	62.348	375.000	0.166
1	DIRECCION X	COL.CONCR	20.783	45.000	0.462
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	20.783	45.000	0.462

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 29  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE  
 USO-----> FORMACION - ESTABLO  
 AREA TOTAL-----> 366.80 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No. EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 2010

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	2783.389	3750.000	0.742
1	DIRECCION X	COL.CONCR	463.898	1500.000	0.309
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	463.898	1500.000	0.309

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->      115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->      33
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE
USO-----> FORMACION - AMBIENTE MAYORDOMIA
AREA TOTAL----->      97.40 m2
No. DE PISOS----->      1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->      0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998

```

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	12.861	375.000	0.034
1	DIRECCION X	COL.CONCR	2.572	45.000	0.057
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	2.572	45.000	0.057

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
=====

```

CODIGO SEDE ----->      115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->      37
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE
USO-----> FORMACION - LABORATORIO CARNICOS
AREA TOTAL----->      156.60 m2
No. DE PISOS----->      1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->      0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997

```

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	MAM-01	2.357	75.000	0.031
1	DIRECCION X	COL.CONCR	2.299	7.500	0.306
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	2.418	7.500	0.322

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 38  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE  
USO-----> FORMACION - ESPECIES MENORES  
AREA TOTAL-----> 97.40 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	12.861	375.000	0.034
1	DIRECCION X	COL.CONCR	2.572	45.000	0.057
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	2.572	45.000	0.057

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*  
=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 39  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE  
USO-----> FORMACION - AVICOLA  
AREA TOTAL-----> 91.40 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0

ANO DE CONSTRUCCION-----> 2005

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	416.142	3750.000	0.111
1	DIRECCION X	COL.CONCR	104.036	1500.000	0.069
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	104.036	1500.000	0.069

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 40  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE  
USO-----> FORMACION - PORCICOLA  
AREA TOTAL-----> 200.10 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	1027.428	3750.000	0.274
1	DIRECCION X	COL.CONCR	256.857	1500.000	0.171
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	256.857	1500.000	0.171

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR

MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 45  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE  
 USO-----> FORMACION - PTAP CASETA  
 AREA TOTAL-----> 9.70 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	MAM-01	6.085	75.000	0.081
1	DIRECCION X	COL.CONCR	6.423	7.500	0.856
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	5.781	7.500	0.771

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 48  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE  
 USO-----> FORMACION - PORCICOLA  
 AREA TOTAL-----> 504.00 m2  
 No. DE PISOS-----> 2  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
2	VERTICAL	COL.CONCR	23.290	375.000	0.062
2	VERTICAL	MAM-02	3.494	90.000	0.039
2	DIRECCION X	COL.CONCR	14.972	45.000	0.333
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	7.353	45.000	0.163
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	1.103	11.250	0.098

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO

PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

1	VERTICAL	COL.CONCR	41.338	375.000	0.110
1	VERTICAL	MAM-02	6.201	90.000	0.069
1	DIRECCION X	COL.CONCR	10.958	45.000	0.244
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	8.268	45.000	0.184
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	1.240	11.250	0.110

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->          115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.----->          49
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE
USO-----> FORMACION - GALPON CODORNICES
AREA TOTAL----->          33.20 m2
No. DE PISOS----->          1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->          0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997

```

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	30.655	375.000	0.082
1	DIRECCION X	COL.CONCR	6.131	45.000	0.136
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	6.131	45.000	0.136

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
=====

\*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

```

=====
CODIGO SEDE ----->          115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR

```

MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 50  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR - VIA TIE  
 USO-----> BODEGA AGRICOLA  
 AREA TOTAL-----> 30.10 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	MAM-01	4.107	75.000	0.055
1	DIRECCION X	COL.CONCR	4.330	7.500	0.577
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	3.906	7.500	0.521

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

TERMINE DE PROCESAR EL ARCHIVO---> p-02.CSV  
 -----

## 6 REFORZAMIENTO DE EDIFICACIONES

### 6.1 RESUMEN DE EDIFICACIONES A REFORZAR

#### 6.1.1 Sistema estructural mampostería simple.

Las edificaciones cuyo sistema estructural es en mampostería simple, se reforzaron con un sistema estructural en mampostería confinada de acuerdo a lo aprobado por la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, ver documento adjunto de respuesta CAP-513-2014.

#### 6.1.2 Sistema estructural pórticos en concreto reforzado

Las edificaciones con sistema estructural de pórticos en concreto reforzado se rehabilitaron ampliando las secciones de las columnas o utilizando muros de concreto

#### 6.1.3 Sistema estructural pórticos en acero

Las edificaciones metálicas, se reforzaron con diagonales metálicas en las cubiertas o con muros de concreto.

#### 6.1.4 Muros no estructurales

Los muros no estructurales como (antepechos, parapetos, muros divisorios etc.) se reforzaron mediante columnetas - vigas cintas o malla pañete.

#### 6.1.5 Alternativas de reforzamiento

EDIF#	DESCRIPCION ESTRUCTURAL	ISE	IFL	H&S	OPINION CONSORCIO
1	MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO	7.23E-02	2.06E-02	LIGERO	PORTICOS EN CONCRETO <b>*MUROS CONFINADOS (SISTEMA ELEGIDO POR MENORES COSTOS)</b>
5	MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO	0.641941425	0.571984254	LIGERO	PORTICOS EN CONCRETO <b>*MUROS CONFINADOS (SISTEMA ELEGIDO POR MENORES COSTOS)</b>

(320)

EDIF#	DESCRIPCION ESTRUCTURAL	ISE	IFL	H&S	OPINION CONSORCIO
8	MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO	0.131626118	0.26061973	LIGERO	PORTICOS EN CONCRETO <b>*MUROS CONFINADOS (SISTEMA ELEGIDO POR MENORES COSTOS)</b>
9	MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO	0.126498616	6.01E-02	LIGERO	PORTICOS EN CONCRETO <b>*MUROS CONFINADOS (SISTEMA ELEGIDO POR MENORES COSTOS)</b>
10	MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO	0.169026938	7.77E-02	LIGERO	PORTICOS EN CONCRETO <b>*MUROS CONFINADOS (SISTEMA ELEGIDO POR MENORES COSTOS)</b>
11	MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO	0.169132662	6.37E-02	LIGERO	PORTICOS EN CONCRETO <b>*MUROS CONFINADOS (SISTEMA ELEGIDO POR MENORES COSTOS)</b>
12	MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO	0.753614483	0.831344485	LIGERO	PORTICOS EN CONCRETO <b>*MUROS CONFINADOS (SISTEMA ELEGIDO POR MENORES COSTOS)</b>
13	MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO	0.615778403	0.790879098	LIGERO	PORTICOS EN CONCRETO <b>*MUROS CONFINADOS (SISTEMA ELEGIDO POR MENORES COSTOS)</b>
14	MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO	1.660345256	1.479367714	SEVERO	PORTICOS EN CONCRETO <b>*MUROS CONFINADOS (SISTEMA ELEGIDO POR MENORES COSTOS)</b>
19	MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO	0.746268069	0.295522173	LIGERO	PORTICOS EN CONCRETO <b>*MUROS CONFINADOS (SISTEMA ELEGIDO POR MENORES COSTOS)</b>
25	MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO	0.339744722	0.190594704	LIGERO	PORTICOS EN CONCRETO <b>*MUROS CONFINADOS (SISTEMA ELEGIDO POR MENORES COSTOS)</b>
26	MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO	0.134220782	3.99E-02	LIGERO	PORTICOS EN CONCRETO <b>*MUROS CONFINADOS (SISTEMA ELEGIDO POR MENORES COSTOS)</b>
37	MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO	0.322350601	0.182047513	LIGERO	PORTICOS EN CONCRETO <b>*MUROS CONFINADOS (SISTEMA ELEGIDO POR MENORES COSTOS)</b>

EDIF#	DESCRIPCION ESTRUCTURAL	ISE	IFL	H&S	OPINION CONSORCIO
45	MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO	0.8564198	0.254356696	LIGERO	PORTICOS EN CONCRETO <b>*MUROS CONFINADOS (SISTEMA ELEGIDO POR MENORES COSTOS)</b>

\* SISTEMA DETERMINADO PARA EL REFORZAMIENTO

## 6.1.6 Reparación de columnas cautivas o cortas

A continuación se presenta el procedimiento para corregir el efecto de columna corta (o cautiva).

Lo anexo proviene del documento: “Requisitos esenciales para edificios de concreto reforzado. Para edificios de tamaño y altura limitados, basado en ACI 318- 02”, International Publication Series 1 (IPS- 1), publicado en conjunto por el American Concrete Institute, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) y la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), en el año 2002.

En el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR- 10, en su Sección C.1.1.8 se indica lo siguiente:

**C.1.1.8** — Para efectos de cumplir los requisitos del Título C del Reglamento NSR-10, se permite utilizar el documento “Requisitos esenciales para edificios de concreto reforzado” desarrollado por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – AIS, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – Icontec, y el American Concrete Institute – ACI, y publicado bajo la designación ACI IPS-1 en 2002 y por el ACI como ACI 314.1R actualizado recientemente. El uso de este documento se limita a edificaciones de hasta cinco pisos y menos de 3000 m<sup>2</sup> de área como se indica en él y deben cumplirse todas las salvedades que se dan en el documento respecto al uso de procedimientos simplificados de diseño.

A continuación los requisitos para columnas cautivas o cortas del IPS-1:

### 6.1.6.1 Columnas cautivas o cortas

**Descripción.** Históricamente el efecto más perjudicial de la interacción entre pórticos de concreto reforzado y elementos no estructurales ha sido el causado por la configuración de columnas cortas o cautivas. Cuando un muro (estructural o no) se suspende a poca distancia de los elementos horizontales del nivel siguiente dejando un vacío o ventana entre los elementos horizontales y el muro (Fig. 6-1). Este tipo de distribución de muros es muy común en edificios educativos u otras edificaciones donde tal abertura se aprovecha para efectos de iluminación. Esta situación induce esfuerzos cortantes de magnitud apreciable en las columnas, los cuales no son considerados en los procedimientos normales de diseño, cuando la estructura se ve sometida a cargas laterales.

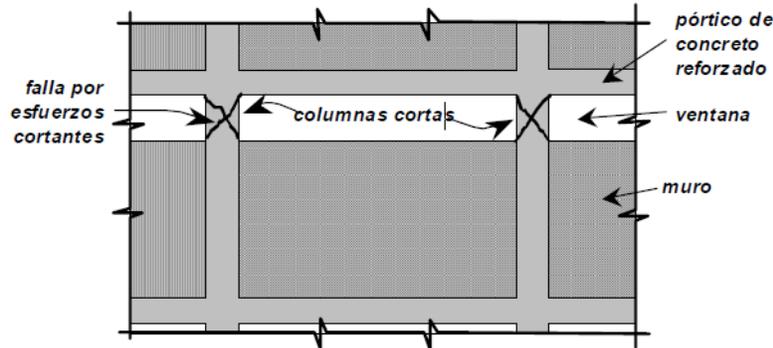


Figura 6-1- Efecto de columna corta

**Medidas correctivas.** Se deben estudiar dos alternativas de medidas correctivas:

- a. Separar los muros de las columnas mediante una dilatación. Esta dilatación debe ser del orden del 1.5 por ciento de la altura del piso,  $h_{pi}$ . Los muros de mampostería deben anclarse para prevenir su vuelco cuando se ven sometidos a fuerzas perpendiculares a su Plano.
- b. Localizar en la parte central del vano una ventana más corta de tal manera que el muro esté adosado a la columna en toda su altura. En esta alternativa el ancho del muro entre la cara de la columna y la ventana debe ser por lo menos igual a dos veces la dimensión vertical de la ventana (Fig. 6-2).

Si no se cumple con (a) o (b), se deben colocar los estribos de confinamiento requeridos por 11.5.3.4 en la altura total de la columna y la resistencia a cortante de la columna se debe determinar cómo se prescribe en 11.5.3.6 usando la dimensión vertical de la ventana en vez de  $h_n$ .

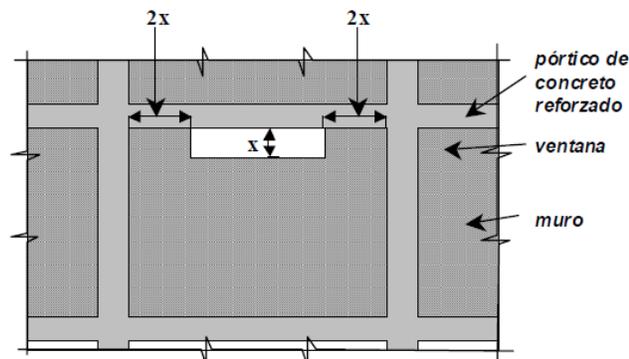


Figura 6-2- Alternativa para evitar el efecto de la columna corta

## 6.1.7 Edificación #1

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

#### \*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 1  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA  
 TIERR  
 USO-----> AULAS  
 AREA TOTAL-----> 96.42 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997

#### \*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	96.425	131.584	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	3	3	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	4.020	4.020	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	4	4	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	4.020	4.020	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.220	3.220	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	41.380	46.180	
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	PLA.LIB	PLA.LIB	

\*\* VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 500.00 cm

#### \*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam04  
 \*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA  
 \*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE CONCRETO REFORZADO

\*\* TIPO: MAM04 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

\*\* OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: met02  
 \*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS  
 \*\* TIPO: MET02 - COLUMNAS DE PERFIL ESTRUCTURAL DE ALMA LLENA

PLANTA No. -->	1	
	-----	
C45 - # COLUMNETAS CONFINAMIENTO DEL PISO	22	
C46 - AREA COLUMNETAS CONFINAM. PISO (m2)	0.880	

C47 - # MUROS CONFIN. PERPEND. FACH. PPAL 6  
 C48 - AREA MUROS CONFIN. PERPE. FACH. (m2) 1.132  
 C49 - # MUROS CONFIN. PARALEL. FACH. PPAL 7  
 C50 - AREA MUROS CONFIN. PARAL. FACH. (m2) 1.988  
 C66 - # COLUMN. METALICAS ALMA LLENA PISO 1  
 C67 - AREA COLUMNAS METAL.ALMA LLENA (m2) 0.009  
 -----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*  
 =====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04  
 \*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO  
 \*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*  
 =====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
 \*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
 \*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
 Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
 Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY MUCHAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
 \*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
 \*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*  
 =====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
 con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
 realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
 criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
 probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*  
 =====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION  
 =====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.025	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
 TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*  
 COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta  
 VALOR DE  $C_t = 0.049$

VALOR DE alfa = 0.750  
 VALOR DE Ta = 0.118  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
 VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 7.237 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 3.62 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = Fip X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 2.41 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.22	131.58	7.24	23.30	1.00	3.62	2.41	2.41
		131.58	7.24	23.30	1.00	3.62	2.41	2.41

PESO POR m2 = 0.055

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
 VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE Tcd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.078  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.155

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.014  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.008

Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.006  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.050  
Muros de mamposteria confinada -----> 0.030  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.008  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.044  
Muros de mamposteria confinada -----> 0.026  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.006  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----

LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----

0.006  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----

0.004  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----

0.000  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----

0.000  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

(327)

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.050  
IFL = 0.026



**MEMORIA DE REFORZAMIENTO PARA  
EDIFICACIONES DE MAMPOSTERIA**



**PORVENIR - ESTRUCTURA #1**

**DESCRIPCIÓN**

<b>Ciudad:</b>	<b>PORVENIR</b>
<b>Estructura:</b>	<b>#1</b>
<b>Área (m2):</b>	131.6
<b>Sist. Estructural:</b>	MAM
<b># de Pisos:</b>	1
<b>ISE:</b>	0.07
<b>IFL:</b>	0.02
<b>H&amp;S:</b>	LIGERO
<b>Tipo de Mampostería:</b>	<b>M</b> Maciza

**PARÁMETROS DE DISEÑO SISMICO**

<b>Vs (ton)=</b>	<b>3.62</b>
<b>R=</b>	<b>1.00</b>
<b>Vr (ton)=</b>	<b>3.62</b>

**SISTEMA DE REFORZAMIENTO MUROS CONFINADOS**

**1. Cálculo de la resistencia estimada de la mamp. existente (D.3.7.5)**

<b>h (mm)=</b>	<b>90</b>
<b>Kp=</b>	<b>0.8</b>
<b>f'cp (MPa)=</b>	<b>7.5</b>
<b>f'cu (MPa)=</b>	<b>15</b>
<b>Rm (MPa)=</b>	<b>8.70</b>
<b>f'm (MPa)=</b>	<b>6.52</b>

**2. Cálculo de la longitud requerida de muros confinados (D.5.4.5 y D.10.7.7)**

<b>*e (mm)=</b>	<b>170</b>	
<b>R mamp conf.=</b>	<b>1.50</b>	
<b>Vu (ton)=</b>	<b>2.41</b>	
<b>Lw requerido (m)=</b>	<b>0.67</b>	En cada dirección
<b>Lw adoptado x (m)=</b>	<b>12.74</b>	
<b>Lw adoptado y (m)=</b>	<b>8.06</b>	
<b>**Lw (m)=</b>	<b>8.06</b>	

\* El espesor del muro se considero menor teniendo en cuenta los acabados.

\*\* La verificación se realizó en la dirección en la cual la longitud de muro confinado es mas corta.

### 3. Cálculo de la separación máxima entre columnas (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	150
f'c(MPa)=	28.0

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las columnas:

#### \*Reforzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075	
As (mm <sup>2</sup> )=	300	4#4
f <sub>y</sub> (MPa)=	420	

#### \*Reforzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

#### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	2.70	
V <sub>s</sub> (ton)=	3.07	
$\phi$	0.50	Ver D.10.7.2
$\phi$ V <sub>n</sub> (ton)=	<b>2.89</b>	

Separación máxima entre columnas	L <sub>c</sub> max. (m)= 3.40	
<b>*Separación requerida entre columnas</b>	<b>L<sub>c</sub> (m)= 3.40</b>	<b>OK</b>

**Numero mínimo de columnas requeridas** **4**

\* El diseño de las columnas que se emplearon en el reforzamiento afecta el cálculo de la separación máxima de estas en los muros de confinamiento. Por esta razón se emplea generalmente la misma columna y se chequea que su separación sea menor o igual a la máxima requerida según el análisis de sismo resistencia.

#### 4. Diseño de Vigas de confinamiento (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	175
f'c(MPa)=	28

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las vigas:

##### Refuerzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075
As min (mm <sup>2</sup> )=	263
f <sub>y</sub> (MPa)=	420

##### Refuerzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

##### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	3.15
V <sub>s</sub> (ton)=	3.58
$\phi$	0.50
$\phi$ V <sub>nc</sub> (ton)=	3.37

#### Cálculo de la fuerza cortante actuante en la viga de confinamiento (D.10.7.9)

h <sub>p</sub> (m)=	2.52	
Separación max. entre vigas de confinamiento	3.40	OK

$$V_{uc}(\text{ton}) = 0.38$$

$$V_{uc} \leq \phi V_{nc} \quad \text{OK}$$

#### Cálculo de la fuerza a tracción en la viga (D.10.7.10)

-Put (ton)=	12.25		
As req (mm <sup>2</sup> )=	292		
As colocado (mm <sup>2</sup> )=	516	4#4	OK

## 6.1.8 Edificación #5

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

```

=====
**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
=====
CODIGO SEDE -----> 115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.-----> 5
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA
TIERR
USO-----> DORMITORIOS
AREA TOTAL-----> 208.73 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION--> 1984-1997

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****
=====
No. DE SOTANOS-----> 0
No. DE TIPOS DE PLANTA-----> 2
PLANTA No. -->
          1          2
          -----  -----
C13 - AREA EN m2          186.792    208.734
C14 - No. PISOS QUE LA USAN          1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO    CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA          R          R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.          4          4
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.          3.190    3.190
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.          7          7
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.          3.340    3.340
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m          3.980    3.980
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO          0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA          72.590    63.240
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES          HAY      HAY
          -----  -----

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA
** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 500.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****
=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam04
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE
CONCRETO REFORZADO

** TIPO: MAM04 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

** OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

PLANTA No. --> 1  
-----

C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO	7
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	0.280
C45 - # COLUMNETAS CONFINAMIENTO DEL PISO	48
C46 - AREA COLUMNETAS CONFINAM. PISO (m2)	1.920
C47 - # MUROS CONFIN. PERPEND. FACH. PPAL	16
C48 - AREA MUROS CONFIN. PERPE. FACH. (m2)	4.521
C49 - # MUROS CONFIN. PARALEL. FACH. PPAL	18
C50 - AREA MUROS CONFIN. PARAL. FACH. (m2)	5.236

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984; con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL ENTREPISO	NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
=====	=====	=====	=====
1	0.125	0.030	0.000
=====	=====	=====	=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct = 0.049

VALOR DE alfa = 0.750

VALOR DE Ta = 0.138

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 32.354 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 16.18 (ton)

VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 10.78 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.98	208.73	32.35	128.77	1.00	16.18	10.78	10.78
		208.73	32.35	128.77	1.00	16.18	10.78	10.78

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE Tcd= 1.250

VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.084

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.168

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00

NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.024  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.014  
 -----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.084  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.050  
 -----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.080  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.042  
 -----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
 =====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 LIGERO  
 -----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 LIGERO  
 -----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.010  
 -----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.010  
 -----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.002  
 -----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.002  
 -----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
 =====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay canales para aguas lluvias sueltas o que pueden caer

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
EXISTE SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.084

IFL = 0.010



**MEMORIA DE REFORZAMIENTO PARA  
EDIFICACIONES DE MAMPOSTERIA**



**PORVENIR - ESTRUCTURA #5**

**DESCRIPCIÓN**

<b>Ciudad:</b>	<b>PORVENIR</b>
<b>Estructura:</b>	<b>#5</b>
<b>Área (m2):</b>	208.73
<b>Sist. Estructural:</b>	MAM
<b># de Pisos:</b>	1
<b>ISE:</b>	0.64
<b>IFL:</b>	0.57
<b>H&amp;S:</b>	LIGERO
<b>Tipo de Mampostería:</b>	<b>M</b> Maciza

**PARÁMETROS DE DISEÑO SISMICO**

<b>V<sub>s</sub> (ton)=</b>	<b>16.18</b>
<b>R=</b>	<b>1.00</b>
<b>V<sub>r</sub> (ton)=</b>	<b>16.18</b>

**SISTEMA DE REFORZAMIENTO MUROS CONFINADOS**

**1. Cálculo de la resistencia estimada de la mamp. existente (D.3.7.5)**

<b>h (mm)=</b>	<b>90</b>
<b>K<sub>p</sub>=</b>	<b>0.8</b>
<b>f'cp (MPa)=</b>	<b>7.5</b>
<b>f'cu (MPa)=</b>	<b>15</b>
<b>R<sub>m</sub> (MPa)=</b>	<b>8.70</b>
<b>f'm (MPa)=</b>	<b>6.52</b>

**2. Cálculo de la longitud requerida de muros confinados (D.5.4.5 y D.10.7.7)**

<b>*e (mm)=</b>	<b>170</b>	
<b>R mamp conf.=</b>	<b>1.50</b>	
<b>V<sub>u</sub> (ton)=</b>	<b>10.79</b>	
<b>L<sub>w</sub> requerido (m)=</b>	<b>2.98</b>	En cada dirección
<b>L<sub>w</sub> adoptado x (m)=</b>	<b>27.78</b>	
<b>L<sub>w</sub> adoptado y (m)=</b>	<b>36.07</b>	
<b>**L<sub>w</sub> (m)=</b>	<b>27.78</b>	

\* El espesor del muro se considero menor teniendo en cuenta los acabados.

\*\* La verificación se realizó en la dirección en la cual la longitud de muro confinado es mas corta.

### 3. Cálculo de la separación máxima entre columnas (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	150
f'c(MPa)=	28.0

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las columnas:

#### \*Reforzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075	
As (mm <sup>2</sup> )=	300	4#4
f <sub>y</sub> (MPa)=	420	

#### \*Reforzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

#### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	2.70	
V <sub>s</sub> (ton)=	3.07	
$\phi$	0.50	Ver D.10.7.2
$\phi$ V <sub>n</sub> (ton)=	<b>2.89</b>	

Separación máxima entre columnas	L <sub>c</sub> max. (m)= 3.40	
<b>*Separación requerida entre columnas</b>	<b>L<sub>c</sub> (m)= 3.40</b>	<b>OK</b>

**Numero mínimo de columnas requeridas 10**

\* El diseño de las columnas que se emplearon en el reforzamiento afecta el cálculo de la separación máxima de estas en los muros de confinamiento. Por esta razón se emplea generalmente la misma columna y se chequea que su separación sea menor o igual a la máxima requerida según el análisis de sismo resistencia.

#### 4. Diseño de Vigas de confinamiento (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	175
f'c(MPa)=	28

Según el documento CAP-513-2014 de la

##### Refuerzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075
As min (mm <sup>2</sup> )=	263
f <sub>y</sub> (MPa)=	420

##### Refuerzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

##### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	3.15
V <sub>s</sub> (ton)=	3.58
$\phi$	0.50
$\phi V_{nc}$ (ton)=	3.37

#### Cálculo de la fuerza cortante actuante en la viga de confinamiento (D.10.7.9)

h <sub>p</sub> (m)=	2.34	
Separación max. entre vigas de confinamiento	3.40	OK

<b>V<sub>uc</sub> (ton)=</b>	<b>0.45</b>
------------------------------	-------------

<b><math>V_{uc} \leq \phi V_{nc}</math></b>	<b>OK</b>
---	-----------

#### Cálculo de la fuerza a tracción en la viga (D.10.7.10)

-Put (ton)=	12.31		
As req (mm <sup>2</sup> )=	293		
<b>As colocado (mm<sup>2</sup>)=</b>	<b>516</b>	<b>4#4</b>	<b>OK</b>

## 6.1.9 Edificacion #8

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

#### \*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 8  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA  
 TIERR  
 USO-----> OFICINAS ADMINISTRACION  
 AREA TOTAL-----> 162.33 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

#### \*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	112.184	162.331	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	5	5	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	4.990	4.990	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2	2	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	5.630	5.630	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.800	2.800	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	55.220	62.130	
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	PLA.LIB	PLA.LIB	
	-----	-----	

\*\* VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 500.00 cm

#### \*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam04  
 \*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA  
 \*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE CONCRETO REFORZADO

\*\* TIPO: MAM04 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

PLANTA No. -->	1	
	-----	
C45 - # COLUMNETAS CONFINAMIENTO DEL PISO	30	
C46 - AREA COLUMNETAS CONFINAM. PISO (m2)	1.140	
C47 - # MUROS CONFIN. PERPEND. FACH. PPAL	9	
C48 - AREA MUROS CONFIN. PERPE. FACH. (m2)	2.540	
C49 - # MUROS CONFIN. PARALEL. FACH. PPAL	10	
C50 - AREA MUROS CONFIN. PARAL. FACH. (m2)	1.700	
	-----	

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*  
=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* COEXISTE OTRO SISTEMA DE CUBIERTA INCLINADA TIPO: mad02  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MADERA

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS O ENTRAMADOS ARTESANALES DE MADERA (MADERA NO CEPILLADA O ROLLIZA, EMPALMES CLAVADOS O AMARRADO S)  
\*\* TIPO: MAD02 - TEJA DE ASBESTO CEMENTO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*  
=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES MALA  
\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES MALO  
\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
Fic = 0.60 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
Fie = 0.60 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.36 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY MUCHAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*  
=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB  
\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984; con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*  
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION  
=====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.025	0.030	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*  
COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$   
VALOR DE  $C_t = 0.049$

VALOR DE alfa = 0.750  
 VALOR DE Ta = 0.106  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
 VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 8.928 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 4.46 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = Fip X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 2.98 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.80	162.33	8.93	25.00	1.00	4.46	2.98	2.98
		162.33	8.93	25.00	1.00	4.46	2.98	2.98

PESO POR m2 = 0.055

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
 VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE Tcd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.074  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.148

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.013  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.008

```

-----
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->    1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->    0.043
Muros de mamposteria confinada ----->    0.026
-----

```

```

-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->    1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->    0.047
Muros de mamposteria confinada ----->    0.028
-----

```

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
 =====

```

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->    1
-----
LIGERO
-----

```

```

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->    1
-----
LIGERO
-----

```

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

```

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA  NIV.No->    1
-----
0.005
-----

```

```

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA  NIV.No->    1
-----
0.005
-----

```

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

```

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA  NIV.No->    1
-----
0.001
-----

```

```

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA  NIV.No->    1
-----
0.001
-----

```

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
 =====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

Hay elementos como alfajías y elementos decorativos sueltos que pueden caer

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay canales para aguas lluvias sueltas o que pueden caer

Hay tanques de gas propano que pueden volcarse

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.047  
IFL = 0.005



**MEMORIA DE REFORZAMIENTO PARA  
EDIFICACIONES DE MAMPOSTERIA**



**PORVENIR - ESTRUCTURA #8**

**DESCRIPCIÓN**

<b>Ciudad:</b>	<b>PORVENIR</b>
<b>Estructura:</b>	<b>#8</b>
<b>Área (m2):</b>	162.33
<b>Sist. Estructural:</b>	MAM
<b># de Pisos:</b>	1
<b>ISE:</b>	0.13
<b>IFL:</b>	0.26
<b>H&amp;S:</b>	LIGERO
<b>Tipo de Mampostería:</b>	<b>M</b> Maciza

**PARÁMETROS DE DISEÑO SISMICO**

<b>Vs (ton)=</b>	<b>4.46</b>
<b>R=</b>	<b>1.00</b>
<b>Vr (ton)=</b>	<b>4.46</b>

**SISTEMA DE REFORZAMIENTO MUROS CONFINADOS**

**1. Cálculo de la resistencia estimada de la mamp. existente (D.3.7.5)**

<b>h (mm)=</b>	<b>90</b>
<b>Kp=</b>	<b>0.8</b>
<b>f'cp (MPa)=</b>	<b>7.5</b>
<b>f'cu (MPa)=</b>	<b>15</b>
<b>Rm (MPa)=</b>	<b>8.70</b>
<b>f'm (MPa)=</b>	<b>6.52</b>

**2. Cálculo de la longitud requerida de muros confinados (D.5.4.5 y D.10.7.7)**

<b>*e (mm)=</b>	<b>170</b>	
<b>R mamp conf.=</b>	<b>1.50</b>	
<b>Vu (ton)=</b>	<b>2.97</b>	
<b>Lw requerido (m)=</b>	<b>0.82</b>	En cada dirección
<b>Lw adoptado x (m)=</b>	<b>13.96</b>	
<b>Lw adoptado y (m)=</b>	<b>13.86</b>	
<b>**Lw (m)=</b>	<b>13.86</b>	

\* El espesor del muro se considero menor teniendo en cuenta los acabados.

\*\* La verificación se realizó en la dirección en la cual la longitud de muro confinado es mas corta.

### 3. Cálculo de la separación máxima entre columnas (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	150
f'c(MPa)=	28.0

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las columnas:

#### \*Reforzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075	
As (mm <sup>2</sup> )=	300	4#4
fy(MPa)=	420	

#### \*Reforzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
fyt (MPa)=	240

#### Resistencia al corte

Vc (ton)=	2.70	
Vs (ton)=	3.07	
$\phi$	0.50	Ver D.10.7.2
$\phi$ Vn (ton)=	2.89	

Separación máxima entre columnas	Lc max. (m)= 3.40	
<b>*Separación requerida entre columnas</b>	<b>Lc (m)= 3.40</b>	<b>OK</b>

**Numero mínimo de columnas requeridas** **6**

\* El diseño de las columnas que se emplearon en el reforzamiento afecta el cálculo de la separación máxima de estas en los muros de confinamiento. Por esta razón se emplea generalmente la misma columna y se chequea que su separación sea menor o igual a la máxima requerida según el análisis de sismo resistencia.

#### 4. Diseño de Vigas de confinamiento (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	175
f'c(MPa)=	28

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las vigas:

##### Refuerzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075
As min (mm <sup>2</sup> )=	263
f <sub>y</sub> (MPa)=	420

##### Refuerzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

##### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	3.15
V <sub>s</sub> (ton)=	3.58
$\phi$	0.50
$\phi$ V <sub>nc</sub> (ton)=	3.37

##### Cálculo de la fuerza cortante actuante en la viga de confinamiento (D.10.7.9)

h <sub>p</sub> (m)=	3.27	
Separación max. entre vigas de confinamiento	3.40	OK

V <sub>uc</sub> (ton)=	0.35
------------------------	------

$V_{uc} \leq \phi V_{nc}$	OK
---------------------------	----

##### Cálculo de la fuerza a tracción en la viga (D.10.7.10)

-Put (ton)=	12.33		
As req (mm <sup>2</sup> )=	294		
As colocado (mm <sup>2</sup> )=	516	4#4	OK

## 6.1.10 Edificación #9

```

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
=====
CODIGO SEDE -----> 115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.-----> 9
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA
TIERR
USO-----> COMEDOR Y COSINA
AREA TOTAL-----> 401.74 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION--> 1960-1984

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****
=====
No. DE SOTANOS-----> 0
No. DE TIPOS DE PLANTA-----> 2
          PLANTA No. -->
          1           2
          -----
C13 - AREA EN m2                287.560   401.741
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1         1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA  R         R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  11        11
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  3.730    3.730
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.   6         6
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  2.210    2.210
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m          2.990    2.990
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO        0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA        93.020   101.920
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  PLA.LIB  PLA.LIB
          -----

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA
** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****
=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam04
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE
CONCRETO REFORZADO

** TIPO: MAM04 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

** OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

          PLANTA No. --> 1
          -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO  13
  
```

C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	0.590
C45 - # COLUMNETAS CONFINAMIENTO DEL PISO	25
C46 - AREA COLUMNETAS CONFINAM. PISO (m2)	1.067
C47 - # MUROS CONFIN. PERPEND. FACH. PPAL	5
C48 - AREA MUROS CONFIN. PERPE. FACH. (m2)	1.746
C49 - # MUROS CONFIN. PARALEL. FACH. PPAL	11
C50 - AREA MUROS CONFIN. PARAL. FACH. (m2)	3.820
	-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984; con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO	NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1		0.025	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$

VALOR DE Ct = 0.049  
 VALOR DE alfa = 0.750  
 VALOR DE Ta = 0.111  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
 VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 22.096 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 11.05 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 7.37 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.99	401.74	22.10	66.07	1.00	11.05	7.37	7.37
		401.74	22.10	66.07	1.00	11.05	7.37	7.37

PESO POR m2 = 0.055

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
 VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.076  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.151

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y FiP = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.024

Muros de mamposteria confinada -----> 0.014  
 -----  
 DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.086  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.052  
 -----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.074  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.044  
 -----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
 =====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 LIGERO  
 -----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 LIGERO  
 -----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.012  
 -----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.012  
 -----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.002  
 -----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.002  
 -----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
 =====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

Hay avisos exteriores que pueden caer al ser afectados por un sismo

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

Hay elementos pesados simplemente colocados en repisas

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.086

IFL = 0.012



**MEMORIA DE REFORZAMIENTO PARA  
EDIFICACIONES DE MAMPOSTERIA**



**PORVENIR - ESTRUCTURA #9**

**DESCRIPCIÓN**

<b>Ciudad:</b>	<b>PORVENIR</b>
<b>Estructura:</b>	<b>#9</b>
<b>Área (m2):</b>	401.74
<b>Sist. Estructural:</b>	MAM
<b># de Pisos:</b>	1
<b>ISE:</b>	0.13
<b>IFL:</b>	0.06
<b>H&amp;S:</b>	LIGERO
<b>Tipo de Mampostería:</b>	<b>M</b> Maciza

**PARÁMETROS DE DISEÑO SISMICO**

<b>Vs (ton)=</b>	11.05
<b>R=</b>	<b>1.00</b>
<b>Vr (ton)=</b>	<b>11.05</b>

**SISTEMA DE REFORZAMIENTO MUROS CONFINADOS**

**1. Cálculo de la resistencia estimada de la mamp. existente (D.3.7.5)**

<b>h (mm)=</b>	90
<b>Kp=</b>	0.8
<b>f'cp (MPa)=</b>	7.5
<b>f'cu (MPa)=</b>	15
<b>Rm (MPa)=</b>	8.70
<b>f'm (MPa)=</b>	<b>6.52</b>

**2. Cálculo de la longitud requerida de muros confinados (D.5.4.5 y D.10.7.7)**

<b>*e (mm)=</b>	170	
<b>R mamp conf.=</b>	1.50	
<b>Vu (ton)=</b>	7.37	
<b>Lw requerido (m)=</b>	2.04	En cada dirección
<b>Lw adoptado x (m)=</b>	23.87	
<b>Lw adoptado y (m)=</b>	12.70	
<b>**Lw (m)=</b>	<b>12.70</b>	

\* El espesor del muro se considero menor teniendo en cuenta los acabados.

\*\* La verificación se realizó en la dirección en la cual la longitud de muro confinado es mas corta.

### 3. Cálculo de la separación máxima entre columnas (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	150
f'c(MPa)=	28.0

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las columnas:

#### \*Reforzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075	
As (mm <sup>2</sup> )=	300	4#4
f <sub>y</sub> (MPa)=	420	

#### \*Reforzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

#### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	2.70	
V <sub>s</sub> (ton)=	3.07	
$\phi$	0.50	Ver D.10.7.2
$\phi$ V <sub>n</sub> (ton)=	2.89	

Separación máxima entre columnas Lc max. (m)= 3.40

**\*Separación requerida entre columnas Lc (m)= 3.40 OK**

**Numero mínimo de columnas requeridas 5**

\* El diseño de las columnas que se emplearon en el reforzamiento afecta el cálculo de la separación máxima de estas en los muros de confinamiento. Por esta razón se emplea generalmente la misma columna y se chequea que su separación sea menor o igual a la máxima requerida según el análisis de sismo resistencia.

#### 4. Diseño de Vigas de confinamiento (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	175
f'c(MPa)=	28

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las vigas:

##### Refuerzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075
As min (mm <sup>2</sup> )=	263
f <sub>y</sub> (MPa)=	420

##### Refuerzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

##### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	3.15
V <sub>s</sub> (ton)=	3.58
$\phi$	0.50
$\phi$ V <sub>nc</sub> (ton)=	3.37

##### Cálculo de la fuerza cortante actuante en la viga de confinamiento (D.10.7.9)

h <sub>p</sub> (m)=	2.85	
Separación max. entre vigas de confinamiento	3.40	OK

V <sub>uc</sub> (ton)=	0.83
------------------------	------

$V_{uc} \leq \phi V_{nc}$	OK
---------------------------	----

##### Cálculo de la fuerza a tracción en la viga (D.10.7.10)

-Put (ton)=	12.28		
As req (mm <sup>2</sup> )=	292		
As colocado (mm <sup>2</sup> )=	516	4#4	OK

## 6.1.11 Edificación #10

```

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
=====
CODIGO SEDE -----> 115
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA
EDIFICIO No.-----> 10
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA
TIERR
USO-----> BAÑOS OFICINAS Y DORMITORIOS
AREA TOTAL-----> 194.20 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION--> 1960-1984

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****
=====
No. DE SOTANOS-----> 0
No. DE TIPOS DE PLANTA-----> 2
PLANTA No. -->
          1          2
          -----  -----
C13 - AREA EN m2          165.360    194.200
C14 - No. PISOS QUE LA USAN          1          1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO    CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA          R          R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.          9          9
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.    2.820    2.820
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.          5          5
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.    2.140    2.140
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m          2.730    2.730
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO          0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA          73.920    70.340
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES    MU.PORT    MU.PORT
          -----  -----

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA
** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****
=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam04
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE
CONCRETO REFORZADO

** TIPO: MAM04 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

** OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

          PLANTA No. --> 1
          -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO    13
  
```

C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	0.690
C45 - # COLUMNETAS CONFINAMIENTO DEL PISO	24
C46 - AREA COLUMNETAS CONFINAM. PISO (m2)	0.960
C47 - # MUROS CONFIN. PERPEND. FACH. PPAL	6
C48 - AREA MUROS CONFIN. PERPE. FACH. (m2)	1.780
C49 - # MUROS CONFIN. PARALEL. FACH. PPAL	9
C50 - AREA MUROS CONFIN. PARAL. FACH. (m2)	1.690
	-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984; con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO	NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1		0.125	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$

(357)

VALOR DE Ct = 0.049  
 VALOR DE alfa = 0.750  
 VALOR DE Ta = 0.104  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
 VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 30.101 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 15.05 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = Fip X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 10.03 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.73	194.20	30.10	82.18	1.00	15.05	10.03	10.03
		194.20	30.10	82.18	1.00	15.05	10.03	10.03

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
 VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.073  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.147

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.036

Muros de mamposteria confinada -----> 0.024  
 -----  
 DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.116  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.070  
 -----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.118  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.070  
 -----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
 =====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 LIGERO  
 -----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 LIGERO  
 -----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.018  
 -----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.018  
 -----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.002  
 -----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.002  
 -----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
 =====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay calentadores de agua colocados sobre las paredes

Hay tanques de gas propano que pueden volcarse

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.118

IFL = 0.018



**MEMORIA DE REFORZAMIENTO PARA  
EDIFICACIONES DE MAMPOSTERIA**



**PORVENIR - ESTRUCTURA #10**

**DESCRIPCIÓN**

<b>Ciudad:</b>	<b>PORVENIR</b>
<b>Estructura:</b>	<b>#10</b>
<b>Área (m2):</b>	194.2
<b>Sist. Estructural:</b>	MAM
<b># de Pisos:</b>	1
<b>ISE:</b>	0.17
<b>IFL:</b>	0.08
<b>H&amp;S:</b>	LIGERO
<b>Tipo de Mampostería:</b>	<b>M</b> Maciza

**PARÁMETROS DE DISEÑO SISMICO**

<b>Vs (ton)=</b>	<b>17.31</b>
<b>R=</b>	<b>1.00</b>
<b>Vr (ton)=</b>	<b>17.31</b>

**SISTEMA DE REFORZAMIENTO MUROS CONFINADOS**

**1. Cálculo de la resistencia estimada de la mamp. existente (D.3.7.5)**

<b>h (mm)=</b>	<b>90</b>
<b>Kp=</b>	<b>0.8</b>
<b>f'cp (MPa)=</b>	<b>7.5</b>
<b>f'cu (MPa)=</b>	<b>15</b>
<b>Rm (MPa)=</b>	<b>8.70</b>
<b>f'm (MPa)=</b>	<b>6.52</b>

**2. Cálculo de la longitud requerida de muros confinados (D.5.4.5 y D.10.7.7)**

<b>*e (mm)=</b>	<b>170</b>	
<b>R mamp conf.=</b>	<b>1.50</b>	
<b>Vu (ton)=</b>	<b>11.54</b>	
<b>Lw requerido (m)=</b>	<b>3.19</b>	En cada dirección
<b>Lw adoptado x (m)=</b>	<b>11.04</b>	
<b>Lw adoptado y (m)=</b>	<b>10.92</b>	
<b>**Lw (m)=</b>	<b>10.92</b>	

\* El espesor del muro se considero menor teniendo en cuenta los acabados.

\*\* La verificación se realizó en la dirección en la cual la longitud de muro confinado es mas corta.

### 3. Cálculo de la separación máxima entre columnas (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	150
f'c(MPa)=	28.0

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las columnas:

#### \*Reforzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075	
As (mm <sup>2</sup> )=	300	4#4
fy(MPa)=	420	

#### \*Reforzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
fy <sub>t</sub> (MPa)=	240

#### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	2.70	
V <sub>s</sub> (ton)=	3.07	
$\phi$	0.50	Ver D.10.7.2
$\phi$ V <sub>n</sub> (ton)=	2.89	

Separación máxima entre columnas Lc max. (m)= 3.40

\*Separación requerida entre columnas Lc (m)= 3.40 OK

Numero mínimo de columnas requeridas 5

\* El diseño de las columnas que se emplearon en el reforzamiento afecta el cálculo de la separación máxima de estas en los muros de confinamiento. Por esta razón se emplea generalmente la misma columna y se chequea que su separación sea menor o igual a la máxima requerida según el análisis de sismo resistencia.

#### 4. Diseño de Vigas de confinamiento (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	175
f'c(MPa)=	28

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las vigas:

##### Refuerzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075
As min (mm <sup>2</sup> )=	263
f <sub>y</sub> (MPa)=	420

##### Refuerzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

##### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	3.15
V <sub>s</sub> (ton)=	3.58
$\phi$	0.50
$\phi$ V <sub>nc</sub> (ton)=	<b>3.37</b>

#### Cálculo de la fuerza cortante actuante en la viga de confinamiento (D.10.7.9)

h <sub>p</sub> (m)=	2.78	
Separación max. entre vigas de confinamiento	3.40	<b>OK</b>

<b>V<sub>uc</sub> (ton)=</b>	<b>1.47</b>
------------------------------	-------------

<b><math>V_{uc} \leq \phi V_{nc}</math></b>	<b>OK</b>
---	-----------

#### Cálculo de la fuerza a tracción en la viga (D.10.7.10)

-Put (ton)=	12.30		
As req (mm <sup>2</sup> )=	293		
<b>As colocado (mm<sup>2</sup>)=</b>	<b>516</b>	<b>4#4</b>	<b>OK</b>

## 6.1.12 Edificación #11

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

#### \*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 9115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 11  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA  
 TIERR  
 USO-----> OFICINAS Y DORMITORIOS  
 AREA TOTAL-----> 162.00 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

#### \*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	194.080	162.040	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	N	N	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	6	6	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	3.680	3.680	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	7	7	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	1.920	1.920	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.530	2.530	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	61.140	60.640	
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	MU.PORT	MU.PORT	

\*\* VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA

\*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR

\*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 20.00 cm

#### \*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam04

\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA

\*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE CONCRETO REFORZADO

\*\* TIPO: MAM04 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO

\*\* OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: con01

\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

PLANTA No. --> 1

C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO 6

C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	0.377
C45 - # COLUMNETAS CONFINAMIENTO DEL PISO	30
C46 - AREA COLUMNETAS CONFINAM. PISO (m2)	1.200
C47 - # MUROS CONFIN. PERPEND. FACH. PPAL	9
C48 - AREA MUROS CONFIN. PERPE. FACH. (m2)	2.890
C49 - # MUROS CONFIN. PARALEL. FACH. PPAL	12
C50 - AREA MUROS CONFIN. PARAL. FACH. (m2)	2.500
	-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984; con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO	NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
=====	=====	=====	=====	=====
1		0.125	0.030	0.000
=====	=====	=====	=====	=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$

VALOR DE Ct = 0.049  
 VALOR DE alfa = 0.750  
 VALOR DE Ta = 0.098  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
 VALOR DE Aa = 0.100  
 VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 25.116 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 12.56 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = Fip X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 8.37 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.53	162.04	25.12	63.54	1.00	12.56	8.37	8.37
		162.04	25.12	63.54	1.00	12.56	8.37	8.37

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
 VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.071  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.143

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*  
 =====  
 NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*  
 =====  
 NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*  
 =====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
 -----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.028  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.018  
 -----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.092  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.056  
 -----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.056  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.058  
 -----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
 =====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 LIGERO  
 -----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 LIGERO  
 -----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.012  
 -----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.012  
 -----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.002  
 -----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
 -----  
 0.002  
 -----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
 =====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

Hay enchapes sueltos que pueden caer

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay tanques de gas propano que pueden volcarse

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE - IFL)

=====

ISE = 0.086

IFL = 0.012



MEMORIA DE REFORZAMIENTO PARA  
EDIFICACIONES DE MAMPOSTERIA



PORVENIR - ESTRUCTURA #11

DESCRIPCIÓN

Ciudad:	<b>PORVENIR</b>
Estructura:	<b>#11</b>
Área (m2):	162
Sist. Estructural:	MAM
# de Pisos:	1
ISE:	0.17
IFL:	0.06
H&S:	LIGERO
Tipo de Mampostería:	<b>PH</b> Perforación Horizontal

PARÁMETROS DE DISEÑO SISMICO

Vs (ton)=	12.56
R=	<b>1.00</b>
Vr (ton)=	<b>12.56</b>

SISTEMA DE REFORZAMIENTO **MUROS CONFINADOS**

1. Cálculo de la resistencia estimada de la mamp. existente (D.3.7.5)

h (mm)=	90
Kp=	0.8
f'cp (MPa)=	7.5
f'cu (MPa)=	3
Rm (MPa)=	2.40
<b>f'm (MPa)=</b>	<b>1.80</b>

2. Cálculo de la longitud requerida de muros confinados (D.5.4.5 y D.10.7.7)

*e (mm)=	170	
R mamp conf.=	1.50	
Vu (ton)=	8.37	
Lw requerido (m)=	4.41	En cada dirección
<b>Lw adoptado x (m)=</b>	<b>17.26</b>	
<b>Lw adoptado y (m)=</b>	<b>17.87</b>	
<b>**Lw (m)=</b>	<b>17.26</b>	

\* El espesor del muro se considero menor teniendo en cuenta los acabados.

\*\* La verificación se realizó en la dirección en la cual la longitud de muro confinado es mas corta.

### 3. Cálculo de la separación máxima entre columnas (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	150
f'c(MPa)=	28.0

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las columnas:

#### \*Reforzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075	
As (mm <sup>2</sup> )=	300	4#4
f <sub>y</sub> (MPa)=	420	

#### \*Reforzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

#### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	2.70	
V <sub>s</sub> (ton)=	3.07	
$\phi$	0.50	Ver D.10.7.2
$\phi$ V <sub>n</sub> (ton)=	2.89	

Separación máxima entre columnas	L <sub>c</sub> max. (m)= 3.40	
<b>*Separación requerida entre columnas</b>	<b>L<sub>c</sub> (m)= 3.40</b>	<b>OK</b>

**Numero mínimo de columnas requeridas** **7**

\* El diseño de las columnas que se emplearon en el reforzamiento afecta el cálculo de la separación máxima de estas en los muros de confinamiento. Por esta razón se emplea generalmente la misma columna y se chequea que su separación sea menor o igual a la máxima requerida según el análisis de sismo resistencia.

#### 4. Diseño de Vigas de confinamiento (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	175
f'c(MPa)=	28

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las vigas:

##### Refuerzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075
As min (mm <sup>2</sup> )=	263
f <sub>y</sub> (MPa)=	420

##### Refuerzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

##### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	3.15
V <sub>s</sub> (ton)=	3.58
$\phi$	0.50
$\phi$ V <sub>nc</sub> (ton)=	3.37

##### Cálculo de la fuerza cortante actuante en la viga de confinamiento (D.10.7.9)

h <sub>p</sub> (m)=	2.77	
Separación max. entre vigas de confinamiento	3.40	OK

V <sub>uc</sub> (ton)=	0.67
------------------------	------

$V_{uc} \leq \phi V_{nc}$	OK
---------------------------	----

##### Cálculo de la fuerza a tracción en la viga (D.10.7.10)

-Put (ton)=	6.46		
As req (mm <sup>2</sup> )=	154		
As colocado (mm <sup>2</sup> )=	516	4#4	OK

(371)

## 6.1.13 Edificación #12

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

#### \*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 12  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA  
 TIERR  
 USO-----> OFICINAS  
 AREA TOTAL-----> 211.40 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

#### \*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
		PLANTA No. -->	
			1            2
			-----
C13 - AREA EN m2	144.140		211.400
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1		1
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO		CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R		R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	7		7
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	4.120		4.120
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2		2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	5.220		5.220
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.010		3.010
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000		0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	61.840		66.710
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	MU.PORT		MU.PORT

\*\* VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA

\*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR

\*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

#### \*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam04

\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA

\*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE CONCRETO REFORZADO

\*\* TIPO: MAM04 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

		PLANTA No. -->	1
			-----
C45 - # COLUMNETAS CONFINAMIENTO DEL PISO	29		
C46 - AREA COLUMNETAS CONFINAM. PISO (m2)	1.160		
C47 - # MUROS CONFIN. PERPEND. FACH. PPAL	10		
C48 - AREA MUROS CONFIN. PERPE. FACH. (m2)	3.692		
C49 - # MUROS CONFIN. PARALEL. FACH. PPAL	12		
C50 - AREA MUROS CONFIN. PARAL. FACH. (m2)	2.550		

-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*  
=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO  
\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*  
=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*  
=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB  
\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*  
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION  
=====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.125	0.030	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*  
COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$   
VALOR DE  $C_t = 0.049$   
VALOR DE  $\alpha = 0.750$   
VALOR DE  $T_a = 0.112$   
VALOR DE  $I = 1.250$  (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO  $S_a$  DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
VALOR DE  $A_a = 0.100$

VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 32.767 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 16.38 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = Fip X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 10.92 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.01	211.40	32.77	98.63	1.00	16.38	10.92	10.92
		211.40	32.77	98.63	1.00	16.38	10.92	10.92

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE Tcd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.076

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.152

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.042

Muros de mamposteria confinada -----> 0.026

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.142

Muros de mamposteria confinada -----> 0.085

-----  
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.157  
Muros de mamposteria confinada -----> 0.094  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.018  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.018  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.003  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.003  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay canales para aguas lluvias sueltas o que pueden caer

(375)

Hay extintores de incendio mal apoyados

\*\*\* MOBILIARIO Y CONTENIDO \*\*\*

Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que pueden volcarse

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
EXISTE SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.157  
IFL = 0.018



**MEMORIA DE REFORZAMIENTO PARA  
EDIFICACIONES DE MAMPOSTERIA**



**PORVENIR - ESTRUCTURA #12**

**DESCRIPCIÓN**

<b>Ciudad:</b>	<b>PORVENIR</b>
<b>Estructura:</b>	<b>#12</b>
<b>Área (m2):</b>	211.4
<b>Sist. Estructural:</b>	MAM
<b># de Pisos:</b>	1
<b>ISE:</b>	0.75
<b>IFL:</b>	0.83
<b>H&amp;S:</b>	LIGERO
<b>Tipo de Mampostería:</b>	<b>M</b> Maciza

**PARÁMETROS DE DISEÑO SISMICO**

<b>Vs (ton)=</b>	22.04
<b>R=</b>	<b>1.00</b>
<b>Vr (ton)=</b>	<b>22.04</b>

**SISTEMA DE REFORZAMIENTO MUROS CONFINADOS**

**1. Cálculo de la resistencia estimada de la mamp. existente (D.3.7.5)**

<b>h (mm)=</b>	90
<b>Kp=</b>	0.8
<b>f'cp (MPa)=</b>	7.5
<b>f'cu (MPa)=</b>	15
<b>Rm (MPa)=</b>	8.70
<b>f'm (MPa)=</b>	<b>6.52</b>

**2. Cálculo de la longitud requerida de muros confinados (D.5.4.5 y D.10.7.7)**

<b>*e (mm)=</b>	170	
<b>R mamp conf.=</b>	1.50	
<b>Vu (ton)=</b>	14.69	
<b>Lw requerido (m)=</b>	4.06	En cada dirección
<b>Lw adoptado x (m)=</b>	16.98	
<b>Lw adoptado y (m)=</b>	21.86	
<b>**Lw (m)=</b>	<b>16.98</b>	

\* El espesor del muro se considero menor teniendo en cuenta los acabados.

\*\* La verificación se realizó en la dirección en la cual la longitud de muro confinado es mas corta.

### 3. Cálculo de la separación máxima entre columnas (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	150
f'c(MPa)=	28.0

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las columnas:

#### \*Reforzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075	
As (mm <sup>2</sup> )=	300	4#4
f <sub>y</sub> (MPa)=	420	

#### \*Reforzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

#### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	2.70	
V <sub>s</sub> (ton)=	3.07	
$\phi$	0.50	Ver D.10.7.2
$\phi$ V <sub>n</sub> (ton)=	<b>2.89</b>	

Separación máxima entre columnas Lc max. (m)= 3.40

**\*Separación requerida entre columnas Lc (m)= 3.40 OK**

**Numero mínimo de columnas requeridas 6**

\* El diseño de las columnas que se emplearon en el reforzamiento afecta el cálculo de la separación máxima de estas en los muros de confinamiento. Por esta razón se emplea generalmente la misma columna y se chequea que su separación sea menor o igual a la máxima requerida según el análisis de sismo resistencia.

#### 4. Diseño de Vigas de confinamiento (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	175
f'c(MPa)=	28

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las vigas:

##### Refuerzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075
As min (mm <sup>2</sup> )=	263
f <sub>y</sub> (MPa)=	420

##### Refuerzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

##### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	3.15
V <sub>s</sub> (ton)=	3.58
$\phi$	0.50
$\phi$ V <sub>nc</sub> (ton)=	3.37

#### Cálculo de la fuerza cortante actuante en la viga de confinamiento (D.10.7.9)

h <sub>p</sub> (m)=	3.06	
Separación max. entre vigas de confinamiento	3.40	OK

V <sub>uc</sub> (ton)=	1.32
------------------------	------

$V_{uc} \leq \phi V_{nc}$	OK
---------------------------	----

#### Cálculo de la fuerza a tracción en la viga (D.10.7.10)

-Put (ton)=	12.30		
As req (mm <sup>2</sup> )=	293		
As colocado (mm <sup>2</sup> )=	516	4#4	OK

## 6.1.14 Edificación #13

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

#### \*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 9115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 13  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA  
 TIERR  
 USO-----> OFICINAS Y DORMITORIOS  
 AREA TOTAL-----> 381.35 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

#### \*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	310.380	381.350	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	5	5	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	7.440	7.440	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	3	3	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	4.820	4.820	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.110	3.110	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	81.140	85.320	
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	MU.PORT	MU.PORT	

\*\* VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA

\*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR

\*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

#### \*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam04

\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA

\*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE CONCRETO REFORZADO

\*\* TIPO: MAM04 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO

	PLANTA No. -->	1	
		-----	
C45 - # COLUMNETAS CONFINAMIENTO DEL PISO		35	
C46 - AREA COLUMNETAS CONFINAM. PISO (m2)		1.480	
C47 - # MUROS CONFIN. PERPEND. FACH. PPAL		12	
C48 - AREA MUROS CONFIN. PERPE. FACH. (m2)		3.692	
C49 - # MUROS CONFIN. PARALEL. FACH. PPAL		13	
C50 - AREA MUROS CONFIN. PARAL. FACH. (m2)		2.430	

-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*  
=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO  
\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*  
=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*  
=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB  
\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*  
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION  
=====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.125	0.030	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$

VALOR DE  $C_t = 0.049$   
VALOR DE  $\alpha = 0.750$   
VALOR DE  $T_a = 0.115$   
VALOR DE  $I = 1.250$  (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO  $S_a$  DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
VALOR DE  $A_a = 0.100$

VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 59.109 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 29.55 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 19.70 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.11	381.35	59.11	183.83	1.00	29.55	19.70	19.70
		381.35	59.11	183.83	1.00	29.55	19.70	19.70

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE Tcd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.077  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.153

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y FiP = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.066  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.041  
 -----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.215

Muros de mamposteria confinada -----> 0.129  
-----  
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.237  
Muros de mamposteria confinada -----> 0.142  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----  
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.026  
-----  
DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.026  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.004  
-----  
DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.004  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay canales para aguas lluvias sueltas o que pueden caer

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
EXISTE SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE - IFL)

=====

ISE = 0.237  
IFL = 0.026



**MEMORIA DE REFORZAMIENTO PARA  
EDIFICACIONES DE MAMPOSTERIA**



**PORVENIR - ESTRUCTURA #13**

**DESCRIPCIÓN**

<b>Ciudad:</b>	<b>PORVENIR</b>
<b>Estructura:</b>	<b>#13</b>
<b>Área (m2):</b>	381.35
<b>Sist. Estructural:</b>	MAM
<b># de Pisos:</b>	1
<b>ISE:</b>	0.62
<b>IFL:</b>	0.79
<b>H&amp;S:</b>	LIGERO
<b>Tipo de Mampostería:</b>	<b>M</b> Maciza

**PARÁMETROS DE DISEÑO SISMICO**

<b>Vs (ton)=</b>	40.92
<b>R=</b>	<b>1.00</b>
<b>Vr (ton)=</b>	<b>40.92</b>

**SISTEMA DE REFORZAMIENTO MUROS CONFINADOS**

**1. Cálculo de la resistencia estimada de la mamp. existente (D.3.7.5)**

<b>h (mm)=</b>	90
<b>Kp=</b>	0.8
<b>f'cp (MPa)=</b>	7.5
<b>f'cu (MPa)=</b>	15
<b>Rm (MPa)=</b>	8.70
<b>f'm (MPa)=</b>	<b>6.52</b>

**2. Cálculo de la longitud requerida de muros confinados (D.5.4.5 y D.10.7.7)**

<b>*e (mm)=</b>	170	
<b>R mamp conf.=</b>	1.50	
<b>Vu (ton)=</b>	27.28	
<b>Lw requerido (m)=</b>	7.54	En cada dirección
<b>Lw adoptado x (m)=</b>	32.11	
<b>Lw adoptado y (m)=</b>	24.15	
<b>**Lw (m)=</b>	<b>24.15</b>	

\* El espesor del muro se considero menor teniendo en cuenta los acabados.

\*\* La verificación se realizó en la dirección en la cual la longitud de muro confinado es mas corta.

### 3. Cálculo de la separación máxima entre columnas (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	150
f'c(MPa)=	28.0

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las columnas:

#### \*Reforzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075	
As (mm <sup>2</sup> )=	300	4#4
f <sub>y</sub> (MPa)=	420	

#### \*Reforzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

#### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	2.70	
V <sub>s</sub> (ton)=	3.07	
$\phi$	0.50	Ver D.10.7.2
$\phi$ V <sub>n</sub> (ton)=	2.89	

Separación máxima entre columnas	L <sub>c</sub> max. (m)= 3.40	
<b>*Separación requerida entre columnas</b>	<b>L<sub>c</sub> (m)= 3.40</b>	<b>OK</b>

**Numero mínimo de columnas requeridas** **9**

\* El diseño de las columnas que se emplearon en el reforzamiento afecta el cálculo de la separación máxima de estas en los muros de confinamiento. Por esta razón se emplea generalmente la misma columna y se chequea que su separación sea menor o igual a la máxima requerida según el análisis de sismo resistencia.

#### 4. Diseño de Vigas de confinamiento (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	175
f'c(MPa)=	28

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las vigas:

##### Refuerzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075
As min (mm <sup>2</sup> )=	263
f <sub>y</sub> (MPa)=	420

##### Refuerzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

##### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	3.15
V <sub>s</sub> (ton)=	3.58
$\phi$	0.50
$\phi$ V <sub>nc</sub> (ton)=	3.37

#### Cálculo de la fuerza cortante actuante en la viga de confinamiento (D.10.7.9)

h <sub>p</sub> (m)=	2.6	
Separación max. entre vigas de confinamiento	3.40	OK

$$V_{uc} \text{ (ton)} = 1.47$$

$$V_{uc} \leq \phi V_{nc} \quad \text{OK}$$

#### Cálculo de la fuerza a tracción en la viga (D.10.7.10)

-Put (ton)=	12.30		
As req (mm <sup>2</sup> )=	293		
As colocado (mm <sup>2</sup> )=	516	4#4	OK

## 6.1.15 Edificación #14

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

#### \*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 14  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA  
 TIERR  
 USO-----> DORMITORIOS  
 AREA TOTAL-----> 494.89 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

#### \*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	419.990	494.890	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	8	8	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	5.180	5.180	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	5	5	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	3.550	3.550	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.470	3.470	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	105.690	115.320	
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	MU.PORT	MU.PORT	

\*\* VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA

\*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR

\*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

#### \*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam04

\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA

\*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE CONCRETO REFORZADO

\*\* TIPO: MAM04 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

	PLANTA No. -->	1	
		-----	
C45 - # COLUMNETAS CONFINAMIENTO DEL PISO		55	
C46 - AREA COLUMNETAS CONFINAM. PISO (m2)		2.200	
C47 - # MUROS CONFIN. PERPEND. FACH. PPAL		20	
C48 - AREA MUROS CONFIN. PERPE. FACH. (m2)		6.410	
C49 - # MUROS CONFIN. PARALEL. FACH. PPAL		16	
C50 - AREA MUROS CONFIN. PARAL. FACH. (m2)		4.000	

-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*  
=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO  
\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*  
=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*  
=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB  
\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*  
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION  
=====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.125	0.030	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*  
COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta  
VALOR DE Ct = 0.049  
VALOR DE alfa = 0.750  
VALOR DE Ta = 0.125  
VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 76.708 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 38.35 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 25.57 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.47	494.89	76.71	266.18	1.00	38.35	25.57	25.57
		494.89	76.71	266.18	1.00	38.35	25.57	25.57

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE Tcd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.080  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.160

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*  
 =====  
 NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y FiP = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*  
 =====  
 NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*  
 =====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.054  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.034  
 -----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.180  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.108

```

-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->    1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.203
Muros de mamposteria confinada -----> 0.122
-----

```

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
=====

```

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->    1
-----
LIGERO
-----

```

```

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->    1
-----
LIGERO
-----

```

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

```

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA  NIV.No->    1
-----
0.023
-----

```

```

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA  NIV.No->    1
-----
0.023
-----

```

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

```

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA  NIV.No->    1
-----
0.004
-----

```

```

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA  NIV.No->    1
-----
0.004
-----

```

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

Hay antepechos sueltos (sin trabas o amarres) apoyados solamente en su base

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay canales para aguas lluvias sueltas o que pueden caer

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*  
=====

ISE = 0.203  
IFL = 0.023



**MEMORIA DE REFORZAMIENTO PARA  
EDIFICACIONES DE MAMPOSTERIA**



**PORVENIR - ESTRUCTURA #14**

**DESCRIPCIÓN**

<b>Ciudad:</b>	<b>PORVENIR</b>
<b>Estructura:</b>	<b>#14</b>
<b>Área (m2):</b>	494.89
<b>Sist. Estructural:</b>	MAM
<b># de Pisos:</b>	1
<b>ISE:</b>	1.66
<b>IFL:</b>	1.48
<b>H&amp;S:</b>	SEVERO
<b>Tipo de Mampostería:</b>	<b>M</b> Maciza

**PARÁMETROS DE DISEÑO SISMICO**

<b>Vs (ton)=</b>	<b>38.35</b>
<b>R=</b>	<b>1.00</b>
<b>Vr (ton)=</b>	<b>38.35</b>

**SISTEMA DE REFORZAMIENTO MUROS CONFINADOS**

**1. Cálculo de la resistencia estimada de la mamp. existente (D.3.7.5)**

<b>h (mm)=</b>	<b>90</b>
<b>Kp=</b>	<b>0.8</b>
<b>f'cp (MPa)=</b>	<b>7.5</b>
<b>f'cu (MPa)=</b>	<b>15</b>
<b>Rm (MPa)=</b>	<b>8.70</b>
<b>f'm (MPa)=</b>	<b>6.52</b>

**2. Cálculo de la longitud requerida de muros confinados (D.5.4.5 y D.10.7.7)**

<b>*e (mm)=</b>	<b>170</b>	
<b>R mamp conf.=</b>	<b>1.50</b>	
<b>Vu (ton)=</b>	<b>25.57</b>	
<b>Lw requerido (m)=</b>	<b>7.07</b>	En cada dirección
<b>Lw adoptado x (m)=</b>	<b>26.44</b>	
<b>Lw adoptado y (m)=</b>	<b>39.37</b>	
<b>**Lw (m)=</b>	<b>26.44</b>	

\* El espesor del muro se considero menor teniendo en cuenta los acabados.

\*\* La verificación se realizó en la dirección en la cual la longitud de muro confinado es mas corta.

### 3. Cálculo de la separación máxima entre columnas (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	150
f'c(MPa)=	28.0

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las columnas:

#### \*Reforzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075	
As (mm <sup>2</sup> )=	300	4#4
f <sub>y</sub> (MPa)=	420	

#### \*Reforzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

#### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	2.70	
V <sub>s</sub> (ton)=	3.07	
$\phi$	0.50	Ver D.10.7.2
$\phi$ V <sub>n</sub> (ton)=	2.89	

Separación máxima entre columnas	L <sub>c</sub> max. (m)= 3.40	
<b>*Separación requerida entre columnas</b>	<b>L<sub>c</sub> (m)= 3.40</b>	<b>OK</b>

**Numero mínimo de columnas requeridas** **9**

\* El diseño de las columnas que se emplearon en el reforzamiento afecta el cálculo de la separación máxima de estas en los muros de confinamiento. Por esta razón se emplea generalmente la misma columna y se chequea que su separación sea menor o igual a la máxima requerida según el análisis de sismo resistencia.

#### 4. Diseño de Vigas de confinamiento (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	175
f'c(MPa)=	28

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las vigas:

##### Refuerzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075
As min (mm <sup>2</sup> )=	263
f <sub>y</sub> (MPa)=	420

##### Refuerzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

##### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	3.15
V <sub>s</sub> (ton)=	3.58
$\phi$	0.50
$\phi V_{nc}$ (ton)=	3.37

##### Cálculo de la fuerza cortante actuante en la viga de confinamiento (D.10.7.9)

h <sub>p</sub> (m)=	2.68	
Separación max. entre vigas de confinamiento	3.40	OK

<b>V<sub>uc</sub> (ton)=</b>	<b>1.30</b>
------------------------------	-------------

$V_{uc} \leq \phi V_{nc}$	OK
---------------------------	----

##### Cálculo de la fuerza a tracción en la viga (D.10.7.10)

-Put (ton)=	12.30		
As req (mm <sup>2</sup> )=	293		
<b>As colocado (mm<sup>2</sup>)=</b>	<b>516</b>	<b>4#4</b>	<b>OK</b>

## 6.1.16 Edificación #19

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

#### \*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
EDIFICIO No.-----> 19  
NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA  
TIERR  
USO-----> OFICINA  
AREA TOTAL-----> 23.78 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

#### \*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	23.780	23.780	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	2	2	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	3.770	3.770	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2	2	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	5.790	5.790	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.040	3.040	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	19.920	19.920	
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	MU.PORT	MU.PORT	

\*\* VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA  
\*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
\*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

#### \*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam04  
\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA  
\*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE CONCRETO REFORZADO

\*\* TIPO: MAM04 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

PLANTA No. -->	1	
	-----	
C45 - # COLUMNETAS CONFINAMIENTO DEL PISO	12	
C46 - AREA COLUMNETAS CONFINAM. PISO (m2)	0.480	
C47 - # MUROS CONFIN. PERPEND. FACH. PPAL	4	
C48 - AREA MUROS CONFIN. PERPE. FACH. (m2)	0.628	
C49 - # MUROS CONFIN. PARALEL. FACH. PPAL	4	
C50 - AREA MUROS CONFIN. PARAL. FACH. (m2)	0.840	
	-----	

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*  
=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: mad02  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MADERA

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS O ENTRAMADOS ARTESANALES DE MADERA (MADERA NO CEPILLADA O ROLLIZA, EMPALMES CLAVADOS O AMARRADOS)  
\*\* TIPO: MAD02 - TEJA DE ASBESTO CEMENTO

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO  
\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*  
=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*  
=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB  
\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984; con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*  
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION  
=====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.169	0.140	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*  
COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta  
VALOR DE Ct = 0.049  
VALOR DE alfa = 0.750  
VALOR DE Ta = 0.113  
VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200  
 VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 7.346 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 3.67 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 2.45 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.04	23.78	7.35	22.33	1.00	3.67	2.45	2.45
		23.78	7.35	22.33	1.00	3.67	2.45	2.45

PESO POR m2 = 0.309

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE Tcd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.076  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.152

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y FiP = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.028

Muros de mamposteria confinada -----> 0.017

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.095

Muros de mamposteria confinada -----> 0.057

```

-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.090
Muros de mamposteria confinada -----> 0.054
-----

```

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
 =====

```

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1
-----
LIGERO
-----

```

```

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
-----
LIGERO
-----

```

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

```

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1
-----
0.010
-----

```

```

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1
-----
0.009
-----

```

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

```

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1
-----
0.001
-----

```

```

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1
-----
0.001
-----

```

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
 =====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay cielos rasos colgados en mal estado

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay ductos de ventilación colgados o suspendidos del cielo raso

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.095  
IFL = 0.010

## 6.1.17 Edificación #25

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

#### \*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 25  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA  
 TIERR  
 USO-----> FORMACION CUARTO TECNICO  
 AREA TOTAL-----> 336.15 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997

#### \*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	261.730	336.150	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	5	5	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	4.940	4.940	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	6	6	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	3.000	3.000	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.250	3.250	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	36.990	36.190	
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	HAY	HAY	
		-----	-----

\*\* VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* HAY TANQUE PARA AGUA DE CONCRETO EN EL NIVEL SUPERIOR  
 ESTOS TANQUES NO ESTAN AMARRADO HORIZONTALMENTE  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

#### \*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam04  
 \*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA  
 \*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE  
 CONCRETO REFORZADO

\*\* TIPO: MAM04 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

\*\* OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: con01  
 \*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO  
 \*\* TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

PLANTA No. --> 1  
 -----

(401)

C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO	10
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	0.400
C45 - # COLUMNETAS CONFINAMIENTO DEL PISO	29
C46 - AREA COLUMNETAS CONFINAM. PISO (m2)	1.060
C47 - # MUROS CONFIN. PERPEND. FACH. PPAL	11
C48 - AREA MUROS CONFIN. PERPE. FACH. (m2)	4.520
C49 - # MUROS CONFIN. PARALEL. FACH. PPAL	11
C50 - AREA MUROS CONFIN. PARAL. FACH. (m2)	3.860
	-----

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

\*\* COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

\*\* TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

\*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====

\*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

\*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

\*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

\*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

\*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984; con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.125	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct = 0.049

VALOR DE alfa = 0.750

VALOR DE Ta = 0.119

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.100

VALOR DE Av = 0.200

VALOR DE Fa = 1.600

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.250

VALOR DE Tc = 1.200

VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 52.103 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500

CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 26.05 (ton)

VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 17.37 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.25	336.15	52.10	169.34	1.00	26.05	17.37	17.37
		336.15	52.10	169.34	1.00	26.05	17.37	17.37

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040

VALOR DE Fv = 2.000

VALOR DE S- = 2.500

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE Tcd= 1.250

VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.078

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.156

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y FiP = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00

NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
 -----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.052  
Muros de mamposteria confinada -----> 0.032  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.190  
Muros de mamposteria confinada -----> 0.108  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.170  
Muros de mamposteria confinada -----> 0.114  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----

LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----

0.030  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----

0.030  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----

0.004  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----

0.004  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

\*\*\* ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS \*\*\*

Hay tanques de agua que pueden volcarse

Hay calentadores de agua colocados sobre las paredes

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====

ISE = 0.190

IFL = 0.030



**MEMORIA DE REFORZAMIENTO PARA  
EDIFICACIONES DE MAMPOSTERIA**



**PORVENIR - ESTRUCTURA #25**

**DESCRIPCIÓN**

<b>Ciudad:</b>	<b>PORVENIR</b>
<b>Estructura:</b>	<b>#25</b>
<b>Área (m2):</b>	336.15
<b>Sist. Estructural:</b>	MAM
<b># de Pisos:</b>	1
<b>ISE:</b>	0.34
<b>IFL:</b>	0.19
<b>H&amp;S:</b>	LIGERO
<b>Tipo de Mampostería:</b>	<b>M</b> Maciza

**PARÁMETROS DE DISEÑO SISMICO**

<b>Vs (ton)=</b>	26.05
<b>R=</b>	<b>1.00</b>
<b>Vr (ton)=</b>	<b>26.05</b>

**SISTEMA DE REFORZAMIENTO MUROS CONFINADOS**

**1. Cálculo de la resistencia estimada de la mamp. existente (D.3.7.5)**

<b>h (mm)=</b>	90
<b>Kp=</b>	0.8
<b>f'cp (MPa)=</b>	7.5
<b>f'cu (MPa)=</b>	15
<b>Rm (MPa)=</b>	8.70
<b>f'm (MPa)=</b>	<b>6.52</b>

**2. Cálculo de la longitud requerida de muros confinados (D.5.4.5 y D.10.7.7)**

<b>*e (mm)=</b>	200	
<b>R mamp conf.=</b>	1.50	
<b>Vu (ton)=</b>	17.37	
<b>Lw requerido (m)=</b>	4.08	En cada dirección
<b>Lw adoptado x (m)=</b>	24.82	
<b>Lw adoptado y (m)=</b>	28.89	
<b>**Lw (m)=</b>	<b>24.82</b>	

\* El espesor del muro se considero menor teniendo en cuenta los acabados.

\*\* La verificación se realizó en la dirección en la cual la longitud de muro confinado es mas corta.

### 3. Cálculo de la separación máxima entre columnas (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	150
f'c(MPa)=	28.0

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las columnas:

#### \*Reforzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075	
As (mm <sup>2</sup> )=	300	4#4
f <sub>y</sub> (MPa)=	420	

#### \*Reforzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

#### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	2.70	
V <sub>s</sub> (ton)=	3.07	
$\phi$	0.50	Ver D.10.7.2
$\phi$ V <sub>n</sub> (ton)=	2.89	

Separación máxima entre columnas Lc max. (m)= 4.00

\*Separación requerida entre columnas Lc (m)= 4.00 OK

Numero mínimo de columnas requeridas 8

\* El diseño de las columnas que se emplearon en el reforzamiento afecta el cálculo de la separación máxima de estas en los muros de confinamiento. Por esta razón se emplea generalmente la misma columna y se chequea que su separación sea menor o igual a la máxima requerida según el análisis de sismo resistencia.

#### 4. Diseño de Vigas de confinamiento (D.10.7)

b (mm)=	200
h (mm)=	200
d (mm)=	175
f'c(MPa)=	28

Según el documento CAP-513-2014 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, se permite el reforzamiento de estructuras en mampostería simple usando muros confinados teniendo en cuenta lo siguiente para las vigas:

##### Refuerzo Longitudinal

$\rho$ min=	0.0075
As min (mm <sup>2</sup> )=	263
f <sub>y</sub> (MPa)=	420

##### Refuerzo Transversal

Calibre=	#2
s (mm)=	75
f <sub>yt</sub> (MPa)=	240

##### Resistencia al corte

V <sub>c</sub> (ton)=	3.15
V <sub>s</sub> (ton)=	3.58
$\phi$	0.50
$\phi V_{nc}$ (ton)=	3.37

#### Cálculo de la fuerza cortante actuante en la viga de confinamiento (D.10.7.9)

h <sub>p</sub> (m)=	3.69	
Separación max. entre vigas de confinamiento	4.00	OK

$$V_{uc}(\text{ton}) = 1.29$$

$$V_{uc} \leq \phi V_{nc} \quad \text{OK}$$

#### Cálculo de la fuerza a tracción en la viga (D.10.7.10)

-Put (ton)=	17.03		
As req (mm <sup>2</sup> )=	405		
As colocado (mm <sup>2</sup> )=	516	4#4	OK

## 6.1.18 Edificación #26

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA =====

#### \*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\* =====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 26  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA  
 TIERR  
 USO-----> PORTERIA  
 AREA TOTAL-----> 5.85 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

#### \*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\* =====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	6.910	5.850	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	3	3	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	1.700	1.700	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2	2	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	1.570	1.570	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.050	2.050	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	11.140	10.340	
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	HAY	HAY	
		-----	-----

\*\* VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* HAY TANQUE PARA AGUA DE CONCRETO EN EL NIVEL SUPERIOR  
 ESTOS TANQUES NO ESTAN AMARRADO HORIZONTALMENTE  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

#### \*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\* =====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: otr01  
 \*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS TIPO OTROS  
 \*\* TIPO: OTR01 - OTROS SISTEMA ESTRUCTURALES

#### SISTEMA

	PLANTA No. -->	1	
		-----	
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL		3	
C42 - AREA MUROS MAMP.NO REF.PER.FACH. (m2)		0.770	
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL		4	
C44 - AREA MUROS MAMP.NO REF.PAR.FACH. (m2)		1.060	
		-----	

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

```

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****
=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: mad02
** COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MADERA

** COMPUESTO POR CERCHAS O ENTRAMADOS ARTESANALES DE MADERA (MADERA NO CEPILLADA O
ROLLIZA, EMPALMES CLAVADOS O AMARRADO
S)
** TIPO: MAD02 - TEJA DE ASBESTO CEMENTO

** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****
=====
** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA Nef = 0.64 * Nex (FRACCION DE LA
RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***
=====
CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB
** BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION
=====

NIVEL ENTREPISO NO-ESTRUC CUBIERTA PARAPETOS
(Ton/m2) (Ton/m2) (Ton/m2) (Ton/m2)
=====
1 0.125 0.140 0.000
=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****
COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta
VALOR DE Ct = 0.047
VALOR DE alfa = 0.900
VALOR DE Ta = 0.090
VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)
VALOR DE Aa = 0.100
VALOR DE Av = 0.200
VALOR DE Fa = 1.600

```

VALOR DE Fv = 2.000  
VALOR DE I = 1.250  
VALOR DE T0 = 0.250  
VALOR DE Tc = 1.200  
VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 1.550 (ton)  
VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 0.78 (ton)  
VALOR DE R = 1.00 (R = Fip X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 0.78 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.05	5.85	1.55	3.18	1.00	0.78	0.78	0.78
		5.85	1.55	3.18	1.00	0.78	0.78	0.78

PESO POR m2 = 0.265

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
VALOR DE Ad = 0.040  
VALOR DE Fv = 2.000  
VALOR DE S- = 2.500  
VALOR DE T0d= 0.250  
VALOR DE Tcd= 1.250  
VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.069  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.137

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.011  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.134  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.098  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----

LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----

0.040  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----

0.039  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----

0.005  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----

0.005  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*  
=====

ISE = 0.134  
IFL = 0.039

## 6.1.19 Edificación #37

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

#### \*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 37  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR -  
 VIA TIE  
 USO-----> FORMACION - LABORATORIO CARNICOS  
 AREA TOTAL-----> 156.60 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997

#### \*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	117.100	156.600	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	L	L	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	3	3	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	6.000	6.000	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	4	4	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	4.000	4.000	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.400	2.400	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.600	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	49.100	54.400	
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	HAY	PLA.LIB	

\*\* VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

#### \*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam04  
 \*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA  
 \*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA CON COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE CONCRETO REFORZADO

\*\* TIPO: MAM04 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA, SILICAL O CONCRETO

PLANTA No. -->	1	
	-----	
C45 - # COLUMNETAS CONFINAMIENTO DEL PISO	26	
C46 - AREA COLUMNETAS CONFINAM. PISO (m2)	1.680	
C47 - # MUROS CONFIN. PERPEND. FACH. PPAL	8	
C48 - AREA MUROS CONFIN. PERPE. FACH. (m2)	3.890	
C49 - # MUROS CONFIN. PARALEL. FACH. PPAL	9	
C50 - AREA MUROS CONFIN. PARAL. FACH. (m2)	3.792	
	-----	

```

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****
=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04
** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

** COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

** TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****
=====
** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES MALA
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
  Fic = 0.60 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
  Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

  DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA Nef = 0.48 * Nex (FRACCION DE LA
  RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

**** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***
=====
CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB
** AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984
   con algunas deficiencias estructurales.
   De estas estructuras existe información de planos y memorias de
   cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones,
   estudio de suelos, etc.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION
=====

NIVEL ENTREPISO NO-ESTRUC CUBIERTA PARAPETOS
      (Ton/m2) (Ton/m2) (Ton/m2) (Ton/m2)
=====
      1          0.125   0.030   0.000
=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
      TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****
COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta
VALOR DE Ct = 0.049
VALOR DE alfa = 0.750
VALOR DE Ta = 0.094
      VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)
VALOR DE Aa = 0.100
VALOR DE Av = 0.200

```

VALOR DE Fa = 1.600  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.250  
 VALOR DE Tc = 1.200  
 VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 24.273 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 12.14 (ton)  
 VALOR DE R = 2.00 (R = Fip X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 6.07 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.40	156.60	24.27	58.26	1.00	12.14	6.07	6.07
		156.60	24.27	58.26	1.00	12.14	6.07	6.07

PESO POR m2 = 0.155

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
 VALOR DE Ad = 0.040  
 VALOR DE Fv = 2.000  
 VALOR DE S- = 2.500  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 1.250  
 VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.070  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.140

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

EN EL NIVEL 2 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 2P  
 HAY 1 IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 0.90

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 0.90 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.023  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.014  
 -----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.060  
 Muros de mamposteria confinada -----> 0.036

```

-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.060
Muros de mamposteria confinada -----> 0.036
-----

```

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*

```

=====
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1
-----
LIGERO
-----

```

```

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
-----
LIGERO
-----

```

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

```

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1
-----
0.009
-----

```

```

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1
-----
0.009
-----

```

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
 \*\*\*\*\*

```

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1
-----
0.001
-----

```

```

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1
-----
0.001
-----

```

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

ISE = 0.060  
IFL = 0.009

## 6.1.20 Edificación #45

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

#### \*\*\*\* DATOS DE LA EDIFICACION \*\*\*\*

=====

CODIGO SEDE -----> 115  
 CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR VÍA TIERR  
 MUNICIPIO-----> EL PORVENIR  
 DEPARTAMENTO -----> CORDOBA  
 EDIFICIO No.-----> 45  
 NOMBRE-----> CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGIA EL PORVENIR -  
 VIA TIE  
 USO-----> FORMACION - PTAP CASETA  
 AREA TOTAL-----> 9.70 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

#### \*\*\*\* DATOS DE LAS PLANTAS \*\*\*\*

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	9.700	9.700	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C-5 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	2	2	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	3.000	3.000	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2	2	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	3.000	3.000	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.200	2.200	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	12.500	12.500	
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	SOLO FA	PLA.LIB	
		-----	-----

\*\* VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA  
 \*\* NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR  
 \*\* LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

#### \*\*\*\* ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: otr01  
 \*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS TIPO OTROS  
 \*\* TIPO: OTR01 - OTROS SISTEMA ESTRUCTURALES

#### SISTEMA

	PLANTA No. -->	1	
		-----	
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL		2	
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH.(m2)		0.600	
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL		3	
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH.(m2)		0.540	
		-----	

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

\*\*\*\* ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA \*\*\*\*

=====  
 \*\* CUBIERTAS PLANAS O CON POCA INCLINACION TIPO: con11  
 \*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA SOBRE MUROS DE CONCRETO O DE MAMPOSTERIA

\*\* TIPO: CON11 - LOSA MACIZA

\*\* HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO  
 \*\* EL SISTEMA DE CUBIERTA NO TIENE ELEMENTOS DE AMARRE A LA ESTRUCTURA

\*\*\*\* CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL \*\*\*\*

=====  
 \*\* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR  
 \*\* EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR  
 \*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
 Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
 Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$  (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

\*\* HAY MUCHAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)  
 \*\* NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)  
 \*\* EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

\*\*\* CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA \*\*\*

=====  
 CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB  
 \*\* BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;  
 con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue  
 realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron  
 criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y  
 probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

\*\*\*\* PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA \*\*\*\*

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.255	0.460	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR  
 TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

\*\*\*\* CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL \*\*\*\*

COEFICIENTES PARA CALCULO DE  $T_a$   
 VALOR DE  $C_t = 0.047$   
 VALOR DE  $\alpha = 0.900$   
 VALOR DE  $T_a = 0.096$   
 VALOR DE  $I = 1.250$  (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO  $S_a$  DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE  $A_a = 0.100$   
 VALOR DE  $A_v = 0.200$   
 VALOR DE  $F_a = 1.600$   
 VALOR DE  $F_v = 2.000$   
 VALOR DE  $I = 1.250$

VALOR DE T0 = 0.250  
VALOR DE Tc = 1.200  
VALOR DE TL = 4.800

PESO TOTAL W = 6.937 (ton)  
VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.500  
CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 3.47 (ton)  
VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 3.47 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB PL	2.20	9.70	6.94	15.26	1.00	3.47	3.47	3.47
		9.70	6.94	15.26	1.00	3.47	3.47	3.47

PESO POR m2 = 0.715

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\* CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO \*\*\*\*

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.040  
VALOR DE Fv = 2.000  
VALOR DE S- = 2.500  
VALOR DE T0d= 0.250  
VALOR DE Tcd= 1.250  
VALOR DE Tld= 6.000

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.071  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.141

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y FiP = 1.00

\*\*\*\* IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 \*\*\*\*

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00  
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

\*\*\*\* INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD \*\*\*\*

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1  
-----

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.081  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.771  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.856  
-----

\*\*\*\* VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN \*\*\*\*  
=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
LIGERO  
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.153  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.254  
-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.022  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.036  
-----

\*\*\*\* ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES \*\*\*\*  
=====

\*\*\* ELEMENTOS ARQUITECTONICOS \*\*\*

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

\*\*\*\* EVACUACION \*\*\*\*  
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS  
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

\*\*\*\* ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA \*\*\*\*  
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION  
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

-----  
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó  
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA  
durante los meses de Abril y Junio del año 2014  
-----

\*\*\*\* INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) \*\*\*\*

=====  
ISE = 0.856  
IFL = 0.254

## 7 PLANOS DE REFORZAMIENTO

Adjunto a este informe se encuentran localizados los planos de reforzamiento en formato medio pliego en papel bond y un disco magnético (CD) con los planos de reforzamiento y sus respectivos detalles estructurales por edificación.

En el Plano E-01, se encuentra la lista de planos estructurales por edificación a manera de índice y las especificaciones de los materiales relacionados con el reforzamiento.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

ATC - Applied Technology Council, (1996), **Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings – ATC-40**, ATC, Redwood City, CA, USA.

AIS - Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, (1997), **Requisitos Sísmicos para Edificaciones - Norma AIS 100-97**, AIS, Bogotá, Colombia, 2 Vol.

AIS - Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, (1986), **Adición, Modificación y Remodelación del Sistema Estructural de Edificaciones Existentes Antes de la Vigencia del Decreto 1400/84 - Norma AIS 150-86**, AIS, Bogotá.

Congreso de la República de Colombia, (1997), **Ley 400 de 1997 - Por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes**, Publicación realizada por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Santafé de Bogotá D. C., Colombia, 19 de Agosto, 28 p.

FEMA, (1999), **NEHRP Guidelines for the Seismic Rehabilitation of Buildings, Federal Emergency Management Agency**, FEMA 276, Building Seismic Safety Council, Washington, D.C., USA.

FEMA - Federal Emergency Management Agency, (1997), **NEHRP Guidelines for the Seismic Rehabilitation of Buildings**, FEMA 273/274, Building Seismic Safety Council, Washington, D.C., USA.

FEMA - Federal Emergency Management Agency, (1998), **FEMA 306 - Evaluation of earthquake damaged concrete and masonry wall buildings - Basic procedures manual**, Prepared by: Applied Technology Council (ATC-43 Project), Redwood City, CA, USA, 250 p.

Hassan, A. F., and Sozen, M. A., (1997), **Seismic Vulnerability Assessment of Low-Rise Buildings in Regions with Infrequent Earthquakes**, ACI Structural Journal, American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, USA, (January-February), p. 31-39.

García, L. E., A. Sarria, R. Caicedo, y J. Muñoz, (1987), **Adición, Modificación y Remodelación del Sistema Estructural de Edificaciones Existentes Antes de la Vigencia del Decreto 1400/84**, Séptimas Jornadas Estructurales, Sociedad Colombiana de Ingenieros, Bogotá, Colombia.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010), **Decreto No. 926 de 2010 - Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10**, Publicación realizada por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Bogotá D. C., Colombia, 19 de Marzo, 4 volúmenes.

Ministerio de Desarrollo Económico, (1998), **Decreto No. 33 de 1998 - Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-98**, Publicación realizada por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Santafé de Bogotá D. C., Colombia, 9 de Enero, 856 p.

Ministerio de Obras Públicas y Transporte - MOPT, (1984), **Decreto 1400 de Junio 7 de 1984 - Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes**, Publicación realizada por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, AIS, Bogotá, Colombia, 307 p.