

# **SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA**

## **ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS SEDES – SENA CALI**

**Estudio Realizado por:  
CONSORCIO AMP-P&D**

**Diciembre del año 2014  
Bogotá, Colombia**

(1)

**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 .....	5
1.1	OBJETO.....	5
1.2	ALCANCE .....	5
1.3	NORMATIVA SISMO RESISTENTE COLOMBIANA .....	6
2	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA.....	8
2.1	INTRODUCCIÓN .....	8
2.2	EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD .....	8
2.2.1	Descripción del software utilizado.....	8
2.2.2	Índice de sobreesfuerzos e índice de flexibilidad.....	10
2.2.3	Metodología de Hassan y Sozen .....	13
2.2.4	Evaluación de la vulnerabilidad.....	13
2.2.5	Parámetros sísmicos para la evaluación.....	14
2.2.6	Descripción general del estado de una edificación evaluada.....	16
2.2.7	Formularios de Información De Campo .....	17
2.2.8	Anexo de Formato.....	19
3	ESTRATEGIAS DE REHABILITACIÓN SÍSMICA.....	38
3.1	INTRODUCCIÓN .....	38
3.2	SELECCIÓN DE UN PROCEDIMIENTO DE REHABILITACIÓN .....	41
3.3	IMPLICACIONES ESTRUCTURALES.....	42
3.4	INCIDENCIA SOBRE LA ARQUITECTURA .....	42
3.5	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.....	42
4	DESCRIPCION DE LA SEDE .....	43
4.1	INTRODUCCIÓN .....	43
4.2	IDENTIFICACION DE LAS EDIFICACIONES.....	43
4.3	MAPA LOCALIZACION DE LAS EDIFICACIONES .....	45
5	ANALISIS DE VULNERABILIDAD A NIVEL EDIFICACIÓN.....	46
5.1	EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA SEDE CALI.....	46
5.1.1	Edificación # 1.....	48
5.1.2	Edificación # 2.....	55
5.1.3	Edificación # 4.....	62
5.1.4	Edificación # 5.....	69
5.1.5	Edificación # 6.....	76
5.1.6	Edificación # 7.....	83
5.1.7	Edificación # 10.....	90
5.1.8	Edificación # 11.....	97
5.1.9	Edificación # 13.....	104
5.1.10	Edificación # 15.....	111
5.1.11	Edificación # 16.....	118
5.1.12	Edificación # 17.....	125
5.1.13	Edificación # 18.....	132
5.1.14	Edificación # 19.....	139
5.1.15	Edificación # 20.....	146
5.1.16	Edificación # 21.....	152
5.1.17	Edificación # 22.....	159
5.1.18	Edificación # 23.....	166
5.1.19	Edificación # 24.....	173
5.1.20	Edificación # 25.....	180
5.1.21	Edificación # 26.....	187

5.1.22	Edificación # 27 .....	194
5.1.23	Edificación # 28 .....	201
5.1.24	Total .....	208
5.1.25	Anexo índices de sobrefuerzo por elemento .....	210
6	BIBLIOGRAFÍA .....	226

# 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 sísmo resistente moderno. En el caso colombiano la evaluación de la vulnerabilidad sísmica y la rehabilitación estructural están explícitamente regidos por la normativa sísmo 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 utilizando 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 sísmo 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 sísmo del Quindío de 1999.

Dentro de los aspectos de sísmo 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 (sísmo 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.

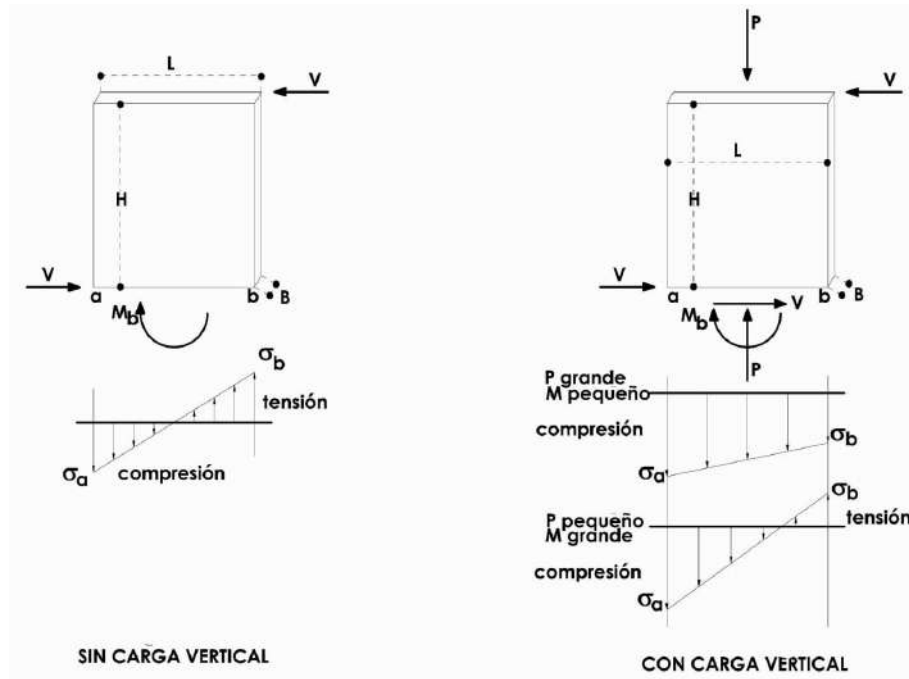


Fig. 1 — Estado de esfuerzos en la base de un muro de mampostería no reforzada

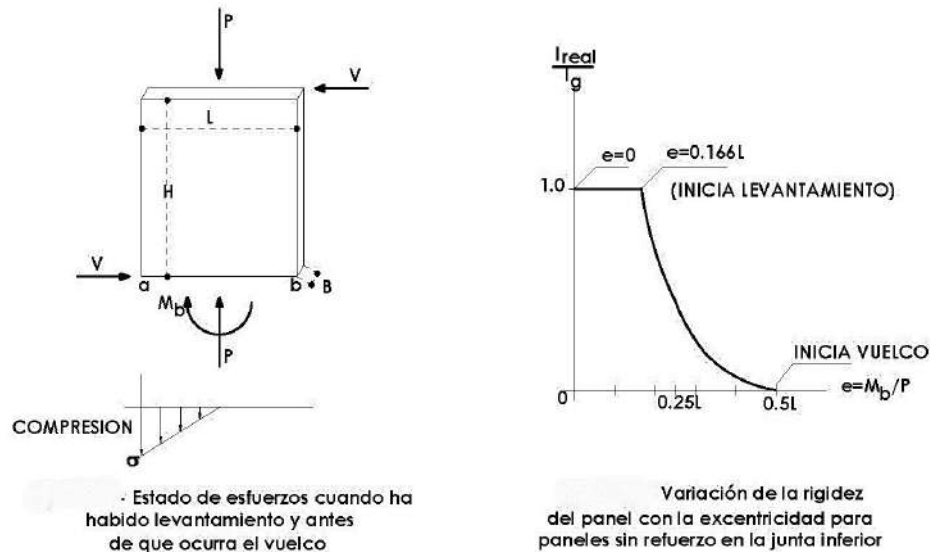


Fig. 2 — Determinación de la rigidez de un muro de mampostería no reforzada en función de la carga axial existente

## 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:

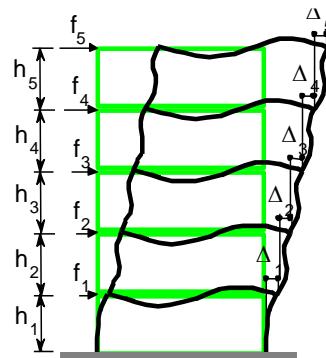
$$ISE = \frac{\text{Demanda de Resistencia}}{\text{Resistencia Efectiva}} = \frac{\text{Lo que pide la NSR - 10}}{\text{Lo que resiste la edificación}}$$

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 Sobreesfuerzos 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 sobreesfuerzos 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				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	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				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	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	Coeficiente 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>
<i>Superficiales</i>	
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
<i>Profundas</i>	
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**

(21)



	<b>CONSORCIO AMP - P&amp;D</b> <b>Contrato 882-2013</b>		
SUPERVISOR:	CÓDIGO SEDE      # EDIFICACIÓN	ES_03-V2	
RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:	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-01
Muros de concreto reforzado	con-02
Paneles prefabricados livianos de concreto	con-03
Paneles prefabricados pesados de concreto	con-04
<b>Elementos de mampostería</b>	
Muros de carga de mampostería sin ningún elemento de refuerzo o sin refuerzo interior	
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	
muros de ladrillo tolete de arcilla, silical o concreto	mam-04
muros de bloque de perforación horizontal de arcilla	mam-05
muros de bloque de perforación vertical de concreto o de arcilla	mam-06
Muros de carga de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical con refuerzo embebido en las celdas	
muros de bloque de perforación vertical de concreto	mam-07
muros de bloque de perforación vertical de arcilla	mam-08
Machones aislados sin refuerzo interior	
machones de ladrillo tolete de arcilla, concreto o silical	mam-09
machones de bloque de perforación vertical de arcilla o concreto	mam-10
pilas de piedra conformando arcadas	mam-11
Muros de adobe o tapia pisada	mam-12
Muros de piedra	mam-13
<b>Elementos de madera</b>	
Postes de madera	mad-01
Paneles portantes de madera	mad-02
<b>Elementos metálicos</b>	
Columnas en celosía	met-01
Columnas de perfil estructural de alma llena	met-02
Paneles metálicos	met-03
<b>Otros</b>	
Otros sistema estructurales	otr-01

ELABORÓ	APROBÓ	
CONTRATISTA		INTENVENTOR

C-1/4

(22)

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>	
<i>Sistemas sobre columnas de concreto con vigas descolgadas y placa maciza (Ver Nota 1)</i>	
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
<i>Sistemas sobre columnas de concreto con viguetas vaciadas en sitio (Ver Nota 1)</i>	
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
<i>Sistemas losa-columna (la losa reemplaza la vigas)</i>	
losa maciza sobre columnas	con-08
losa maciza sobre columnas con capiteles	con-09
losa aligerada sobre columnas con capiteles (reticular celular)	con-10
<i>Sistemas sobre muros de concreto o de mampostería</i>	
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>	
<i>Viguetas y plaquetas prefabricadas o viguetas vaciadas en sitio sobre fondos prefabricados</i>	
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
<i>Listón de madera apoyado sobre viguetas prefabricadas</i>	
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>	
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>	
<i>Viguetas en alma llena o celosía apoyadas en vigas metálicas de alma llena o celosía, o sobre vigas de concreto</i>	
superficie en concreto (Ver Nota 1)	met-01
superficie en madera	met-02
<i>Viguetas metálicas en alma llena o celosía apoyadas directamente sobre muros de mampostería</i>	
superficie en concreto (Ver Nota 1)	met-03
superficie en madera	met-04
<b>Otros sistemas</b>	
otros sistemas de entrepiso (Ver Nota 2)	otr-01

C-2/4

(23)

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 entripiso 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**

<b>Descripción</b>	<b>Sistema</b>
<b>Sistemas de concreto reforzado</b>	
Sistemas asimilables a losas de entripiso 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

(24)



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**

(25)

	<b>CONSORCIO AMP - P&amp;D</b> <b>Contrato 882-2013</b> _____ CÓDIGO SEDE      # EDIFICACIÓN		
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		
D-1	¿Elementos de fachada debidamente amarrados al sistema estructural?												
D-2	¿Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial?												
D-3	¿Se conforman columnas cortas debido a los muros de altura parcial?												
D-4	¿Hay antepechos sueltos (sin trabas o amarres) apoyados solamente en su base?												
D-5	¿Hay cielos rasos colgados en mal estado?												
D-6	¿Hay ventanas con vidrios sueltos o fisurados?												
D-7	¿Hay escaleras cuyas gradas puedan zafarse o desplazarse?												
D-8	¿Hay elementos como alfajías y elementos decorativos sueltos que puedan caer?												
D-9	¿Hay enchapes sueltos que puedan caer?												
D-10	¿Hay pérgolas o toldos sobre apoyos débiles?												
D-11	¿Hay avisos exteriores que puedan caer al ser afectados por un sismo?												
D-12	¿Hay vallas publicitarias que puedan caer?												

ELABORÓ		APROBÓ	
	CONTRATISTA		INTENVENTOR

D-1/2

(26)

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




(27)

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

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

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>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?	
¿La escalera mide 1.20m o más? K.3.11.2.2, K.3.13.1.2	
¿El espacio de uso técnico mide menos de 225m <sup>2</sup> y tiene solo una puerta de egreso? K.3.13.3.1	
¿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	
¿Las puertas miden 0.9m o más? K.3.3.4	
¿La puerta de egreso abre directamente al exterior?	
<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	
¿Tiene el baño o la cabina de baño una señal con el símbolo de accesibilidad presente en el exterior, en forma visible?	
¿La puerta para acceder al baño o la cabina de baño mide 0.90m o más de ancho?	
¿La puerta al abrir no interfiere con las con las vías peatonales ni con los espacios de permanencia?	
¿La puerta tiene un mecanismo de apertura de fácil accionamiento?	
¿El espacio interior permite la maniobra de una silla de ruedas en un giro de 360°?	

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>	
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 – CORREDORES Y PASILLOS (Incluye NTC 4595)</b>		<b>CALIFICACIÓN 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 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 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>		
<b>SUPERVISOR:</b>	CÓDIGO SEDE _____ # EDIFICACIÓN _____		DI_NTC4143-V2

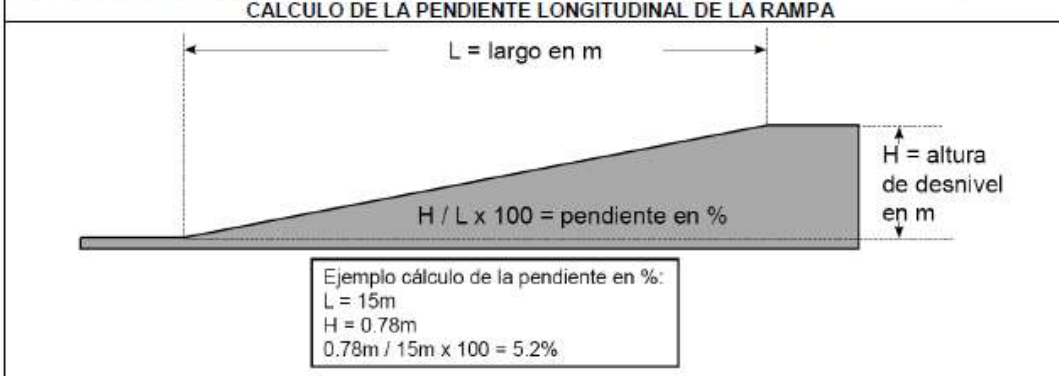
RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:	D	M	A
--------------	--------	--------	---	---	---

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

<b>NORMA ADECUADA PARA EDIFICACION EN ZONA URBANA</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 CON RAMPAS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b> 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?	

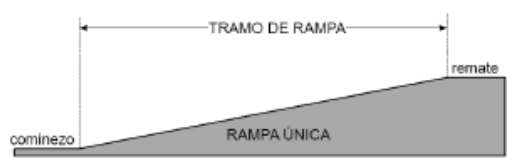

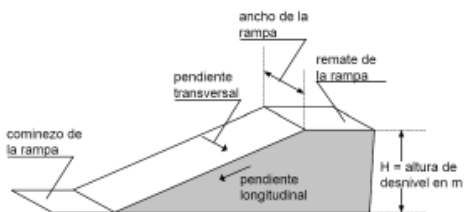
PREGUNTAS – RAMPAS	CALIFICACIÓN PARA CADA RAMPA			
	SI, NO ó NA			
	Rampa 1	Rampa 2	Rampa 3	Rampa 4
¿La rampa se desarrollan en tramos rectos y no hacen curvas o giros?				
¿Es esta una rampa en un acceso principal a la edificación?				
¿La rampa tiene una altura (H) de desnivel de más de 0.10m y tiene 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="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">D</td> <td style="width: 25%;">M</td> <td style="width: 25%;">A</td> </tr> </table>	D	M	A
D	M	A				

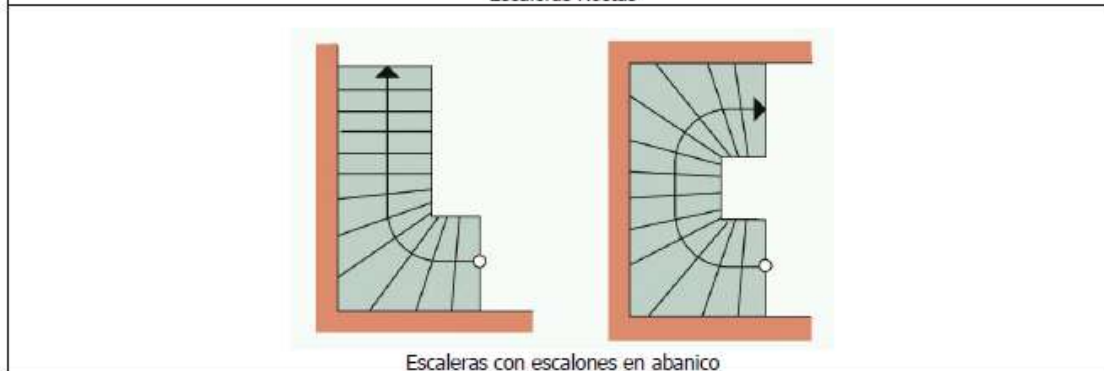
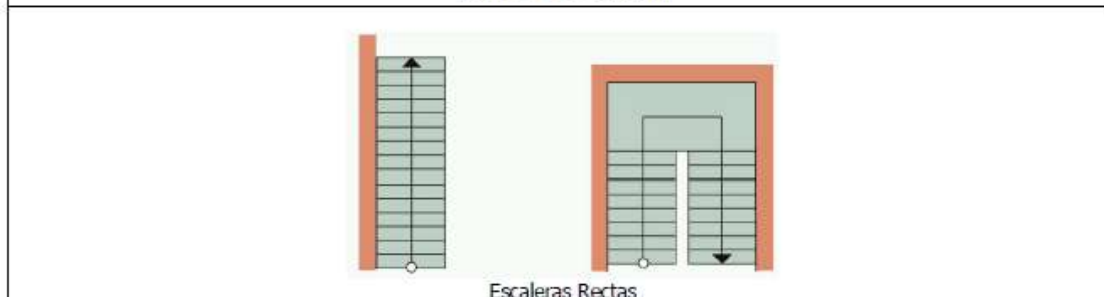
NTC 4145	Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales.	2012-11-21
	Escaleras	

**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?	

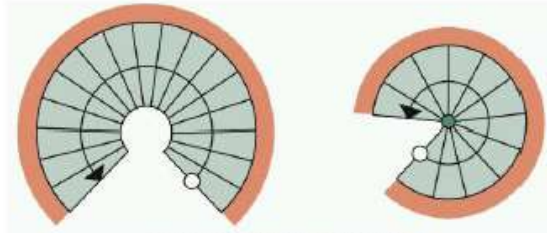
**TIPOS DE ESCALERA**



ELABORÓ		APROBÓ	
	CONTRATISTA		INTENVENTOR

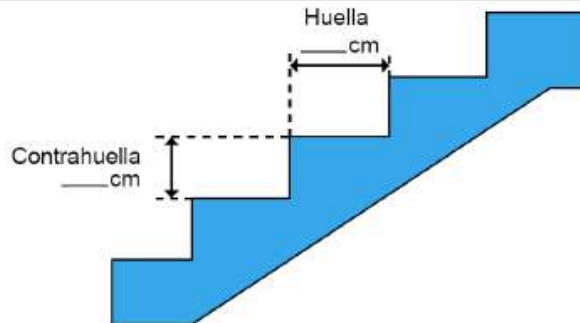
CÓDIGO SEDE

# EDIFICACIÓN



Escaleras curvas o en caracol

**DIMENSIONES DE ESCALERA**




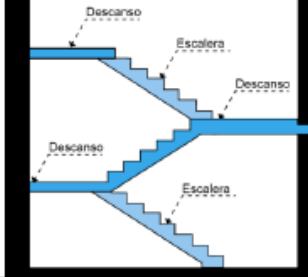
a = contrahuella en cm  
 b = huella en cm




$$2a + b \leq 64$$

$$2a + b \geq 60$$

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		APROBÓ	
	CONTRATISTA		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</b> <b>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.

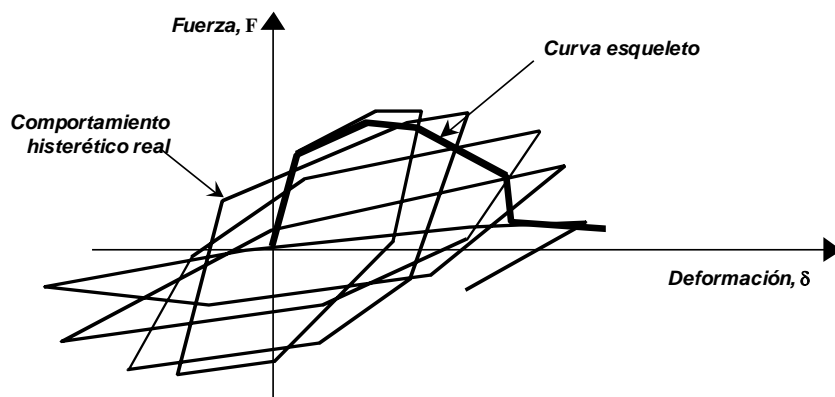


Figura 3-1 – Comportamiento sísmico de un componente

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.

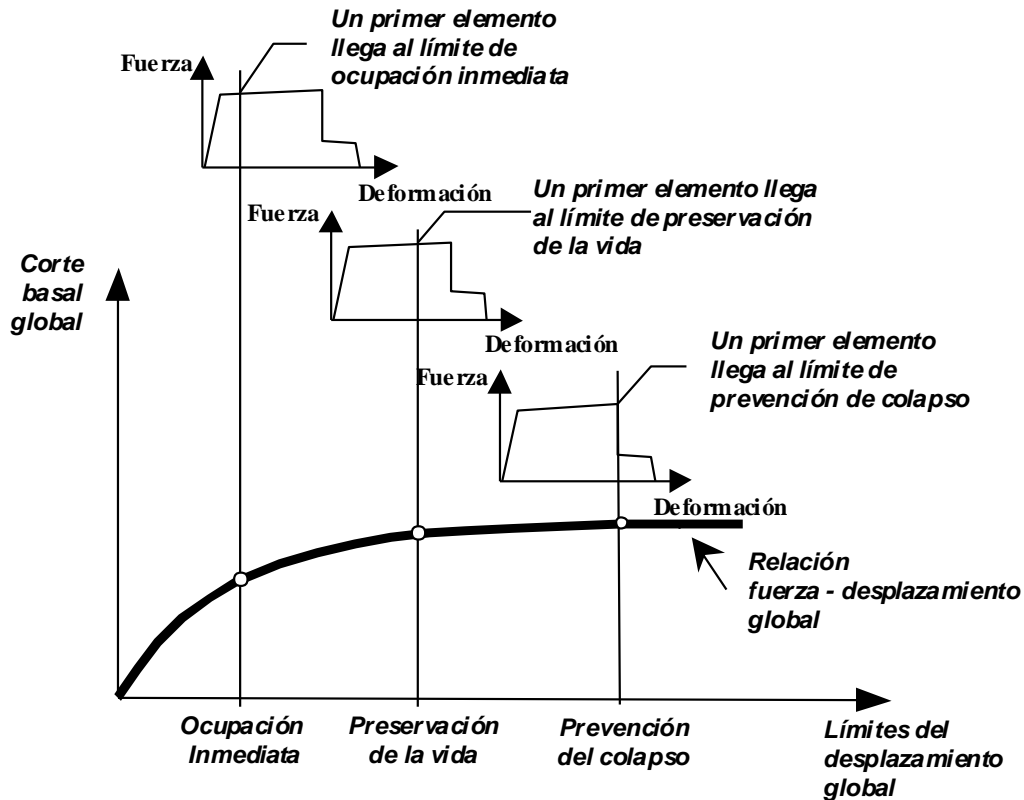


Figura 3-2 – Objetivos generales del comportamiento de una edificación rehabilitada

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.



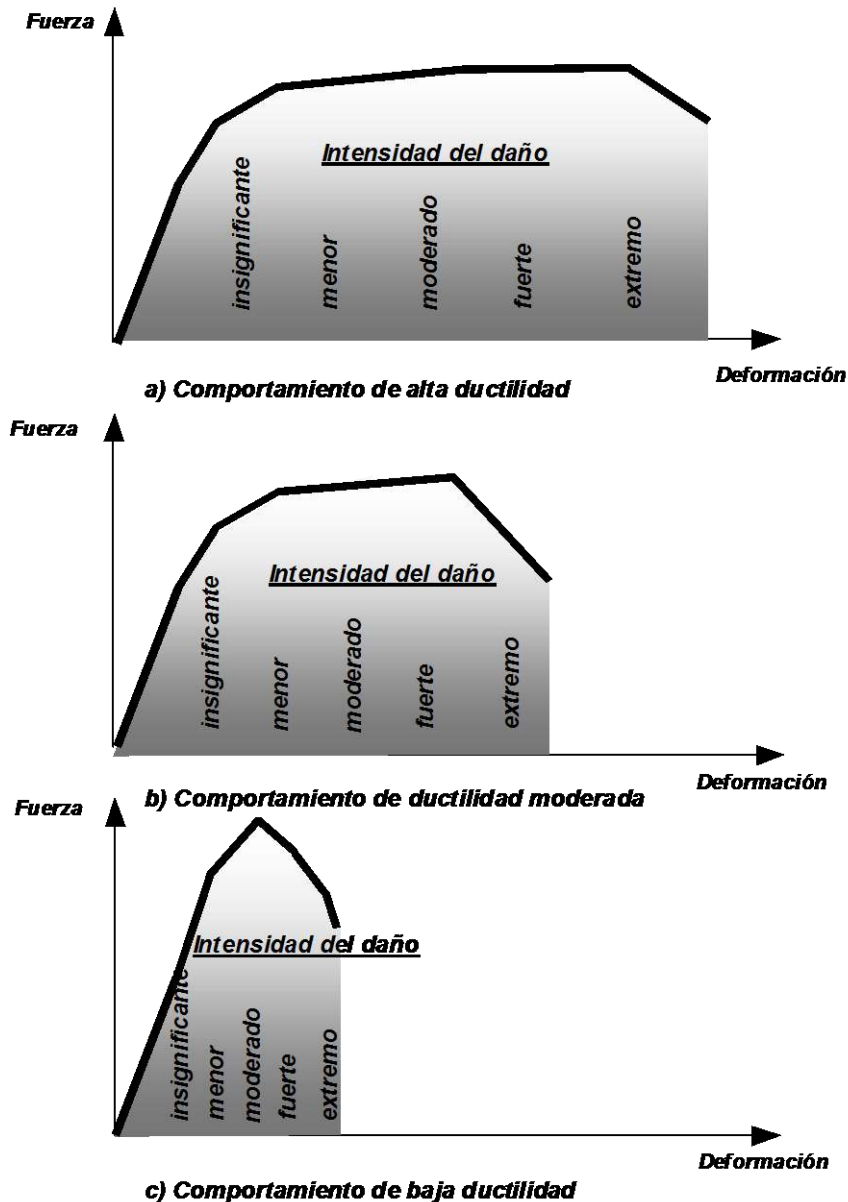


Figura 3-3 – Comportamiento y daño esperado según el tipo de elemento

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.

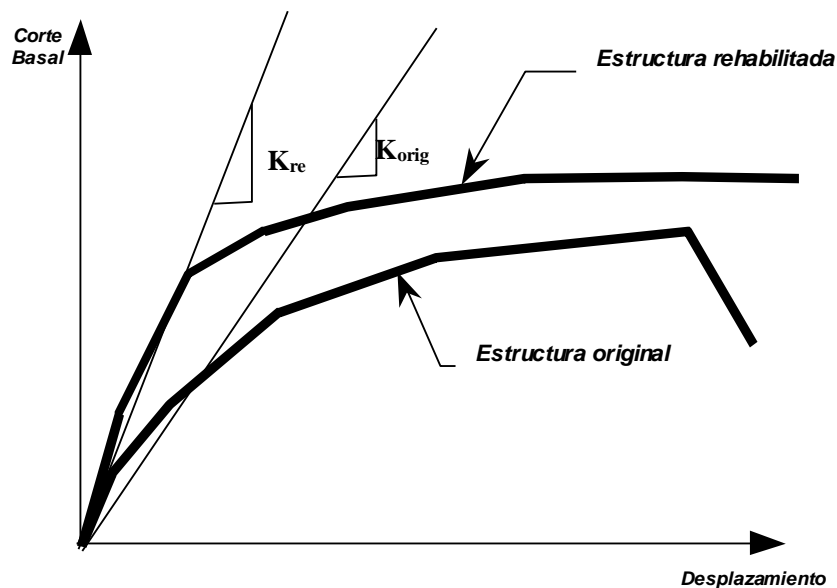


Figura 3-4 – Nivel de resistencia y rigidez – Estructura original y rehabilitada

### **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 Cali, se componen de 23 edificaciones, localizadas en el Departamento del Valle del Cauca en el municipio de Cali, distribuidas así: 18 dieciocho edificaciones de un (1), 4 cuatro edificaciones de dos pisos (2) y 1 una edificación de tres pisos, dichas edificaciones están construidas en columnas de concreto y/o pórticos de concreto, mampostería simple y columnas en celosía conformando un área total de 17360.31 m<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 Cali.

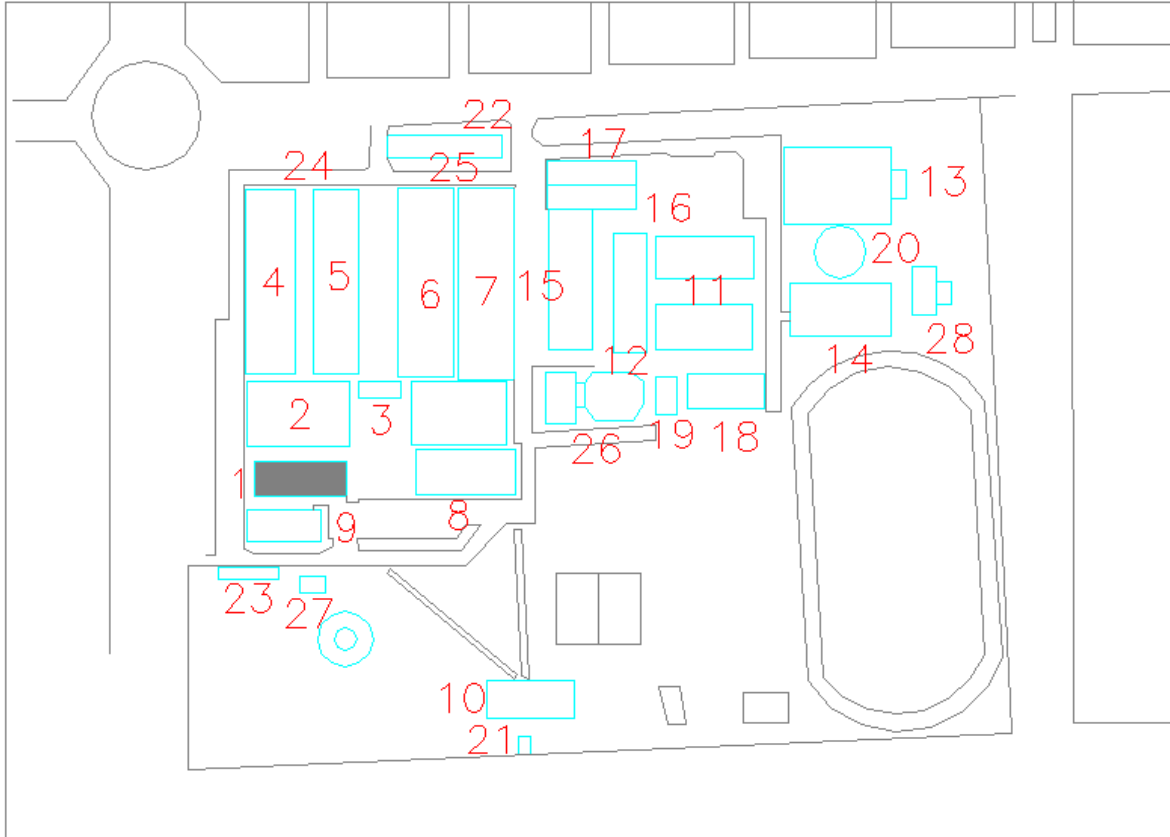
CIUDAD	NUMERACIÓN	AREA (m <sup>2</sup> )	SISTEMA ESTRUCTURAL	N° PISOS
CALI	1	1128.54	COLUMNAS EN CONCRETO	2
CALI	2	409.21	COLUMNAS EN CONCRETO	1
CALI	4	1732.58	COLUMNAS EN CONCRETO	1
CALI	5	1732.56	COLUMNAS EN CONCRETO	1
CALI	6	1732.58	COLUMNAS EN CONCRETO	1
CALI	7	1732.56	COLUMNAS EN CONCRETO	1
CALI	10	1411.62	COLUMNAS EN CONCRETO	3
CALI	11	909.74	COLUMNAS EN CONCRETO	1
CALI	13	2366.27	COLUMNAS EN CONCRETO	2
CALI	15	644.08	COLUMNAS EN CONCRETO	2
CALI	16	703.93	COLUMNAS EN CONCRETO	1
CALI	17	453.96	COLUMNAS EN CONCRETO	1

(43)

CIUDAD	NUMERACIÓN	AREA (m <sup>2</sup> )	SISTEMA ESTRUCTURAL	N° PISOS
CALI	18	480.27	COLUMNAS EN CONCRETO	1
CALI	19	118.25	COLUMNAS EN CONCRETO	1
CALI	20	104.1	COLUMNAS METALICA	1
CALI	21	10.73	MUROS EN MAMPOSTERIA	1
CALI	22	20.92	MUROS EN MAMPOSTERIA	1
CALI	23	82.12	MUROS EN MAMPOSTERIA	1
CALI	24	675.61	COLUMNAS EN CONCRETO	1
CALI	25	675.61	COLUMNAS EN CONCRETO	1
CALI	26	130.23	MUROS EN MAMPOSTERIA	2
CALI	27	47.27	COLUMNAS EN CONCRETO	1
CALI	28	57.57	COLUMNAS EN CONCRETO	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 Cali:



## 5 ANALISIS DE VULNERABILIDAD A NIVEL EDIFICACIÓN

### 5.1 EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA SEDE CALI.

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

=====

PROGRAMA VULNE2014 -- V4.0

=====

CODIGO SEDE -----> 9227  
NOMBRE -----> COMPLEJO SALOMIA  
MUNICIPIO -----> CALI  
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
USO GENERAL -----> EDUCATIVO  
NUMERO (SEGUN FORMULARIO)-----> 24  
AREA TOTAL APROXIMADA-----> 17360.31  
NUMERO DE USUARIOS DEL INMUEBLE-----> 196  
NUMERO DE OCUPANTES PERMANENTES-----> 0  
AÑO DE CONSTRUCCION -----> 0.00  
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 = 0.09

\*\* ACELERACIONES PARA EL ESPECTRO DE DISENO \*\*  
Aa = 0.25  
Av = 0.25  
ZONA DE AMENAZA SISMICA ALTA

-- TIPO DE PERFIL DE SUELO --  
PERFIL TIPO C

\*\* CARACTERISTICAS GENERALES DEL TERRENO \*\*  
PENDIENTE GENERAL EL TERRENO 1 %



HAY EVIDENCIA DE POTENCIAL DE DESLIZAMIENTO DE LOS TERRENOS ALEANOS  
HAY POTENCIAL DE LICUACION DEL TERRENO  
HAY SUMIEROS DE DRENAJE NATURALES  
HAY POZOS DE INSPECCION DE ALCANTARILLADO DENTRO DEL PREDIO

\*\* CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION \*\*

SISTEMA PRINCIPAL DE CIMENTACION -- SUPERFICIAL

SUP-04 - ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO

HAY EVIDENCIA DE EXISTENCIA DE VIGAS DE AMARRE EN LA CIMENTACION

-----

### 5.1.1 Edificación # 1



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	2.0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.5625
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	17.5 MPa

#### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

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

=====

CODIGO SEDE -----> 9227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No. -----> 1  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA

USO-----> AULA  
 AREA TOTAL-----> 1128.54 m2  
 No. DE PISOS-----> 2  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1960

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

=====  
 No. DE SOTANOS-----> 0  
 No. DE TIPOS DE PLANTA-----> 3  
 PLANTA No. -->

	1	2	3
C13 - AREA EN m2	584.100	584.100	544.440
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	AEREA	CU.PLAN
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	6	5	5
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	7.600	7.600	7.600
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	3	3	3
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	7.250	7.250	7.250
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.150	3.150	2.700
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.750	0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	109.860	109.860	99.280
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	HAY	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

	1	2
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO	17	17
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	1.490	1.490

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

\*\*\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL DEL ENTREPISO \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con07  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGUETAS VACIADAS EN SITIO (VER NOTA 1)

\*\* TIPO: CON07 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA EN AMBAS DIRECCIONES Y VIGUETAS EN LAS DOS DIRECCIONES

\*\* ALTURA ELEMENTOS ENTREPISO = 40.00 (cm)  
\*\* HAY UN SISTEMA DE ENTREPISO UNICO  
\*\* EL SISTEMA DE ENTREPISO CONFORMA UN DIAFRAGMA PARA EFECTOS SISMICOS  
\*\* LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES ESTAN AMARRADOS AL ENTREPISO

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

\*\* CUBIERTAS PLANAS O CON POCA INCLINACION TIPO: con08  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA LOSA-COLUMNA (LA LOSA REEMPLAZA LA VIGAS)

\*\* TIPO: CON08 - LOSA MACIZA SOBRE COLUMNAS CON08

\*\* 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)

\*\* 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 (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.700	0.250		
2		0.125	0.530	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 = 0.230

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

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

VALOR DE Aa = 0.250

VALOR DE Av = 0.250

VALOR DE Fa = 1.150

VALOR DE Fv = 1.550

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.135

VALOR DE Tc = 0.647

VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 911.503 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898

CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 818.93 (ton)

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

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 655.14 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB PL	5.85	544.44	356.61	2086.16	0.54	445.59	356.47	356.47
	3.15	584.10	554.89	1747.92	0.46	373.34	298.67	655.14
		1128.54	911.50	3834.08	1.00	818.93	655.14	655.14

PESO POR m2 = 0.808

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

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

VALOR DE Ad = 0.090  
VALOR DE Fv = 1.550  
VALOR DE S- = 1.938  
VALOR DE T0d= 0.250  
VALOR DE TCd= 0.969  
VALOR DE Tld= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.256  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.285

\*\*\*\*\*

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

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

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

=====

EN EL NIVEL 3 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 1bA  
HAY 1 IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 0.80  
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 = 0.80 X R0

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

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->	1	2
Columnas y muros de concreto reforzado -->	1.631	0.638
	-----	-----
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2
Columnas y muros de concreto reforzado -->	9.771	5.316
	-----	-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1	2

(52)

Columnas y muros de concreto reforzado -->	----- 9.771	----- 5.316
	-----	-----
**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****		
=====		
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2
	-----	-----
	SEVERO	
LIGERO		
	-----	-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1	2
	-----	-----
	SEVERO	
LIGERO		
	-----	-----
EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = SEVERO		
INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h <sub>piso</sub>		
*****		
DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No->	1	2
	-----	-----
	3.111	1.451
	-----	-----
DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No->	1	2
	-----	-----
	3.111	1.451
	-----	-----
INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h <sub>piso</sub>		
*****		
DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No->	1	2
	-----	-----
	0.886	0.413
	-----	-----
DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No->	1	2
	-----	-----
	0.886	0.413



-----

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

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

=====  
EXISTE 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 = 9.771  
IFL = 3.111

## 5.1.2 Edificación # 2



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	2.0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.25
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Nef</b> ----->	17.5 MPa

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

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

CODIGO SEDE -----> 9227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 2  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> OFICINA  
 AREA TOTAL-----> 409.21 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0

ANO DE CONSTRUCCION-----> 1960

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

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	409.210	409.210	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.PLAN	
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.	3.600	3.600	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	4	4	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	4.150	4.150	
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	89.540	89.540	
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	35		
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	2.100		
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL	30		
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH.(m2)	14.150		
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL	34		
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH.(m2)	13.110		

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

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

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: con06  
 \*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGUETAS VACIADAS EN SITIO (VER NOTA 1)

\*\* TIPO: CON06 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA EN AMBAS DIRECCIONES Y VIGUETAS EN UNA DIRECCION

\*\* 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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	0.500	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 = 0.119

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

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

VALOR DE Aa = 0.250

VALOR DE Av = 0.250

VALOR DE Fa = 1.150

VALOR DE Fv = 1.550

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.135

VALOR DE Tc = 0.647

VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 255.756 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898

CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 229.78 (ton)

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

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 183.82 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.80	409.21	255.76	716.12	1.00	229.78	183.82	183.82
		409.21	255.76	716.12	1.00	229.78	183.82	183.82

PESO POR m2 = 0.625

\*\*\*\*\*

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

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

VALOR DE Ad = 0.090

VALOR DE Fv = 1.550

VALOR DE S- = 1.938

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE Tcd= 0.969

VALOR DE Tld= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.175

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.195

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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 --> 0.141

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.071

-----

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

-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 1.162

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.697

-----

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

-----

Columnas y muros de concreto reforzado --> 1.198

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.719

-----

\*\*\*\* 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  
-----  
0.643  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.655  
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.126  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.128  
-----

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

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

Los sanitarios tienen tanques elevados



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

EXISTE 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 = 1.198  
IFL = 0.655

### 5.1.3 Edificación # 4



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	2.0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.25
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	17.5 MPa

#### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

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

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.-----> 4
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> AULA
AREA TOTAL-----> 1732.58 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 1960
  
```

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

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1           2
-----
C13 - AREA EN m2              1732.580  1732.580
C14 - No. PISOS QUE LA USAN    1           1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.PLAN
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R           R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  17          17
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  5.000      5.000
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.   6           6
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  4.000      4.000
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m          3.000      3.000
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO        0.000      1.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA        212.300    212.300
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  76
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)  3.440
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL  47
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2) 19.420
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL  28
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2) 20.148
      -----

```

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

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

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: con14
** COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

```

\*\* SISTEMA ESPACIALES DE CONCRETO

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

\*\* 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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	0.000	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 = 0.126  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
 VALOR DE Aa = 0.250  
 VALOR DE Av = 0.250  
 VALOR DE Fa = 1.150  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.135  
 VALOR DE Tc = 0.647  
 VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 216.572 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 194.58 (ton)  
 VALOR DE R = 1.25 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 155.66 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.00	1732.58	216.57	649.72	1.00	194.58	155.66	155.66
		1732.58	216.57	649.72	1.00	194.58	155.66	155.66

PESO POR m2 = 0.125

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

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
 VALOR DE Ad = 0.090  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE Tcd= 0.969  
 VALOR DE TLd= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.181  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.201

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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 --> 0.078  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.039  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.643  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.386  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.634  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 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 h<sub>pliso</sub>  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.516  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.486  
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.104  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.098  
-----

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

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

Los sanitarios tienen tanques elevados

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

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

EXISTE 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 = 0.643  
IFL = 0.516



### 5.1.4 Edificación # 5



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	2.0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.25
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

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

CODIGO SEDE -----> 9227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No. -----> 5  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> AULA  
 AREA TOTAL-----> 1732.58 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 ANO DE CONSTRUCCION-----> 1960

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

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
-----
C13 - AREA EN m2              1732.580  1732.580
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1      1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.PLAN
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA      R      R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.   17     17
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  5.000   5.000
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.    6      6
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  4.000   4.000
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m           3.000   3.000
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO        0.000   1.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA       212.300  212.300
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  76
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)  3.440
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL  47
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2) 19.420
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL  28
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2) 20.148
-----

```

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

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

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: con14

```

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA ESPACIALES DE CONCRETO

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

\*\* 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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	0.000	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 = 0.126  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

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

VALOR DE Aa = 0.250  
 VALOR DE Av = 0.250  
 VALOR DE Fa = 1.150  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.135  
 VALOR DE Tc = 0.647  
 VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 216.572 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 194.58 (ton)  
 VALOR DE R = 1.25 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 155.66 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.00	1732.58	216.57	649.72	1.00	194.58	155.66	155.66
		1732.58	216.57	649.72	1.00	194.58	155.66	155.66

PESO POR m2 = 0.125

\*\*\*\*\*

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

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

VALOR DE Ad = 0.090  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 0.969  
 VALOR DE TLd= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.181

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.201

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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 -->	0.078
Muros de mamposteria no reforzada ----->	0.039

-----

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

-----

Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.643
Muros de mamposteria no reforzada ----->	0.386

-----

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

-----

Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.634
Muros de mamposteria no reforzada ----->	0.380

-----

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

=====

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

-----

LIGERO

-----

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

-----

LIGERO

-----  
EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.516  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.486  
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.104  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.098  
-----

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

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

Los sanitarios tienen tanques elevados

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

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

=====

EXISTE 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 = 0.643  
IFL = 0.516

### 5.1.5 Edificación # 6



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	2.0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.25
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	17.5 MPa

#### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

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

=====

CODIGO SEDE -----> 9227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No. -----> 6  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> AULA  
 AREA TOTAL-----> 1732.58 m2



No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1960

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

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	1732.580	1732.580	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.PLAN	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	17	17	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	5.000	5.000	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	6	6	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	4.000	4.000	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.000	3.000	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	1.000	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	212.300	212.300	
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	76	
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	3.440	
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL	47	
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)	19.420	
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL	28	
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)	20.148	

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

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

\*\*\*\*\*  
 \*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: con14  
 \*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA ESPACIALES DE CONCRETO

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

\*\* 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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	0.000	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 = 0.126

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

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

VALOR DE Aa = 0.250

VALOR DE Av = 0.250

VALOR DE Fa = 1.150

VALOR DE Fv = 1.550

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.135

VALOR DE Tc = 0.647

VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 216.572 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898

CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 194.58 (ton)

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

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 155.66 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.00	1732.58	216.57	649.72	1.00	194.58	155.66	155.66
		1732.58	216.57	649.72	1.00	194.58	155.66	155.66

PESO POR m2 = 0.125

\*\*\*\*\*

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

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

VALOR DE Ad = 0.090

VALOR DE Fv = 1.550

VALOR DE S- = 1.938

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE Tcd= 0.969

VALOR DE Tld= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO  $S_d = 0.181$   
 RELACION  $S_d$  DIVIDIDO  $S_a = 0.201$

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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 --> 0.078  
 Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.039  
 -----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.643  
 Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.386  
 -----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
 -----  
 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.634  
 Muros de mamposteria no reforzada -----> 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 hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.516  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.486  
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.104  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.098  
-----

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

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

Los sanitarios tienen tanques elevados

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

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

EXISTE 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 = 0.643  
IFL = 0.516

### 5.1.6 Edificación # 7



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	2.0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.25
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Nef</b> ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

```

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
=====
CODIGO SEDE -----> 9227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.-----> 7
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> AULA
AREA TOTAL-----> 1732.58 m2
  
```

No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1960

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

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	1732.580	1732.580	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.PLAN	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	17	17	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	5.000	5.000	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	6	6	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	4.000	4.000	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.000	3.000	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	1.000	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	212.300	212.300	
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	76	
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	3.440	
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL	47	
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)	19.420	
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL	28	
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)	20.148	

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



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

=====

\*\* CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: con14  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA ESPACIALES DE CONCRETO

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

\*\* 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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	0.000	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 = 0.126

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

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

VALOR DE Aa = 0.250

VALOR DE Av = 0.250

VALOR DE Fa = 1.150

VALOR DE Fv = 1.550

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.135

VALOR DE Tc = 0.647

VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 216.572 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898

CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 194.58 (ton)

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

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 155.66 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.00	1732.58	216.57	649.72	1.00	194.58	155.66	155.66
		1732.58	216.57	649.72	1.00	194.58	155.66	155.66

PESO POR m2 = 0.125

\*\*\*\*\*

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

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

VALOR DE Ad = 0.090

VALOR DE Fv = 1.550

VALOR DE S- = 1.938

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE Tcd= 0.969

VALOR DE Tld= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO  $S_d = 0.181$   
 RELACION  $S_d$  DIVIDIDO  $S_a = 0.201$

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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 --> 0.078  
 Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.039  
 -----

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

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.643  
 Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.386  
 -----

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

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.634  
 Muros de mamposteria no reforzada -----> 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 hpiso  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.516  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.486  
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.104  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.098  
-----

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

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

Los sanitarios tienen tanques elevados

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

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

EXISTE 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 = 0.643  
IFL = 0.516

### 5.1.7 Edificación # 10



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	0.2 T/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.5625
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

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

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.-----> 10
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> ADMINISTRATIVO
AREA TOTAL-----> 1385.07 m2
No. DE PISOS-----> 3
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998
  
```

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

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  4
      PLANTA No. -->

```

	1	2	3	4
C13 - AREA EN m2	443.990	470.540	470.540	470.540
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	AEREA	AEREA	CU.PLAN
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	R	R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	8	8	8	8
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	5.330	5.330	5.330	5.330
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2	2	2	2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	6.000	6.000	6.000	6.000
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.240	3.240	2.970	2.760
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	1.000	1.000	1.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	108.180	114.180	114.180	114.180
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	HAY	HAY	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	2	3
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO	16	16	16
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	3.360	3.360	3.360

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

\*\*\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL DEL ENTREPISO \*\*\*\*

=====

\*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con07  
 \*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGUETAS VACIADAS EN SITIO (VER NOTA 1)

\*\* TIPO: CON07 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA EN AMBAS DIRECCIONES Y VIGUETAS EN LAS DOS DIRECCIONES

\*\* ALTURA ELEMENTOS ENTREPISO = 40.00 (cm)  
\*\* HAY UN SISTEMA DE ENTREPISO UNICO  
\*\* EL SISTEMA DE ENTREPISO CONFORMA UN DIAFRAGMA PARA EFECTOS SISMICOS  
\*\* LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES ESTAN AMARRADOS AL ENTREPISO

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

\*\* CUBIERTAS PLANAS O CON POCA INCLINACION TIPO: con07  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGUETAS VACIADAS EN SITIO (VER NOTA 1)

\*\* TIPO: CON07 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA EN AMBAS DIRECCIONES Y VIGUETAS EN LAS DOS DIRECCIONES

\*\* 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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	0.700	0.250		
2	0.700	0.250		
3		0.125	0.700	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 = 0.339  
VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
VALOR DE Aa = 0.250  
VALOR DE Av = 0.250  
VALOR DE Fa = 1.150  
VALOR DE Fv = 1.550  
VALOR DE I = 1.250  
VALOR DE T0 = 0.135  
VALOR DE Tc = 0.647  
VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = \*\*\*\*\* (ton)  
VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 1152.00 (ton)  
VALOR DE R = 5.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 230.40 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB PL	8.97	470.54	388.20	3482.11	0.45	520.53	104.11	104.11
	6.21	470.54	447.01	2775.95	0.36	414.97	82.99	187.10
	3.24	470.54	447.01	1448.32	0.19	216.50	43.30	230.40
		1411.62	1282.22	7706.39	1.00	1152.00	230.40	230.40

PESO POR m2 = 0.908

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

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
 VALOR DE Ad = 0.090  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 0.969  
 VALOR DE TLd= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.270  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.301

\*\*\*\*\*

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

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

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

=====

EN EL NIVEL 3 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 1bA  
 EN EL NIVEL 4 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 1bA  
 HAY 2 IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 0.80  
 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 = 0.80 X R0

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

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->	1	2	3
Columnas y muros de concreto reforzado -->	1.018	0.663	0.308
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2	3
Columnas y muros de concreto reforzado -->	1.524	1.237	0.689
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1	2	3
Columnas y muros de concreto reforzado -->	1.524	1.237	0.689

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

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2	3
	-----	-----	-----
	MODERAD		
LIGERO			
LIGERO			
	-----	-----	-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1	2	3
	-----	-----	-----
	MODERAD		
LIGERO			
LIGERO			
	-----	-----	-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = MODERADO

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No->	1	2	3
	-----	-----	-----
	0.857	0.638	0.302
	-----	-----	-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No->	1	2	3
	-----	-----	-----
	0.857	0.638	0.302
	-----	-----	-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No->	1	2	3
	-----	-----	-----
	0.258	0.192	0.091
	-----	-----	-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No->	1	2	3
	-----	-----	-----
	0.258	0.192	0.091
	-----	-----	-----

\*\*\*\* 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 = 1.524  
IFL = 0.857

## 5.1.8 Edificación # 11



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.25
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	17.5 MPa

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

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

=====

```

CODIGO SEDE -----> 9227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.-----> 11
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> COMERCIO Y SERVICIOS
AREA TOTAL-----> 909.74 m2
No. DE PISOS-----> 1
No. EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1976
  
```

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

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
-----
C13 - AREA EN m2                820.060  909.740
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.  7      7
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  6.980  6.980
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  4      4
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  6.400  6.400
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m      3.620  3.620
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO      0.000  0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA      123.200  131.560
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  28
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)  1.750
-----

```

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN 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 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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		0.047	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  $T_a = 0.150$

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

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

VALOR DE Aa = 0.250  
 VALOR DE Av = 0.250  
 VALOR DE Fa = 1.150  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.135  
 VALOR DE Tc = 0.647  
 VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 88.349 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 79.38 (ton)  
 VALOR DE R = 1.25 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 63.50 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.62	909.74	88.35	319.82	1.00	79.38	63.50	63.50
		909.74	88.35	319.82	1.00	79.38	63.50	63.50

PESO POR m2 = 0.097

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

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

VALOR DE Ad = 0.090  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 0.969  
 VALOR DE TLd= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.198  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.220

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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 --> 0.135  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.806  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.806  
-----

\*\*\*\* 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

-----  
0.476  
-----  
DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.476  
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.105  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.105  
-----

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

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

Los sanitarios tienen tanques elevados

\*\*\*\* 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 = 0.806  
IFL = 0.476

### 5.1.9 Edificación # 13



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	3.125
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	17.5 MPa

#### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

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

=====

CODIGO SEDE -----> 9227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 13  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> ASTIN PLASTICOS  
 AREA TOTAL-----> 2366.27 m2  
 No. DE PISOS-----> 2  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998

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

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  3
      PLANTA No. -->
      1          2          3
-----
C13 - AREA EN m2              724.120    931.870    1434.400
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1          1          1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO    AEREA      CU.PLAN
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R          R          R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  9          9          9
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  5.040      5.040      5.040
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  6          6          6
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  3.000      3.000      3.000
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m         3.150      3.150      3.150
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO      0.000      0.000      0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA      231.700    261.840    174.400
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES SOLO FA    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          2
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO  71          71
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2) 12.830      12.830
      -----
  
```

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

\*\*\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL DEL ENTREPISO \*\*\*\*

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con07
** COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

** SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGUETAS VACIADAS EN SITIO (VER NOTA 1)
  
```

\*\* TIPO: CON07 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA EN AMBAS DIRECCIONES Y VIGUETAS EN LAS DOS DIRECCIONES

\*\* ALTURA ELEMENTOS ENTREPISO = 35.00 (cm)  
\*\* HAY UN SISTEMA DE ENTREPISO UNICO  
\*\* EL SISTEMA DE ENTREPISO CONFORMA UN DIAFRAGMA PARA EFECTOS SISMICOS  
\*\* LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES ESTAN AMARRADOS AL ENTREPISO

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

\*\*\*\*\*  
\*\* CUBIERTAS PLANAS O CON POCA INCLINACION TIPO: con07  
\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGUETAS VACIADAS EN SITIO (VER NOTA 1)

\*\* TIPO: CON07 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA EN AMBAS DIRECCIONES Y VIGUETAS EN LAS DOS DIRECCIONES

\*\* 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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  
calculos 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      0.700      0.159
      2              0.080      0.700      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 = 0.246  
VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
VALOR DE Aa = 0.250  
VALOR DE Av = 0.250  
VALOR DE Fa = 1.150  
VALOR DE Fv = 1.550  
VALOR DE I = 1.250  
VALOR DE T0 = 0.135  
VALOR DE Tc = 0.647  
VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = \*\*\*\*\* (ton)  
VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 1724.20 (ton)  
VALOR DE R = 5.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 344.84 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB PL	6.30	1434.40	1118.34	7045.56	0.74	1269.65	253.93	253.93
	3.15	931.87	800.77	2522.43	0.26	454.56	90.91	344.84
		2366.27	1919.11	9567.99	1.00	1724.20	344.84	344.84

PESO POR m2 = 0.811

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

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
 VALOR DE Ad = 0.090  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 0.969  
 VALOR DE TLd= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.267  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.298

\*\*\*\*\*

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

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

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

=====

EN EL NIVEL 3 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 1ba  
 HAY 1 IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 0.80  
 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 = 0.80 X R0

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

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->	1	2
Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.399	0.232
	-----	-----
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2
Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.597	0.440
	-----	-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1	2
Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.597	0.440
	-----	-----

\*\*\*\* 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
                                             -----
                                             0.369  0.272
                                             -----
DIRECCION PARALELA A LA FACHADA  NIV.No->  1      2
                                             -----
                                             0.369  0.272
                                             -----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso
*****
DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA  NIV.No->  1      2
                                             -----
                                             0.110  0.081
                                             -----
DIRECCION PARALELA A LA FACHADA  NIV.No->  1      2
                                             -----
                                             0.110  0.081
                                             -----

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====
  
```

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

Los sanitarios tienen tanques elevados

\*\*\*\* 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 = 0.597  
IFL = 0.369

### 5.1.10 Edificación # 15



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.875
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

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

=====

CODIGO SEDE -----> 9227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 15  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> CENTRAL DIDACTICA  
 AREA TOTAL-----> 1420.32 m<sup>2</sup>  
 No. DE PISOS-----> 2  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION--> POSTERIOR A 1998

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

=====

No. DE SOTANOS-----> 0  
 No. DE TIPOS DE PLANTA-----> 3  
 PLANTA No. --> 1 2 3

	-----	-----	-----
C13 - AREA EN m2	938.610	426.420	993.896
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	TERRENO	AEREA
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	M	R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	10	10	5
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	5.040	5.040	5.040
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	5	5	3
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	5.010	5.010	5.010
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.690	2.690	3.440
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000	0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	133.100	133.100	109.700
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	SOLO FA	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	2
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO		27	27
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)		1.688	1.688
C64 - # COLUMNAS METALI. CELOSIA DEL PISO		25	25
C65 - AREA COLUMNAS METALIC. CELOSIA (m2)		0.013	0.013

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

\*\*\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL DEL ENTREPISO \*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con04  
 \*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGAS DESCOLGADAS Y PLACA MACIZA

\*\* TIPO: CON04 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA EN AMBAS DIRECCIONES CON VIGAS INTERMEDIAS EN AMBAS DIRECCIONES

\*\* ALTURA ELEMENTOS ENTREPISO = 10.00 (cm)  
 \*\* HAY UN SISTEMA DE ENTREPISO UNICO

\*\* EL SISTEMA DE ENTREPISO CONFORMA UN DIAFRAGMA PARA EFECTOS SISMICOS  
\*\* LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES ESTAN AMARRADOS AL ENTREPISO

\*\*\*\* 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 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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  
calculos 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)

```
=====
2      0.450      0.068
=====
```

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 = 0.250  
VALOR DE Av = 0.250  
VALOR DE Fa = 1.150  
VALOR DE Fv = 1.550  
VALOR DE I = 1.250  
VALOR DE T0 = 0.135  
VALOR DE Tc = 0.647  
VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 515.179 (ton)  
VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 462.86 (ton)  
VALOR DE R = 5.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 92.57 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
	3.44	993.90	515.18	1772.22	1.00	462.86	92.57	92.57
	3.15	931.87	800.77	2522.43	1.42	658.79	131.76	224.33
		993.90	515.18	1772.22	2.42	462.86	92.57	92.57

PESO POR m2 = 0.518

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

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
VALOR DE Ad = 0.090  
VALOR DE Fv = 1.550  
VALOR DE S- = 1.938

VALOR DE T0d= 0.250  
VALOR DE TCd= 0.969  
VALOR DE Tld= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.193  
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.215

\*\*\*\*\*

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

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

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

=====

EN EL NIVEL 2 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 2A  
EN EL NIVEL 2 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 5ba  
EN EL NIVEL 3 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 1ba  
HAY 3 IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 0.80  
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 = 0.80 X R0

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

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->	1	2
Columnas y muros de concreto reforzado -->	2.002	0.784
Columnas de acero (celosia/alma llena) -->	1.001	0.392

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2
Columnas y muros de concreto reforzado -->	2.844	1.174
Columnas de acero (celosia/alma llena) -->	0.427	0.176

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1	2
Columnas y muros de concreto reforzado -->	2.844	1.174
Columnas de acero (celosia/alma llena) -->	0.427	0.176

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

```

=====
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1 2
-----
MODERAD SEVERO
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1 2
-----
MODERAD SEVERO
-----

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = SEVERO

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1 2
-----
3.109 1.581
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1 2
-----
3.109 1.581
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1 2
-----
0.668 0.339
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1 2
-----
0.668 0.339
-----

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

```



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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

Los sanitarios tienen tanques elevados

\*\*\*\* 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 = 2.844  
IFL = 3.109

### 5.1.11 Edificación # 16



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.667
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	17.5 MPa

#### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

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

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No. -----> 16
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> TALLER
AREA TOTAL-----> 703.93 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	636.580	703.930
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	H	H
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	7	7
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	4.460	4.460
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	9	9
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	4.890	4.890
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.620	2.620
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	150.670	153.680
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 10.00 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	27
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	2.000
C64 - # COLUMNAS METALI. CELOSIA DEL PISO	16
C65 - AREA COLUMNAS METALIC. CELOSIA (m2)	0.036

\*\* 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 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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	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  $T_a$

VALOR DE  $C_t = 0.047$

VALOR DE  $\alpha = 0.900$

VALOR DE  $T_a = 0.112$

VALOR DE  $I = 1.250$  (GRUPO DE USO III)

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

VALOR DE Aa = 0.250  
 VALOR DE Av = 0.250  
 VALOR DE Fa = 1.150  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.135  
 VALOR DE Tc = 0.647  
 VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 116.148 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 104.35 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = Fip X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 69.57 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.62	703.93	116.15	304.31	1.00	104.35	69.57	69.57
		703.93	116.15	304.31	1.00	104.35	69.57	69.57

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 = 0.090  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE Tcd= 0.969  
 VALOR DE Tld= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.171  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.190

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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 --> 0.142  
 Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.071  
 -----

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

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.708  
 Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.106  
 -----

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

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.708  
 Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.106  
 -----

\*\*\*\* 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>piso</sub>  
 \*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.182  
-----

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  
-----  
0.035  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.035  
-----

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

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

Los sanitarios tienen tanques elevados

\*\*\*\* 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 = 0.708  
IFL = 0.182



### 5.1.12 Edificación # 17



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.5
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

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

=====

CODIGO SEDE -----> 9227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 17  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> TALLER  
 AREA TOTAL-----> 453.96 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                397.990  453.960
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.  9          9
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  4.880    4.880
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  3          3
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  4.945    4.945
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m        2.390    2.390
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO      0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA      98.800   103.800
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  10.00 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  22
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)  1.000
      -----

** 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 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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	NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1		0.049	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  $T_a = 0.103$

VALOR DE  $I = 1.250$  (GRUPO DE USO III)

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

VALOR DE Aa = 0.250  
 VALOR DE Av = 0.250  
 VALOR DE Fa = 1.150  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.135  
 VALOR DE Tc = 0.647  
 VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 40.486 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 36.37 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = Fip X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 24.25 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.39	453.96	40.49	96.76	1.00	36.37	24.25	24.25
		453.96	40.49	96.76	1.00	36.37	24.25	24.25

PESO POR m2 = 0.089

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

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

VALOR DE Ad = 0.090  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE Tcd= 0.969  
 VALOR DE Tld= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.164  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.183

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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 y muros de concreto reforzado --> 0.108
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.539
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.539
-----
  
```

```

**** 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
-----
0.229
  
```

-----  
DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.229  
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.042  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.042  
-----

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

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

Los sanitarios tienen tanques elevados

\*\*\*\* 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 = 0.539  
IFL = 0.229

### 5.1.13 Edificación # 18



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	0.50 kN/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.25
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	17.5 MPa

#### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

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

=====

CODIGO SEDE -----> 9227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 18  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> AULA



AREA TOTAL-----> 480.27 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	480.270	480.270	
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.	6	6	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	6.300	6.300	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	5	5	
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	0.000	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	95.700	95.700	
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	20	
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	1.200	
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL	18	
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)	9.747	
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL	17	
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)	8.502	
	-----	

\*\* 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 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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	0.050	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 Ta  
 VALOR DE Ct = 0.047  
 VALOR DE alfa = 0.900  
 VALOR DE Ta = 0.103  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
 VALOR DE Aa = 0.250  
 VALOR DE Av = 0.250  
 VALOR DE Fa = 1.150  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.135  
 VALOR DE Tc = 0.647  
 VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 84.047 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 75.51 (ton)  
 VALOR DE R = 1.25 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 60.41 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.40	480.27	84.05	201.71	1.00	75.51	60.41	60.41
		480.27	84.05	201.71	1.00	75.51	60.41	60.41

PESO POR m2 = 0.175

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

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)  
 VALOR DE Ad = 0.090  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 0.969  
 VALOR DE TLd= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO  $S_d = 0.164$   
RELACION  $S_d$  DIVIDIDO  $S_a = 0.183$   
\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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 --> 0.074  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.037  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.617  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.370  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.655  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 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  
-----  
0.259  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.262  
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.047  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.048  
-----

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

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

EXISTE 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 = 0.655  
IFL = 0.262

### 5.1.14 Edificación # 19



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	0.50 kN/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.25
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Nef</b> ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

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

=====

CODIGO SEDE -----> 9227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No. -----> 19  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> AULA

AREA TOTAL-----> 118.25 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	118.250	118.250	
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.	3	3	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	7.000	7.000	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2	2	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	6.950	6.950	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.500	3.500	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.300	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	44.700	44.700	
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	6	
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	0.375	
	-----	

\*\* 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 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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	0.050	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 Ta

VALOR DE Ct = 0.047  
 VALOR DE alfa = 0.900  
 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 = 0.250  
 VALOR DE Av = 0.250  
 VALOR DE Fa = 1.150  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.135  
 VALOR DE Tc = 0.647  
 VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 20.694 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 18.59 (ton)  
 VALOR DE R = 1.25 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 14.87 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.50	118.25	20.69	72.43	1.00	18.59	14.87	14.87
		118.25	20.69	72.43	1.00	18.59	14.87	14.87

PESO POR m2 = 0.175

\*\*\*\*\*

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

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

VALOR DE Ad = 0.090  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 0.969  
 VALOR DE TLd= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.194

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.216

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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 y muros de concreto reforzado --> 0.147  
-----

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

-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.881  
-----

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

-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.881  
-----

\*\*\*\* 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  
-----  
0.486  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.486  
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.105  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.105  
-----

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

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

Los sanitarios tienen tanques elevados

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

EXISTE 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 = 0.881

IFL = 0.486

### 5.1.15 Edificación # 20



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MET-TUBULAR
<b>f' m</b> ----->	N/A
<b>f' c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.50 kN/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	2.0
<b>E</b> ----->	N/A
<b>Nef</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

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

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.-----> 20
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> OFICINA
AREA TOTAL-----> 104.10 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		
		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	104.100	104.100	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.PLAN	
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.	1.100	1.100	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2	2	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	6.700	6.700	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.900	2.900	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	1.200	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	41.050	41.050	
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: met01  
 \*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS  
 \*\* TIPO: MET01 - COLUMNAS EN CELOSIA

PLANTA No. --> 1

		-----
C64 - # COLUMNAS METALI. CELOSIA DEL PISO	10	
C65 - AREA COLUMNAS METALIC. CELOSIA (m2)	0.018	
		-----

\*\* 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 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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	0.040	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 = 0.169  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)  
 VALOR DE Aa = 0.250  
 VALOR DE Av = 0.250  
 VALOR DE Fa = 1.150  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.135  
 VALOR DE Tc = 0.647  
 VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 17.176 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 15.43 (ton)  
 VALOR DE R = 2.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 7.72 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.90	104.10	17.18	49.81	1.00	15.43	7.72	7.72
		104.10	17.18	49.81	1.00	15.43	7.72	7.72

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 = 0.090  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE Tcd= 0.969  
 VALOR DE TLd= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.212  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.235

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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) --> 0.254

-----

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

-----

Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.286

-----

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

-----

Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.286

-----

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso

\*\*\*\*\*

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

-----

0.222

-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

-----

0.222

-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso

\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.052  
-----

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

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

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

EXISTE 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 = 0.286  
IFL = 0.222

## 5.1.16 Edificación # 21



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-SIMPLE
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.50 kN/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1
<b>E</b> ----->	N/A
<b>Ne<math>\bar{f}</math></b> ----->	N/A

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

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

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.-----> 21
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> OFICINA
AREA TOTAL-----> 10.73 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                    10.730    10.730
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.  2          2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  1.700    1.700
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.   4          4
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  1.700    1.700
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m         2.650    2.650
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO       0.000    0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA       14.750   14.750
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: 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)  0.340
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL  2
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)  0.310
-----

```

\*\* 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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.

LOS SIGUIENTES ASPECTOS ESTRUCTURALES REQUIEREN ATENCION INMEDIATA  
PORQUE REPRESENTAN UN PELIGRO PARA LOS USUARIOS DE LA EDIFICACION:  
SE OBSERVA EN ALGUNAS DE LAS COLUMNAS EN MAMPOSTERIA SIMPLE FRACTURAS EN LA UNION CON LA VIGA PERIMETRAL SUPERIOR

\*\*\*\* 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 = 0.049  
VALOR DE alfa = 0.750  
VALOR DE Ta = 0.102  
VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

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

VALOR DE Aa = 0.250  
VALOR DE Av = 0.250  
VALOR DE Fa = 1.150  
VALOR DE Fv = 1.550  
VALOR DE I = 1.250  
VALOR DE T0 = 0.135  
VALOR DE Tc = 0.647  
VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 1.770 (ton)  
VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 1.59 (ton)  
VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 1.59 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.65	10.73	1.77	4.69	1.00	1.59	1.59	1.59
		10.73	1.77	4.69	1.00	1.59	1.59	1.59

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 = 0.090  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 0.969  
 VALOR DE TLd= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.163  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.182

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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 -----> 0.036

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

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.624

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

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.684

\*\*\*\* 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>piso</sub>  
\*\*\*\*\*

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.124  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.135  
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.022  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.025  
-----

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

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

=====

EXISTE 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 = 0.684  
IFL = 0.135

### 5.1.17 Edificación # 22



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-REFORZADA
<b>f' m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f' c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.50 kN/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.5
<b>E</b> ----->	N/A
<b>Nef</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

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

=====

CODIGO SEDE -----> 9227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 22  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> OFICINA  
 AREA TOTAL-----> 20.92 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		20.920	20.920
C14 - No. PISOS QUE LA USAN		1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO		CU.PLAN
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.		2.800	2.800
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.		2	2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.		2.900	2.900
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m		2.500	2.500
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO		0.000	0.900
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA		19.940	19.940
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: mam07

\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA

\*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA REFORZADA DE BLOQUE DE PERFORACION VERTICAL CON REFUERZO EMBEBIDO EN LAS

CELDAS

\*\* TIPO: MAM07 - MUROS DE BLOQUE DE PERFORACION VERTICAL DE CONCRETO

	PLANTA No. -->	1	
		-----	
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL		5	
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)		0.760	
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL		2	
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)		0.410	
		-----	

\*\* 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 BUENO  
\*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
Fie = 1.00 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.80 * N_{ex}$  (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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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	0.050	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 Ta

VALOR DE Ct = 0.049

VALOR DE alfa = 0.750

VALOR DE Ta = 0.097

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

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

VALOR DE Aa = 0.250

VALOR DE Av = 0.250

VALOR DE Fa = 1.150

VALOR DE Fv = 1.550

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.135

VALOR DE Tc = 0.647

VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 3.661 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898

CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 3.29 (ton)

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

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 2.19 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.50	20.92	3.66	9.15	1.00	3.29	2.19	2.19
		20.92	3.66	9.15	1.00	3.29	2.19	2.19

PESO POR m2 = 0.175

\*\*\*\*\*

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

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

VALOR DE Ad = 0.090

VALOR DE Fv = 1.550

VALOR DE S- = 1.938

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE Tcd= 0.969

VALOR DE Tld= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO  $S_d = 0.160$   
 RELACION  $S_d$  DIVIDIDO  $S_a = 0.178$

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.042

-----

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

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.385

-----

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

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.713

-----

\*\*\*\* 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  
-----  
0.286  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.212  
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.051  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.038  
-----

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

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

EXISTE 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 = 0.713  
IFL = 0.286

### 5.1.18 Edificación # 23



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-REFORZADA
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	N/A
<b>CV</b> ----->	0.50 kN/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1
<b>E</b> ----->	N/A
<b>Nef</b> ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

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

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.-----> 23
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> OFICINA
AREA TOTAL-----> 82.12 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		82.120	82.120
C14 - No. PISOS QUE LA USAN		1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO		CU.PLAN
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.	2.170		2.170
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2		2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	3.100		3.100
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.550		2.550
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000		0.300
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	58.370		58.370
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: mam07

\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA

\*\* COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA REFORZADA DE BLOQUE DE PERFORACION VERTICAL CON REFUERZO EMBEBIDO EN LAS

CELDAS

\*\* TIPO: MAM07 - MUROS DE BLOQUE DE PERFORACION VERTICAL DE CONCRETO

	PLANTA No. -->	1	
		-----	
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL		6	
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)		2.340	
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL		10	
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)		3.510	
		-----	

\*\* 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 BUENO  
 \*\* RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10  
 Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
 Fie = 1.00 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA  $N_{ef} = 0.80 * N_{ex}$  (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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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	0.050	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 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 = 0.250

VALOR DE Av = 0.250

VALOR DE Fa = 1.150

VALOR DE Fv = 1.550

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.135

VALOR DE Tc = 0.647

VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 14.371 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898

CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 12.91 (ton)

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

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 12.91 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.55	82.12	14.37	36.65	1.00	12.91	12.91	12.91
		82.12	14.37	36.65	1.00	12.91	12.91	12.91

PESO POR m2 = 0.175

\*\*\*\*\*

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

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

VALOR DE Ad = 0.090

VALOR DE Fv = 1.550

VALOR DE S- = 1.938

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE Tcd= 0.969

VALOR DE Tld= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO  $S_d = 0.161$   
RELACION  $S_d$  DIVIDIDO  $S_a = 0.179$

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.033  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.736  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.490  
-----

\*\*\*\* 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  
-----  
0.437  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.486  
-----

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

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

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.087  
-----

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

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

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

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

EXISTE 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 = 0.736  
IFL = 0.486



### 5.1.19 Edificación # 24



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.25
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA  
 =====

```

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
=====
CODIGO SEDE -----> 9227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No. -----> 24
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> CORREDORES
AREA TOTAL-----> 557.87 m2
No. DE PISOS-----> 1
  
```

No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 1  
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	704.933	557.866
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.	10	10
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	8.910	8.910
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	4	4
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	2.700	2.700
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.700	2.700
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	182.430	182.430
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: 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	24
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	2.430
C64 - # COLUMNAS METALI. CELOSIA DEL PISO	24
C65 - AREA COLUMNAS METALIC. CELOSIA (m2)	0.424
	-----

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

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

=====

\*\* CUBIERTAS PLANAS O CON POCA INCLINACION TIPO: con05

\*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGUETAS VACIADAS EN SITIO (VER NOTA 1)

\*\* TIPO: CON05 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA SOLO EN UNA DIRECCION Y VIGUETAS EN LA DIRECCION PERPENDICULAR

\*\* 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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 NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)	(Ton/m2)
1		0.025	0.450	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 = 0.115  
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

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

VALOR DE Aa = 0.250  
 VALOR DE Av = 0.250  
 VALOR DE Fa = 1.150  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.135  
 VALOR DE Tc = 0.647  
 VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 264.986 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 238.07 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 158.72 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB PL	2.70	557.87	264.99	715.46	1.00	238.07	158.72	158.72
		557.87	264.99	715.46	1.00	238.07	158.72	158.72

PESO POR m2 = 0.475

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

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

VALOR DE Ad = 0.090  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 0.969  
 VALOR DE TLd= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.173

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.192

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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 --> 0.155  
 Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.078

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

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.775  
 Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.116

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

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.775  
 Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.116

\*\*\*\* 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  
-----  
0.103  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.103  
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.020  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.020  
-----

\*\*\*\* 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 = 0.775  
IFL = 0.103

## 5.1.20 Edificación # 25



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.25
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	17.5 MPa

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

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

=====

CODIGO SEDE -----> 9227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 25  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> CORREDORES  
 AREA TOTAL-----> 557.87 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 1  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION--> 1960-1984

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

=====

(180)



No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2		704.933	557.866
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.		10	10
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.		8.910	8.910
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.		4	4
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.		2.700	2.700
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m		2.700	2.700
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO		0.000	0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA		182.430	182.430
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: 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		24	
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)		2.430	
C64 - # COLUMNAS METALI. CELOSIA DEL PISO		24	
C65 - AREA COLUMNAS METALIC. CELOSIA (m2)		0.424	
		-----	

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

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

=====

\*\* CUBIERTAS PLANAS O CON POCA INCLINACION TIPO: con05  
 \*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGUETAS VACIADAS EN SITIO (VER NOTA 1)

\*\* TIPO: CON05 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA SOLO EN UNA DIRECCION Y VIGUETAS EN LA DIRECCION PERPENDICULAR

\*\* 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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		0.025	0.450	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  $T_a = 0.115$

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

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

VALOR DE Aa = 0.250  
 VALOR DE Av = 0.250  
 VALOR DE Fa = 1.150  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.135  
 VALOR DE Tc = 0.647  
 VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 264.986 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 238.07 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 158.72 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB PL	2.70	557.87	264.99	715.46	1.00	238.07	158.72	158.72
		557.87	264.99	715.46	1.00	238.07	158.72	158.72

PESO POR m2 = 0.475

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

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

VALOR DE Ad = 0.090  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 0.969  
 VALOR DE TLd= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.173

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.192

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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 --> 0.155  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.078  
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.775  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.116  
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1  
-----  
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.775  
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.116  
-----

\*\*\*\* 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  
-----  
0.103  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.103  
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.020  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.020  
-----

\*\*\*\* 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 = 0.775  
IFL = 0.103

### 5.1.21 Edificación # 26



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	MAM-CONFINADA
<b>f´m</b> ----->	6.52 MPa
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	2.5
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

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

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No. -----> 26
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> CENTRAL DIDACTICA
AREA TOTAL-----> 1085.68 m2
No. DE PISOS-----> 2
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997
  
```

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

```

=====
No. DE SOTANOS-----> 0
No. DE TIPOS DE PLANTA-----> 3
PLANTA No. -->
                1         2         3
                -----
  
```

C13 - AREA EN m2	847.520	130.230	847.520
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	AEREA	CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	0	M	0
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	9	9	9
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	5.231	5.231	5.231
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	5	5	5
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	5.400	5.400	5.400
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.000	3.000	2.000
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000	0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	132.510	42.810	132.510
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	SOLO FA	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	2
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO	22	22
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	1.375	1.375
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL	54	54
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH.(m2)	31.557	31.557
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL	48	48
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH.(m2)	30.797	30.797

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

\*\*\*\* SISTEMA ESTRUCTURAL DEL ENTREPISO \*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \*\* SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con07  
 \*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

\*\* SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGUETAS VACIADAS EN SITIO (VER NOTA 1)

\*\* TIPO: CON07 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA EN AMBAS DIRECCIONES Y VIGUETAS EN LAS DOS DIRECCIONES

\*\* ALTURA ELEMENTOS ENTREPISO = 30.00 (cm)



\*\* HAY UN SISTEMA DE ENTREPISO UNICO  
\*\* EL SISTEMA DE ENTREPISO CONFORMA UN DIAFRAGMA PARA EFECTOS SISMICOS  
\*\* LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES ESTAN AMARRADOS AL ENTREPISO

\*\*\*\* 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 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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 NO-ESTRUC CUBIERTA PARAPETOS

	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.700	0.178		
2		0.089	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 = 0.047

VALOR DE alfa = 0.900

VALOR DE Ta = 0.200

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

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

VALOR DE Aa = 0.250

VALOR DE Av = 0.250

VALOR DE Fa = 1.150

VALOR DE Fv = 1.550

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.135

VALOR DE Tc = 0.647

VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 223.402 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898

CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 200.71 (ton)

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

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 133.81 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	5.00	847.52	109.12	545.62	0.61	123.26	82.17	82.17
	3.00	130.23	114.28	342.84	0.39	77.45	51.63	133.81
		977.75	223.40	888.45	1.00	200.71	133.81	133.81

PESO POR m2 = 0.228

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

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

VALOR DE Ad = 0.090

VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 0.969  
 VALOR DE Tld= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.234  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.261

\*\*\*\*\*

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

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

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

=====

EN EL NIVEL 2 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 2A  
 EN EL NIVEL 3 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 1bA  
 HAY 2 IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 0.80  
 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 = 0.80 X R0

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

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->	1	2
-----	-----	-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.078	0.038
Muros de mamposteria no reforzada ----->	0.039	0.019
-----	-----	-----
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2
-----	-----	-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.656	0.403
Muros de mamposteria no reforzada ----->	0.394	0.242
-----	-----	-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1	2
-----	-----	-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.667	0.410
Muros de mamposteria no reforzada ----->	0.400	0.246
-----	-----	-----

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

```

=====
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1 2
-----
LIGERO
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1 2
-----
LIGERO
-----

```

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

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

```

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1 2
-----
0.853 0.390
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1 2
-----
0.838 0.387
-----

```

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

```

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1 2
-----
0.222 0.102
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1 2
-----
0.218 0.101
-----

```

\*\*\*\* 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 = 0.667  
IFL = 0.853

## 5.1.22 Edificación # 27



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.5
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>Ne<sub>f</sub></b> ----->	17.5 MPa

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

CODIGO SEDE -----> 9227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No. -----> 27  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> SUBESTACION  
 AREA TOTAL-----> 47.27 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 ANO DE CONSTRUCCION-----> 1960

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

No. DE SOTANOS-----> 0  
 No. DE TIPOS DE PLANTA-----> 2

PLANTA No. -->	1	2
C13 - AREA EN m2	24.790	47.270
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.	2	2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	5.070	5.070
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2	2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	4.410	4.410
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.880	2.880
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.900
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	19.960	27.520
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	4
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	0.160

\*\* EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN 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 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)

\*\* 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 --> 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		0.151	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  $T_a = 0.122$   
 VALOR DE  $I = 1.250$  (GRUPO DE USO III)

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

VALOR DE  $A_a = 0.250$



VALOR DE Av = 0.250  
 VALOR DE Fa = 1.150  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.135  
 VALOR DE Tc = 0.647  
 VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 9.497 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 8.53 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 5.69 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.88	47.27	9.50	27.35	1.00	8.53	5.69	5.69
		47.27	9.50	27.35	1.00	8.53	5.69	5.69

PESO POR m2 = 0.201

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

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

VALOR DE Ad = 0.090  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE Tcd= 0.969  
 VALOR DE Tld= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.178

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.198

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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  $R_0$  VA AJUSTADO POR  $R = FiP \times Fia \times Fir \times R_0 = 1.00 \times R_0$

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

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->	1
Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.158

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1
Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.790

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1
Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.790

\*\*\*\* 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
	0.553

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.553  
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.109  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.109  
-----

\*\*\*\* 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 = 0.790  
IFL = 0.553

### 5.1.23 Edificación # 28



<b>SISTEMA PRINCIPAL</b> ---->	CON-CONCRETO
<b>f´m</b> ----->	N/A
<b>f´c</b> ----->	17.5 MPa
<b>CV</b> ----->	0.050 T/m <sup>2</sup>
<b>Ro</b> ----->	1.50
<b>E</b> ----->	19700 MPa
<b>NeF</b> ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

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

=====

CODIGO SEDE -----> 9227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 28  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> SHUT DE BASURAS  
 AREA TOTAL-----> 55.57 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	35.900	57.570
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.PLAN
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.	4.025	4.025
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	3.000	3.000
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	25.300	30.900
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)	0.540

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

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

\*\*\*\*\*  
 \*\* CUBIERTAS PLANAS O CON POCA INCLINACION TIPO: pre01  
 \*\* COMPUESTO POR ELEMENTOS PREFABRICADOS DE CONCRETO

\*\* COMPUESTO POR VIGUETAS Y PLAQUETAS PREFABRICADAS O VIGUETAS VACIADAS EN SITIO SOBRE FONDOS PREFABRICADOS

\*\* TIPO: PRE01 - APOYADAS SOBRE VIGAS O MUROS DE CONCRETO

\*\* 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)

\*\* 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: HAY EVIDENCIA DE DANOS SISMICOS

\*\*\* 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 NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.145	0.450	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  $T_a = 0.126$

VALOR DE  $I = 1.250$  (GRUPO DE USO III)

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

VALOR DE  $A_a = 0.250$

VALOR DE  $A_v = 0.250$

VALOR DE Fa = 1.150  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE I = 1.250  
 VALOR DE T0 = 0.135  
 VALOR DE Tc = 0.647  
 VALOR DE TL = 3.720

PESO TOTAL W = 34.249 (ton)  
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 0.898  
 CORTE BASAL Vs = Sa\*W = 30.77 (ton)  
 VALOR DE R = 1.50 (R = Fip X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 20.51 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB PL	3.00	57.57	34.25	102.75	1.00	30.77	20.51	20.51
		57.57	34.25	102.75	1.00	30.77	20.51	20.51

PESO POR m2 = 0.595

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

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

VALOR DE Ad = 0.090  
 VALOR DE Fv = 1.550  
 VALOR DE S- = 1.938  
 VALOR DE T0d= 0.250  
 VALOR DE TCd= 0.969  
 VALOR DE TLd= 4.650

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.181  
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.201

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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 --> 0.169  
-----

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

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.844  
-----

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

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.844  
-----

\*\*\*\* 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  
-----

0.285  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

-----  
0.285  
-----

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

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.057  
-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1  
-----  
0.057  
-----

\*\*\*\* 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 = 0.844  
IFL = 0.285

## 5.1.24 Total

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

CODIGO SEDE -----> 9227  
 NOMBRE -----> COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO -----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 USO GENERAL -----> EDUCATIVO  
 NUMERO (SEGUN FORMULARIO)-----> 24  
 AREA TOTAL APROXIMADA-----> 17360.31  
 NUMERO DE USUARIOS DEL INMUEBLE-----> 196  
 NUMERO DE OCUPANTES PERMANENTES-----> 0  
 AÑO DE CONSTRUCCION -----> 0.00  
 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 = 0.09

\*\* ACELERACIONES PARA EL ESPECTRO DE DISEÑO \*\*  
 Aa = 0.25  
 Av = 0.25  
 ZONA DE AMENAZA SISMICA ALTA

-- TIPO DE PERFIL DE SUELO --  
 PERFIL TIPO C

\*\* CARACTERISTICAS GENERALES DEL TERRENO \*\*  
 PENDIENTE GENERAL EL TERRENO 1 %  
 HAY EVIENCIA DE POTENCIAL DE DESLIZAMIENTO DE LOS TERRENOS ALEANOS  
 HAY POTENCIAL DE LICUACION DEL TERRENO  
 HAY SUMIEROS DE DRENAJE NATURALES  
 HAY POZOS DE INSPECCION DE ALCANTARILLADO DENTRO DEL PREDIO

\*\* CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION \*\*

SISTEMA PRINCIPAL DE CIMENTACION -- SUPERFICIAL

(208)

SUP-04 - ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO  
HAY EVIDENCIA DE EXISTENCIA DE VIGAS DE AMARRE EN LA CIMENTACION

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

RESUMEN

-----

No. TOTAL DE EDIFICIOS EN EL ARCHIVO ----->	23	
No. TOTAL DE EDIFICIOS PROCESADOS EN EL ARCHIVO -->	23	
No. TOTAL DE EDIFICIOS SIN PROCESAR ----->	0	
No. TOTAL DE EDIFICIOS VULNERABLES ----->	17	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON ISE ENTRE 1 Y 2 ----->	8	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON ISE ENTRE 2 Y 4 ----->	4	%
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 ----->	4	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON ISE MAYOR QUE 10 ----->	0	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON H & S = LIGERO ----->	82	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON H & S = MODERADO ----->	8	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON H & S = SEVERO ----->	8	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS VULNERABLES POR DERIVA ---->	8	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON DERIVA ENTRE 1.0 Y 1.5->	0	%
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 -->	8	%

-----

TERMINE DE PROCESAR EL ARCHIVO---> V-9227.CSV  
-----

## 5.1.25 Anexo índices de sobreesfuerzo por elemento

CONSORCIO AMP - P&D  
 PROYECTO --> EVALUACION DE VULNERABILIDAD DE EDIFICACIONES  
 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -- SENA  
 =====  
 PROGRAMA VULNE2014 -- V4.0  
 =====

### A N E X O

=====

CODIGO SEDE -----> 227  
 NOMBRE -----> COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO -----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 USO GENERAL -----> EDUCATIVO  
 NUMERO (SEGUN FORMULARIO)-----> 24  
 AREA TOTAL APROXIMADA-----> 17360.31  
 NUMERO DE USUARIOS DEL INMUEBLE-----> 196  
 NUMERO DE OCUPANTES PERMANENTES-----> 0  
 AÑO DE CONSTRUCCION -----> 0.00

### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

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

=====

CODIGO SEDE -----> 227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No. -----> 1  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> AULA  
 AREA TOTAL-----> 1128.54 m2  
 No. DE PISOS-----> 2  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1960

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
2	VERTICAL	COL.CONCR	239.334	375.000	0.638
2	DIRECCION X	COL.CONCR	239.241	45.000	5.316
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	239.241	45.000	5.316

(210)

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

1	VERTICAL	COL.CONCR	611.747	375.000	1.631
1	DIRECCION X	COL.CONCR	439.693	45.000	9.771
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	439.693	45.000	9.771

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 ----->      227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.----->      2
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> OFICINA
AREA TOTAL-----> 409.21 m2
No. DE PISOS----->      1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->      0
ANO DE CONSTRUCCION----->      1960
  
```

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	52.995	375.000	0.141
1	VERTICAL	MAM-01	5.300	75.000	0.071
1	DIRECCION X	COL.CONCR	53.892	45.000	1.198
1	DIRECCION X	COL.CONCR	5.389	7.500	0.719
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	52.297	45.000	1.162
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	5.230	7.500	0.697

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 ----->      227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.----->      4
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> AULA
AREA TOTAL-----> 1732.58 m2
No. DE PISOS----->      1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->      0
ANO DE CONSTRUCCION----->      1960
  
```

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	29.279	375.000	0.078
1	VERTICAL	MAM-01	2.928	75.000	0.039
1	DIRECCION X	COL.CONCR	28.537	45.000	0.634
1	DIRECCION X	COL.CONCR	2.854	7.500	0.380
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	28.923	45.000	0.643
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	2.892	7.500	0.386

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 ----->      227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.----->      5
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> AULA
AREA TOTAL-----> 1732.58 m2
No. DE PISOS----->      1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->      0
ANO DE CONSTRUCCION----->      1960
  
```

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	29.279	375.000	0.078



1	VERTICAL	MAM-01	2.928	75.000	0.039
1	DIRECCION X	COL.CONCR	28.537	45.000	0.634
1	DIRECCION X	COL.CONCR	2.854	7.500	0.380
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	28.923	45.000	0.643
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	2.892	7.500	0.386

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 ----->      227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.----->      6
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> AULA
AREA TOTAL-----> 1732.58 m2
No. DE PISOS----->      1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->      0
ANO DE CONSTRUCCION----->      1960
  
```

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	29.279	375.000	0.078
1	VERTICAL	MAM-01	2.928	75.000	0.039
1	DIRECCION X	COL.CONCR	28.537	45.000	0.634
1	DIRECCION X	COL.CONCR	2.854	7.500	0.380
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	28.923	45.000	0.643
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	2.892	7.500	0.386

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 ----->      227
  
```

COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 7  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> AULA  
 AREA TOTAL-----> 1732.58 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1960

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	29.279	375.000	0.078
1	VERTICAL	MAM-01	2.928	75.000	0.039
1	DIRECCION X	COL.CONCR	28.537	45.000	0.634
1	DIRECCION X	COL.CONCR	2.854	7.500	0.380
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	28.923	45.000	0.643
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	2.892	7.500	0.386

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 -----> 227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 10  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> ADMINISTRATIVO  
 AREA TOTAL-----> 1385.07 m2  
 No. DE PISOS-----> 3  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> POSTERIOR A 1998

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
3	VERTICAL	COL.CONCR	115.534	375.000	0.308
3	DIRECCION X	COL.CONCR	30.984	45.000	0.689
3	DIRECCION Y	COL.CONCR	30.984	45.000	0.689

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

2	VERTICAL	COL.CONCR	248.574	375.000	0.663
2	DIRECCION X	COL.CONCR	55.684	45.000	1.237
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	55.684	45.000	1.237

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

1	VERTICAL	COL.CONCR	381.614	375.000	1.018
1	DIRECCION X	COL.CONCR	68.571	45.000	1.524
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	68.571	45.000	1.524

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 -----> 227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 11  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> COMERCIO Y SERVICIOS  
 AREA TOTAL-----> 909.74 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1976

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	50.485	375.000	0.135
1	DIRECCION X	COL.CONCR	36.286	45.000	0.806
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	36.286	45.000	0.806

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 ----->      227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.----->      13
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> ASTIN PLASTICOS
AREA TOTAL-----> 2366.27 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	87.166	375.000	0.232
2	DIRECCION X	COL.CONCR	19.792	45.000	0.440
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	19.792	45.000	0.440

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

1	VERTICAL	COL.CONCR	149.580	375.000	0.399
1	DIRECCION X	COL.CONCR	26.878	45.000	0.597
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	26.878	45.000	0.597

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 ----->      227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.----->      15
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> CENTRAL DIDACTICA
  
```

AREA TOTAL-----> 1420.32 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	293.926	375.000	0.784
2	VERTICAL	COL.CONCR	1469.632	3750.000	0.392
2	DIRECCION X	COL.CONCR	52.815	45.000	1.174
2	DIRECCION X	COL.CONCR	264.074	1500.000	0.176
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	52.815	45.000	1.174
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	264.074	1500.000	0.176

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

1	VERTICAL	COL.CONCR	750.793	375.000	2.002
1	VERTICAL	COL.CONCR	3753.963	3750.000	1.001
1	DIRECCION X	COL.CONCR	127.987	45.000	2.844
1	DIRECCION X	COL.CONCR	639.937	1500.000	0.427
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	127.987	45.000	2.844
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	639.937	1500.000	0.427

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 -----> 227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 16  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> TALLER  
 AREA TOTAL-----> 703.93 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	53.221	375.000	0.142
1	VERTICAL	COL.CONCR	266.103	3750.000	0.071
1	DIRECCION X	COL.CONCR	31.877	45.000	0.708
1	DIRECCION X	COL.CONCR	159.384	1500.000	0.106
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	31.877	45.000	0.708
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	159.384	1500.000	0.106

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 -----> 227

COMPLEJO SALOMIA

MUNICIPIO-----> CALI

DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA

EDIFICIO No.-----> 17

NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA

USO-----> TALLER

AREA TOTAL-----> 453.96 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	40.486	375.000	0.108
1	DIRECCION X	COL.CONCR	24.249	45.000	0.539
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	24.249	45.000	0.539

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 -----> 227

COMPLEJO SALOMIA

MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 18  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> AULA  
 AREA TOTAL-----> 480.27 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	27.785	375.000	0.074
1	VERTICAL	MAM-01	2.779	75.000	0.037
1	DIRECCION X	COL.CONCR	29.465	45.000	0.655
1	DIRECCION X	COL.CONCR	2.946	7.500	0.393
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	27.778	45.000	0.617
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	2.778	7.500	0.370

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 -----> 227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 19  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> AULA  
 AREA TOTAL-----> 118.25 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	55.183	375.000	0.147
1	DIRECCION X	COL.CONCR	39.663	45.000	0.881
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	39.663	45.000	0.881

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 ----->      227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO  -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.----->      20
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> OFICINA
AREA TOTAL----->  104.10 m2
No. DE PISOS----->      1
No.EDIFICACIONES IGUALES----->      0
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997
  
```

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	954.250	3750.000	0.254
1	DIRECCION X	COL.CONCR	428.667	1500.000	0.286
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	428.667	1500.000	0.286

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 ----->      227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO  -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.----->      21
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> OFICINA
AREA TOTAL----->  10.73 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	2.724	75.000	0.036
1	DIRECCION X	COL.CONCR	5.131	7.500	0.684
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	4.678	7.500	0.624

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 -----> 227

COMPLEJO SALOMIA

MUNICIPIO-----> CALI

DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA

EDIFICIO No.-----> 22

NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA

USO-----> OFICINA

AREA TOTAL-----> 20.92 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	3.129	75.000	0.042
1	DIRECCION X	COL.CONCR	5.348	7.500	0.713
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	2.885	7.500	0.385

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 -----> 227

COMPLEJO SALOMIA

MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 23  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> OFICINA  
 AREA TOTAL-----> 82.12 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	2.457	75.000	0.033
1	DIRECCION X	COL.CONCR	3.678	7.500	0.490
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	5.518	7.500	0.736

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 -----> 227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 24  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> CORREDORES  
 AREA TOTAL-----> 557.87 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 1  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	58.232	375.000	0.155
1	VERTICAL	COL.CONCR	291.162	3750.000	0.078
1	DIRECCION X	COL.CONCR	34.879	45.000	0.775
1	DIRECCION X	COL.CONCR	174.394	1500.000	0.116
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	34.879	45.000	0.775
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	174.394	1500.000	0.116

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 -----> 227  
COMPLEJO SALOMIA  
MUNICIPIO-----> CALI  
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
EDIFICIO No.-----> 25  
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
USO-----> CORREDORES  
AREA TOTAL-----> 557.87 m2  
No. DE PISOS-----> 1  
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 1  
EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1960-1984

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	58.232	375.000	0.155
1	VERTICAL	COL.CONCR	291.162	3750.000	0.078
1	DIRECCION X	COL.CONCR	34.879	45.000	0.775
1	DIRECCION X	COL.CONCR	174.394	1500.000	0.116
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	34.879	45.000	0.775
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	174.394	1500.000	0.116

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 -----> 227  
COMPLEJO SALOMIA  
MUNICIPIO-----> CALI  
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
EDIFICIO No.-----> 26  
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
USO-----> CENTRAL DIDACTICA

AREA TOTAL-----> 1085.68 m2  
 No. DE PISOS-----> 2  
 No. EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 EPOCA APROX. DE CONSTRUCCION---> 1984-1997

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
2	VERTICAL	COL.CONCR	14.339	375.000	0.038
2	VERTICAL	MAM-01	1.434	75.000	0.019
2	DIRECCION X	COL.CONCR	18.446	45.000	0.410
2	DIRECCION X	COL.CONCR	1.845	7.500	0.246
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	18.137	45.000	0.403
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	1.814	7.500	0.242

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

1	VERTICAL	COL.CONCR	29.354	375.000	0.078
1	VERTICAL	MAM-01	2.935	75.000	0.039
1	DIRECCION X	COL.CONCR	30.037	45.000	0.667
1	DIRECCION X	COL.CONCR	3.004	7.500	0.400
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	29.533	45.000	0.656
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	2.953	7.500	0.394

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 -----> 227  
 COMPLEJO SALOMIA  
 MUNICIPIO-----> CALI  
 DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA  
 EDIFICIO No.-----> 27  
 NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA  
 USO-----> SUBESTACION  
 AREA TOTAL-----> 47.27 m2  
 No. DE PISOS-----> 1  
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0  
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1960

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
------	---------	----------	---------	-------------	-----------

=====	=====	=====	=====	=====	=====
1	VERTICAL	COL.CONCR	59.354	375.000	0.158
1	DIRECCION X	COL.CONCR	35.551	45.000	0.790
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	35.551	45.000	0.790

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 ----->      227
COMPLEJO SALOMIA
MUNICIPIO-----> CALI
DEPARTAMENTO -----> VALLE DEL CAUCA
EDIFICIO No.----->      28
NOMBRE-----> COMPLEJO SALOMIA
USO-----> SHUT DE BASURAS
AREA TOTAL----->      55.57 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	63.425	375.000	0.169
1	DIRECCION X	COL.CONCR	37.989	45.000	0.844
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	37.989	45.000	0.844

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO  
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

TERMINE DE PROCESAR EL ARCHIVO---> V-9227.CSV

## 6 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.