

Proyecto: DICTAMEN TÉCNICO Fecha: FEBRERO 20 DE 2018  
Propietario: ESCUELA SECUNDARIA JOSEFA ORTIZ DE DOMINGUEZ  
Domicilio: PROLONGACION ABASOLO S/N OZUMBA EDO. DE MEX.  
Atención: IMIFE



CONSTRUPER, S.A. DE C.V.  
**Ing. Rodolfo Iván Pérez Escobar**  
PERITO RESPONSABLE DE OBRA  
PERITO PROFESIONAL EN VÍAS TERRESTRES

DICTAMEN TECNICO SOBRE LAS CONDICIONES ESTRUCTURALES DE LA:  
**ESCUELA SECUNDARIA OFICIAL No. 0109**  
**“JOSEFA ORTIZ DE DOMINGUEZ”**



Proyecto: DICTAMEN TÉCNICO Fecha: FEBRERO 20 DE 2018  
Propietario: ESCUELA SECUNDARIA JOSEFA ORTIZ DE DOMINGUEZ  
Domicilio: PROLONGACION ABASOLO S/N OZUMBA EDO. DE MEX.  
Atención: IMIFE



**ESCUELA SECUNDARIA OFICIAL No. 0109  
"JOSEFA ORTIZ DE DOMINGUEZ"**

**CONTENIDO**

- 1. OBJETIVO Y ALCANCE**
- 2. LOCALIZACION**
  - Características Topográficas
  - Características Mecánicas del terreno
  - Regiones Sísmicas en México
  - Zonificación del Valle de México
- 3. DESCRIPCION GENERAL DEL INMUEBLE**
- 4. ACTIVIDAD REALIZADA**
- 5. CONDICION ACTUAL DE LAS ESTRUCTURAS**
  - Durabilidad
  - Estados límite de falla
  - Estados límite de servicio
  - Mampostería confinada
  - Muros Diafragma
  - Asentamientos diferenciales
  - Condición Actual
- 6. CONCLUSIONES**
- 7. RECOMENDACIONES**
- 8. DICTAMEN TECNICO**
  - Registro de Perito Responsable de Obra
- 9. ANEXO I REPORTE FOTOGRAFICO**
- 10. ANEXO II CROQUIS ESQUEMATICO**

Proyecto: DICTAMEN TÉCNICO Fecha: FEBRERO 20 DE 2018  
Propietario: ESCUELA SECUNDARIA JOSEFA ORTIZ DE DOMINGUEZ  
Domicilio: PROLONGACION ABASOLO S/N OZUMBA EDO. DE MEX.  
Atención: IMIFE

**CONSTRUPER**  
**S.A. de C.V.**

## 1.- OBJETIVO Y ALCANCE

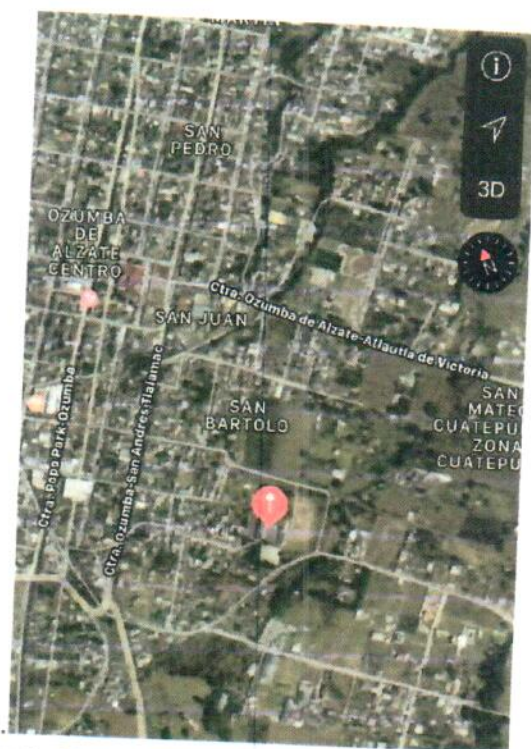
Se realiza una visita técnica POST SISMICA en el inmueble de la Escuela Secundaria Oficial No. 0109 "Josefa Ortiz de Domínguez", en el cual mediante una inspección ocular podremos observar las condiciones físicas actuales de la estructura y emitir una opinión técnica en donde se determine si hay condiciones de riesgo.



Escuela Secundaria Josefa Ortiz de Domínguez

## 2.- LOCALIZACION

La Escuela se encuentra localizada en calle Prolongación de Abasolo S/N del Municipio de Ozumba, Estado de México.



Escuela Secundaria Josefa Ortiz de Domínguez

- **Características Topográficas**

Ozumba se localiza en la porción sureste de la cuenca hidrológica del Valle de México. Las coordenadas extremas del municipio son: 19°02' de latitud norte y 98°48' de longitud oeste del meridiano de Greenwich y una altura de 2,340 metros sobre el nivel del mar, el municipio se localiza en la región oriente del Estado de México.

Limita el noreste con el municipio de Ayapango de Ramos Millán, al noroeste con Amecameca de Juárez, al este con Atlautla de Victoria, al oeste con San Esteban Tepetlixpa y Juchitepec de Riva Palacio y al sur, en una angosta franja con el estado de Morelos.



La Villa de Ozumba de Alzate se encuentra a 70 kilómetros al sureste de la ciudad de México, dos kilómetros al este de la desviación que parte del kilómetro 68 de la carretera México-Cuautla. El relieve en Ozumba es muy accidentado con una serie de profundas barrancas orientadas en su mayoría de noroeste a suroeste. La topografía del municipio, se observa en primer término el cerro Xoyacan, cuya ladera sur sirve de límite entre los municipios de Ozumba, Amecameca y Ayapango. Es una elevación de 2,717 metros sobre el nivel del mar. Dentro del municipio destaca como mayor elevación el cerro de Chimal o Huilotepec, con una altura aproximada de 2,450 metros sobre el nivel del mar, que sirve de límite entre los municipios de Ozumba y Tepetlixpa.

Entre la Villa de Ozumba y Chimalhuacán hay una pequeña elevación de aproximadamente 100 metros a la que los habitantes de la región denominan el Cerrito. Hacia la parte central del municipio, entre la barranca Santa Rosa y la barranca del Corral se localiza otra elevación denominada Herradura y/o cerro de Sta. Cecilia.

Al sur del municipio, en los límites con el estado de Morelos se localiza el cerro Cuautepec, conocido regionalmente con el nombre de cerro de Tlalamac y el cerro Cantarilla. Tiene una extensión de 45.64 kilómetros cuadrados y presenta la forma de un polígono irregular alargado de norte a sur, representando el 0.22% del territorio total del Estado de México, asimismo cuenta con 14 localidades.

#### • **Características Mecánicas del Terreno**

La geología del municipio de Ozumba está íntimamente ligada a la presencia de la Sierra Nevada, a cuyos pies se localiza éste. El Volcán Popocatepetl es el elemento morfológico más importante en la geología de Ozumba.

La carta geológica registra con las letras PQC al territorio municipal, que está cubierto por derrames de lava, desde basáltica hasta riodacítica con material piroclástico asociado, localmente intercalado con la radiodacita Popocatepetl.

Proyecto: DICTAMEN TÉCNICO Fecha: FEBRERO 20 DE 2018  
Propietario: ESCUELA SECUNDARIA JOSEFA ORTIZ DE DOMINGUEZ  
Domicilio: PROLONGACION ABASOLO S/N OZUMBA EDO. DE MEX.  
Atención: IMIFE



La hidrología del municipio está formada en primer término por la barranca del Corral; en segundo por la de Tlalamac, que al adentrarse en el municipio y unirse con otros formadores menores toma el nombre de barranca Maximayuca y una tercera, la barranca Coccozatlaco, cuyos principales formadores son la barranca el Tezcal y la barranca Cuatzoca. Las tres mencionadas se unen en una sola, un poco antes de llegar al pueblo de Tlacotitlán dando lugar a la barranca Grande que con ese nombre penetra en el municipio de Yecapixtla en el estado de Morelos, donde se unen a la barranca de Nepantla y ya juntas vierten sus aguas en el río Cuautla.

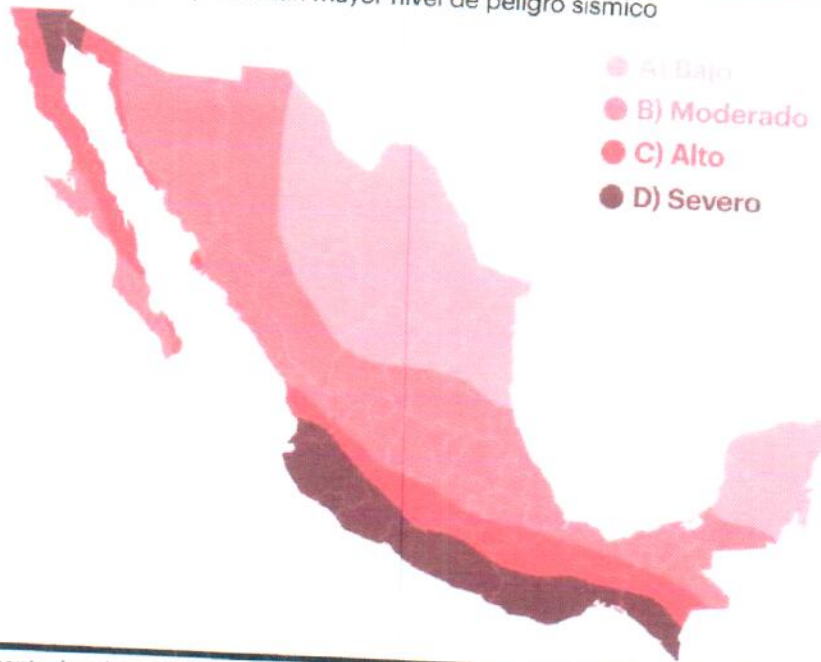
El 65% del territorio municipal es agrícola y se utiliza para la siembra de cultivos de temporal; 15% está ocupado para viviendas; 10% para comercio, 5% para oficinas y espacios públicos.

La zona se caracteriza por tener construcciones de tipo casa habitación y comercios de no gran altura, no obstante el inmueble se ubica en la zona B, llamada zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente ya que son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo y de acuerdo a la zonificación del Valle de México se encuentra en la Zona I.

## ZONAS SÍSMICAS DE MÉXICO

nación 3 2 1

Regiones que representan mayor nivel de peligro sísmico



Fuente: Inegi, Marco Geoestadístico Nacional 2005

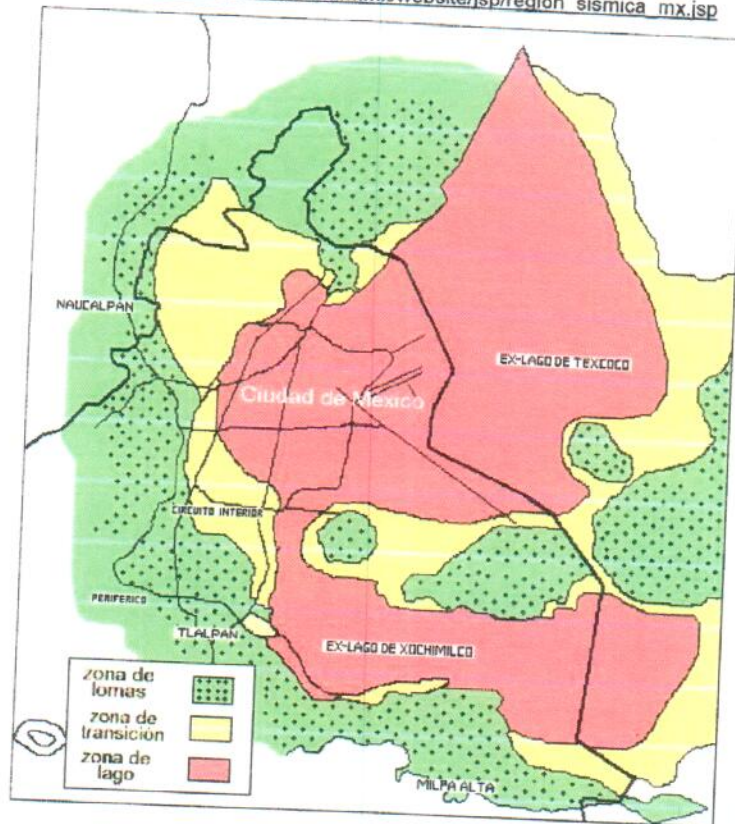
### • Regiones Sísmicas en México

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

- ❖ La **zona A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- ❖ Las **zonas B y C** son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
- ❖ La **zona D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

### Zonificación del Valle de México

Fuente [http://www2.ssn.unam.mx/website/jsp/region\\_sismica\\_mx.jsp](http://www2.ssn.unam.mx/website/jsp/region_sismica_mx.jsp)



#### • Zonificación del Valle de México

Aunque la Zona del Valle de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del Valle de México, se puede tratar como una zona sísmica en la que se distinguen tres zonas de acuerdo al tipo de suelo:

- ❖ **Zona I**, firme o de lomas: localizada en las partes más altas de la cuenca del valle, está formada por suelos de alta resistencia y poco compresibles.
- ❖ **Zona II** o de transición: presenta características intermedias entre la Zonas I y III.
- ❖ **Zona III** o de Lago: localizada en las regiones donde antiguamente se encontraban lagos (lago de Texcoco, Lago de Xochimilco). El tipo de suelo consiste en depósitos lacustres muy blandos y compresibles con altos contenidos de agua, lo que favorece la amplificación de las ondas sísmicas.

### 3.- DESCRIPCION GENERAL DEL INMUEBLE

El uso del inmueble es básicamente de carácter educativo, la inspección se realizó prácticamente en todo el plantel.

Se tiene la construcción de varios Edificios en diferentes etapas creando en apariencia un solo Edificio en forma de herradura el cual denominaremos como "Edificio A".

El Edificio A lo compone prácticamente diecisiete aulas en planta baja dentro de las cuales se tiene la dirección, sala de maestros, audiovisual y la biblioteca, mientras que en el primer nivel albergan trece aulas más de las cuales tres funcionan como talleres, cinco trabajan como mesa, una como sala de computo, una más como computo, la cocina, la biblioteca y el área de concentración, cuenta con dos núcleos de escaleras, sanitarios de niñas y niños y finalmente se tiene una explanada con techumbre, plaza cívica y áreas verdes.

(Ver Anexo II Croquis Esquemático)

Todas las estructuras del Edificio A están construidas con un sistema ortogonal de marcos en ambas direcciones de concreto reforzado formados por trabes y columnas, así como losa de concreto reforzado y muros de carga de mampostería confinados por columnas, se desconoce el tipo de cimentación empleada, en todas las edificaciones del plantel.

Cuenta con pisos o firmes de concreto y loseta en todas las aulas así como un acabado de aplanados en muros tanto interiores como exteriores.

Así mismo los módulos sanitarios, también se tiene acabados de loseta, azulejo y aplanados en muros tanto interiores como exteriores.

#### 4.- ACTIVIDAD REALIZADA

Se realizó una inspección ocular de todo el inmueble de la escuela con el propósito de observar las condiciones físicas actuales y detectar los posibles daños como, agrietamientos en los elementos estructurales, deformaciones relevantes, hundimientos o desplomes muy evidentes y en general cualquier otro deterioro que mostrara un comportamiento inadecuado de la estructura.

Cabe señalar que la inspección se realizó en todo el plantel es decir en todo el Edificio A prácticamente en las diecisiete aulas de la planta baja dentro de las cuales la compone la dirección, sala de maestros, audiovisual y la biblioteca, así mismo se inspecciono el primer nivel donde se albergan trece aulas más de las cuales tres funcionan como talleres, cinco trabajan como mesa, una como sala de computo, una más de computo, la cocina, la biblioteca y el área de concentración, por otro lado se revisaron los dos núcleos de escaleras, sanitarios de niñas y niños y finalmente en la explanada, plaza cívica y todas las bardas perimetrales del plantel.

En lo todas las aulas del Edificio A se inspecciono los sistemas de marcos ortogonales en ambas direcciones es decir, cada columna así como cada trabe, así mismo las losas y elementos de mampostería como muros, se verificó que no existe pandeo o flexión en vigas y columnas, se verificaron las azoteas de cada edificación, así como los pisos de las aulas en cuestión, cabe puntualizar que en las losas de azotea ya no hay más elementos estructurales los cuales pudieran originar cargas vivas solo se tiene tinacos de agua potable, no así despreciando carga viva que esto pudiese originar por lo que solo se consideran las cargas muertas propias del peso de dichos elementos.

Por otra parte también se verificó el Edificio del inmueble y visualmente no se presentan efectos de socavación o hundimientos en la cimentación así como algún desplome o asentamiento evidente que pudiera afectar a la estructura.

## 5.- CONDICIÓN ACTUAL DE LAS ESTRUCTURAS

- **Diseño por durabilidad**

Las estructuras deberán diseñarse para una vida útil de al menos 50 años.

- **Estados límite de falla**

El criterio de estados límite de falla, considera que las estructuras deben dimensionarse de modo que la resistencia de diseño de toda sección con respecto a cada fuerza o momento interno que en ella actúe, sea igual o mayor que el valor de diseño de dicha fuerza o momento internos. La determinación de resistencias de secciones de cualquier forma sujetas a flexión, carga axial o una combinación de ambas, se efectuará a partir de las condiciones de equilibrio siguientes:

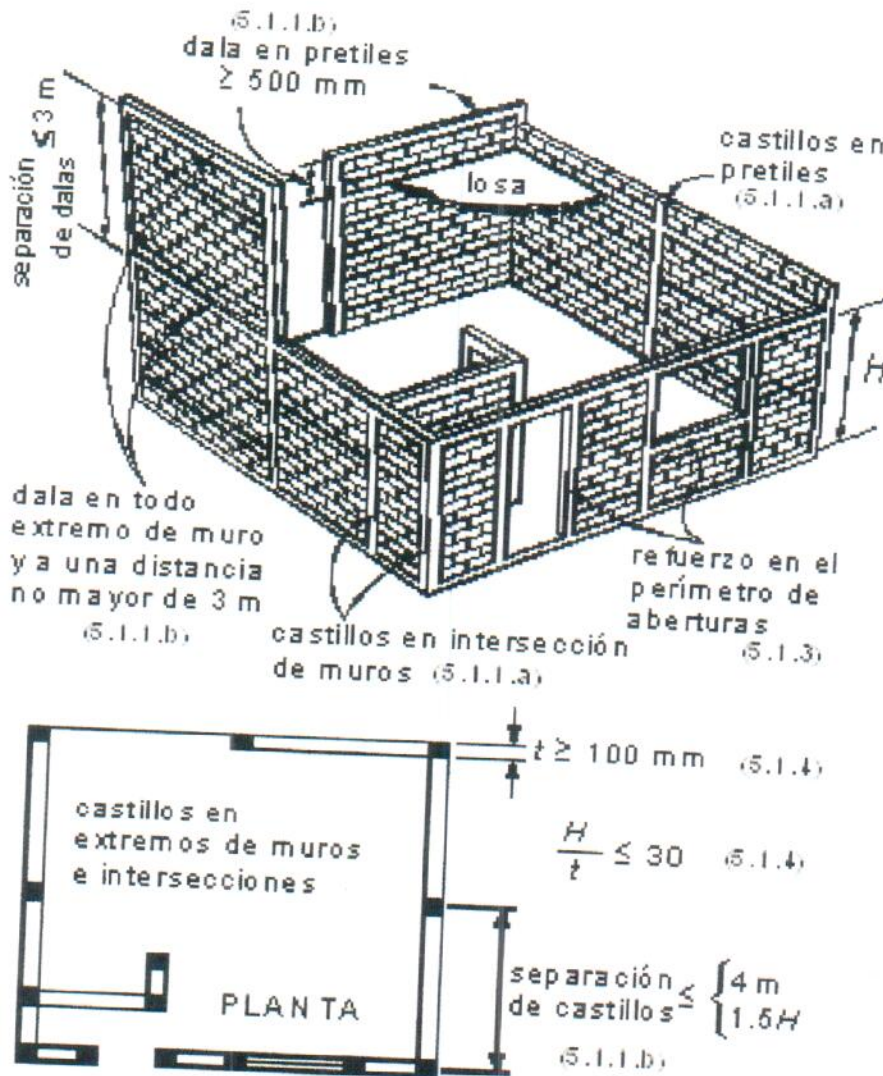
- ❖ La distribución de deformaciones unitarias longitudinales en la sección transversal de un elemento es plana;
- ❖ Existente adherencia entre el concreto y el acero de tal manera que la deformación unitaria del acero es igual a la del concreto adyacente;
- ❖ El concreto no resiste esfuerzos de tensión.

- **Estados límite de servicio**

Deben revisarse los estados límite de servicio, es decir, se comprobará que las respuestas de la estructura (deformación, agrietamiento, etc.) queden limitadas a que el funcionamiento en condiciones de servicio sea satisfactorio.

- **Mampostería confinada**

Es la que está reforzada con castillos y dalas para ser considerados como confinados.



Requisitos para mampostería confinada

- **Muros Diafragma**

El sistema estructural en el Edificio está confirmado con marcos y muros diafragma los cuales son elementos que se construyen dentro de un marco de acero o de concreto reforzado, con características de mayor sección de tal forma que los restringen ante movimientos horizontales, por lo que su función estructural es actuar ante fuerzas laterales (Fig. 1).

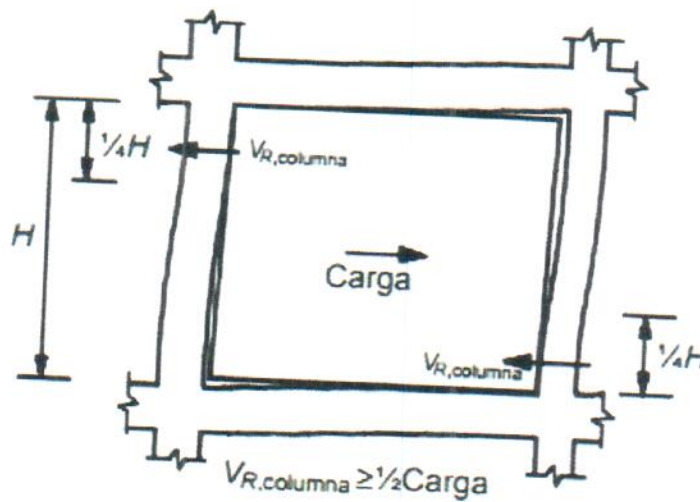
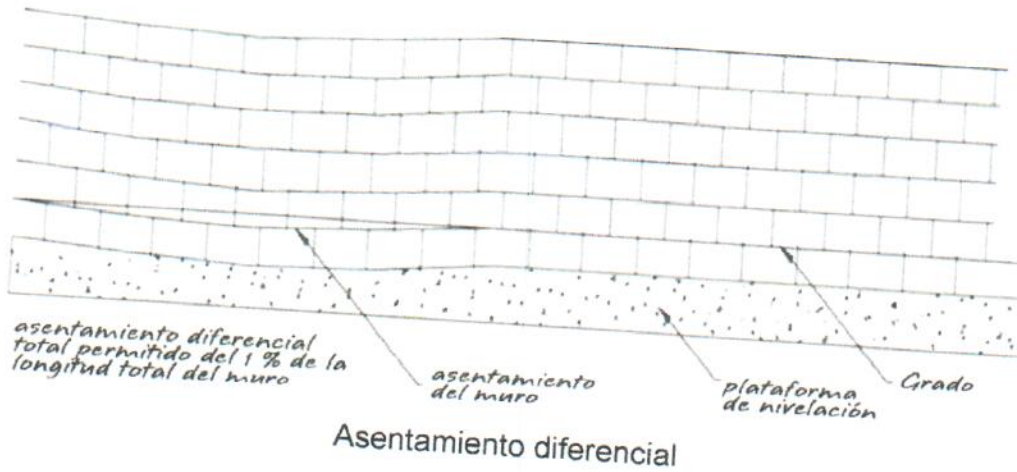


Figura 1 Interacción marco-muro diafragma (GDF, 2004)

- **Asentamientos diferenciales**

Es importante prestar mucha atención al calcular los asentamientos de cimentación de edificios, puentes, torres, centrales eléctricas y estructuras similares. En el caso de estructuras como rellenos, diques de tierra, terraplenes y muros de contención, se suele tolerar un margen de error mayor en el asentamiento. Los errores de asentamiento aceptables mientras mantengan la integridad estructural incluyen el asentamiento extenso de la estructura total y un asentamiento diferencial moderado, tal y como se muestra a continuación:



Asentamiento diferencial

El asentamiento se produce cuando el peso de la estructura es superior a la capacidad de carga del suelo. Los suelos incoherentes están formados por arena y grava con muy poco asentamiento; de hecho, el asentamiento se produce en su mayoría durante la construcción de la estructura o poco después. Los suelos cohesivos con un alto contenido de humedad tienen potencial para un asentamiento extenso mensurable, ya que el peso de la estructura puede comprimir el suelo de los cimientos. Para calcular el asentamiento, se pueden usar cálculos de consolidación unidimensionales convencionales. Si se anticipa que el asentamiento previsto es mayor que las tolerancias de construcción, se debe realizar un diseño y construcción especial.

- **Condición Actual**

Derivado de los acontecimientos del 19 de septiembre por el sismo con intensidad de 7.2 y su cercanía al epicentro con respecto al lugar, las condiciones actuales de las estructuras del plantel educativo presentan algún tipo de daño y alteración en su estructura.

- ❖ Existe un deterioro general en la estructura del Edificio debido a la escasa o nula conservación y mantenimiento al inmueble, así como por la intemperización de los elementos.

- ❖ Se originó el desprendimiento de concreto en algunos apoyos verticales (columnas) en el nodo de conexión entre la columna y la trabe de los pasillos en el primer nivel, se aprecia que es ocasionado a la mala calidad tanto de los materiales como de los procesos constructivos creando condiciones para el desprendimiento y disgregado del concreto dejando expuesto al acero de refuerzo, sin embargo no se observa niveles altos de corrosión y oxidación del mismo.
- ❖ Se tienen grietas en de uno a tres mm. de espesor en los muros de algunas aulas sobre todo en el primer nivel.

Sin embargo se verifico lo siguiente en todo el plantel:

- ❖ Se revisó que en todas las edificaciones se tiene un sistema constructivo con muros de mampostería confinados los cuales presentan un comportamiento estructural adecuado.
- ❖ Se verifico que se tiene un sistema estructural de todo el Edificio con marcos y muros diafragma los cuales tienen un comportamiento normal.
- ❖ No se registraron asentamientos diferenciales significativos en el Edificio por lo cual no ejercieron las tolerancias permisibles.

Por otro la calidad y el estado físico actual que presentan las diversas construcciones de la escuela es adecuada, sin embargo algunos elementos existen muy ligeros y escasos agrietamientos en muros de mampostería, probablemente por asentamientos provocados por movimientos diferenciales, con anterioridad al sismo o bien por la calidad de los materiales empleados al momento de su construcción, esto no se refleja en el sistema ortogonal de marcos en ambas direcciones (trabes, columnas y losas) ya que se conservan hasta este momento en buenas condiciones, no obstante cabe señalar que en algunas trabes y losas se visualizan grietas menores a un mm las cuales pudieran ser originados por el recubrimiento esbelto de concreto en donde se ubican los estribos de los elementos estructurales también por el desprendimiento de los acabados como aplanados, repellados e incluso la pintura utilizada para dichos elementos. En general se observa un deterioro normal en las estructuras de toda la escuela sobre todo por la intemperización de los elementos, por la falta de mantenimiento preventivo permanente y en general por el consumo de su vida útil del inmueble.