

**INFORME SOBRA LA INSPECCIÓN DEL ESTADO ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS  
EN USO DE LA SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO EN LA CIUDAD DE  
MÉXICO.**

**INMUEBLE: ESCUELA PRIMARIA LUIS CABRERA UBICADA EN LA CALLE RAMÓN PRIDA No.  
41, COL. ALVARO OBREGÓN DELEGACIÓN VENUSTIANO CARRANZA, C.P. 15900 EN LA  
CIUDAD DE MÉXICO.**

  
DRO-0650

**INFORME REALIZADO PARA:  
SECRETARÍA DE HACIENDA Y  
CRÉDITO PÚBLICO (SHCP)**

**COLINAS DE BUEN S.A. DE C.V.  
NOVIEMBRE DE 2017**

## ÍNDICE

I.- INTRODUCCIÓN .....	3
II.- VISITA TÉCNICA DE RECONOCIMIENTO .....	5
III.- CONCLUSIONES.....	8
IV.- RECOMENDACIONES .....	9

## LISTA DE FIGURAS

1. CROQUIS DE LOCALIZACIÓN NIVEL REGIONAL
2. CROQUIS DE LOCALIZACIÓN NIVEL MANZANERO
3. ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA
4. HUNDIMIENTO REGIONAL EN EL VALLE DE MÉXICO
5. PLANTA DE CONJUNTO
6. REHABILITACIÓN DE JUNTAS EN TABLEROS DE PISO DE PATIOS

## ANEXOS

### A.- ALBUM FOTOGRÁFICO

B.- DAÑOS REPORTADOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO DEBIDO AL SISMO OCURRIDO EL DÍA 19 DE SEPTIEMBRE DE 2017. (Reporte preliminar del Instituto de Ingeniería, UNAM).



## I.- INTRODUCCIÓN

A raíz de presentarse el 7 y 19 de septiembre de 2017 sismos de fuerte intensidad en la Ciudad de México, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público por medio de la Dirección General de Recursos Materiales, Obra Pública y Servicios Generales contrató a la empresa Colinas de Buen S.A. de C.V., para realizar una inspección del estado estructural en el grupo de edificios en uso de la SHCP en la Ciudad de México.

En el grupo de edificios considerados se incluye la Escuela Primaria Luis Cabrera que está ubicada en calle Ramón Prida No. 41 col. Álvaro Obregón, Delegación Venustiano Carranza, C.P. 15900 en la Ciudad de México. (Ver figura 1 y 2).

El objetivo de los trabajos de inspección estructural es definir las condiciones de seguridad y servicio que presenta la Escuela Primaria Luis Cabrera después de los sismos del 7 y 19 de septiembre del presente año.

Desde el punto de vista geotécnico el edificio objeto de estudio, se localiza en la zona III (de Lago) y particularmente en la zona III d, según las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción vigente para el Distrito Federal (ver figura 3). Los suelos de la Zona de Lago están constituidos por depósitos de origen lacustre que se caracterizan por presentar baja resistencia al esfuerzo cortante y alta deformabilidad y un espesor mayor de 30.00 m. Es oportuno señalar que considerando los dictámenes efectuados con anterioridad pero después de los sismos de referencia en este inmueble no se efectuó el estudio topográfico de desniveles y desplomos

En este informe se presenta la descripción de los trabajos realizados en la Escuela Primaria Luis Cabrera el día 17 de Noviembre de 2017. En el capítulo II se describen los aspectos observados en la visita de reconocimiento, en el capítulo III se incluyen las conclusiones que se derivan de la visita de reconocimiento y finalmente en el capítulo IV se describen las recomendaciones que se desprenden de la visita de reconocimiento técnico.

En la Ciudad de México, se manifiesta en la zona lacustre y de transición, el fenómeno de hundimiento regional originado por el bombeo de agua para el suministro de la ciudad (ver figura 4), el cual es constante y varía en el tiempo. El hundimiento regional puede incidir en mediano y largo plazo de manera independiente a las cargas propias de las edificaciones, sobre todo considerando que en esta zona el hundimiento regional se puede manifestar de manera no uniforme; induciendo movimientos diferenciales en la edificación. Asimismo la Ciudad de México es una zona expuesta y vulnerable a eventos sísmicos cuyos epicentros se originan cerca de la costa del Pacífico en los estados de Michoacán, Guerrero, y Oaxaca, y ahora incluso sismos con epicentros continentales.



En particular los sismos ocurridos recientemente que han afectado la Ciudad de México fueron el del día 7 de septiembre de 2017, ocurrido a las 23:49:18 horas con magnitud de 8.2, cuyo foco tuvo una profundidad de 58 Km en el Océano Pacífico, cerca de Pijijiapan Chiapas (Figura A), a 750 Km de la Ciudad de México.

El sismo del día 19 de septiembre de 2017, ocurrido a las 13:14:40 horas con magnitud de 8.1, cuyo foco tuvo una profundidad de 57 Km, localizado en el límite estatal de los estados de Puebla y Morelos, a 12 Km del sureste de Axochiapan, Morelos y a 120 Km de la Ciudad de México (Figura B).

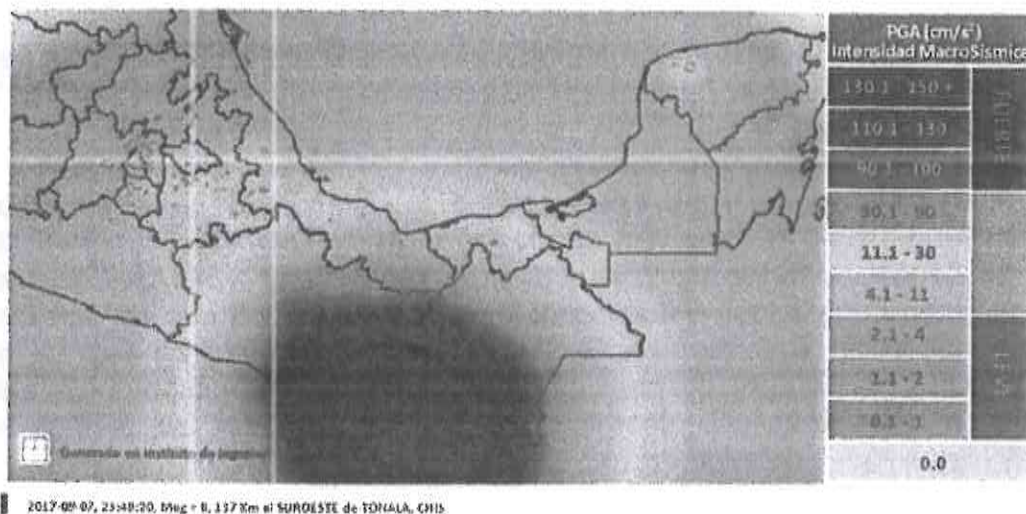


Figura A Mapa de intensidad del temblor del día 7 de septiembre de 2017 (Instituto de Ingeniería de la UNAM)

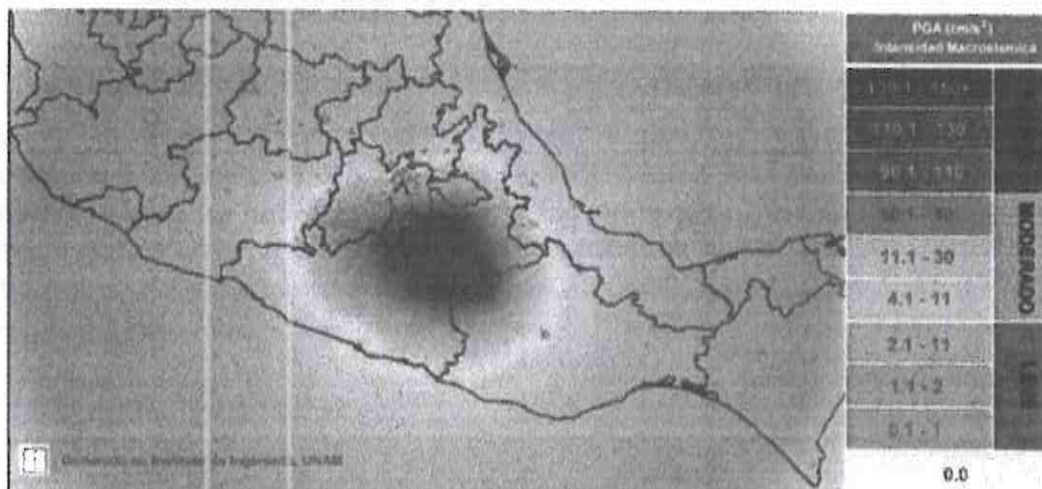


Figura B Mapa de intensidad del temblor del día 19 de septiembre de 2017 (Instituto de Ingeniería de la UNAM)

## II.- VISITA TÉCNICA DE RECONOCIMIENTO

El día 17 de noviembre de 2017 se realizó una visita de reconocimiento técnico a la Escuela Primaria Luis Cabrera con Clave: 09DPR0940G, observándose los siguientes aspectos.

### II.1.-TIPO DE EDIFICACIONES

La escuela está constituida por módulos cuyo tipo de estructuración se describe en la siguiente tabla:

NO.	TIPO DE EDIFICIO	CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS Y GEOMÉTRICAS	TIPO DE ESTRUCTURACIÓN	OBSERVACIONES
1	MÓDULO TIPO AULAS  (5 MÓDULOS)	EDIFICIOS TIPO DE 2 NIVELES DE FORMA RECTANGULAR.	MARCOS FORMADOS POR COLUMNAS Y TRABES DE ACERO TIPO CAJÓN.  LAS LOSAS DE PLANTA BAJA Y ENTRESPISOS SON DE TIPO LOSA MACIZA.  ESTRUCTURA RIGIDIZADA CON MUROS DE CONCRETO.  LOS MUROS DE BLOCK HUECO VIDRIADO EN EL SENTIDO TRANSVERSAL ESTAN EN TODA LA ALTURA Y SE ENCUENTRAN DE MANERA ALTERNADA CON MUROS DE CONCRETO.  TODOS LOS MUROS CABECEROS EN EL SENTIDO TRANSVERSAL SON DE BLOCK HUEVO VIDRIADO.  LOS MURETES QUE REBIBEN A LAS VENTANAS DE LAS AULAS Y QUE SE ENCUENTRAN EN SENTIDO LONGITUDINAL, SON DE BLOCK HUECO VIDRIADO.	NO SE ADVIERTEN EFECTOS DE HUNDIMIENTO Y PÉRDIDA DE VERTICALIDAD DE MAGNITUD SIGNIFICATIVA.  LA CONEXIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LOS ADADORES CON LA ESTRUCTURA DE LOS MÓDULOS TIPO AULAS NO CUENTA CON HOLGURAS SUFICIENTES.  LA CIMENTACIÓN POSIBLEMENTE ESTÉ RESUELTA CON ZAPATAS CORRIDAS DE CONCRETO.  LOS BARANDALES SON DE HERRERÍA.
2	COMEDOR	EDIFICIO DE UN NIVEL DE FORMA RECTANGULAR.	LAS COLUMNAS Y TRABES SON DE ACERO Y DE SECCIÓN TIPO CAJÓN.  SU CUBIERTA ES DE LÁMINA GALVANIZADA CON SOPORTES DE HERRERÍA Y EN SU INTERIOR TIENE PLAFONES DE YESO.  LOS MURETES QUE RECIBEN LAS VENTANAS SON DE BLOCK HUECO VIDRIADO.	NO SE ADVIERTEN DESNIVELES NI DESPLOMOS SIGNIFICATIVOS.  LA CIMENTACIÓN POSIBLEMENTE ESTÉ RESUELTA CON ZAPATAS CORRIDAS DE CONCRETO.
3	BODEGA DE MANTENIMIENTO Y COCINA	EDIFICIOS DE UN NIVEL DE FORMA RECTANGULAR.	LAS COLUMNAS, TRABES Y LOSAS SON DE CONCRETO REFORZADO.  LOS MUROS SON DE BLOCK HUECO VIDRIADO.	NO SE ADVIERTEN HUNDIMIENTOS NI DESPLOMOS SIGNIFICATIVOS.  LA CIMENTACIÓN POSIBLEMENTE ESTÉ RESUELTA CON ZAPATAS CORRIDAS DE CONCRETO.

4	AULA DE BALLETO Y EDIFICIO DE CAPACITACIÓN DE MANTENIMIENTO.	EDIFICIOS DE UN NIVEL DE FORMA RECTANGULAR	SU ESTRUCTURACIÓN ES IGUAL A LA DE LOS MÓDULOS TIPO AULAS.	NO SE ADVIERTEN DESNIVELES NI DESPLOMOS SIGNIFICATIVOS.  LA CIMENTACIÓN POSIBLEMENTE ESTÉ RESUELTA A BASE DE ZAPATAS CORRIDAS DE CONCRETO.
---	--	--	--	--

Es oportuno comentar que los muros de block hueco son vidriados y de fabricación tipo industrial. Cabe mencionar que la estructura cuenta además con una cancha de fútbol rápido, canchas de basquetbol, patios y áreas jardinadas.

## II.2.- ASPECTOS OBSERVADOS

### II.2.1.- Módulos tipo Aulas

Durante la visita de reconocimiento, no se advierten efectos desfavorables en los elementos estructurales que constituyen las edificaciones tipo, (módulos de 2 niveles), como fisuras y grietas en muros de block, muros de concreto o muretes sobre los ejes longitudinales que reciben a las ventanas de las aulas, que pudiera asociarse a una respuesta desfavorable por los efectos de los sismos, tampoco se reportan deflexiones o deformaciones en elementos de acero como son travesaños y columnas que constituyen los elementos portantes principales.

Los edificios que conforman este módulo tipo acusan evidencia de mantenimiento de pintura en muros, muretes e incluso en los elementos estructurales de acero y concreto, sin embargo se observa crecimiento de pequeñas plantas en la zona de azoteas.

### II.2.2.- Comedor

Este módulo de un nivel está conformado por una estructura de columnas y travesaños de acero, con cubierta de lámina galvanizada soportada con herrería y que al interior cuenta con plafones de yeso. En esta área no se advierten daños significativos en los elementos estructurales.

El edificio presenta en general condiciones aceptables de mantenimiento, tanto en pisos, muros y plafones.

### II.2.3.- Bodega de mantenimiento y Cocina

Los muros de estos edificios de un nivel son de block hueco vidriado y su estructura está conformada por elementos de concreto reforzado tanto en columnas, travesaños y losas. En estos módulos no se advierten hundimientos ni desplomos significativos.



Cabe señalar que los pisos de concreto en el acceso al edificio de mantenimiento presentan fisuras preexistentes, y que con los recientes sismos se agravaron provocando que se desprendieran algunos fragmentos de concreto.

#### **II.2.4.- Aula de Ballet y edificio de Capacitación de Mantenimiento**

Su estructuración está resuelta por medio de marcos de acero (columnas y trabes), losas de tipo losa maciza, y muros de block hueco vidriado, en esta zona no se advierten efectos de hundimientos y pérdida de verticalidad de magnitud significativa.

De manera general se puede comentar que la respuesta de la cimentación muy probablemente de tipo superficial; manifiesta actualmente condiciones satisfactorias de servicio, sin que los sismos que tuvieron lugar en el mes de septiembre indujeran desniveles y desplomos de manera significativa en el comportamiento de la cimentación y estructura.

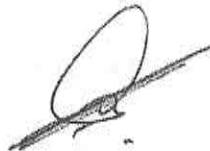
En lo referente al estado de los firmes de concreto de patios y canchas de futbol se registran efectos de fisuras y grietas de carácter preexistente, debido a efectos de temperatura por sus grandes dimensiones, así como a la falta de juntas apropiadas para absorber los efectos de dilatación térmica. Las uniones de tableros que constituyen las juntas que son a base de cenefas se fracturaron durante los efectos sísmicos y consecuentemente manifiestan desprendimientos posteriores a los sismos.

Con respecto a las estructuras que conforman los andadores constituidas por columnas y trabes de acero y losas de concreto, se observan afectaciones preexistentes de humedad y desprendimientos de fragmentos de concreto pertenecientes a la losa que dejan al descubierto el refuerzo de acero.



### III.- CONCLUSIONES

- a) Como parte de la inspección del estado estructural de los edificios en uso de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, se realizó una visita de reconocimiento técnico al conjunto de edificios que constituyen la Escuela Primaria Luis Cabrera, ubicada en calle Ramón Prida No. 41, Col. Álvaro Obregón, Del. Venustiano Carranza en la Ciudad de México.
- b) Derivado de las revisiones visuales que se le realizaron a los elementos estructurales, se concluye que en aquellos que forman parte principal de la estructura, no se observa ningún daño estructural de magnitud significativa o indicios de que pudieran tener un mal comportamiento ante los efectos sísmicos ocurridos en el mes de septiembre.
- c) Con base a las observaciones realizadas en la inspección ocular sobre el estado de las edificaciones que constituyen la Escuela Primaria Luis Cabrera se puede comentar que las condiciones de seguridad y servicio actuales que presenta el inmueble son aceptables para su uso y ocupación.





#### IV.- RECOMENDACIONES

- a) No obstante lo anterior es necesario realizar trabajos de rehabilitación en las juntas entre los tableros de los firmes donde las cenefas o bloques de cemento se desprendieron, la reparación de las juntas debe realizarse como se indica en la figura A, que consiste en la limpieza y retiro de los fragmentos de cenefas y la colocación de una cenefa nueva, previa colocación de un panel delgado de celotex y un sello elástico a cada uno de los lados que constituyen la junta para absorber incrementos volumétricos.
- b) Deberán tratarse las losas de andadores que presentan efectos de humedad, con impermeabilizantes y colocación de botaguas, para combatir en la medida de lo posible dicho deterioro.
- c) Se deberá colocar una junta estructural suficiente entre la estructura de los andadores con la estructura de los módulos tipo aulas para inducir condiciones favorables de interacción entre ellas durante eventos sísmicos.



*[Handwritten signature]*  
DPO-0650

**ATENTAMENTE**



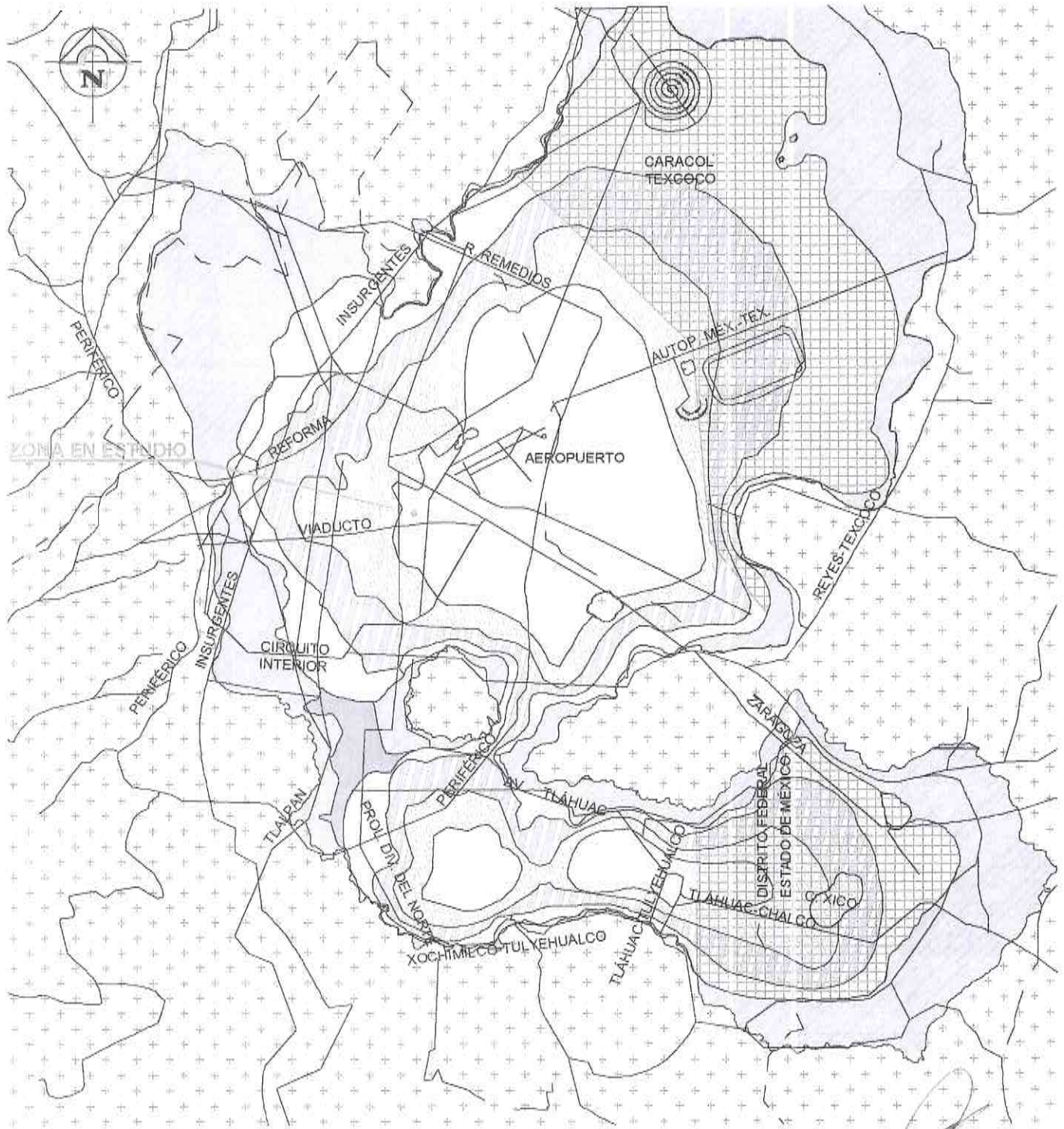
**ING. ROGELIO VARGAS VILLANUEVA**



**ING. LUIS FCO. PLIEGO ROSIQUE**





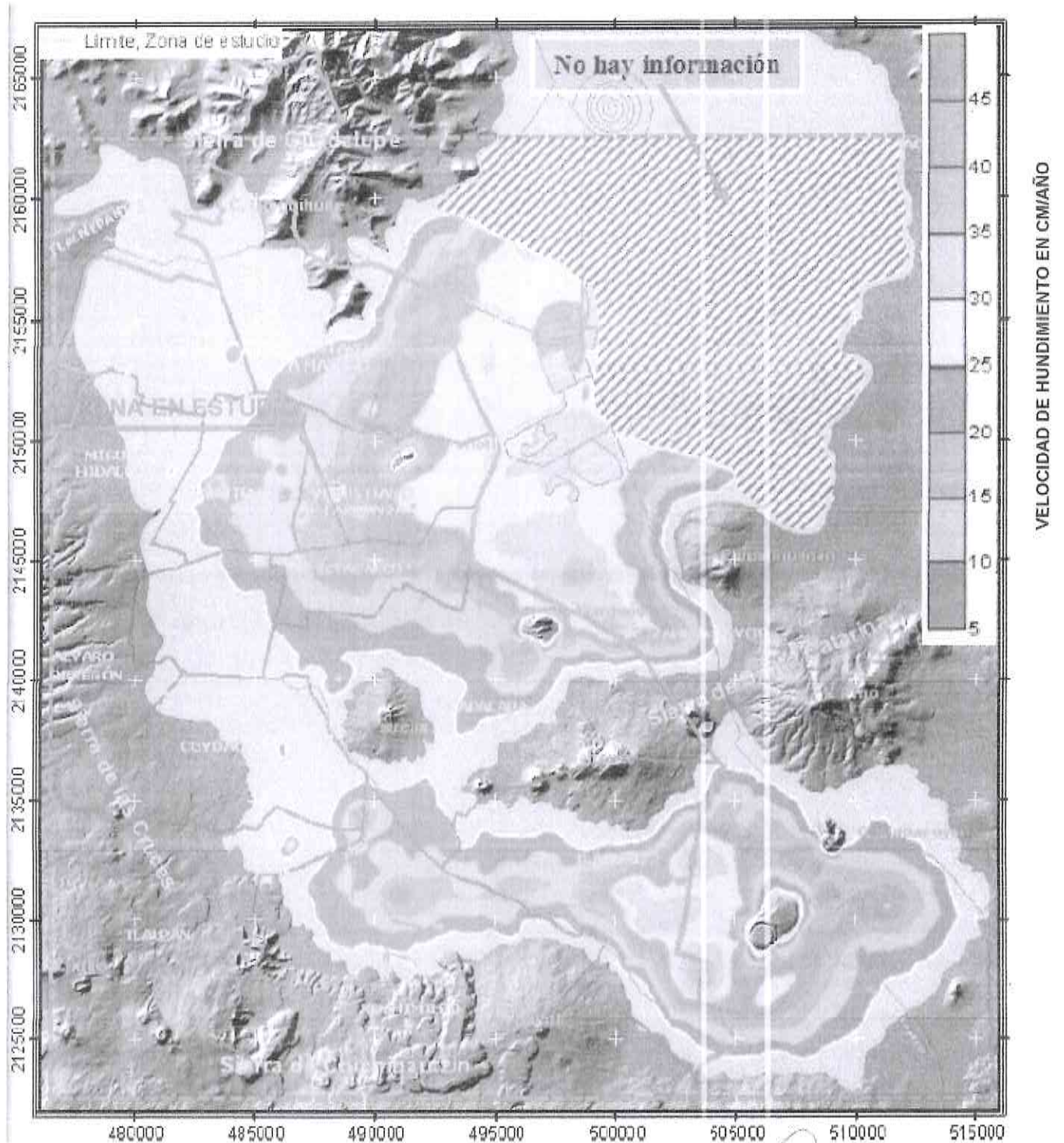


**SIMBOLOGÍA**

	ZONA I		ZONA IIIb		ESTA ZONA SE CONSIDERARÁ COMO II (TRANSICIÓN) PARA FINES DE LAS NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA EL DISEÑO DE CIMENTACIONES.
	ZONA II		ZONA IIIc		ESTAS REGIONES NO ESTÁN SUFICIENTEMENTE INVESTIGADAS, POR LO QUE LA ZONIFICACIÓN ES SOLAMENTE INDICATIVA.
	ZONA IIIa		ZONA IIId		



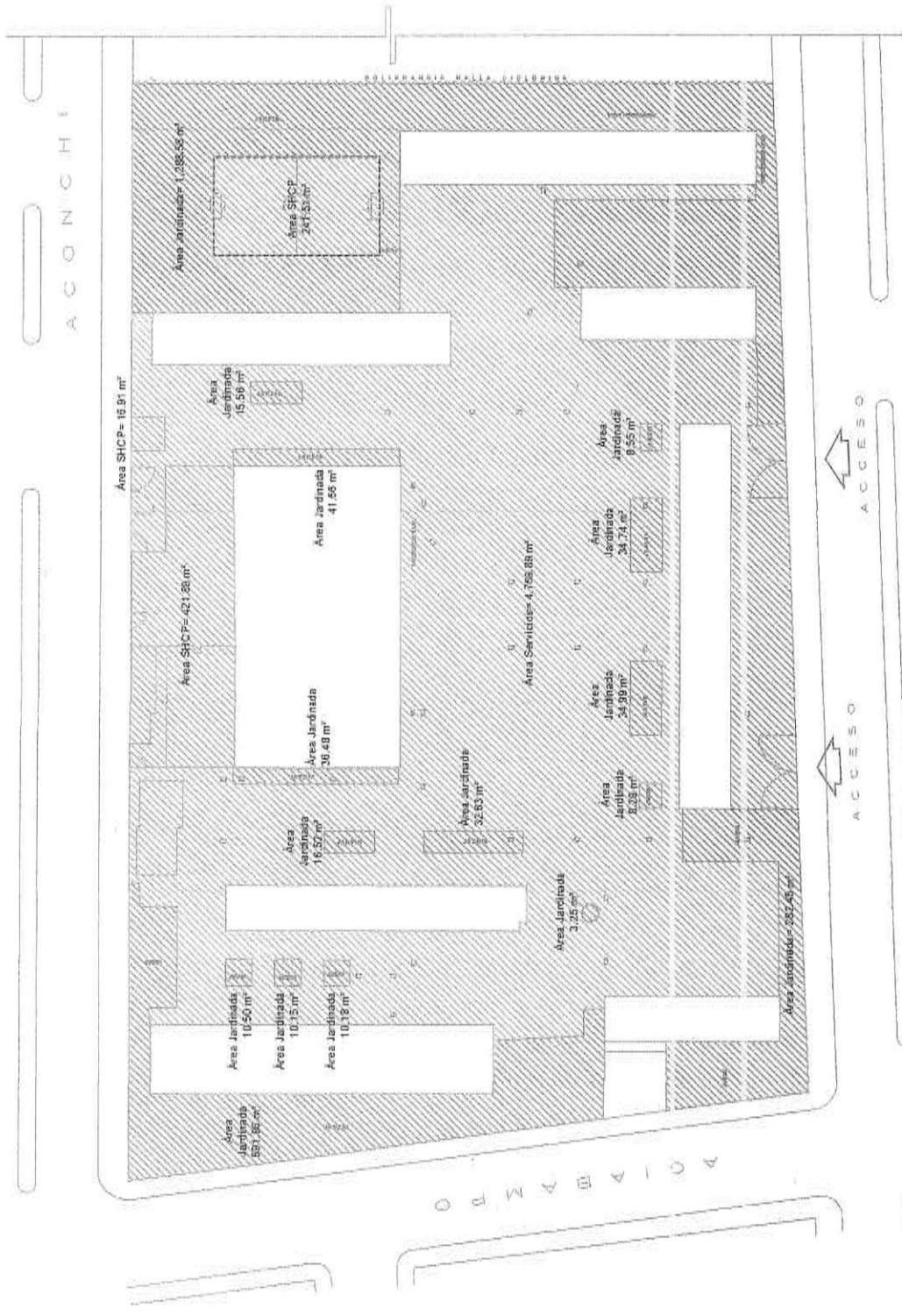
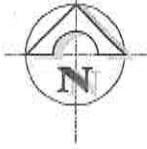
FIG.03.-ZONIFICACION GEOTÉCNICA



NOTA:

VELOCIDAD DE HUNDIMIENTO REGIONAL EN cm/año, SEGÚN EL INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNAM, EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE 2000 Y 2005

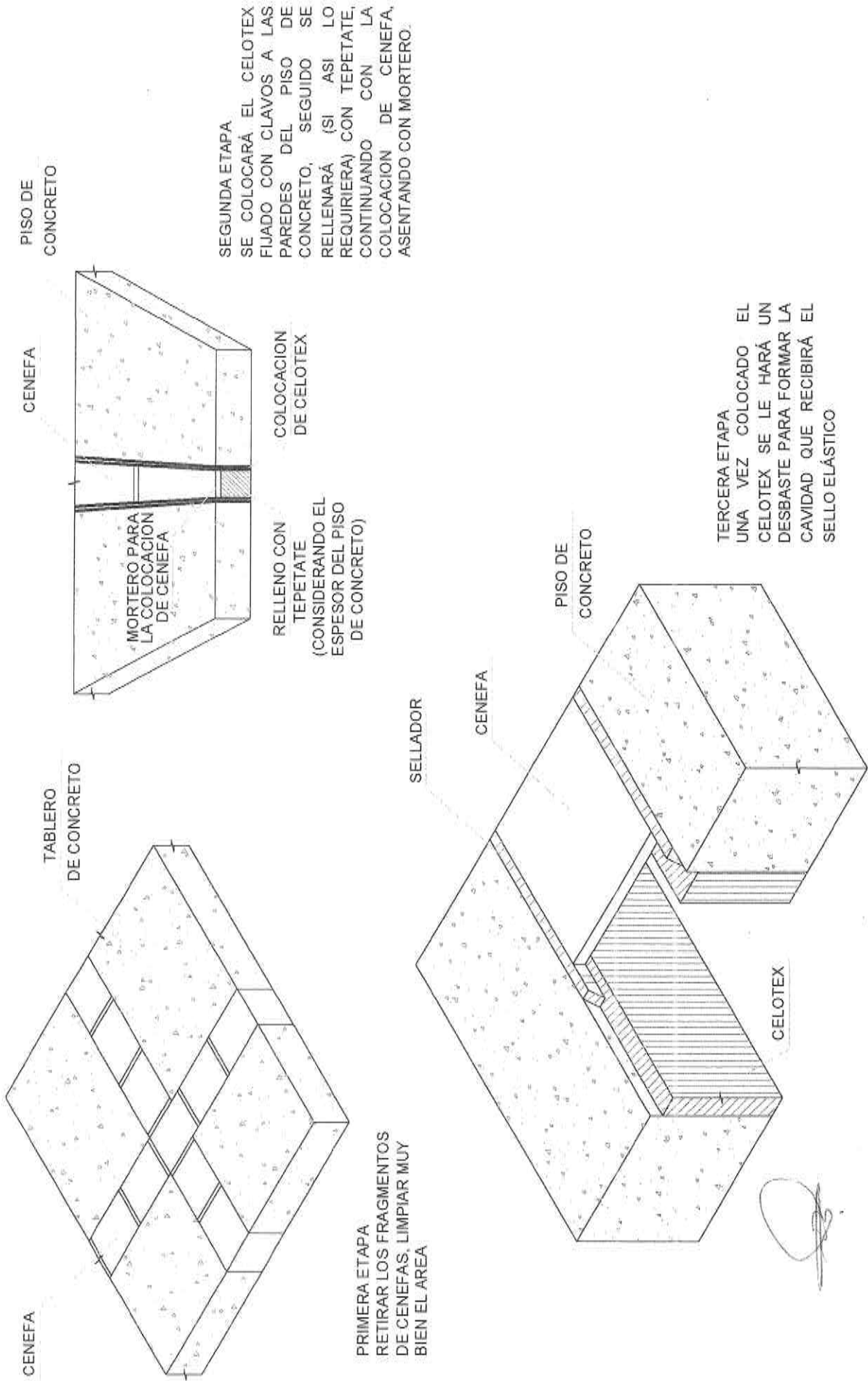
FIG.04.-HUNDIMIENTO REGIONAL EN EL VALLE DE MÉXICO (cm/año)



ESCALA GRAFICA



FIG.05.- PLANTA DE CONJUNTO



DETALLES DE JUNTAS EN TABLERO DE PISO DE PATIOS

FIG.06.- REHABILITACION DE JUNTAS EN TABLERO DE PISO DE PATIOS

## ANEXO A

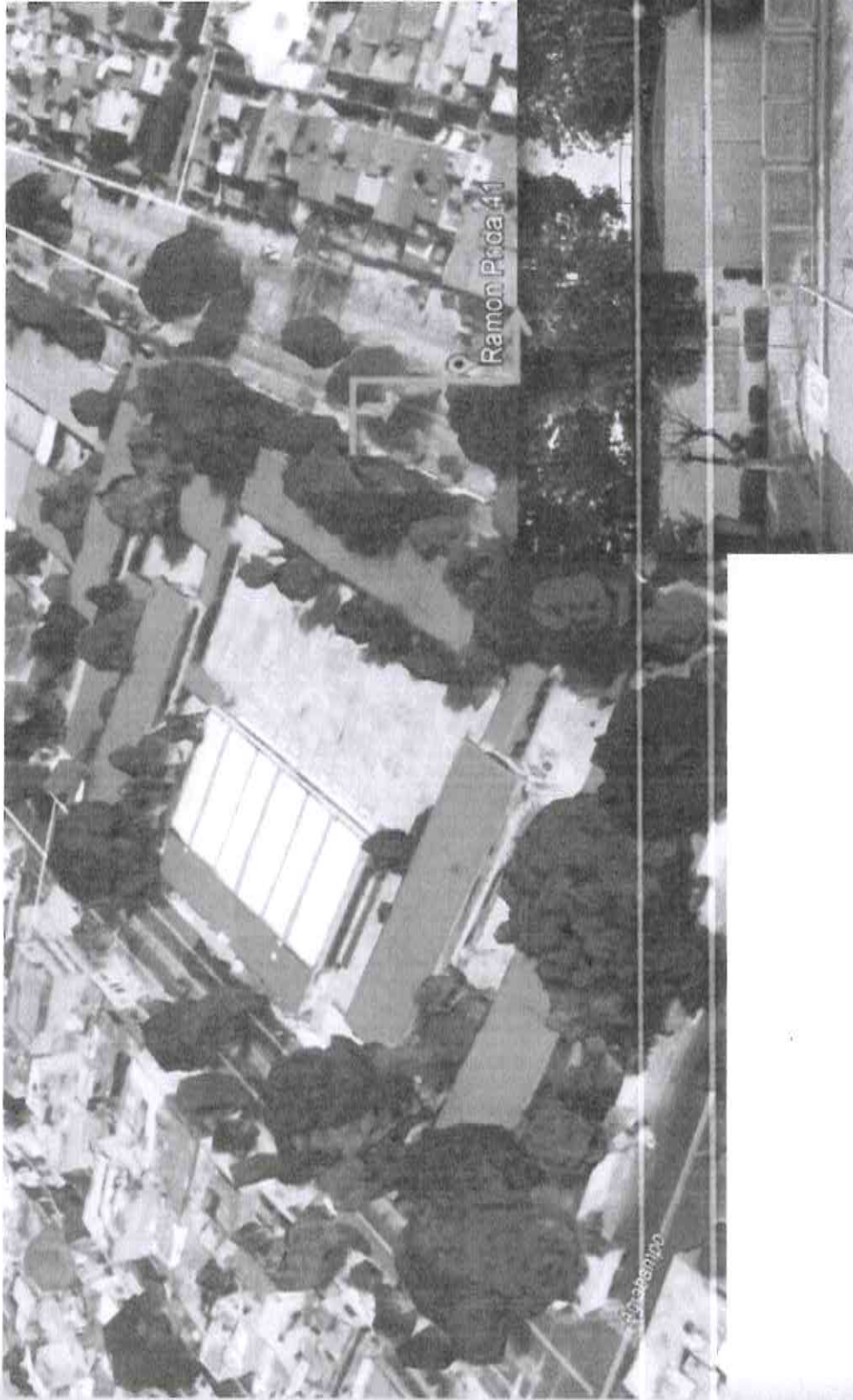
# ÁLBUM FOTOGRÁFICO





## ESCUELA PRIMARIA LUIS CABRERA

clave:09DPR 0940G



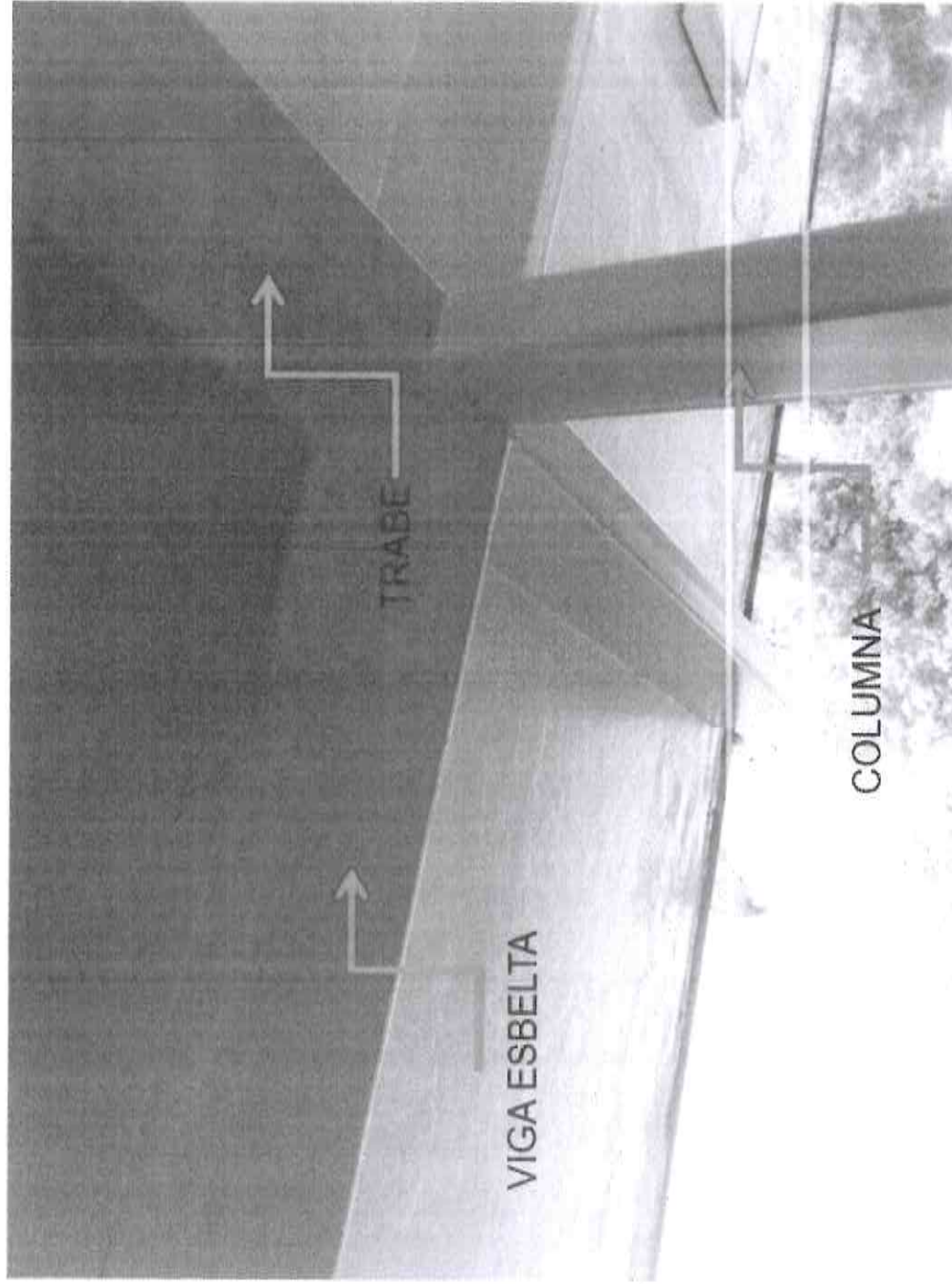
**Fotografía 1.-** Fachada principal y entrada de la Escuela Primaria Luis Cabrera  
Clave:09DPR 0940G.

Nota: Imagen extraída de Google Earth



## ESCUELA PRIMARIA LUÍS CABRERA

clave: 09DPR 0940G

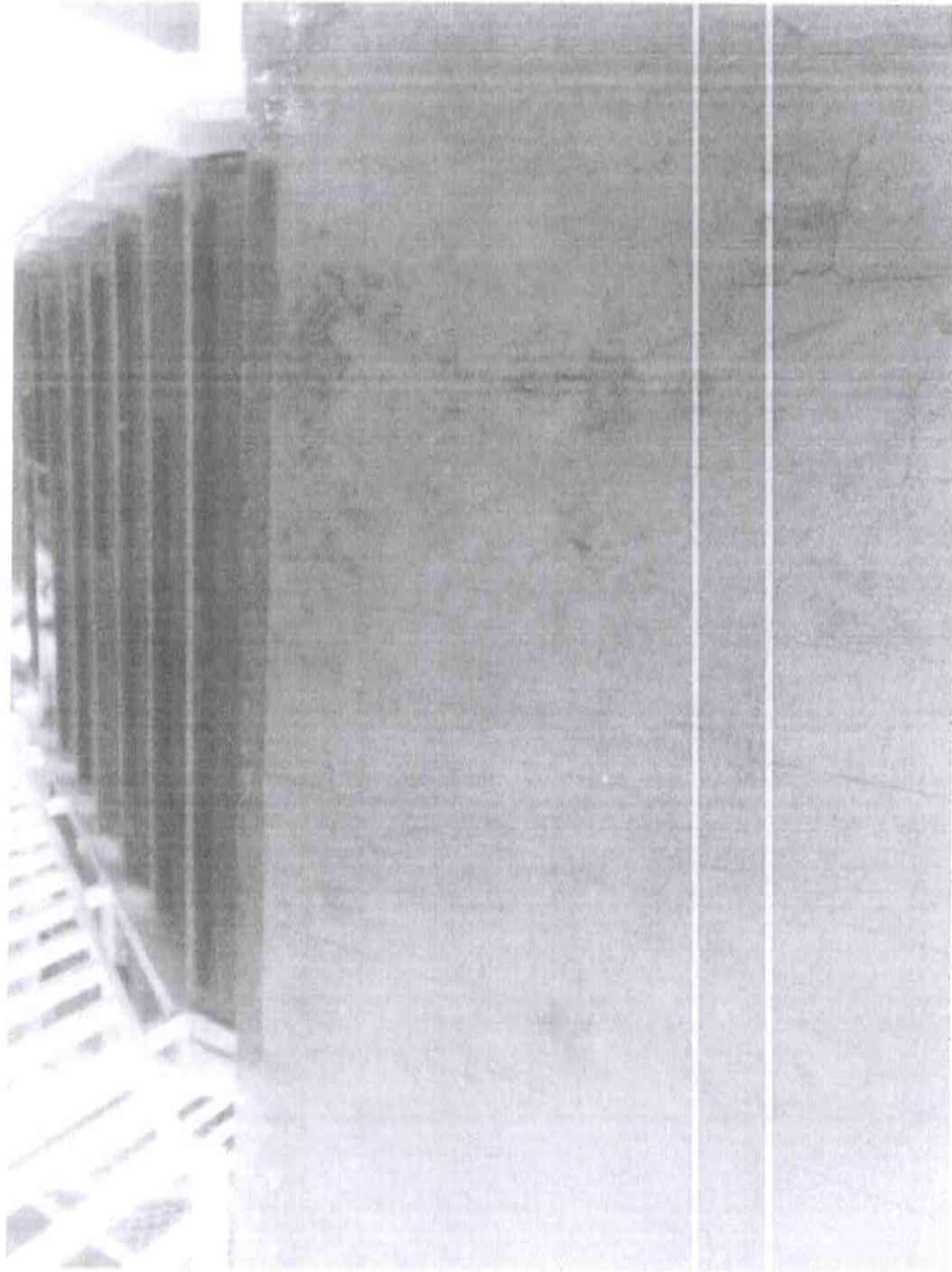


**Fotografía 2.-** Vista de los elementos portantes que conforman la estructura del modulo tipo aulas, donde se observó que éstos son de acero en sección tipo cajón, formando marcos en el sentido transversal de la estructura, los cuáles están unidos por una viga esbelta a manera de atiesador, también se observa que las losas de entrepiso son del tipo de losa maciza.



**ESCUELA PRIMARIA LUIS CABRERA**

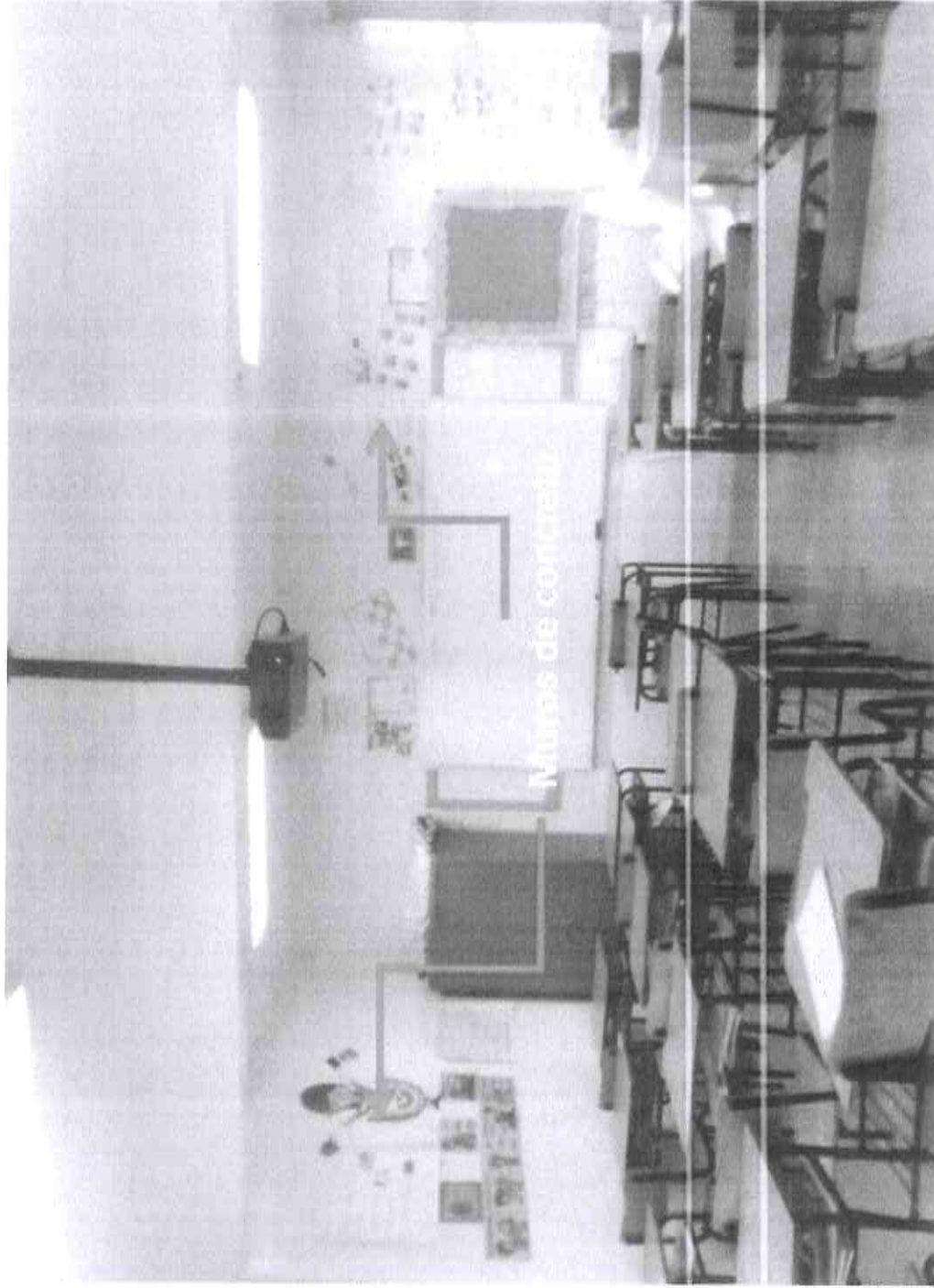
clave: 09DPR 0940G



**Fotografía 3.-** Vista de la losa de piso de nivel dos, donde se observa que el sistema de entrepiso de los módulos de aulas son de tipo losa maciza.

**ESCUELA PRIMARIA LUÍS CABRERA**

clave: 09DPR 0940G



**Fotografía 4.-** Vista en el interior de un aula donde se puede ver que en los edificios de éste módulo están rigidizados mediante muros de concreto en el sentido transversal y parcialmente sobre los lados largos del módulo de los dos niveles y que forman una sección "L" a cada 15 metros aproximadamente.

**ESCUELA PRIMARIA LUÍS CABRERA**

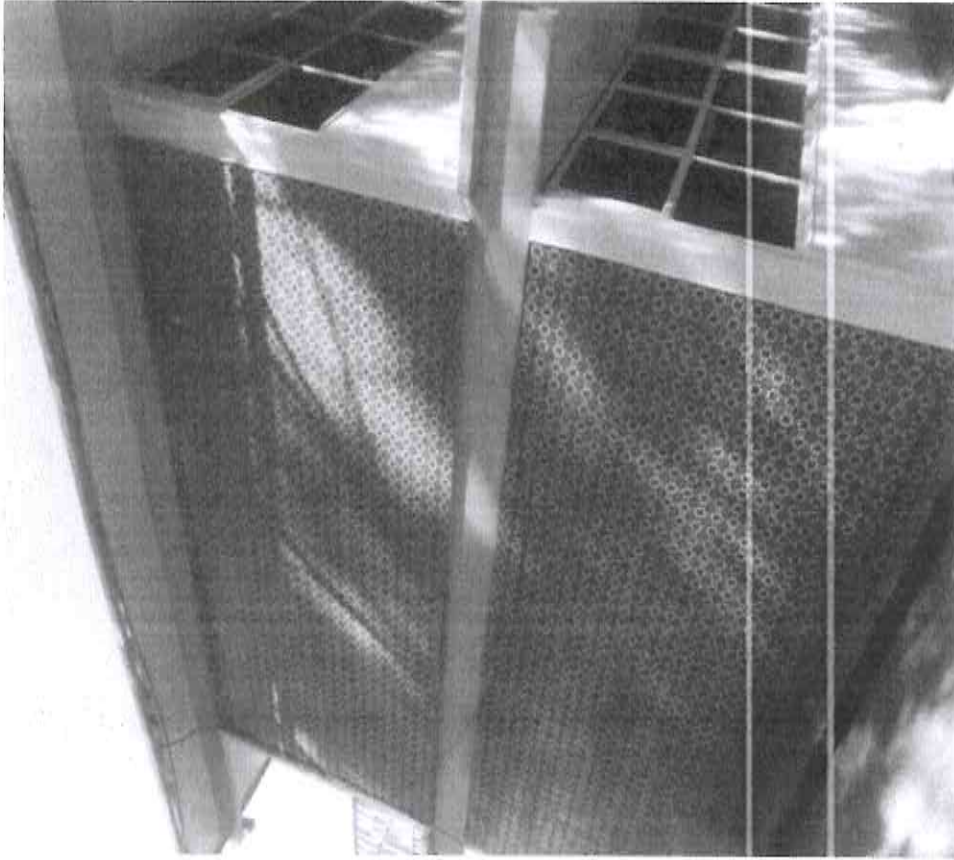
clave:09DPR 0940G



**Fotografía 5.-** Vista en el exterior de un módulo tipo aulas donde se corrobora la rigidización de las aulas mediante muros de concreto que abarcan los dos niveles y que en planta adoptan una traza en forma de "L" a cada 15 metros aproximadamente.

**ESCUELA PRIMARIA LUÍS CABRERA**

clave:09DPR 0940G



**Fotografía 6.-** Vista de los muros tapón de los edificios de aulas, los cuales son en su mayoría a base de block hueco vidriado y revestido con cerámica tipo talavera.

**ESCUELA PRIMARIA LUÍS CABRERA**

clave: 09DPR 0940G

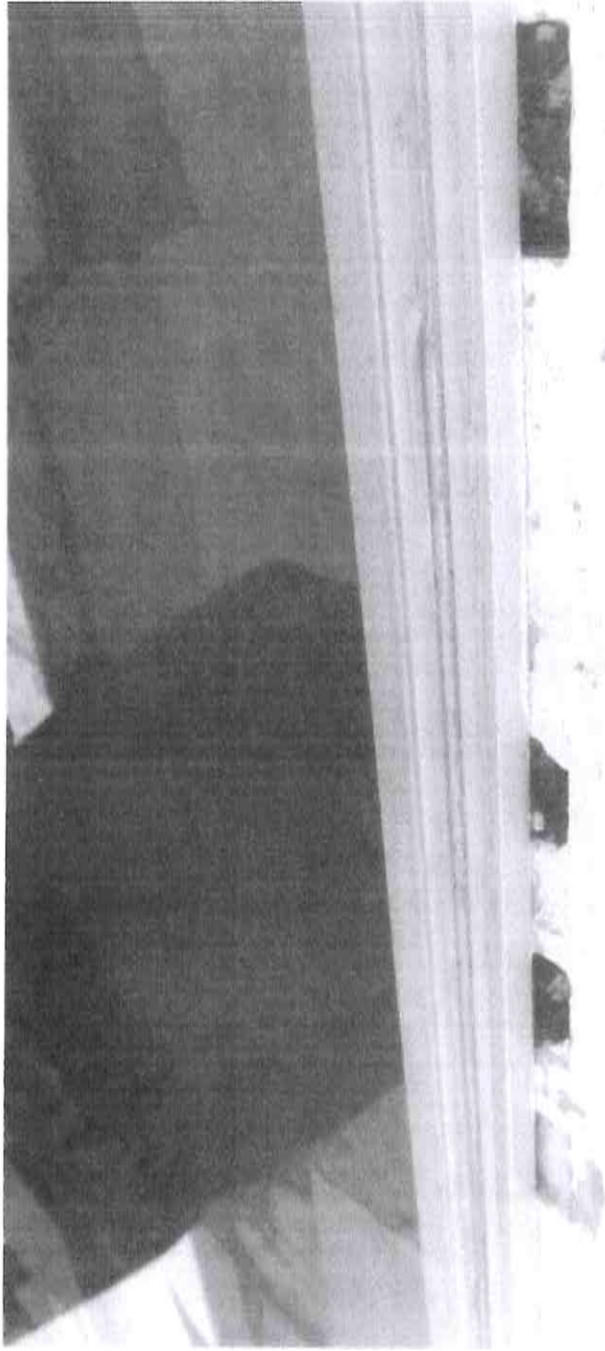


**Fotografía 7.-** Los muros de los edificios de aulas tienen en planta una distribución intercalada con los muros de concreto de block hueco.



**ESCUELA PRIMARIA LUÍS CABRERA**

clave: 09DPR 0940G



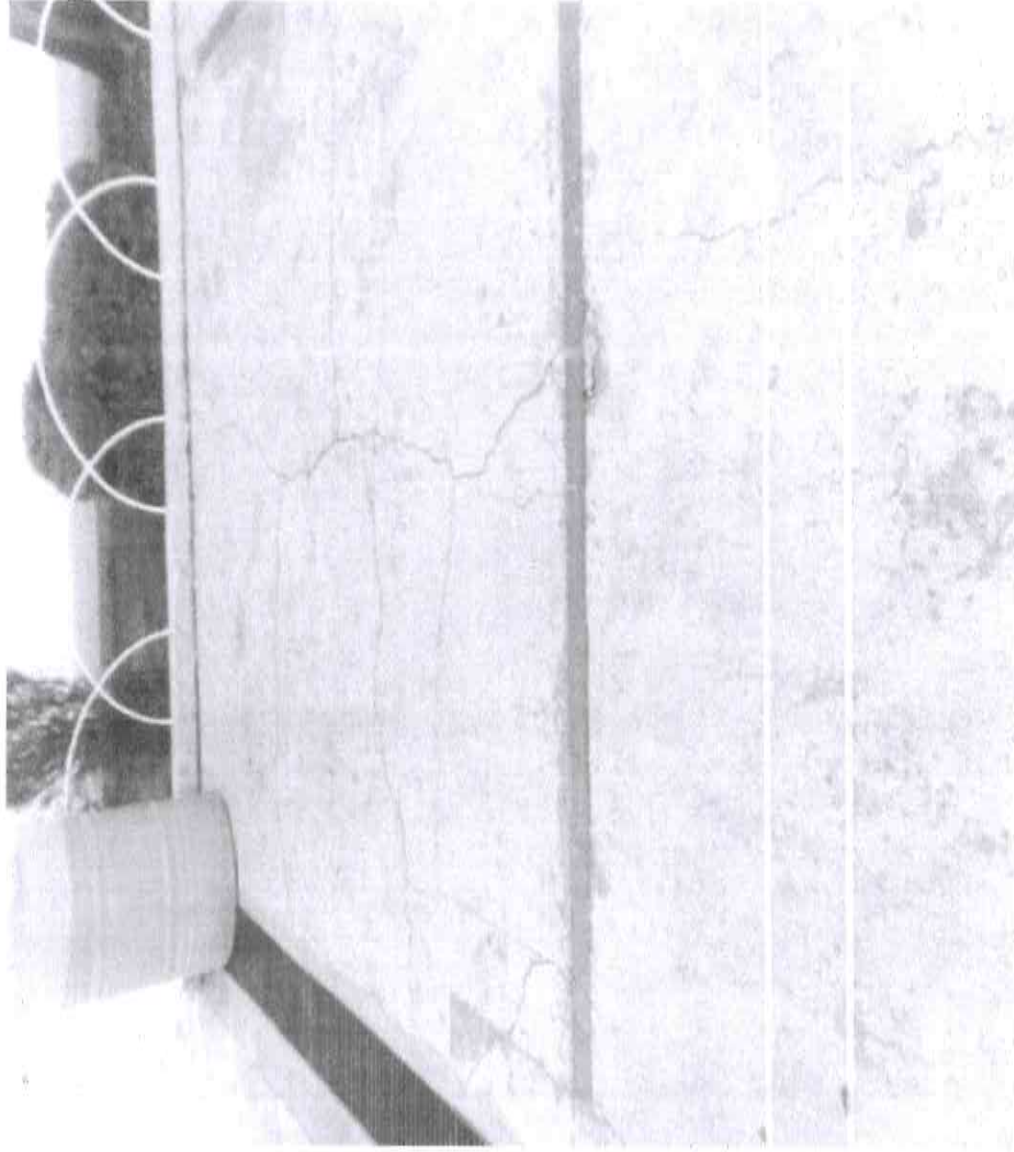
**Fotografía 8.-** Murete en el área de comedor ,donde se nota que son de block hueco vidriado, con castillos ahogados.





**ESCUELA PRIMARIA LUÍS CABRERA**

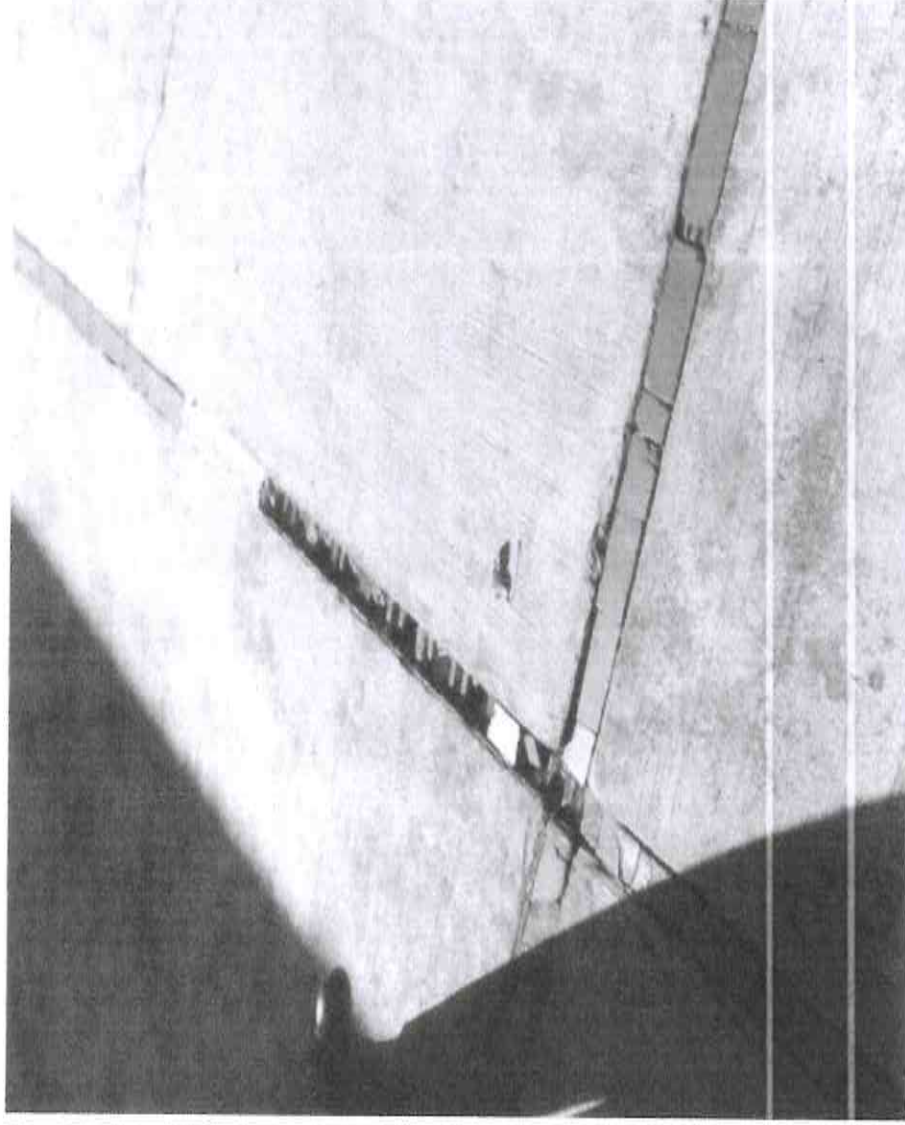
clave: 09DPR 0940G



**Fotografía 9.-** Piso de patios, donde se observaron grietas y fisuras debido a temperatura.

**ESCUELA PRIMARIA LUÍS CABRERA**

clave:09DPR 0940G

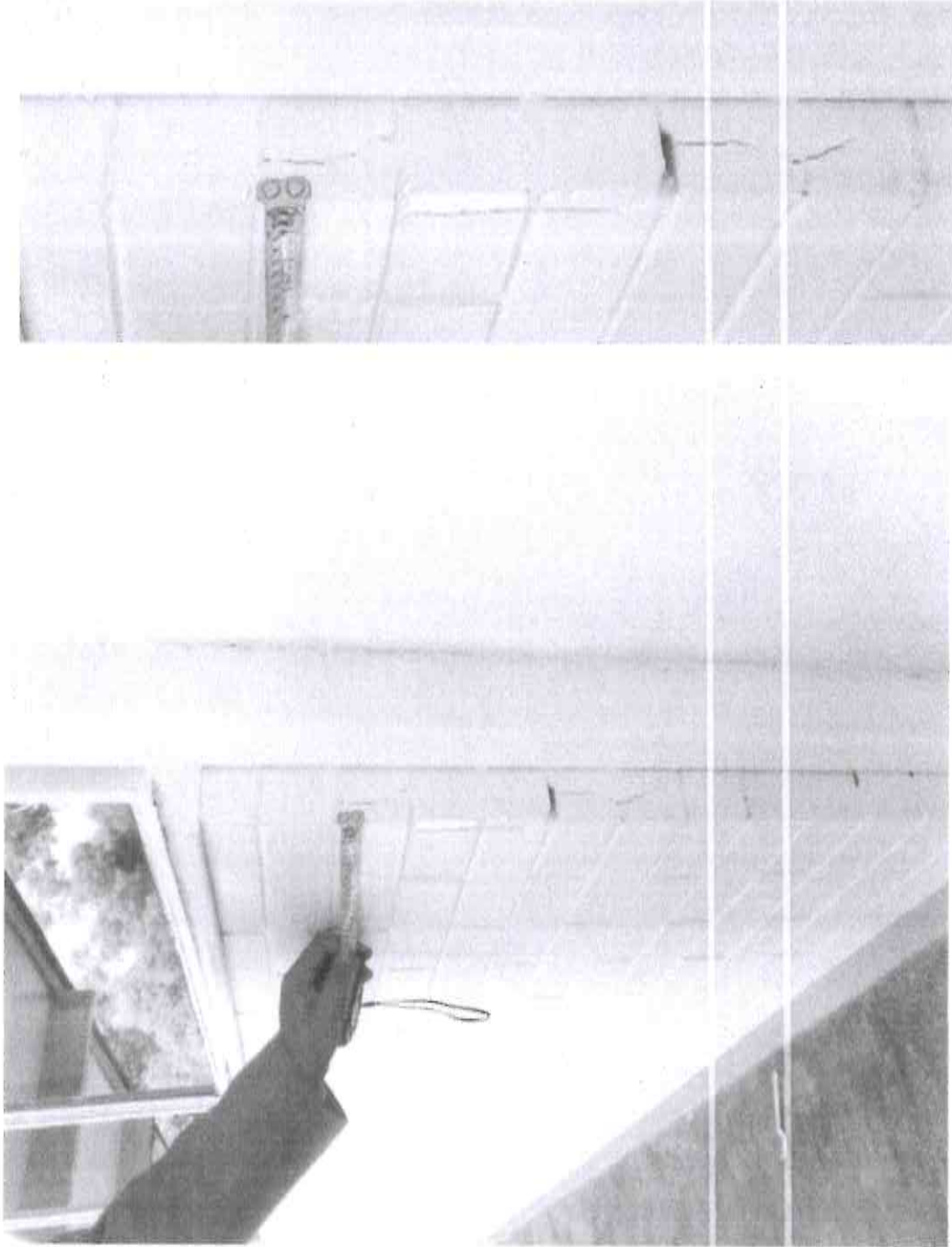


**Fotografía 10.-** Piso de patio donde se advierte el desprendimiento de cenefas en las juntas de los tableros.



ESCUELA PRIMARIA LUÍS CABRERA

clave: 09DPR 0940G



**Fotografía 11.-** Murete en uno de los salones de planta alta donde se pueden ver unas pequeñas fisuras verticales, las cuales posiblemente son de carácter preexistente.



**ESCUELA PRIMARIA LUÍS CABRERA**

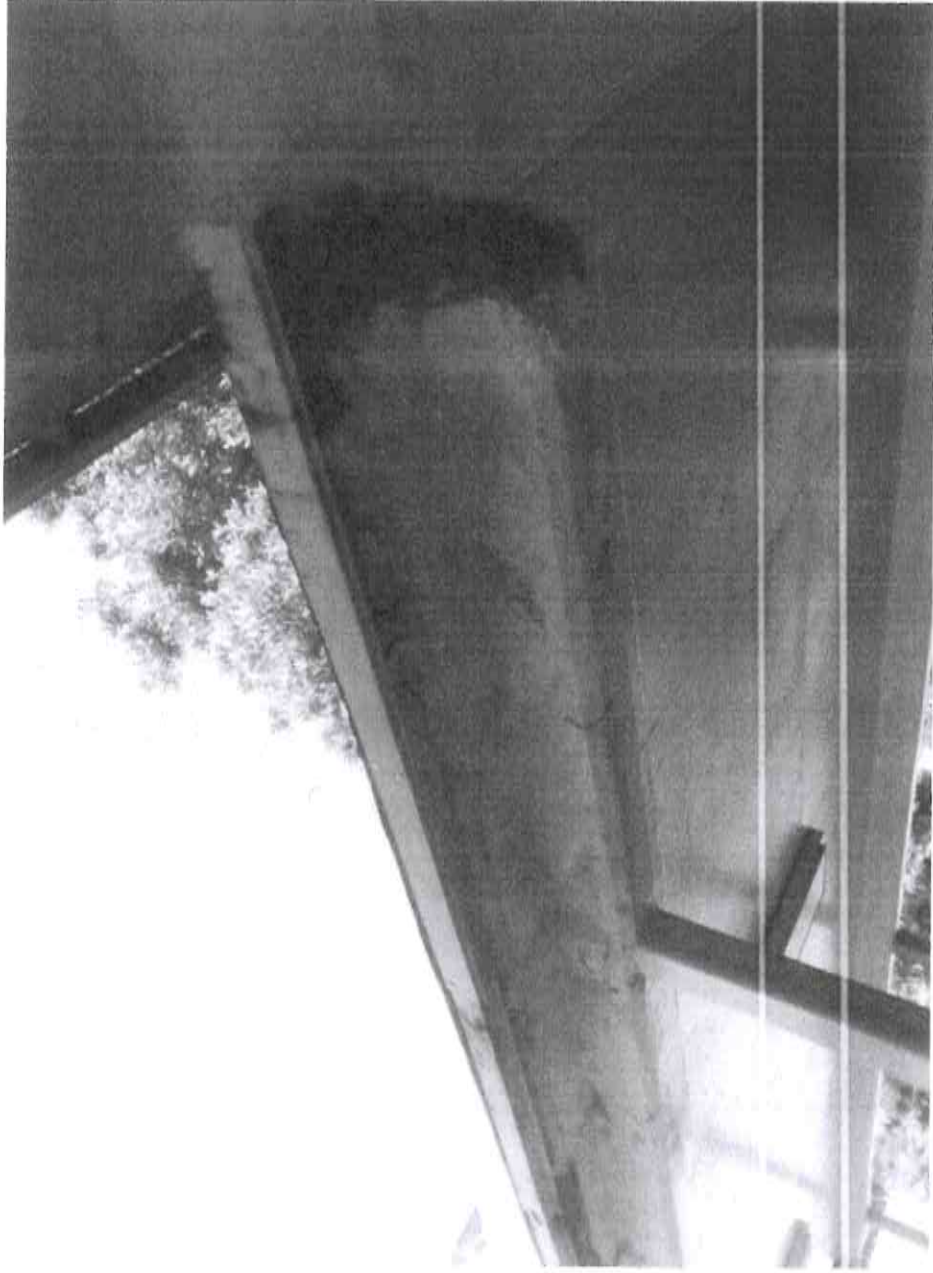
clave: 09DPR 0940G



**Fotografía 12.-** Las estructuras de los pasillos se encuentran con daños preexistentes, y además no cuentan con la debida holgura de separación con la estructura de los módulos tipo aula. Lo anterior puede inducir en eventos sísmicos una interacción desfavorable.

ESCUELA PRIMARIA LUÍS CABRERA

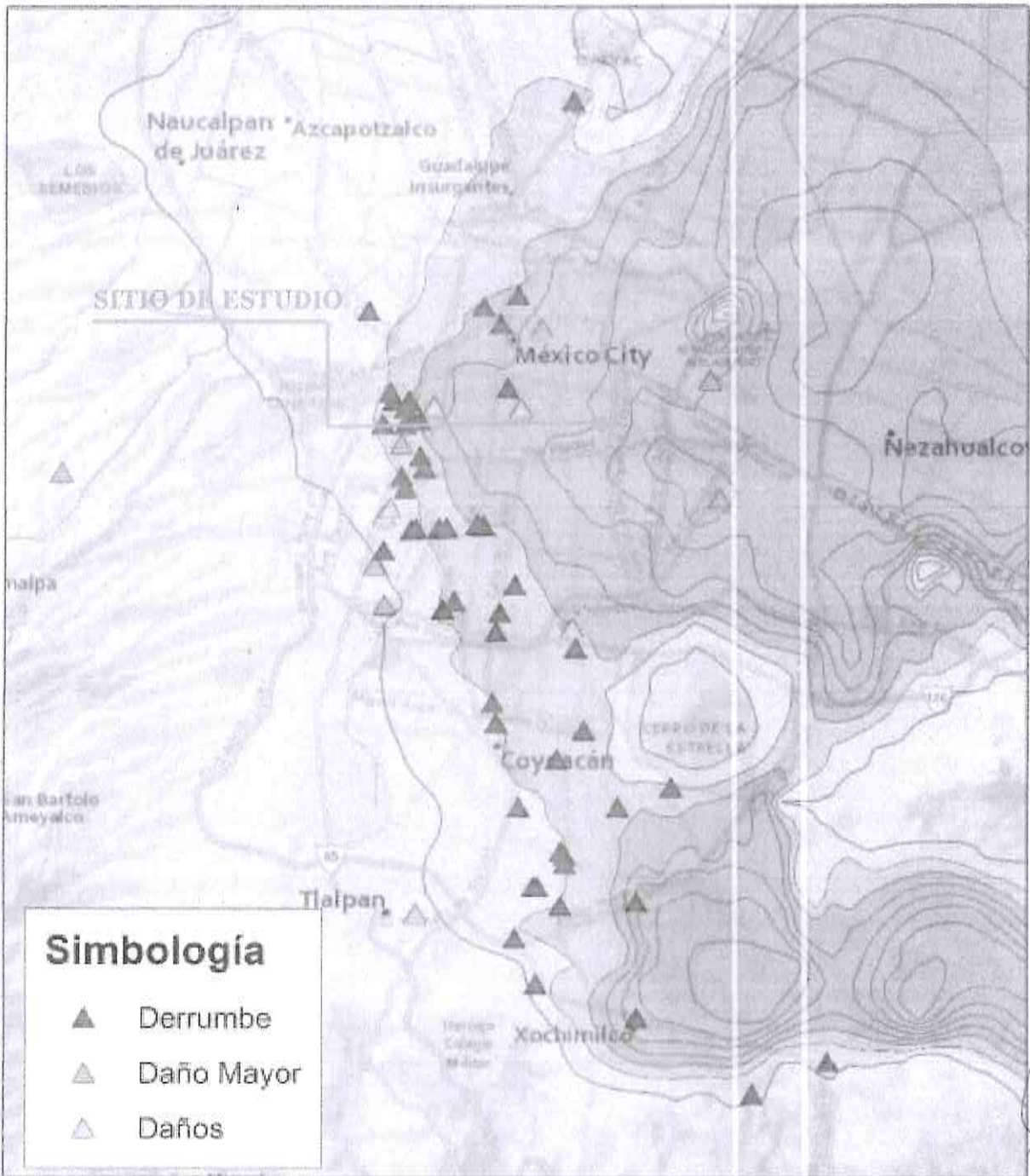
clave: 09DPR 0940G



**Fotografía 13.-** En general se observa que las estructuras de los pasillos en el contacto funcional con los módulos de aulas acusan deterioros en sus extremos, que se manifiestan como desprendimientos de fragmentos de concreto que dejan expuesto el refuerzo de acero (varillas). Es posible que durante los sismos se asentara el efecto de fragmentación.



**ANEXO B**



**DAÑOS REPORTADOS EN LA CD. DE MÉXICO DEBIDO AL SISMO OCURRIDO EL DÍA 19 DE SEPTIEMBRE DE 2017. (Reporte preliminar del Instituto de Ingeniería, UNAM).**



**Ing. Arq. Luis A. Tapia Bravo**  
**D.R.O. C.D.U. Y A. Perito Estado de México**



SECRETARÍA DE  
DESARROLLO  
URBANO Y VIVIENDA

**CARNET**

NOMBRE	
LUIS ANTONIO TAPIA BRAVO	
PROFESIÓN INGENIERO ARQUITECTO	
CÉDULA PROFESIONAL No	3 0 3 4 5 3
RFC: TABL451107T91	
CURP: TABL451107HDFPRS00	
REGISTRO	DRO - 0650
FECHA DE INSCRIPCIÓN AL REGISTRO	18-OCTUBRE-1989
VIGENCIA	
DESDE EL:	HASTA EL:
18-OCTUBRE-2016	18-OCTUBRE-2019

*DIC. 2017*

EL PRESENTE CARNET CERTIFICA QUE EL BENEFICIARIO SE ENCUENTRA INSCRITO EN EL REGISTRO DE DIRECTORES RESPONSABLES DE OBRA DE ESTA SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA, Y LO AUTORIZA PARA DESAMPENARSE CON ESE CARÁCTER COMO AUXILIAR DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, SE OTORGA CON FUNDAMENTO EN LOS ARTICULOS 24 FRACCIÓN XVI Y XX DE LA LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA; 7 FRACCIONES XXV Y XXVI, 16 FRACCIÓN V Y 21 DE LA LEY DE DESARROLLO URBANO, ORDENAMIENTOS DEL DISTRITO FEDERAL.

EL CARNET DEBE RESEÑARSE ANUALMENTE CON BASE EN LA FRACCIÓN VIII DEL ARTICULO 15 DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL.

REPRENDO	<input checked="" type="checkbox"/>	REPOSICION	<input type="checkbox"/>
FOLIO: 19-10-2016			
SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN URBANA		RESEÑALO ANUAL	2016
			2017



FIRMA DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA

FIRMA AUTORIZADA  
**ARG. FELIPE DE JESÚS GUTIÉRREZ G.**  
 SECRETARIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA

*DIC. 2017*

**PROPIEDAD** ESCUELA PRIMARIA LUIS CABRERA **FECHA** 8/DIC/2017

**OBRA** \_\_\_\_\_

**DOMICILIO** CALLE RAMON PRIDA No. 41

**COLONIA** ALVARO OBREGON

**DELEGACIÓN** VENUSTIANO CARRANZA

Ced. Prof.: 303453

LM.S.S. 7345