



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

Trabajo de Grado
Previo a la Obtención del Título de
INGENIERO CIVIL

Tema:
**“ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL
RIESGO SISMICO DE EDIFICIOS DE
ESTRUCTURA MIXTA EN LOS SECTORES
CON MAYOR RIESGO SÍSMICO DE
GUAYAQUIL”.**

Realizado por:

CARLOS JOAQUIN CASTRO CHANG

Director:

ING. ALEX VILLACRÉS SÁNCHEZ, M Sc.

Guayaquil – Ecuador
2012

TRABAJO DE GRADO

Tema:

“ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICIOS DE ESTRUCTURA MIXTA EN LOS SECTORES CON MAYOR RIESGO SÍSMICO DE GUAYAQUIL”.

Presentado a la Facultad de Ingeniería, Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

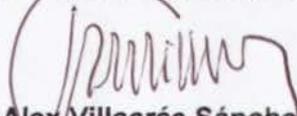
Por:

CARLOS JOAQUIN CASTRO CHANG

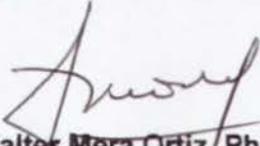
Para dar cumplimiento con uno de los requisitos para optar por el título de:

INGENIERO CIVIL

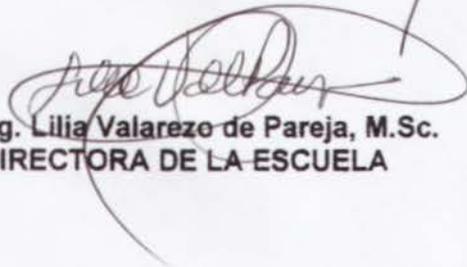
Tribunal de sustentación:



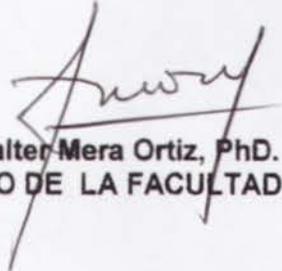
Ing. Alex Villacrés Sánchez, M Sc.
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO



Ing. Walter Mera Ortiz, PhD.
PROFESOR INVITADO



Ing. Lilia Valarezo de Pareja, M.Sc.
DIRECTORA DE LA ESCUELA



Ing. Walter Mera Ortiz, PhD.
DECANO DE LA FACULTAD

DEDICATORIA

Es mi deseo dedicar este Trabajo de Grado a mis padres, las personas que más quiero y admiro por el infinito amor que siempre me han prodigado y por el esfuerzo para brindarme oportunidades que me han ayudado a ser una mejor persona y aprovechar de la mejor manera para que se sientan siempre orgullosos de mí.

A mis hermanas, quienes estuvieron pendientes sobre el avance de este estudio, pero más importante aún, han estado apoyándome toda mi vida.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Alex Villacrés Sánchez, director de este trabajo de grado, por haber aportado con la iniciativa de realizar este trabajo , por haber aportado con su gran conocimiento y haber dedicado su tiempo en ser la guía para el desarrollo de todos los temas de modo que este trabajo se cumpla.

A mis padres que estuvieron siempre pendientes sobre el avance de este trabajo dándome ánimo para poder culminarlo y por su gran apoyo durante el tiempo que dediqué a la realización del mismo.

De igual maneras a mis hermanas, familiares y amigos que se preocuparon por mi, apoyándome en todo momento.



ÍNDICE

INTRODUCCION.....	1
-------------------	---

CAPITULO 1: ASPECTOS GENERALES

1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Objetivo.....	3
1.3 Alcance.....	3
1.4 Metodología.....	4

CAPITULO 2: ORIGEN DE LOS SISMOS

2.1 Sismos originados por fallas geológicas.....	6
2.2 Sismos originados por subducción.....	6
2.3 Sismos de origen volcánico.....	7

CAPITULO 3: LOS DESASTRES HISTÓRICOS DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

3.1 El gran incendio del 5 de octubre de 1896.....	9
3.2 El terremoto del 13 de mayo de 1942.....	9
3.3 El sismo del 18 de agosto de 1980.....	11

CAPITULO 4: CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN DE SUELOS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

4.1 Características.....	14
4.2 Distribución de zonas de la ciudad de Guayaquil.....	16



CAPITULO 5: CALCULO DE CORTANTE BASAL SEGÚN LOS CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN 2002 /1979 Y SUS DIFERENCIAS

5.1	Codigo ecuatoriano de la construccion 2002 (cec 2002).....	19
5.1.1	Introducción.....	19
5.1.2	Objeto y alcance.....	20
5.1.3	Disposiciones generales.....	20
5.2	Bases del diseño.....	21
5.2.1	Zonas sísmicas y factor de zona z.....	21
5.2.2	Geología local y perfiles de suelo. Coeficiente s y cm.....	22
5.2.2.1	Clasificación de suelos.....	23
5.2.2.1.1	Perfil tipo s1.....	23
5.2.2.1.2	Perfil tipo s2.....	23
5.2.2.1.3	Perfil tipo s3.....	23
5.2.2.1.4	Perfil tipo s4.....	24
5.2.3	Tipo de uso, destino e importancia de la estructura. Coeficiente i... ..	25
5.3	Selección del procedimiento de cálculo de fuerza laterales.....	25
5.4	Bases del diseño, fuertes laterales de diseño minimas y efectos relacionados.....	26
5.4.1	Requisitos del modelo estructural a utilizarse.....	26
5.5	Procedimiento de cálculo de fuerzas estáticas.....	26
5.5.1	Cortante basal de diseño.....	26
5.5.2	Coeficiente de configuracion estructural en planta ϕ_p	27
5.5.3	Coeficiente de configuracion estructural en elevacion ϕ_e	30
5.5.4	Periddo de vibración t.....	33
5.5.4.1	Metodo 1.....	33
5.5.4.2	Metodo 2.....	33
5.5.5	Factor de reducción de resistencia sismica r.....	34
5.6	Codigo Ecuatoriano de la construccion 1979 (cec-79).....	35
5.6.1	Factor de importancia de ocupacion i.....	35
5.6.2	Factor de fuerza horizontal k.....	35
5.6.3	Coeficiente c.....	37
5.6.4	Periodo de vibración t.....	37
5.6.5	Coeficiente s.....	38

CAPITULO 6: COMPARACIÓN DEL CORTANTE BASAL DE DISEÑO ENTRE LOS C.E.C 79 /C.E.C 2002

6.1	Procedimiento de calculo del cortante basal cec 2002.....	40
6.1.1	Zona sismica y factor de zona z.....	40
6.1.2	Factor de importancia i.....	40
6.1.3	Geología local y perfiles de suelo. coeficiente s y cm.....	40



6.1.4	Calculo del periodo t.....	41
6.1.5	Cortante basal de diseño v.....	41
6.1.5.1	Coeficiente c.....	41
6.1.6	Factor de reduccion de respuesta r.....	42
6.1.7	Coeficiente de configuracion estructural en planta.....	42
6.1.8	Coeficiente de configuracion estructural en elevacion ϕ_e	42
6.2	Procedimiento de calculo del cortante basal C.E.C 1979.....	43
6.2.1	Factor de importancia I.....	43
6.2.2	Factor de fuerza horizontal K.....	43
6.2.3	Calculo del periodo t.....	43
6.2.4	Cortante basal v.....	43
6.3	Calculo del cortante basal de los edificios modelos utilizando los cec 2002 y cec 1979.....	45
6.3.1	Edificio de 3 plantas.....	45
6.3.2	Para un edificio de 4 plantas.....	47
6.4	Cortante basal según el codigo del año 1979 con conocimientos de la respuesta del sitio.....	49
6.5	Diferencias y similitudes entre los codigos 1979 /2002.....	50

CAPITULO 7: COMPARACIÓN DE ÍNDICES DE DAÑO

7.1	Indice de daño según radius.....	52
7.2	Indice de daño actual.....	53
7.3	Comparacion de porcentajes de daños.....	56
7.4	Conclusiones y recomendaciones.....	57

CAPITULO 8 : SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO PARA MEJORAR EL COMPORTAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS MIXTAS EN GUAYAQUIL

8.1	Introduccion.....	60
8.2	Cargas y propiedades de la madera.....	61
8.3	Datos que se utilizan en el analisis sismico de una edificacion mixta de 2 plantas.....	63
8.3.1	Resultados del analisis en x/y sin arriostramientos.....	64
8.3.2	Resultados del analisis en x/y con arriostramiento.....	64
8.4	Datos que se utilizan en el analisis sismico de una edificacion mixta de 3 plantas.....	65
8.4.1	Resultados del analisis en x/y sin arriostramiento.....	66
8.4.2	Resultados del analisis en x/y con arriostramiento.....	66
	Anexos fichas inspeccionadas.....	66
		70



Bibliografía158



INTRODUCCION

Ecuador es un país históricamente sísmico debido a que está atravesado por fallas geológicas y por el Cinturón de Fuego del Pacífico, por ello es necesario estar convenientemente preparados para evitar daños a las estructuras y a la vida humana por causa de los terremotos.

Antes de la aparición de los instrumentos de medida, los sismómetros, se conocía de la ocurrencia de los eventos sísmicos por los efectos que dejaban sobre las personas, las propiedades o el medio-ambiente.

En épocas recientes, este tipo de datos se encuentran en archivos históricos, pero para el caso de eventos de mayor antigüedad, solo se tiene información si estos dejaron su huella en el medio-ambiente, este es el caso de eventos sísmicos de gran magnitud ocurridos hace miles de años.

La historia sísmica del Ecuador está llena de dolorosas experiencias, producto de grandes catástrofes que dejaron a su paso muerte y destrucción a lo largo y ancho de buena parte del territorio nacional.

En términos generales, si se toma en cuenta los temblores de pequeña magnitud que no son sentidos por las personas y son detectados únicamente por los sismógrafos, el número de sismos que se registran en el territorio ecuatoriano pueden sumar decenas de miles por año.

Dentro de esta gran cantidad de actividad sísmica, de tiempo en tiempo ocurren grandes terremotos, cuya historia escrita en el Ecuador se inicia en 1541. Hasta la actualidad, en un lapso de 458 años, han ocurrido en nuestro territorio 37 terremotos de intensidad igual o mayor a VIII (Escala Internacional de Mercalli), grado a partir del cual, los efectos dañinos sobre las estructuras son de consideración.

Y si se toma en cuenta los sismos a partir de la intensidad VI, (que es el grado desde el cual se presentan daños leves), hay que añadir 96 eventos que han causado daños desde leves hasta moderados.

Es imposible cuantificar las pérdidas materiales ocasionadas por estos terremotos, y en lo referente a las pérdidas de vidas, éstas superan las 80.000 muertes.



CAPITULO 1

ASPECTOS GENERALES



CAPITULO 1

ASPECTOS GENERALES

1.1 ANTECEDENTES:

En el año 1999, teniendo en cuenta que la Ciudad de Guayaquil está expuesta a Peligro Sísmico, la M.I. Municipalidad de Guayaquil junto con la Secretaría Decenio Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil y GeoHazards Internacional, llevaron a cabo el **Proyecto RADIUS** que consistía en una serie de estudios, análisis y recomendaciones con el objetivo de preparar un **Plan de Acción para la Reducción del Riesgo Sísmico de la Ciudad de Guayaquil**.

El Proyecto **RADIUS** determinó que la zona con más riesgo sísmico en la Ciudad de Guayaquil es su Zona Central, comprendida por varias parroquias como Pedro Carbo, Roca, Rocafuerte, Olmedo, Bolívar, Ayacucho, Ximena, García Moreno, Sucre, 9 de Octubre, Tarquí, Urdaneta, Letamendi, Febres Cordero en las cuales se genera y maneja el principal desarrollo económico de la ciudad, así como también se encuentran ubicadas una gran cantidad de oficinas públicas y privadas.

Han pasado más de 10 años desde la fecha de terminación del Proyecto RADIUS, en el cual las Instituciones Públicas y Privadas participantes se comprometieron a trabajar en sus diferentes áreas y puntos específicos para de esta manera prevenir o disminuir las pérdidas económicas y humanas que afectarían a la Ciudad de Guayaquil, en caso de ser escenario de un terremoto.

1.2 OBJETIVO

- La actualización de la evaluación del riesgo sísmico de los edificios mixtos de la ciudad de Guayaquil, en relación al riesgo determinado en dichos edificios en el Proyecto RADIUS.

1.3 ALCANCE

- Verificar si en estos últimos años se han hecho cambios considerables, tales como remodelaciones, ampliaciones, reforzamientos, demoliciones o cambio de uso, en los edificios mixtos de la ciudad de Guayaquil, para de esta manera evaluar el estado de carga que poseen.



- Hacer una evaluación de los cambios o modificaciones que se han hecho en las edificaciones mixtas de Guayaquil y dar recomendaciones que servirán para prevenir o disminuir grandes pérdidas económicas y humanas que afectarían a la Ciudad de Guayaquil si dichos edificios sufrirán daños al ser la ciudad el escenario de un evento sísmico.

1.4 METODOLOGÍA

- El Trabajo se realizará con inspecciones visuales a cada una de las edificaciones mixtas, teniendo en cuenta el grado de cambio que ha sufrido y de esta manera llevar a cabo un buen plan de contingencia o emergencia generada por un evento sísmico.
- Se generará una ficha técnica para las edificaciones en la cual se detallaran los cambios observados en la inspección.
- Esta ficha constará también con material gráfico (fotografías actuales de las edificaciones visitadas)
- En los reportes o fichas técnicas se detallaran las respectivas sugerencias o correcciones que cada edificación debe tener en cuenta para prevenir o disminuir grandes pérdidas económicas y humanas al momento de un evento sísmico.



CAPITULO 2

ORIGEN DE LOS SISMOS



CAPITULO 2

ORIGEN DE LOS SISMOS

2.1 SISMOS ORIGINADOS POR FALLAS GEOLOGICAS

El territorio ecuatoriano está prácticamente surcado en su totalidad por sistemas o conjuntos de fallas geológicas, entre las cuales unas son más activas que otras. Es decir que la cantidad, frecuencia y magnitud de los eventos generados por una falla geológica determinada es variable, lo cual hace que ciertas regiones sean sísmicamente más activas que otras.

Dentro de los principales sistemas de fallas geológicas que atraviesan nuestro territorio se destacan el Sistema principal dextral de fallas, que atraviesa el territorio desde el nororiente hasta el golfo de Guayaquil. Este sistema de fallas ha originado la mayoría de los grandes terremotos que han azotado principalmente a la región Interandina. El otro sistema importante es el denominado de fallas inversas, de las estribaciones de la Cordillera Real, donde se originó el primer gran terremoto conocido en el Ecuador (1541) y el sismo del 5 de marzo de 1987, entre otros.

Las profundidades de los sismos originados por fallas tectónicas, varían desde superficiales, hasta profundidad media, que es el rango de profundidad de la gran mayoría de los sismos ecuatorianos.

2.2 SISMOS ORIGINADOS POR SUBDUCCION

El proceso de subducción de la placa oceánica de Nazca bajo la placa continental de Sudamérica, es otra de las fuentes sísmicas en nuestro territorio. Estos sismos generalmente son superficiales en la plataforma submarina y en la costa continental y tienen profundidades mayores, conforme se adentran en el continente, de acuerdo al ángulo de la subducción. Los grandes sismos de Esmeraldas de 1906, 1958 y 1979, los sismos de Manabí de 1942 y 1956 así como el sismo de Bahía de Caráquez del año 1998 ocurrieron en este sistema.

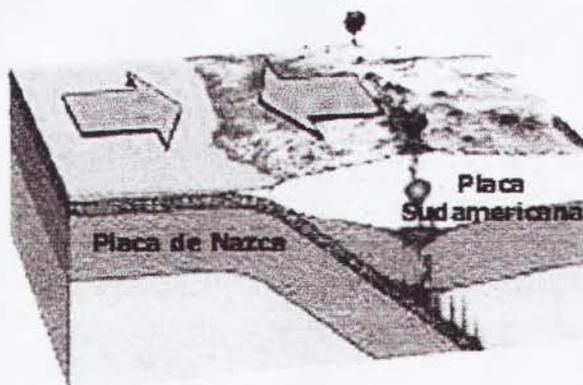


Figura 2.2: Subduccion

2.3 SISMOS DE ORIGEN VOLCANICO

Siendo el Ecuador un país altamente volcánico, es natural que haya tenido que experimentar sismos asociados con esta actividad geológica. La energía de estos sismos no es suficiente para que se propaguen a grandes distancias ni para que causen daños. Así, la mayoría pasan inadvertidos por las personas. Estos sismos ocurren continuamente en los volcanes activos y como actividad premonitora de las erupciones.

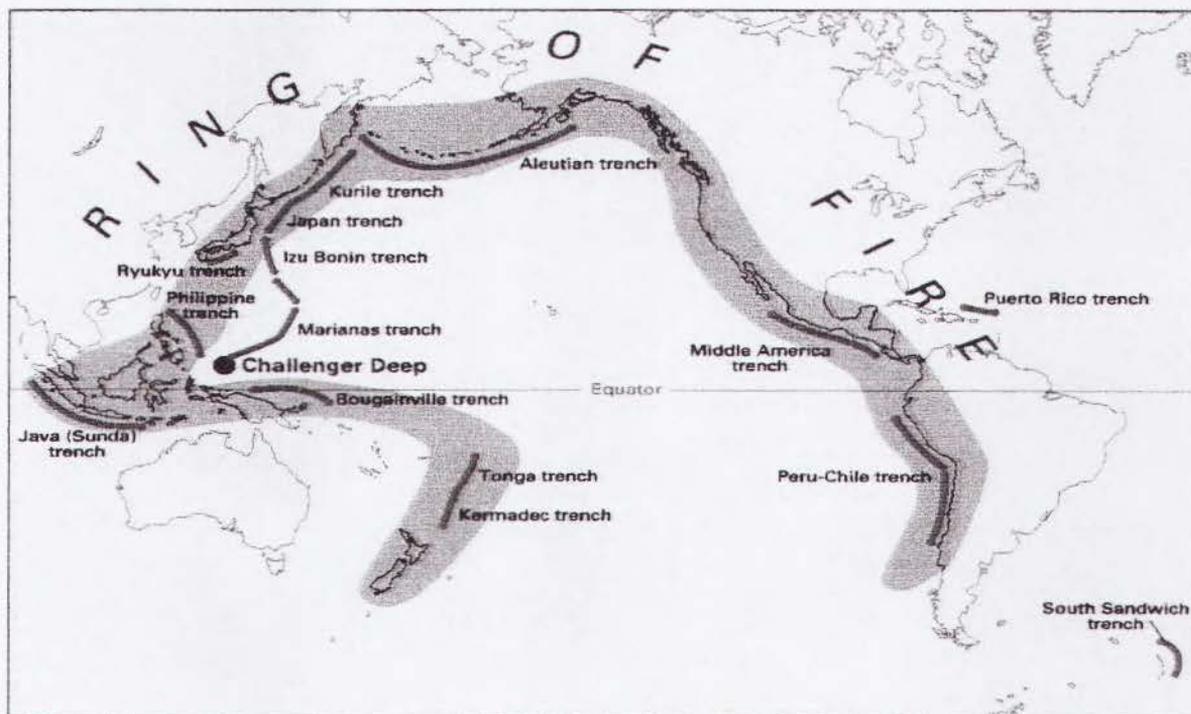


Figura 2.3 : "Cinturón de fuego del pacífico"



CAPITULO 3

LOS DESASTRES HISTÓRICOS DE

LA CIUDAD DE GUAYAQUIL



CAPITULO 3

LOS DESASTRES HISTÓRICOS DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

La ciudad de Guayaquil ha sido escenario de varios desastres producidos no solo por sismos o terremotos, si no de incendios que han azotado a la ciudad hasta llegar a destruirla parcial y casi totalmente a continuación se describe brevemente estos incidentes

3.1 EL GRAN INCENDIO DEL 5 DE OCTUBRE DE 1896

Más de la mitad de la ciudad se redujo a cenizas luego del gran incendio del 5 de Octubre de 1896. Las parroquias Carbo y Rocafuerte ardieron en su totalidad. Estas parroquias actualmente son el corazón de la Zona Centro y por aquella época representaban más de media ciudad. Quedaron a salvo el barrio Las Peñas y las áreas periféricas.

Este ha sido el mayor desastre que ha sufrido Guayaquil durante su historia y es un hito determinante de cambio a la actual configuración arquitectónica y urbanística de la urbe. Muchos edificios de hormigón armado empezaron a construirse desde la primera década del siglo XX.

Aunque este material no es óptimo para un clima cálido como el de la ciudad, representó la opción segura para alejarse de la amenaza del fuego y rápidamente reemplazó a la madera en las preferencias de los guayaquileños. Mientras en 1896, casi toda la ciudad estaba construida en madera, hoy en día, la mayoría de las edificaciones son de hormigón armado y muy pocas son de madera.

3.2 EL TERREMOTO DEL 13 DE MAYO DE 1942

A las 21:06 horas del 13 de mayo de 1942, ocurrió un sismo de magnitud Richter $M_s = 7.9$ en el Océano Pacífico, frente a Jama, en la costa norte de la provincia de Manabí. Sacudió a todo el Ecuador, pero en particular a Guayaquil, donde se produjo un "Efecto de Sitio", por la amplificación de las vibraciones en el suelo blando de la ciudad.

Luego del terremoto, se reportó una intensidad máxima de IX grados de la escala modificada de Mercalli, por los daños producidos en unas pocas estructuras de hormigón armado del centro de la ciudad. En otras edificaciones del centro, sur y oeste, también cimentadas sobre terreno blando, generalmente se observó una intensidad igual a VIII. Sobre roca la intensidad observada fue VI.



Se sintió un fuerte movimiento de oscilación, que en un principio se insinuó con poca fuerza pero en muy breve tiempo tomó inusitada intensidad. Los teatros y cines fueron abandonados precipitadamente, sin más daño a las personas que magullones y empellones. Los habitantes de la ciudad salieron a las calles y muchos pasaron la noche a la intemperie. Familias enteras durmieron en los parques del Centenario, Seminario, Montalvo, Calderón, Chile y España; así como en el interior de sus autos. Todas las luces de la ciudad se apagaron.

Hubo 40 muertos, la principal causa fue por aplastamiento por el colapso de edificios. Se extrajeron 43 personas con vida de entre las ruinas, 21 de ellas heridas de gravedad. Hubo además 11 personas gravemente heridas en otros sectores del centro, la mayoría por caída de paredes o techos. El mayor número de las muertes se produjo por el colapso del edificio de cinco pisos donde funcionaba la clínica Arreaga, ubicada en Colon y Pichincha.

Las mayores pérdidas se produjeron en los edificios de hormigón armado, tres edificios de 4 y 5 pisos colapsaron y varios edificios de más de tres pisos quedaron con muy graves daños, cinco de éstos recibieron posteriormente una orden de demolición. Otros edificios sufrieron daños variados: agrietamiento de columnas y paredes, caídas de fachadas y paredes, daños interiores, desplome e inclinaciones. Siempre los mayores daños se observaron en la planta baja y el primer piso.

Los daños en los edificios de madera se produjeron, principalmente, en el grupo de las llamadas estructuras mixtas, compuestas por pórticos de madera y pesadas paredes de bloque o ladrillo. En ellos los daños variaron desde la destrucción total, hasta numerosos casos de caídas de fachadas y paredes. Estos daños se observaron en toda la ciudad, pero fueron mayores al sur donde la calidad de la construcción era menor.

Los daños en las líneas vitales no fueron menos intensos que en las edificaciones, y aunque nadie murió por causa de ellos, se produjeron grandes pérdidas y disturbios en el funcionamiento normal de la ciudad. Los alambres eléctricos y de fuerza motriz de los tranvías se arrancaron en el sector de Colón y Pichincha, y causaron cortocircuitos. Todas las luces de la ciudad se apagaron repentinamente, aunque pasado el sismo se restableció parcialmente el alumbrado, varios sectores quedaron a oscuras.

Un poste de luz cayó y varios postes de hierro de las líneas eléctricas y de teléfono quedaron torcidos. Hubo una multitud de cortocircuitos y alambres eléctricos arrancados a lo largo de la Av. 9 de Octubre hasta Lorenzo de Garaicoa. El personal técnico de la Empresa Eléctrica resolvió interrumpir el alumbrado luego del terremoto, para evitar incendios derivados de cortocircuitos. Los alambres de teléfonos se arrancaron y el servicio automático de teléfonos para alarmas de incendio quedó interrumpido en la Central de Bomberos.

Hubo desperfectos en las tuberías de agua potable tanto suburbana como rural. Se localizaron escapes en la tubería rural de 22 pulgadas en Casiguana y en la entrada del río



Yaguachi. Hubo también 3 escapes en las tuberías de 11 pulgadas en el Km. 26 y en el sector entre Durán y Yaguachi. La tubería sub-fluvial del río Yaguachi quedó desconectada.

Hubo reducción de la provisión de agua a la ciudad de 6 a 9 a.m., de 11 a.m. a 1 p.m. y de 4 a 8 p.m. La rotura de muchos tubos en la ciudad estaba ya reparada una semana después. Varias bombas de agua para lucha contra incendios quedaron arrancadas a lo largo de la Ave. 9 de Octubre hasta Lorenzo de Garaicoa.

La clínica Parker recibió más de cuarenta heridos y los hospitales fueron declarados en emergencia.

3.3 EL SISMO DEL 18 DE AGOSTO DE 1980

Ocurrió a las 10:08 horas del 18 de Agosto de 1980. Tuvo una magnitud Richter $M_s=6.1$ y fue localizado cerca de la vecina población de Nobol, a 30 km. de Guayaquil. La intensidad general en toda la ciudad se estimó en VII grados de la escala modificada de Mercalli.

Este sismo tiene la peculiaridad de haber ocurrido durante horas laborables y haber dejado muchas lecciones útiles para comprender el posible impacto de un terremoto de intensidad VIII en los tiempos actuales. De todos los sismos de la historia, éste fue el único que obligó a la suspensión total de clases, la evacuación de los planteles educativos, y la congestión del tránsito urbano por la angustia de los padres de saber sobre sus hijos.

Hubo 10 muertos y más de 100 heridos. El 90% de los casos de muertos y heridos graves en la ciudad fue causado por la caída de paredes de las casas mixtas. Más de 100 casas y edificios quedaron destruidos o con daños. En 1980, Guayaquil tenía 1'100.000 habitantes, 5.200 manzanas y una extensión de cerca de 9.000 hectáreas. Actualmente, la población supera los dos millones y medio de habitantes, y hay más de 18.000 manzanas en una extensión urbana superior a las 33.000 hectáreas.

Al final, 49 casas mixtas debieron ser demolidas en las parroquias Bolívar, Ayacucho, Sucre y García Moreno, de las zonas Centro y Sur de la ciudad. Si se considera que el sismo tuvo una intensidad de VII, se debe aceptar que un sismo de intensidad general VIII dejaría pocas casas de este tipo en pie. La casi totalidad de las edificaciones afectadas tenían entre 20 y 40 años. En la actualidad, las estructuras de las casas mixtas están muy deterioradas y la mayoría tienen más de 40 años de antigüedad.

Ningún edificio de hormigón sufrió daños serios, aunque fueron comunes en la zona Centro de la ciudad los daños no estructurales: agrietamientos de paredes, fisuras en los elementos estructurales, rotura de vidrios, caída de objetos de decoración y detalles ornamentales y daño de tumbados.

La mayoría de los edificios de hormigón afectados tenían cuatro o más pisos, algunos quedaron con ligeros desplomes por las características flexibles de su cimentación, y otros experimentaron daño debido a algún tipo de complejidad



arquitectónica, sísmicamente contraindicada: asimetrías en elevación o en planta, pisos débiles, fachadas de vidrio y volados de excesiva longitud.

Merecen particular atención los daños sufridos en las escuelas y los colegios de la ciudad, casi todos ellos construidos en hormigón. Una semana después del sismo, 24 colegios y 34 escuelas, 8% del total de planteles, no pudieron reanudar las clases porque no pasaron la inspección pertinente; un porcentaje alto para un sismo de intensidad VII, que evidenció la vulnerabilidad de la planta física educativa a terremotos.

Se produjeron destrozos en las vitrinas y estanterías de los almacenes de la zona central, por lo que ese día se suspendieron casi todas las actividades comerciales en ese sector de la ciudad.

Los servicios básicos (transporte, teléfono y energía eléctrica) se suspendieron y fueron rehabilitados entre las 10h30 y 13h00. Hubo varias personas atrapadas en los ascensores de los edificios céntricos.

El tráfico fue suspendido en un sector por la caída de un poste de energía y hubo no menos de 100 reportes de caída de postes y líneas eléctricas. Las comunicaciones telefónicas estuvieron cortadas durante una hora y no se restituyeron completamente hasta pasado el mediodía.

Sin embargo, la reparación de unas pocas líneas telefónicas duró de 2 a 3 semanas. La ciudad tenía 50.000 líneas. Los acueductos no sufrieron daño. No hubo daños en las tuberías y el abastecimiento fue normal, con ligeros desperfectos en el sistema de agua potable.

No hubo incendios por caída de líneas de energía eléctrica, pero los bomberos recibieron 15 llamadas de auxilio por principios de incendio o por riesgo personal. Todas provenían de las 4 parroquias con mayor daño.

Los hospitales redoblaron la atención y declararon emergencia, llamando a todo el personal. Los centros médicos más congestionados fueron los hospitales General Luis Vernaza, Abel Gilbert (Guayaquil) y Teodoro Maldonado (IESS).

Durante los últimos 20 años, la capacidad de atención de emergencias de los hospitales se ha incrementado en menos de un 50%, y los servicios públicos han aumentado mucho en complejidad y tamaño. En contraste con lo anterior, la ciudad ha crecido 2.5 veces en habitantes, 3.5 veces en el número de edificios, y la intensidad de un terremoto como el de 1942 sería de grado VIII, con daños mucho mayores a los el sismo de 1980.



CAPITULO 4 CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN DE SUELOS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL



CAPITULO 4

CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN DE SUELOS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

4.1 CARACTERISTICAS:

La ciudad de Guayaquil se caracteriza por tener la siguiente distribución de suelos: suelos blandos, suelos rocosos, suelos de transición y zonas con peligro de deslizamiento ,los cuales afectan de una o de otra manera el comportamiento de la estructura en el caso de un sismo de magnitud considerable.

Como se puede observar en la figura 4.1 la zona céntrica se encuentra principalmente cimentada sobre suelo blando muy vulnerable a daños de tipo estructural o arquitectónico de las edificaciones que se encuentran situadas en el sector, por ello el análisis que se efectúa está enfocado principalmente a esta zona la cual comprende el motor económico de la ciudad de Guayaquil.

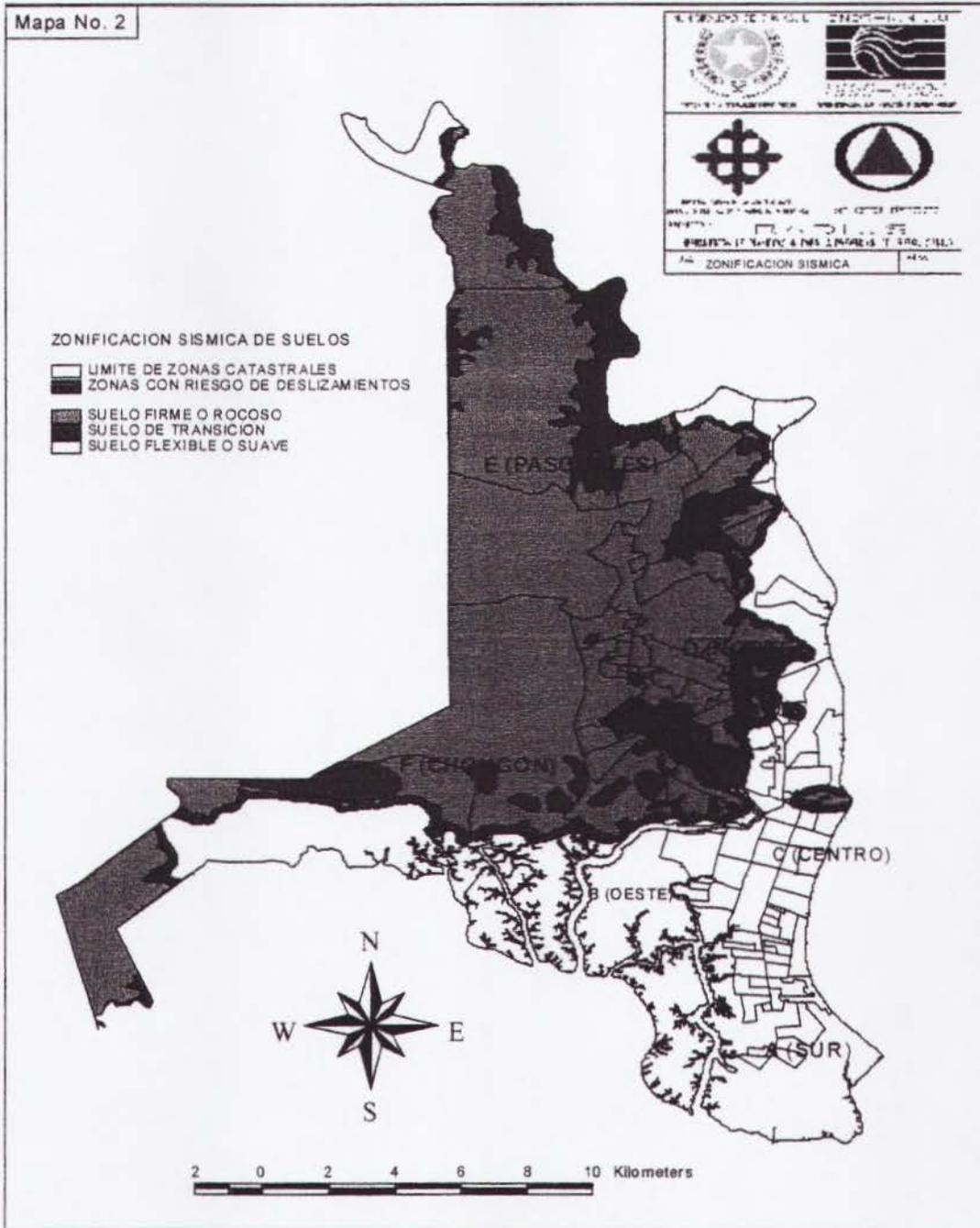


Figura 4.1: Clasificación de los suelos en la ciudad de Guayaquil



4.2 DISTRIBUCION DE ZONAS DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

La ciudad de Guayaquil está dividida en seis grandes zonas llamadas Sur, Centro, Oeste, Norte, Chongón y Pascuales.

Sólo existen planes de crecimiento para las últimas tres. La principal preocupación del Municipio es organizar su crecimiento.

Las tres primeras tienen sólo planes de transformación, ya que están encerradas por el río y el estero.

Las más importantes preocupaciones allí son conservación, restauración o reemplazo de viejos edificios.

La metodología propuesta por **RADIUS** fue adaptada para responder a estas necesidades.



CAPITULO 5
CALCULO DE CORTANTE BASAL
SEGÚN LOS CÓDIGO
ECUATORIANO DE LA
CONSTRUCCIÓN 2002 /1979 Y SUS
DIFERENCIAS



CAPITULO 5

CALCULO DE CORTANTE BASAL

SEGÚN LOS CÓDIGO

ECUATORIANO DE LA

CONSTRUCCIÓN 2002 /1979 Y SUS

DIFERENCIAS

5.1 CODIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCION 2002 (CEC 2002)

5.1.1 INTRODUCCIÓN

Las especificaciones que nos da el código CEC 2002 deben ser consideradas como requisitos mínimos a aplicarse Para el cálculo y diseño de una estructura, con el fin de resistir eventos de origen sísmico.

Dichos requisitos se basan principalmente en el comportamiento dinámico de estructuras de edificación.

Para el caso de estructuras distintas a las de edificación, tales como reservorios, tanques, silos, puentes, torres de transmisión, muelles, estructuras hidráulicas, presas, tuberías, etc., cuyo comportamiento dinámico es distinto al de las estructuras de edificación, se deberán aplicar consideraciones adicionales especiales que complementen los requisitos mínimos que constan en el presente código.

Es la intención del presente código que, al cumplir con los requisitos aquí detallados, se proporcione a la

Estructura de un adecuado diseño sismo-resistente que cumpla con la siguiente filosofía:

- Prevenir daños en elementos no estructurales y estructurales, ante terremotos pequeños y frecuentes,

Que pueden ocurrir durante la vida útil de la estructura.

- Prevenir daños estructurales graves y controlar daños no estructurales, ante terremotos moderados y

Poco frecuente, que pueden ocurrir durante la vida útil de la estructura.



- Evitar el colapso ante terremotos severos que pueden ocurrir rara vez durante la vida útil de la estructura, procurando salvaguardar la vida de sus ocupantes.

Estos objetivos se consiguen diseñando la estructura para que:

- Tenga la capacidad para resistir las fuerzas especificadas por el código.
- Presente las derivas de piso, ante dichas cargas, inferiores a las admisibles.
- Pueda disipar energía de deformación inelástica, dado que el sismo de diseño produce fuerzas mucho mayores que las equivalentes especificadas por el código.

5.1.2 OBJETO Y ALCANCE

El objeto de este código es el de establecer un conjunto de especificaciones básicas adecuadas para el diseño de estructuras que están sujetas a los efectos de terremotos que podrían presentarse en algún momento de su vida útil.

El alcance de este código es de carácter nacional. Todo los profesionales e instituciones públicas y privadas dedicados a tareas de diseño, construcción o fiscalización, tienen la obligación de cumplir y hacer cumplir los requisitos mínimos establecidos en el presente código.

5.1.3 DISPOSICIONES GENERALES

Como premisa fundamental es necesario contar con un documento actualizado para el cálculo sismorresistente de estructuras, que refleje lo que se conoce actualmente de la realidad sísmica del Ecuador, y que permita, por un lado, poner al alcance de los calculistas y diseñadores herramientas sencillas de cálculo utilizando conceptos actuales de Ingeniería Sísmica, y por otro, conocer claramente las hipótesis de cálculo, para que el diseñador tome conciencia de la responsabilidad que implica tomar ciertas decisiones a la hora de aceptar tales hipótesis. Consecuentemente, se ha establecido claramente la filosofía de diseño sismorresistente que se persigue mediante el cumplimiento estricto de los requisitos mínimos de cálculo y diseño especificados en este código. Dichos requisitos se aplicarán con base en las hipótesis que el calculista haya decidido adoptar, las cuales deberán estar claramente descritas en la memoria de cálculo que deberá acompañar a los planos estructurales de detalle.

Debido a que este documento se considera un punto de partida que deberá ser modificado y actualizado, conforme los avances de la Ingeniería Sísmica y los nuevos requisitos y tendencias que existen hoy en día y los que vayan apareciendo, se ha considerado mantener la filosofía tradicional de diseño que data de hace ya algunas décadas, que busca el evitar la pérdida de vidas a través de impedir el colapso de las estructuras. Sin embargo, las actuales tendencias en el mundo se dirigen no sólo a la



protección de la vida, sino también a la protección de la propiedad y a la búsqueda del cumplimiento de diversos niveles de desempeño de la estructura, lo que sin duda se reflejará en requisitos de diseño más severos en el futuro, criterios que deberán ser incorporados en las futuras versiones del código.

5.2 BASES DEL DISEÑO

Para la definición de este código se ha utilizado la mejor información existente, tanto de Ecuador como de otros países del mundo. En particular, se ha tomado como documentos de trabajo los códigos UBC 94 Y 97 de los Estados Unidos, y las normativas sismo-resistentes colombiana 1998 y peruana 1997.

5.2.1 ZONAS SÍSMICAS Y FACTOR DE ZONA Z

El mapa de zonas sísmicas para propósitos de diseño incluido en el presente código proviene de un estudio completo que considera fundamentalmente los resultados de los estudios de peligro sísmico del Ecuador, así como también ciertos criterios adicionales que tienen que ver principalmente con la uniformidad del peligro de ciertas zonas del país, criterios de practicidad en el diseño, protección de ciudades importantes, irregularidad en curvas de definición de zonas sísmicas, suavizado de zonas de límites inter-zonas y compatibilidad con mapas de peligro de los países vecinos.

El mapa reconoce el hecho de que la subducción de la Placa de Nazca dentro de la Placa Sudamericana es la principal fuente de generación de energía sísmica en el Ecuador. A este hecho se añade un complejo sistema de fallamiento local superficial que produce sismos importantes en gran parte del territorio ecuatoriano.

El sitio donde se construirá la estructura determinará una de las cuatro zonas sísmicas del Ecuador, de acuerdo con la definición de zonas de la figura 5.2.1. Una vez identificada la zona sísmica correspondiente, se adoptará el valor del factor de zona Z, según la Tabla 1. El valor de Z de cada zona representa la aceleración máxima efectiva en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad. Si se ha de diseñar una estructura en una zona que no consta en la lista, debe escogerse el valor de la población más cercana.

Tabla 1: Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada

Zona sísmica	I	II	III	IV
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.4

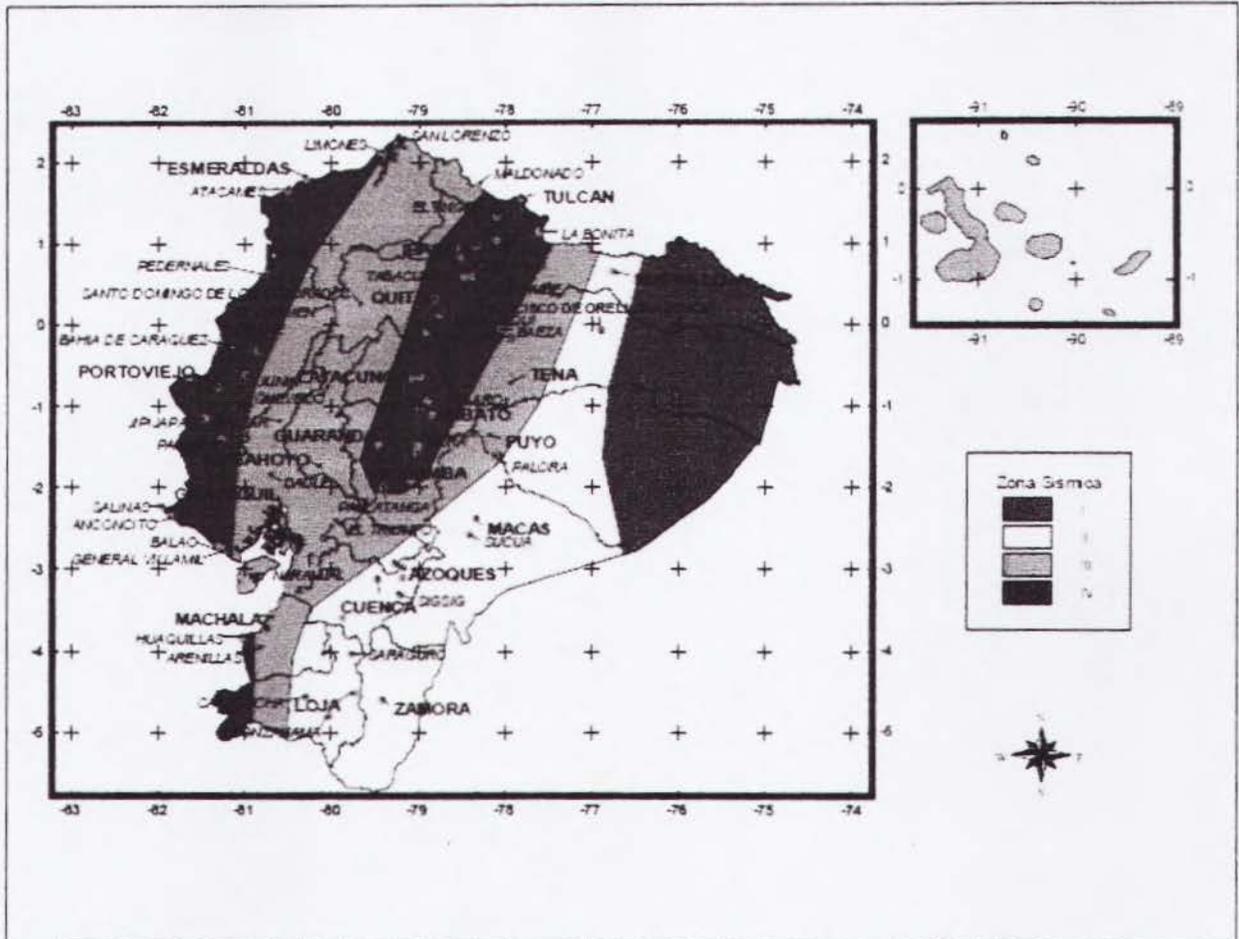


Figura 5.2.1. Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño

5.2.2 GEOLOGÍA LOCAL Y PERFILES DE SUELO. COEFICIENTE S y Cm.

El factor de suelo S ha sido definido de tal forma de simplificar, desde el punto de vista práctico, los distintos tipos de suelo existentes en el país, reduciéndolos a sólo 4 tipos, cada uno de los cuales se ha descrito de la forma más concisa posible, a través de diversas propiedades físicas. La experiencia y los conocimientos sobre los tipos de suelo existentes en el Ecuador sirvieron como premisas de esta definición.

Tabla 2: Coeficiente de suelo S y Coeficiente Cm

Perfil tipo	Descripción	S	Cm
S1	Roca o suelo firme	1.0	2.5
S2	Suelos intermedios	1.2	3.0
S3	Suelos blandos y estrato profundo	1.5	2.8
S4	Condiciones especiales de suelo	2.0*	2.5

(*) = Este valor debe tomarse como mínimo, y no substituye los estudios de detalle necesarios para construir sobre este tipo de suelos.



Los requisitos establecidos en este código que tienen como finalidad tomar en cuenta la geología local para propósitos de diseño, son requisitos mínimos y no substituyen los estudios de geología de detalle, los cuales son necesarios para el caso de proyectos de infraestructura y otros proyectos distintos a los de edificación.

Las condiciones geotécnicas de los sitios o perfiles de suelo se las clasifica de acuerdo con las propiedades mecánicas del sitio, los espesores de los estratos y la velocidad de propagación de las ondas de corte. Este último parámetro puede ser correlacionado con otros parámetros del suelo, como por ejemplo el número de golpes del SPT, para algunos tipos de suelo en sitios donde se disponga de las correlaciones correspondientes.

5.2.2.1 CLASIFICACION DE SUELOS

5.2.2.1.1 Perfil tipo S1: Roca o suelo firme

A este grupo corresponden las rocas y los suelos endurecidos con velocidades de ondas de corte similares a las de una roca (mayor a 750 m/s), con períodos fundamentales de vibración menores a 0,20s. Se incluyen los siguientes tipos de suelo:

a) Roca sana o parcialmente alterada, con resistencia a la compresión no confinada mayor o igual a 500 KPa (5 kg/cm²).

b) Gravas arenosas, limosas o arcillosas, densas y secas.

c) Suelos cohesivos duros con resistencia al corte en condiciones no drenadas mayores a 100 Kpa (1 kg/cm²), con espesores menores a 20m, sobreyacentes a roca u otro material endurecido con velocidad de onda de corte superior a 750 m/s.

d) Arenas densas con número de golpes del SPT: $N > 50$, con espesores menores a 20m, sobreyacentes a Roca u otro material endurecido con velocidad de onda de corte superior a 750 m/s.

e) Suelos y depósitos de origen volcánico firmemente cementados, tobas y conglomerados con número de golpes del SPT: $N > 50$.

5.2.2.1.2. Perfil tipo S2: Suelos intermedios

Suelos con características intermedias o que no se ajustan a los perfiles de suelos tipo S1 y S3.

5.2.2.1.3. Perfil tipo S3: Suelos blandos o estratos profundos

En este grupo se incluyen los perfiles de suelos blandos o estratos de gran espesor, en los que los períodos fundamentales de vibración son mayores a 0,6 s, incluyéndose los siguientes casos:

**Tabla 3: Clasificación de suelos**

Suelos cohesivos	Velocidad de ondas de corte, V_s (m/s)	Resistencia al corte No drenada, S_u (KPa)	Espesor del estrato (m)
Blandos	< 200	< 25	> 20
Semiblandos	200-400	25-50	> 25
Duros	400-750	50-100	> 40
Muy duros	> 750	100-200	> 60

Suelos granulares	Velocidad de ondas de corte, V_s (m/s)	Valores N del SPT	Espesor del estrato (m)
Sueltos	< 200	4-10	> 40
Semidensos	200-750	10-30	> 45
Densos	> 750	> 30	>100

Los valores de **N**, **V_s** y **S_u** son valores promedio del sitio y serán determinados según las siguientes expresiones:

$$V_s = \sum (h_i) / \sum (h_i / V_{si}) \quad (1)$$

$$N = \sum (h_i) / \sum (h_i / N_i) \quad (2)$$

$$S_u = \sum (h_i) / \sum (h_i / S_{ui}) \quad (3)$$

Donde :

H_i = Espesor del estrato i

V_{si} = Velocidad de las ondas de corte en el estrato i,

S_{ui} = Resistencia al corte no drenada promedio del estrato i.

5.2.2.1.4 Perfil tipo S4: Condiciones especiales de evaluación del suelo

En este grupo se incluyen los siguientes tipos de suelo:

- Suelos con alto potencial de licuefacción, colapsables y sensitivos.
- Turbas, lodos y suelos orgánicos.
- Rellenos colocados sin control ingenieril.



- d) Arcillas y limos de alta plasticidad ($IP > 75$).
- e) Arcillas suaves y medio duras con espesor mayor a 30 m.

Los perfiles de este grupo incluyen los suelos altamente compresibles y donde las condiciones geológicas y/o topográficas sean especialmente desfavorables, que requieran estudios geotécnicos no rutinarios para determinar sus características mecánicas.

El tipo de suelo existente en el sitio de construcción de la estructura, y por ende, el coeficiente de suelo S , se establecerán de acuerdo con lo especificado en la Tabla 2. El coeficiente S se establecerá analizando el perfil que mejor se ajuste a las características locales. En los sitios donde las propiedades del suelo sean poco conocidas, se podrán utilizar los valores del perfil de suelo tipo S_3 . Adicionalmente se encuentra tabulado el coeficiente C_m , relacionado con la definición del espectro del sismo de diseño establecido más adelante en este código, y que depende del perfil de suelo a utilizar.

5.2.3 TIPO DE USO, DESTINO E IMPORTANCIA DE LA ESTRUCTURA. COEFICIENTE I.

La intención del presente código es el de disponer un mayor nivel de requisitos mínimos de cálculo al diseño de estructuras, que por sus características de utilización o de importancia deben permanecer operativas o sufrir menores daños durante y después de la ocurrencia de un sismo severo.

Tabla 4: Tipo de uso, destino e importancia de la estructura

Categoría	Tipo de uso, destino e importancia	Factor
1. Edificaciones esenciales y o peligrosas	Hospitales, clínicas, centros de salud o de emergencia sanitaria. Instalaciones militares, de policía, bomberos, defensa civil. Garajes o estacionamientos para vehículos y aviones que atienden emergencias. Torres de control aéreo. Estructuras de centros de telecomunicaciones u otros centros de atención de emergencias. Estructuras que albergan equipos de generación, transmisión y distribución eléctrica. Tanques u otras estructuras utilizadas para depósito de agua u otras sustancias anti-incendio. Estructuras que albergan depósitos tóxicos, explosivos, químicos u otras sustancias peligrosas.	1.5
Estructuras de ocupación especial	Museos, iglesias, escuelas y centros de educación o deportivos que albergan más de trescientas personas. Todas las estructuras que albergan más de cinco mil personas. Edificios públicos que requieren operar continuamente	1.3
Otras estructuras	Todas las estructuras de edificación y otras que no clasifican dentro de las categorías anteriores	1.0

5.3 SELECCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE FUERZAS LATERALES

Por ser el cálculo estático una simplificación del cálculo dinámico, el presente código permite utilizarlo por sí solo únicamente en los casos en que las estructuras



presentan regularidad tanto en planta como en elevación. En los casos restantes, la aplicación del cálculo dinámico permitirá detectar problemas de concentraciones de esfuerzos debidos a la presencia de irregularidades, los cuales deberá enfrentar el calculista. El código permite la utilización de otros procedimientos de cálculo sísmico, tales como los análisis no lineales, estáticos o dinámicos, que requieren de la aplicación de principios avanzados de dinámica de estructuras y de ingeniería sísmica, que podrán ser aplicados por profesionales altamente calificados y con los suficientes conocimientos de estas disciplinas.

5.4 BASES DEL DISEÑO, FUERZAS LATERALES DE DISEÑO MINIMAS Y EFECTOS RELACIONADOS

5.4.1 REQUISITOS DEL MODELO ESTRUCTURAL A UTILIZARSE

El modelo matemático de la estructura debe ser capaz de representar su comportamiento real y por tanto, debe tomar en cuenta la distribución espacial de masas y rigideces de todos los elementos del sistema estructural.

5.5 PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE FUERZAS ESTÁTICAS

5.5.1 CORTANTE BASAL DE DISEÑO

Los valores de C_m y de S establecidos en la Tabla 2 provienen de los valores de aceleraciones espectrales máximas esperados para valores de Z y de tipo de suelo críticos. Adicionalmente, la intersección entre el valor de C y de su límite superior C_m , define la frecuencia de esquina o de corte que separa la zona de períodos con aceleración constante con la zona de períodos de velocidad constante, dependiendo del tipo de suelo.

Si de estudios de microzonificación sísmica realizados para una región determinada del país, se establecen valores de C , C_m y de S diferentes a los establecidos por este código, se podrán utilizar los valores de los mencionados estudios, prevaleciendo los de este código como requisito mínimo. El cortante basal total de diseño V , que será aplicado a una estructura en una dirección dada, se determinará mediante las expresiones:

$$V = \frac{ZIC}{R \Phi_P \Phi_E} W \quad (4)$$

$$C = \frac{1.25 S^5}{T} \quad (5)$$



Donde:

C = No debe exceder del valor de C_m establecido en la tabla 2, no debe ser menor a 0,5 y puede utilizarse para cualquier estructura,

S = Su valor y el de su exponente se obtienen de la tabla 2

R = Factor de reducción de respuesta estructural, su valor es 7 para estructuras de madera

Φ_P , Φ_E = Coeficientes de configuración estructural en planta y en elevación, respectivamente.

5.5.2 COEFICIENTE DE CONFIGURACION ESTRUCTURAL EN PLANTA Φ_P

El código incorpora factores penalizantes al diseño de estructuras irregulares, tanto en planta como en elevación, debido a que la presencia de dichas irregularidades usualmente causa problemas en las estructuras ante la ocurrencia de un sismo. Este código describe las tipologías de irregularidades que se pueden presentar con mayor frecuencia en las estructuras de edificación, y junto a la descripción se ha incluido una caracterización de la severidad (acumulativa o no) de tales irregularidades. Sin embargo, la descripción de estas irregularidades no faculta al calculista o diseñador a considerarlas como normales. La utilización de los factores penalizantes incrementa el valor del cortante de diseño, con la intención de proveer de mayor resistencia a la estructura, pero no evita los problemas que pudieran presentarse en el comportamiento sísmico de la edificación. Por tanto, es recomendable evitar al máximo la presencia de las irregularidades mencionadas.

El coeficiente Φ_P se estimará a partir del análisis de las características de regularidad e irregularidad de las plantas en la estructura, descritas en la Tabla 4 y en la Figura 5.5.2. Se utilizará la expresión:

$$\Phi_P = \Phi_{PA} \times \Phi_{PB} \quad (6)$$

Donde:

Φ_{PA} = El mínimo valor Φ_{Pi} de cada piso i de la estructura, obtenido de la Tabla 5, para cuando se encuentran presentes las irregularidades tipo 1, 2 y/o 3 (Φ_{Pi} en cada piso se calcula como el mínimo valor expresado por la tabla para las tres irregularidades).

Φ_{PB} = Se establece de manera análoga, para cuando se encuentran presentes las irregularidades tipo 4 y/o 5 en la estructura.

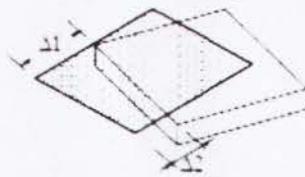
Cuando una estructura no contempla ninguno de los tipos de irregularidades descritas en la Tabla 6, en ninguno de sus pisos, Φ_P tomará el valor de 1



IRREGULARIDADES EN PLANTA

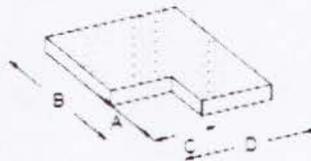
Tipo 1 - Irregularidad torsional - $\phi_{p1} = 0.9$

$$\Delta > 1.2 \frac{(\Delta 1 - \Delta 2)}{2}$$



Tipo 2 - Retrocesos excesivos en las esquinas - $\phi_{p1} = 0.9$

$$A \geq 0.15B \text{ y } C \geq 0.15D$$



Tipo 3 - Discontinuidades en el sistema de piso - $\phi_{p1} = 0.9$



$$1) C \times D \geq 0.5 A \times B$$

$$2) (C \times D - C \times E) \geq 0.5 A \times B$$

Tipo 4 - Desplazamiento de los planos de Acción - $\phi_{p1} = 0.8$
de elementos verticales



Tipo 5 - Ejes estructurales no paralelos - $\phi_{p1} = 0.9$



Figura 5.5.2 irregularidades en planta



Tabla 5. Coeficientes de configuración en planta.

Tipo	Descripción de las irregularidades en planta	Φ_{pi}
1	<i>Irregularidad torsional</i> Existe irregularidad por torsión, cuando la máxima deriva de piso de un extremo de la estructura calculada incluyendo la torsión accidental y medida perpendicularmente a un eje determinado, es mayor que 1.2 veces la deriva promedio de los extremos de la estructura con respecto al mismo eje de referencia. La torsión accidental se define en el numeral 6.4.2 del presente código.	0,9
2	<i>Entrantes excesivos en las esquinas</i> La configuración de una estructura se considera irregular cuando presenta entrantes excesivos en sus esquinas. Un entrante en una esquina se considera excesivo cuando las proyecciones de la estructura, a ambos lados del entrante, son mayores que el 15% de la dimensión de la planta de la estructura en la dirección del entrante.	0,9
3	<i>Discontinuidad en el sistema de piso</i> La configuración de la estructura se considera irregular cuando el sistema de piso tiene discontinuidades apreciables o variaciones significativas en su rigidez, incluyendo las causadas por aberturas, entrantes o huecos, con áreas mayores al 50% del área total del piso o con cambios en la rigidez en el plano del sistema de piso de más del 50% entre niveles consecutivos.	0,9
4	<i>Desplazamiento del plano de acción de elementos verticales</i> Una estructura se considera irregular cuando existen discontinuidades en los ejes verticales, tales como desplazamientos del plano de acción de elementos verticales del sistema resistente.	0,8
5	<i>Ejes estructurales no paralelos</i> La estructura se considera irregular cuando los ejes estructurales no son paralelos o simétricos con respecto a los ejes ortogonales principales de la estructura.	0,9
6	<i>Sistema de piso flexible</i> Cuando la relación de aspecto en planta de la edificación es mayor que 4:1 o cuando el sistema de piso no sea rígido en su propio plano se deberá revisar la condición de piso flexible en el modelo estructural	-



5.5.3 COEFICIENTE DE CONFIGURACION ESTRUCTURAL EN ELEVACION Φ_E

El coeficiente Φ_E se estimará a partir del análisis de las características de regularidad e irregularidad en elevación de la estructura, descritas en la Tabla 5 y en la Figura 5.5.3. Se utilizará la expresión:

$$\Phi_E = \Phi_{EA} \times \Phi_{EB} \times \Phi_{EC} \quad (7)$$

Donde:

Φ_{EA} = El mínimo valor Φ_{Ei} de cada piso i de la estructura, obtenido de la Tabla 6, para cuando se encuentran presentes las irregularidades tipo 1 y/o 5 (Φ_{Ei} en cada piso se calcula como el mínimo valor expresado por la tabla para las dos irregularidades), Φ_{EB} = Se establece de manera análoga, para cuando se encuentran presentes las irregularidades tipo 2 y/o 3 en la estructura.

Φ_{EC} = Se establece para cuando se encuentre presente la irregularidad tipo 4 en la estructura. Cuando una estructura no contempla ninguno de los tipos de irregularidades descritos en la Tabla 6, en ninguno de sus niveles, Φ_E tomará el valor de 1.

Adicionalmente, se debe tomar en cuenta que, cuando la deriva máxima de cualquier piso es menor de 1,3 veces la deriva del piso inmediato superior, puede considerarse que no existen irregularidades de los Tipos 1, 2, ó 3.



IRREGULARIDADES EN ELEVACION

Tipo 1 - Piso flexible - $\phi_{E_i} = 0.9$

Rigidez $K_C = 0.70$ Rigidez K_D

o

Rigidez $K_C = 0.80 \frac{(K_D - K_E - K_F)}{3}$



Tipo 2 - Distribucion de masas - $\phi_{E_i} = 0.9$

$m_D = 1.50 m_E$

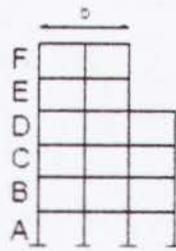
o

$m_D = 1.50 m_C$



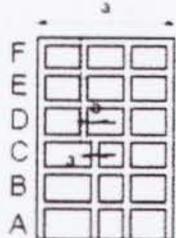
Tipo 3 - Irregularidad Geometrica - $\phi_{E_i} = 0.9$

$a = 1.30 b$



Tipo 4 - Desalineamientos en ejes verticales - $\phi_{E_i} = 0.8$

$b > a$



Tipo 5 - Piso debil - $\phi_{E_i} = 0.8$

Resistencia Piso B = 0.70 Resistencia Piso C

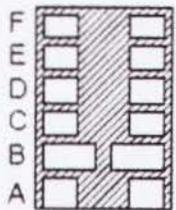


Figura 5.5.3 irregularidades en elevación



Tabla 6. Coeficiente de configuración en elevación

Tipo	Descripción de las irregularidades en elevación	Pórticos espaciales y pórticos con vigas banda ΦE_1	Sistemas duales o con diagonales ΦE_1
1	<i>Piso blando (irregularidad en rigidez)</i> La estructura se considera irregular cuando la rigidez lateral de un piso es menor que el 70% de la rigidez lateral del piso superior o menor que el 80 % del promedio de la rigidez lateral de los tres pisos superiores.	0,9	1,0
2	<i>Irregularidad en la distribución de las masas</i> La estructura se considera irregular cuando la masa de cualquier piso es mayor que 1.5 veces la masa de uno de los pisos adyacentes, con excepción del piso de cubierta que sea más liviano que el piso inferior.	0,9	1,0
3	<i>Irregularidad geométrica</i> La estructura se considera irregular cuando la dimensión en planta del sistema resistente en cualquier piso es mayor que 1.3 veces la misma dimensión en un piso adyacente, exceptuando el caso de los altillos de un solo piso.	0,9	1,0
4	<i>Desalineamiento de ejes verticales</i> La estructura se considera irregular cuando existen desplazamientos en el alineamiento de elementos verticales del sistema resistente, dentro del mismo plano en el que se encuentran, y estos desplazamientos son mayores que la dimensión horizontal del elemento. Se exceptúa la aplicabilidad de este requisito cuando los elementos desplazados solo sostienen la cubierta de la edificación sin otras cargas adicionales de tanques o equipos.	0,8	0,9
5	<i>Piso débil-Discontinuidad en la resistencia</i> La estructura se considera irregular cuando la resistencia del piso es menor que el 70% de la resistencia del piso inmediatamente superior. (entendiéndose por resistencia del piso la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada).	0,8	1,0
6	<i>Columnas cortas</i> Se debe evitar la presencia de columnas cortas, tanto en el diseño como en la construcción de las estructuras.	-	-



5.5.4 PERIODO DE VIBRACION T

El valor de T será determinado a partir de uno de los métodos descritos a continuación:

5.5.4.1 Método 1: Para estructuras de edificación, el valor de T puede determinarse de manera aproximada mediante la expresión:

$$T = C_t (h_n)^{3/4} \quad (8)$$

Donde:

h_n = Altura máxima de la edificación de n pisos, medida desde la base de la estructura.

C_t = 0,09 para pórticos de acero

C_t = 0,08 para pórticos espaciales de hormigón armado

C_t = 0,06 para pórticos espaciales de hormigón armado con muros estructurales y para otras estructuras, como edificios mixtos.

5.5.4.2 Método 2: El período fundamental T puede ser calculado utilizando las propiedades estructurales y las características de deformación de los elementos resistentes, en un análisis apropiado y adecuadamente sustentado. Este requisito puede ser cumplido mediante la utilización de la siguiente expresión:

$$T = 2\pi \left[\frac{\sum_{i=1}^n w_i \delta_i^2}{g \sum_{i=1}^n f_i \delta_i} \right]^{1/2} \quad (9)$$

Donde:

f_i = Representa cualquier distribución aproximada de las fuerzas laterales, de acuerdo con los principios descritos más adelante, o cualquiera otra distribución racional.

δ_i = Deflexión elástica del piso i, calculada utilizando las fuerzas laterales f_i .

El valor de T así calculado no debe ser mayor en un 30% al valor de T calculado con el Método 1. La expresión del método 1 de cálculo del período fundamental de vibración proporciona un valor referencial simplificado, útil para aplicar el método de cálculo sísmico estático. El método 2, en cambio, requiere de utilizar una distribución aproximada de fuerzas laterales y el cálculo de las deflexiones elásticas estáticas resultantes de esa distribución de fuerzas en la estructura (incluye por tanto el efecto de la distribuciones de las rigideces laterales de la estructura). Por lo tanto, los resultados del método 2 constituyen una mejor estimación.



5.5.5 FACTOR DE REDUCCION DE RESISTENCIA SISMICA R

El factor R a utilizarse en el cálculo del cortante basal aplicado a una estructura de edificación, en cualquiera de las direcciones de cálculo adoptadas, se escogerá de la Tabla 7, tomándose el menor de los valores para los casos en los cuales el sistema resistente estructural resulte en una combinación de varios sistemas como los descritos en la tabla.

Tabla 7. Valores del coeficiente de reducción de respuesta estructural R

Sistema estructural	R
Sistemas de pórticos espaciales sismo-resistentes. de hormigón armado con vigas descolgadas o de acero laminado en caliente. con muros estructurales de hormigón armado(sistemas duales).	12
Sistemas de pórticos espaciales sismo-resistentes. de hormigón armado con vigas descolgadas o de acero laminado en caliente.	10
Sistemas de pórticos espaciales sismo-resistentes. de hormigón armado con vigas banda y muros estructurales de hormigón armado(sistemas duales).	10
Sistemas de pórticos espaciales sismo-resistentes. de hormigón armado con vigas descolgadas y diagonales rigidizadoras.*	10
Sistemas de pórticos espaciales sismo-resistentes de hormigón armado con vigas banda y diagonales rigidizadoras.*	9
Sistemas de pórticos espaciales sismo-resistentes de hormigón armado con vigas banda.	8
Estructuras de acero con elementos armados de placas o con elementos de acero conformados en frío. Estructuras de aluminio.	7
Estructuras de madera	7
Estructura de mampostería reforzada o confinada	5
Estructuras con muros portantes de tierra reforzada o confinada	3

Para la definición del factor de reducción de resistencia R, se tomaron como criterios, tanto las recomendaciones de los códigos UBC-94 y UBC-97, como otros propios, que incluyen aspectos de agrupamiento de estructuración, diferencias entre realidades constructivas y de calidad entre los materiales y la construcción en los Estados Unidos y el Ecuador, así como penalizaciones dirigidas hacia cierto tipo de estructuras que no permiten disponer de ductilidad apropiada para soportar las deformaciones inelásticas requeridas por el sismo de diseño. Si bien se conoce claramente que los factores de reducción de resistencia R dependen realmente de muchas variables, entre otras, del tipo de estructura, del tipo de suelo, del período de vibración considerado y de los factores de ductilidad, sobrerresistencia, redundancia y amortiguamiento de una estructura en condiciones límite, se ha simplificado aun parámetro constante dependiente únicamente de la tipología estructural. Sin embargo, conceptualmente es importante su utilización, ya que reemplazando de alguna manera al factor K del CEC-77, permite observar claramente al diseñador una hipótesis fundamental del cálculo sismorresistente, cual es la de disminuir substancialmente la ordenada elástica espectral, exigiendo un diseño eficiente que permita disponer de un adecuado comportamiento inelástico durante el sismo de diseño, proveyendo así la adecuada ductilidad y disipación de energía suficientes que impidan el colapso de la estructura ante eventos sísmicos severos.



5.6 CODIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCION 1979 (CEC-79)

Antes de la promulgación del CEC-2002, estuvo vigente en el Ecuador el Código Ecuatoriano de la Construcción de 1979 CEC-79, de tal manera que las construcciones realizadas entre 1977-2002 responden a este código y como es lógico pensar se tiene una gran inquietud en conocer si las fuerzas sísmicas obtenidas con el CEC-79 son adecuadas y si la deriva máxima permitida es aceptable, fundamentalmente

La forma de comparar, las fuerzas sísmicas que se hallan al aplicar estas dos normativas es mediante el cortante basal mínimo (V). De acuerdo al CEC-79 este se evalúa con la siguiente expresión:

$$V = I K C S W \quad (1)$$

5.6.1 FACTOR DE IMPORTANCIA DE OCUPACION I

I es el factor de importancia de ocupación que varía de 1 a 1.5 como se lo muestra en la tabla

Tabla 1 : valores del factor de importancia de ocupación I

TIPO DE OCUPACION	I
Servicios esenciales (1).	1,5
Cualquier edificio donde la ocupación principal sea para reuniones de más de 300 personas (en una habitación).	1,25
Todas las demás.	1,00

5.6.2 FACTOR DE FUERZA HORIZONTAL K

El coeficiente K depende del tipo de sistema estructural y de la naturaleza de la estructura en sí misma. A los tipos de construcción que tienen una resistencia apropiada a los sismos y que se han comportado bien durante los mismos se les asignan valores bajos de K . Por el contrario a las estructuras que no se han comportado bien y son esencialmente débiles para resistir la acción dinámica del movimiento sísmico del suelo se



les ha asignado valores altos de k . Por consiguiente el coeficiente K establece un nivel de diseño mínimo para el cual cada sistema estructural debe ser analizado.

Es un coeficiente numérico que depende del tipo de estructura como se lo presenta en la siguiente tabla

Tabla 2 : Factor de fuerza horizontal K

TIPO O DISPOSICION DE LOS ELEMENTOS RESISTENTES	VALOR DE K
Todos los sistemas aperticados de edificios, excepto aquellos que se clasifican a continuación.	1,00
Edificios con un sistema de caja, como se define en la Sección 12.2	1,33
Edificios con un doble sistema de arriostramiento que consiste en un pórtico espacial dúctil resistente a flexión y muros a corte o pórticos arriostrados, analizados para los tres criterios siguientes: (1) Los pórticos y los muros a corte o pórticos arriostrados deben resistir la fuerza lateral total en proporción a sus rigideces relativas, considerando la interacción entre los muros a corte y los pórticos. (2) Los muros a corte o pórticos arriostrados, que actúan independientemente del pórtico espacial dúctil resistente a flexión deben resistir la fuerza lateral total requerida. (3) El pórtico espacial dúctil resistente a flexión debe tener la capacidad para resistir por lo menos el 25% de la fuerza lateral requerida.	0,80
Edificios con un pórtico espacial dúctil resistente a flexión diseñado de acuerdo con el siguiente criterio: el pórtico espacial dúctil resistente a flexión debe tener la capacidad para resistir de la fuerza lateral total requerida.	0,67
Tanques elevados, más todo el contenido, apoyados en cuatro o más pilares arriostrados en cruz y no soportados por un edificio. (1), (2), (3), (4).	2,5
Estructuras que no sean edificios y otras que no sean las indicadas en la Tabla 12.7.	2,0



5.6.3 COEFICIENTE C

El coeficiente **C** se lo halla con la ecuación

$$C = \frac{1}{15 \sqrt{T}} \quad (2)$$

Donde **T** es el periodo de vibración y el coeficiente **C** no debe ser mayor a 0.12

5.6.4 PERIODO DE VIBRACION T

El valor del periodo de vibración se lo obtiene usando una de las 2 ecuaciones

$$T = \frac{0,09 h_n}{\sqrt{D}} \quad (3)$$

T = Periodo elástico fundamental de vibración del edificio o estructura en segundos y , en la dirección bajo consideración ≥ 0.3 segundos

H_n = Altura en metros sobre la base del edificio

D = La dimencion de la estructura , en metros , en la dirección paralela a las fuerzas aplicadas

S = Coeficiente numérico para la resonancia de la estructura en el sitio $1.5 \geq S \geq 1$

Para edificios en los cuales el sistema resistente a fuerzas laterales consiste en pórticos espaciales dúctiles resistentes a flexión capaces de resistir el 100 % de las fuerzas laterales requeridas y no esta encerrado o adjunto a elementos mas rígidos que tiendan a impedir que los pórticos puedan resistir la fuerzas laterales **T** se lo puede calcular de la siguiente manera :

$$T = 0,10 N \quad (4)$$



5.6.5 COEFICIENTE S

El factor **S** se lo evalúa con las siguientes ecuaciones

$$S = 1.0 + \frac{T}{T_g} - 0.5 \left(\frac{T}{T_g} \right)^2 \quad \text{Para } \frac{T}{T_g} \leq 1$$

$$S = 1.2 + 0.6 \frac{T}{T_g} - 0.3 \left(\frac{T}{T_g} \right)^2 \quad \text{Para } \frac{T}{T_g} > 1$$

Donde **T_g** es el periodo característico del suelo . Para cuando no se conoce **T_g** el valor de **S** = 1.5

Pero en estudios posteriores realizados en la ciudad de Guayaquil se han obtenidos valores de periodos para diferentes zonas en la ciudad.

Por otra parte el producto de $CS \leq 0.14$

W es la carga muerta del edificio determinada según sea el caso



CAPITULO 6

COMPARACIÓN DEL CORTANTE BASAL DE DISEÑO ENTRE LOS C.E.C 79 /C.E.C 2002



CAPITULO 6

COMPARACIÓN DEL CORTANTE BASAL DE DISEÑO ENTRE LOS C.E.C 1979 /C.E.C 2002

A continuación se presenta una comparación en el cálculo del cortante basal según los códigos ecuatorianos de la construcción de los años 1979 y 2002 , respectivamente.

Para motivo de los cálculos se ha tomado un modelo base de 2, 3 y 4 pisos debido a que gran parte de las edificaciones mixtas de la ciudad de Guayaquil poseen la misma configuración.

6.1 PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL CORTANTE BASAL CEC 2002

6.1.1 ZONA SISMICA Y FACTOR DE ZONA Z

El valor del factor z se lo obtiene de la tabla 1 para Guayas –Guayaquil el valor es:

Z =	0.3
-----	-----

6.1.2 FACTOR DE IMPORTANCIA I

El valor del factor de importancia se lo obtiene de la tabla

I =	1
-----	---

6.1.3 GEOLOGÍA LOCAL Y PERFILES DE SUELO. COEFICIENTE S y Cm.

De igual forma , se lo obtiene de la tabla 2 para el caso que se está analizando. En el nuestro se trata de suelos blandos de la ciudad de Guayaquil.

S =	1.5
-----	-----

Cm =	2.8
------	-----



6.1.4 CALCULO DEL PERIODO T

Se emplea la formula siguiente

$$T = C_t (h_n)^{3/4}$$

De la tabla 2 vemos que el valor para C_t en el caso de edificios mixtos es :

$C_t =$	0.06
---------	------

Asumiendo una altura de la planta baja de 5.20 m minimo por antiguas ordenanzas municipales y una altura de entre piso de 3 metros obtenemos un $H_n = 8.20$ para edificio de 2 plantas.

Reemplazando en la formula obtenemos un valor del periodo de:

$T(\text{seg})=$	0.29
------------------	------

Para $N = 2$

6.1.5 CORTANTE BASAL DE DISEÑO V

Se procede a realizar el cálculo del cortante basal de diseño y sus respectivos coeficientes

$$V = \frac{ZIC}{R \Phi_P \Phi_E} W$$

6.1.5.1 COEFICIENTE C

Se lo obtiene con la expresión

$$C = \frac{1.25 S^5}{T}$$

Reemplazando nos da un valor de



$C =$	9.98
-------	------

El cual excede el valor limite superior señalado en la tabla 4 , por lo tanto se usara el valor de:

$C =$	2.8
-------	-----

6.1.6 FACTOR DE REDUCCION DE RESPUESTA R

Vemos que para el caso de edificaciones mixtas y de la tabla 7 se obtiene un valor de:

$R =$	7
-------	---

6.1.7 COEFICIENTE DE CONFIGURACION ESTRUCTURAL EN PLANTA Φ_P

Estas estructuras mixtas poseen las características de ser muy regulares en planta como en elevación lo cual nos da un valor de la tabla 5 de:

$\Phi_P =$	1
------------	---

6.1.8 COEFICIENTE DE CONFIGURACION EXTRUCTURAL EN ELEVACION Φ_E .

De igual forma el valor correspondiente es:

$\Phi_E =$	1
------------	---

Ya con los respectivos valores, procedemos a reemplazar en la ecuación y obtenemos un valor de:

$$V_{2002} = 0.120 W$$

Lo dejamos expresados en función del peso W el cual puede ser reemplazada posteriormente

Procedemos a realizar el cálculo de cortante basal de diseño pero utilizando el CEC 1979



6.2 PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL CORTANTE BASAL SEGÚN EL CEC 1979

6.2.1 FACTOR DE IMPORTANCIA I

De igual manera se lo obtiene de una tabla 1 , lo cual nos da un valor de:

$$I = 1$$

6.2.2 FACTOR DE FUERZA HORIZONTAL K

Este valor se lo obtiene de una tabla y tenemos:

$$K = 0.67$$

6.2.3 CALCULO DEL PERIODO T

Se lo obtiene usando la expresión:

$$T = 0,10 N$$

Donde N es el número de pisos en nuestro caso N=1,2,3 y 4

Lo cual nos da un valor de periodo de:

$$T(\text{seg}) = 0.2$$

Para N = 2

6.2.4 CORTANTE BASAL V

Se lo obtiene mediante la expresión:

$$V = I K C S W$$

Coficiente C se lo obtiene usando la ecuación:



$$C = \frac{1}{15\sqrt{T}}$$

Reemplazando nos da un valor de:

C =	0.15
-----	------

Pero el valor de C no debe exceder de 0.12 y por lo tanto usamos **0.12**

El coeficiente S , según los que nos dice el código , toma un valor de **1.5**

Y el producto de **CS ≤ 0.14** lo cual en nuestro caso nos da **0.18** por eso usamos **0.14**.

Con estos datos finalmente el cortante basal nos da un valor de:

$$V_{1979} = 0.0938 \text{ W}$$



6.3 CALCULO DEL CORTANTE BASAL DE LOS EDIFICIOS MODELOS UTILIZANDO LOS CEC 2002 Y CEC 1979

6.3.1 Edificio de 3 plantas:

CEC 2002

Calculo del periodo

$$T = C_t (h_u)^{3/4}$$

$C_t =$	0.06	otras estructuras
---------	------	-------------------

$T(\text{seg}) =$	0,37	seg
-------------------	-------------	-----

Cortante Basal CEC 2002

$$V = \frac{ZIC}{R \Phi_p \Phi_E} W$$

$$C = \frac{1,25 S}{T}$$

$Z =$	0,3	zona sismica (3) Guayas-guayaquil
$I =$	1	factor de importancia
$S =$	1,5	suelo blando (tabla 3)
$C_m =$	2,8	coeficiente maximo del suelo
$T(\text{seg}) =$	0,37	metodo CEC 2002
$C =$	6,25	se excede
$C =$	2,8	uso
$R =$	7	factor de reduccion de respuesta
$\Phi_p =$	1	estructura muy regular en planta sin retroceso excesivos
$\Phi_E =$	1	no existe cambio de rigidez

$$V_{2002} = 0,120 \quad w$$

$C =$ No debe exceder del valor de C_m establecido en la tabla 3, no debe ser menor a 0,5 y puede utilizarse para cualquier estructura.

Se considero que la planta baja tiene una altura de 5.20 m y los entre pisos una altura de 3 m

**CEC 1979**

calculo de periodo

$$T = 0,10 N$$

N =	3	numero de pisos
-----	---	-----------------

T(seg)=	0,3	seg
---------	-----	-----

Cortante basal CEC 1979

$$V = I K C S W$$

$$C = \frac{1}{15\sqrt{T}}$$

I =	1	factor de importancia de ocupacion
K =	0,67	factor de fuerza horizontal
T(seg)=	0,3	periodo de vibracion
T(seg)=		
C calculado =	0,12	C no debe exceder de 0.12
C usado =	0,12	
S =	1,5	12.4.9 Cuando T_s no se establece adecuadamente el valor de S debe ser 1,5.
S usado =	1,5	
CS calculado =	0,18	el producto de CS debe ser $\leq 0,14$
CS usado =	0,14	

$$V_{1979} = 0,0938 \quad W$$

**6.3.2 Para un edificio de 4 plantas:****CEC 2002**

Calculo del periodo

$$T = C_t (h_x)^{3/4}$$

$C_t =$	0.06	otras estructuras
---------	------	-------------------

$T(\text{seg}) =$	0,44	seg
-------------------	------	-----

Cortante Basal CEC 2002

$$V = \frac{ZIC}{R \Phi_p \Phi_E} W$$

$$C = \frac{1,25 S^1}{T}$$

$Z =$	0,3	zona sismica (3) Guayas-guayaquil
$I =$	1	factor de importancia
$S =$	1,5	suelo blando (tabla 3)
$C_m =$	2,8	coeficiente maximo del suelo
$T(\text{seg}) =$	0,44	metodo CEC 2002
$C =$	5,23	se excede
$C =$	2,8	uso
$R =$	7	factor de reduccion de respuesta
$\Phi_p =$	1	estructura muy regular en planta sin retroceso excesivos
$\Phi_E =$	1	no existe cambio de rigidez

$$V_{2002} = 0,120 \quad w$$

$C =$ No debe exceder del valor de C_m establecido en la tabla 5 y no debe ser menor a 0,5 y puede utilizarse para cualquier estructura.

**CEC 1979**

calculo de periodo

$$T = 0,10 N$$

N =	4	numero de pisos
-----	---	-----------------

T(seg)=	0,4	seg
---------	-----	-----

Cortante basal CEC 1979

$$V = I K C S W$$

$$C = \frac{1}{15\sqrt{T}}$$

I =	1	factor de importancia de ocupacion
K =	0,67	factor de fuerza horizontal
T(seg)=	0,4	periodo de vibracion
T(seg)=		
C calculado =	0,11	C no debe exceder de 0.12
C usado =	0,11	
S =	1,5	12.4.9 Cuando T_s no se establece adecuadamente el valor de S debe ser 1,5.
S usado =	1,5	
CS calculado =	0,165	el producto de CS debe ser $\leq 0,14$
CS usado =	0,14	

$$V_{1979} = 0,0938 \quad W$$

En vista a los resultados obtenidos utilizando cada uno de los códigos para los edificios mixtos de 2 , 3 y 4 pisos , se puede decir que para ambos códigos,están siempre en la zona de aceleración espectral constante (máxima respuesta).



6.4 CORTANTE BASAL SEGÚN EL CODIGO DEL AÑO 1979 CON CONOCIMIENTOS DE LA RESPUESTA DEL SITIO

En estudios posteriores al año 2000 se determinaron periodos de respuesta del suelo de la ciudad por zonas, es decir, se obtuvo una microzonificación de los tipos de suelos en función de las propiedades mecánicas de los mismos, las cuales fueron obtenidas mediante la recopilación de estudios de suelo con información correspondiente a los espesores de los estratos, el número de golpes SPT y la velocidad de onda de corte, la cual fue obtenida mediante cálculos a partir de la información de dichos estudios.

A continuación realizaremos el cálculo del cortante basal aplicando la información del periodo del suelo para la determinación específica del coeficiente **S**

De los datos revisados en la tesis realizada en la Universidad Católica por los ingenieros Paul Egas y José Baratau sobre Microzonificación Sísmica y Espectros de diseño elástico de la ciudad de Guayaquil, obtenemos que el valor de T_g el cual es el periodo del suelo para el caso de un terremoto severo.

Este trabajo de grado se remite a la evaluación de la zona donde podría haber la mayor incidencia de daños y pérdidas económicas determinada en **RADIUS** la cual es el casco central de la urbe donde encontramos valores de T_g comprendidos entre 0.47 y 0.9.

Considerando un valor de $T_g = 0.8$ y usando las formulas descritas en la sección 5.6.5 del cálculo del cortante basal para la determinación de **S**, y para un valor de periodo de estructura $T=0.2$ seg que es el caso de un edificio mixto de 2 pisos. Se obtiene un valor de **S**:

Cortante Basal según código del Año 1979 con conocimientos de respuesta de sitio

T(seg)=	0,2	seg
Tg(seg)=	0,8	seg
T/Tg =	0,25	≤ 1
S nuevo =	1,21875	
C =	0,12	
CS =	0,14625	usamos 0,14
CS =	0,14	
K =	0,67	
I =	1	

$$S = 1.0 + \frac{T}{T_g} - 0.5 \left(\frac{T}{T_g} \right)^2 \quad \text{Para } \frac{T}{T_g} \leq 1$$

$$S = 1.2 + 0.6 \frac{T}{T_g} - 0.3 \left(\frac{T}{T_g} \right)^2 \quad \text{Para } \frac{T}{T_g} > 1$$

Vnuevo =	IKCSW	
Vnuevo =	0,0938	w

S=1.218



Recalculando los demás valores para determinar V (Cortante Basal) para el periodo $T=0.2$ seg

$$V=0.0938 W$$

Vemos entonces que obtenemos un Cortante igual al calculado anteriormente si consideramos $S = 1.5$ esto esta sucediendo debido a las restricciones que nos propone el código de que el producto entre C y S no debe excederse de 0.14 por lo tanto el cortante basal calculado con ese código no es diferente, pese a que usábamos valores de S ligeramente superiores en ese entonces.

Las estructuras pueden ser optimizadas y no sobredimensionadas para valores de cortantes más altos, pues con el conocimiento de respuestas de suelo más acertadas y próximas a las condiciones reales, las exigencias de cargas sísmicas pueden ser menores.

6.5 DIFERENCIAS Y SIMILITUDES ENTRES LOS CODIGOS 1979 /2002

- En el CEC-1979 todo el país tiene la misma peligrosidad sísmica porque el valor de Z siempre es igual a 1 caso contrario en el CEC-2000 ya aparecen valores diferentes para Z dependiendo de la zona sísmica adoptada a nivel de cada región del país.
- Existen otras pequeñas diferencias en cuanto a factores que aparecen en el CEC-1979 y que no aparecen en el CEC-2000 pero el procedimiento de cálculo es muy similar
- En ambos códigos aparecen un factor S relacionado con el tipo de suelo donde se va a construir la estructura
- De igual manera en los dos códigos aparece I el coeficiente de importancia según la ocupación del edificio
- En el CEC-2000 se implementan factores de Irregularidades tanto en planta como en la elevación, lo cual no se tomaba en cuenta al utilizar el CEC-1979
- En el caso del Cortante basal de diseño, se ha notado que el valor utilizando el CEC-1979 es pequeño comparado con el obtenido usando CEC-2000, lo cual es bueno ya que se tiene cierta seguridad al diseñar con valores conservadores, pero indica que los edificios diseñados con el CEC-1979 tienen menor capacidad sismoresistente que la necesaria para resistir adecuadamente los sismos fuertes, de acuerdo con el conocimiento actual.



CAPITULO 7

COMPARACION DE INDICES DE DAÑO



CAPITULO 7

COMPARACION DE INDICES DE DAÑO

7.1 INDICE DE DAÑO SEGÚN RADIUS

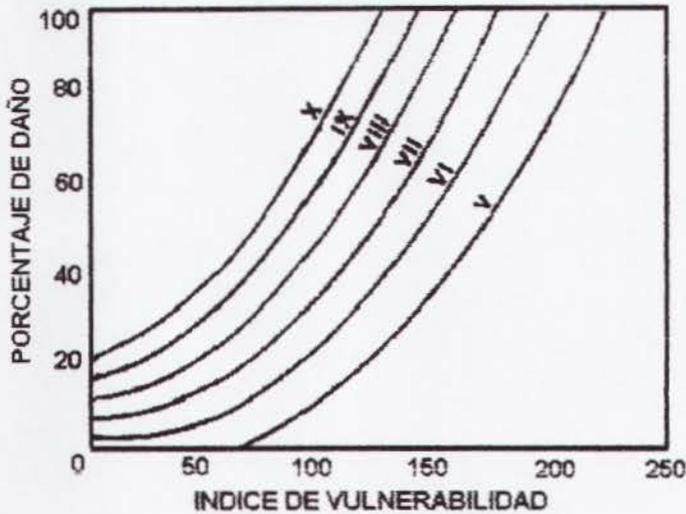
En base a los estudios que se realizaron en el proyecto RADIUS se determinaron valores de índice de daño para cada una de las manzanas analizadas, partiendo de un valor de vulnerabilidad calculado a partir de los factores que se consideraron para determinar que tan vulnerables eran las casas mixtas en esa época.

Se usaron ocho factores los cuales servían para la evaluación visual rápida. Para cada uno de estos 10 factores seleccionados se asignó una "Clase" y un "Factor de Peso". La clase se calificó con cero (0), diez (10) o veinte (20). El valor de cero (0) equivale a baja vulnerabilidad, el de diez (10) se refiere a una estimación de una vulnerabilidad media y el de veinte (20) se refiere a una configuración de inseguridad del factor observado en la estructura. El Factor de Peso se califica con 1, 1.5 y 2, y sirve para calificar la mayor importancia relativa de unos factores de vulnerabilidad respecto de otros observados en las casas mixtas de Guayaquil.

Factor de Vulnerabilidad	Clase			Factor de Peso
	1	2	3	
1. Proporcionalidad de dimensiones estructurales	0	10	20	1.0
2. Luces entre columnas	0	10	20	1.0
3. Número de pisos	0	10	20	1.5
4. Calidad de construcción	0	10	20	2.0
5. Irregularidad vertical	0	10	20	2.0
6. Irregularidad en planta	0	10	20	1.5
7. Piso Suave	0	10	20	2.0
8. Pounding	0	10	20	1.5

Tabla 1: Factores de vulnerabilidad

En RADIUS se presentaron graficas donde según el índice de Vulnerabilidad y considerando una intensidad en la escala de Mercalli de grado VIII se determinaron valores de porcentaje de daño para cada manzana analizada.

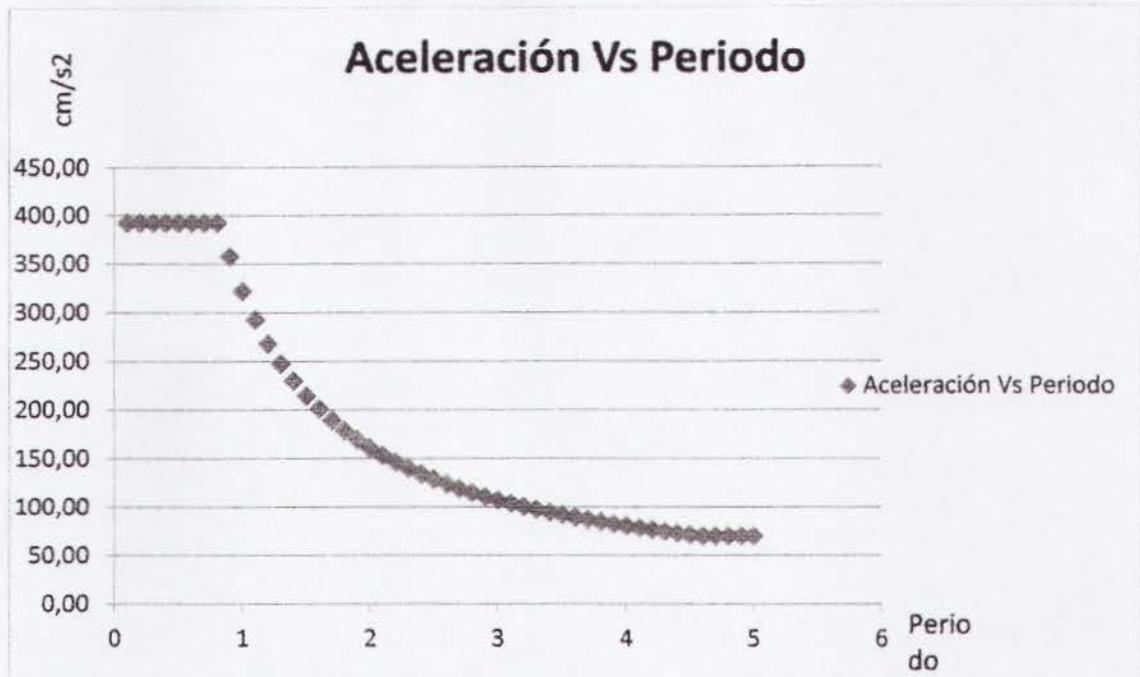


Gráfica 1: Función de Daño para Estructuras Mixtas

7.2 INDICE DE DAÑO ACTUAL

Para el cálculo del índice de vulnerabilidad actual se reutilizó el método aplicado en RADIUS con la única diferencia que en los valores de calidad de construcción se aumentó un cierto porcentaje de acuerdo al análisis visual y asumiendo que la vetustez de las edificaciones ha aumentado desde el análisis hecho para RADIUS hasta el día de hoy, desde lo cual han pasado 12 años.

Para el cálculo del porcentaje de vulnerabilidad, en este trabajo se calcularon intensidades en la escala de Mercalli para cada edificación partiendo de la tesis que para un sistema de un grado de libertad en el cual se aplica una fuerza este sistema tendrá una aceleración. Podemos decir entonces que una aceleración determinada del suelo generará una fuerza en la estructura.



Grafica 2 : Aceleracion vs Periodo

Con la aceleración obtenemos un valor de Intensidad en la escala de Mercalli, pues existen ya funciones que relacionan las aceleraciones percibidas con dichas intensidades, esto quiere decir ahora no solo vamos a considerar una intensidad de VIII sino que se usará una intensidad para cada estructura, pues las fuerzas serán diferentes para cada una y por ende obtendremos una aceleración diferente en cada edificio.



Escala de Mercalli ^[3]	Aceleración sísmica (%g)	Velocidad sísmica (cm/s)	Percepción del temblor	Potencial de daño
I	< 0.0017	< 0.1	No apreciable	Ninguno
II-III	0.0017 - 0.014	0.1 - 1.1	Muy leve	Ninguno
IV	0.014 - 0.039	1.1 - 3.4	Leve	Ninguno
V	0.039 - 0.092	3.4 - 8.1	Moderado	Muy leve
VI	0.092 - 0.18	8.1 - 16	Fuerte	Leve
VII	0.18 - 0.34	16 - 31	Muy fuerte	Moderado
VIII	0.34 - 0.65	31 - 60	Severo	Moderado a fuerte
IX	0.65 - 1.24	60 - 116	Violento	Fuerte
X+	> 1.24	> 116	Extremo	Muy fuerte

Tabla 2 : Aceleracion - Intensidad

Con todas estas consideraciones se procede al cálculo del nuevo porcentaje de daño en las casas mixtas de 2 a 4 pisos.

T	Sae	Intensidad
0,29	0,40	8
0,37	0,40	8
0,44	0,40	8



EDIFICIO	Indice de Vulnerabilidad	Porcentaje de Daño (%)	EDIFICIO	Indice de Vulnerabilidad	Porcentaje de Daño (%)	EDIFICIO	Indice de Vulnerabilidad	Porcentaje de Daño (%)
Estructuras Mixtas			Estructuras Mixtas			Estructuras Mixtas		
Manzana Ficha No. 1	155	98	29	160	100	57	145	86
2	140	83	30	150	95	58	150	95
3	160	100	31	150	95	59	155	98
4	160	100	32	160	100	60	145	86
5	150	95	33	160	100	61	135	75
6	170	100	34	160	100	62	135	75
7	160	100	35	160	100	63	145	86
8	150	95	36	160	100	64	135	75
9	145	86	37	135	75	65	135	75
10	145	86	38	135	75	66	155	98
11	150	95	39	150	95	67	145	86
12	145	86	40	145	86	68	135	75
13	135	75	41	145	86	69	145	86
14	145	95	42	150	95	70	175	100
15	160	100	43	145	86	71	150	95
16	145	95	44	145	86	72	150	95
17	150	95	45	145	86	73	145	86
18	145	86	46	165	100	74	160	100
19	165	100	47	135	75	75	180	100
20	150	95	48	145	86	76	160	100
21	160	100	49	145	85	77	160	100
22	145	86	50	160	100	78	170	100
23	150	95	51	135	75	79	150	95
24	150	95	52	145	86	80	165	100
25	145	86	53	180	100	81	135	75
26	145	86	54	160	100	82	155	86
27	180	100	55	150	95	83	145	86
28	150	95	56	135	75	84	145	86
						85	135	75

Tabla 3 : Porcentajes de daño actuales calculados

7.3 COMPARACION DE PORCENTAJES DE DAÑOS

El aumento de los porcentajes de daño con relación a los porcentajes calculados en RADIUS tiene un aumento promedio del 14 % en la muestra analizada en este trabajo, lo cual nos puede dar una idea de que la tendencia de incremento de daño va a ser esa para el universo de las casas mixtas.

Teniendo en cuenta que el valor estimado de pérdidas económicas de RADIUS solo para daños en las edificaciones es de \$200 millones de dólares en esa época (2000), asumiendo un valor del 4.5% del crecimiento económico de nuestro país y aumentando el 14 % antes mencionado de incremento en los índices de daño, este valor de pérdida

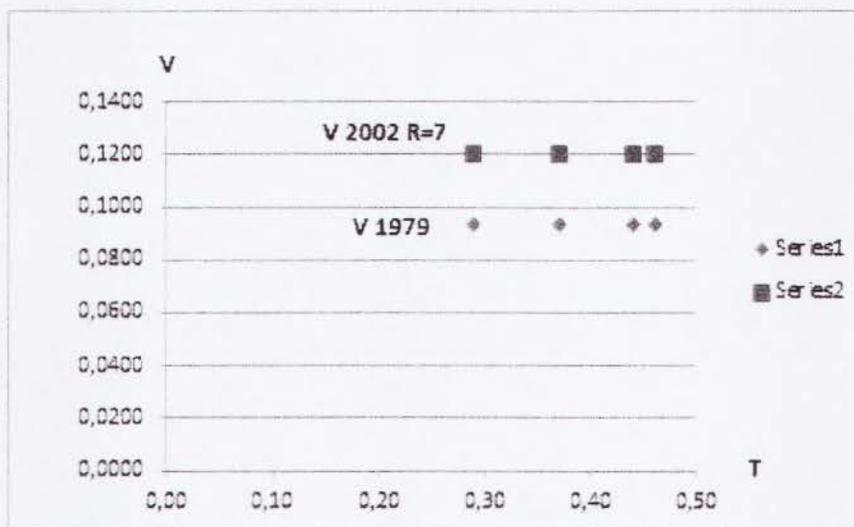


económica traído a valor presente sería de \$ 434 millones de dólares solo en daños a las edificaciones.

7.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusión

Las edificaciones que fueron construidas antes del 2002, en las cuales asumimos que usaron como requisito mínimo las consideraciones de CEC-1979 se las ha diseñado para soportar unas fuerzas sísmicas menores que las que esperaríamos que realmente sucedan, pues los valores que nos dan los cortantes basales del año 1979 son menores a los obtenido con la metodología del CEC-2002.



Grafica 3 : Cortantes Basales

Mediante el levantamiento visual de las casas mixtas se puede observar que las columnas de la planta baja han sido recubiertas de bloques por razones estéticas, pero de cierta forma ayudan a conservar la madera al aislarla de la humedad y otros agentes que deterioran a la misma.

Si se origina un evento de magnitud considerable la mayor parte de las edificaciones mixtas tendrán daños considerables.

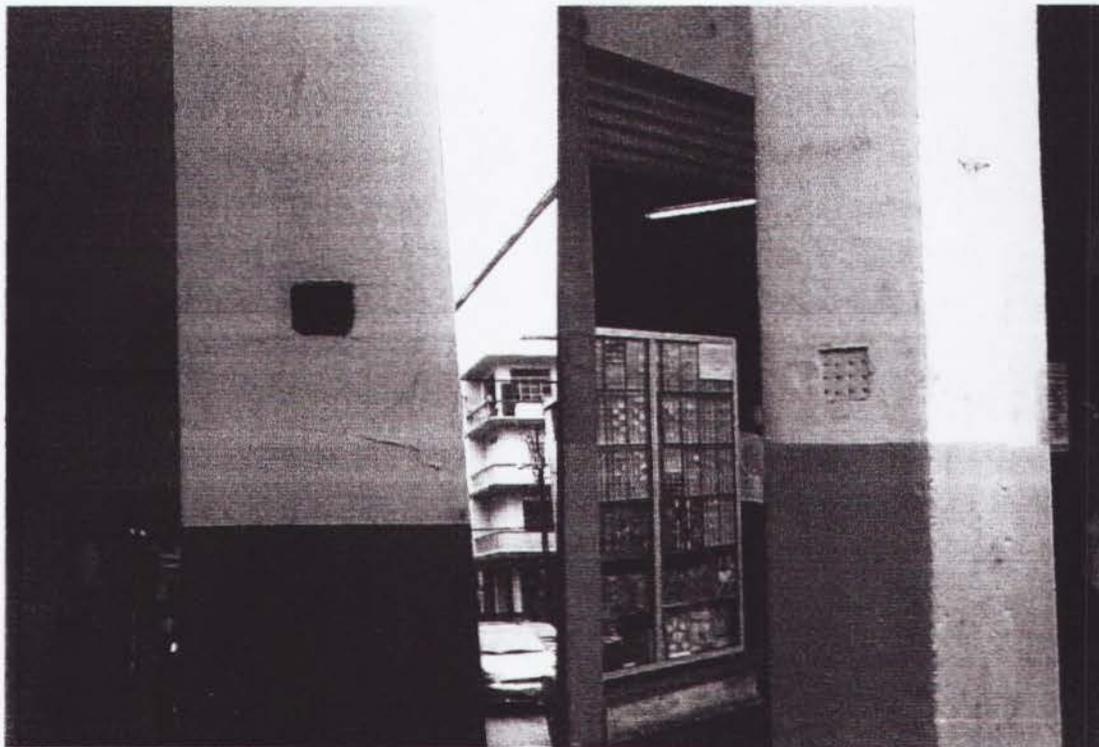


Foto 1 : columnas revestidas



CAPITULO 8
SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO
PARA MEJORAR EL
COMPORTAMIENTO DE LAS
ESTRUCTURAS MIXTAS EN LA
CIUDAD DE GUAYAQUIL



CAPITULO 8

SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO PARA MEJORAR EL COMPORTAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS MIXTAS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

8.1 INTRODUCCION

En este trabajo se ha notado que la mayor parte de las edificaciones mixtas pueden sufrir en el caso de ocurrir un sismo considerable el desprendimiento de sus paredes las cuales están conformadas en su mayor parte por ladrillos y cemento y en otros casos por bloques de hormigón con mortero.

Esto puede ser peligroso para las personas ya que el desprendimiento de estas paredes puede ocasionar la muerte de aquellos que habitan el edificio o en su peor caso aquellos que circulan en el exterior

Esta propuesta consiste en simplemente ubicar pequeñas diagonales dentro de los marcos del edificio las mismas que pueden ser hechas de la misma madera típica de las edificaciones mixtas, en la parte inferior de los pórticos que y formando parte de la pared con el objetivo de disminuir sus desplazamientos, para así evitar el desprendimiento de bloque con el mortero.

Esta colocación de las diagonales no amerita mayor costo ya que solo se interviene la parte inferior de la pared y no en su totalidad. Para esto se ha empleado a manera de ejemplo un modelo sencillo simulando una típica edificación mixta para ver el comportamiento sin el sistema de arriostramiento y con el sistema

Primero se asume que las cargas muertas que se emplearan en el modelo, son las siguientes:



8.2 CARGAS Y PROPIEDADES DE LA MADERA

cargas asumidas para el modelo en sap 2000

peso específico de la madera	=	0,7	Ton/m ³
capa de compresion	=	(0.05)* 1m *1m*Y madera	
capa de compresion	=	0,035	Ton/m ³
nervios	=	2*0.10*0.10*1m*Ymadera	
nervios	=	0,014	Ton/m ³
peso de losa	=	0,049	Ton/m ²
peso de baldoza	=	0	Ton/m ²
peso de paredes de mamposteria	=	0,1	Ton/m ²
		0,149	Ton/m ²
vigas interiores	=	0,596	Ton/m
vigas exteriores	=	0,298	Ton/m

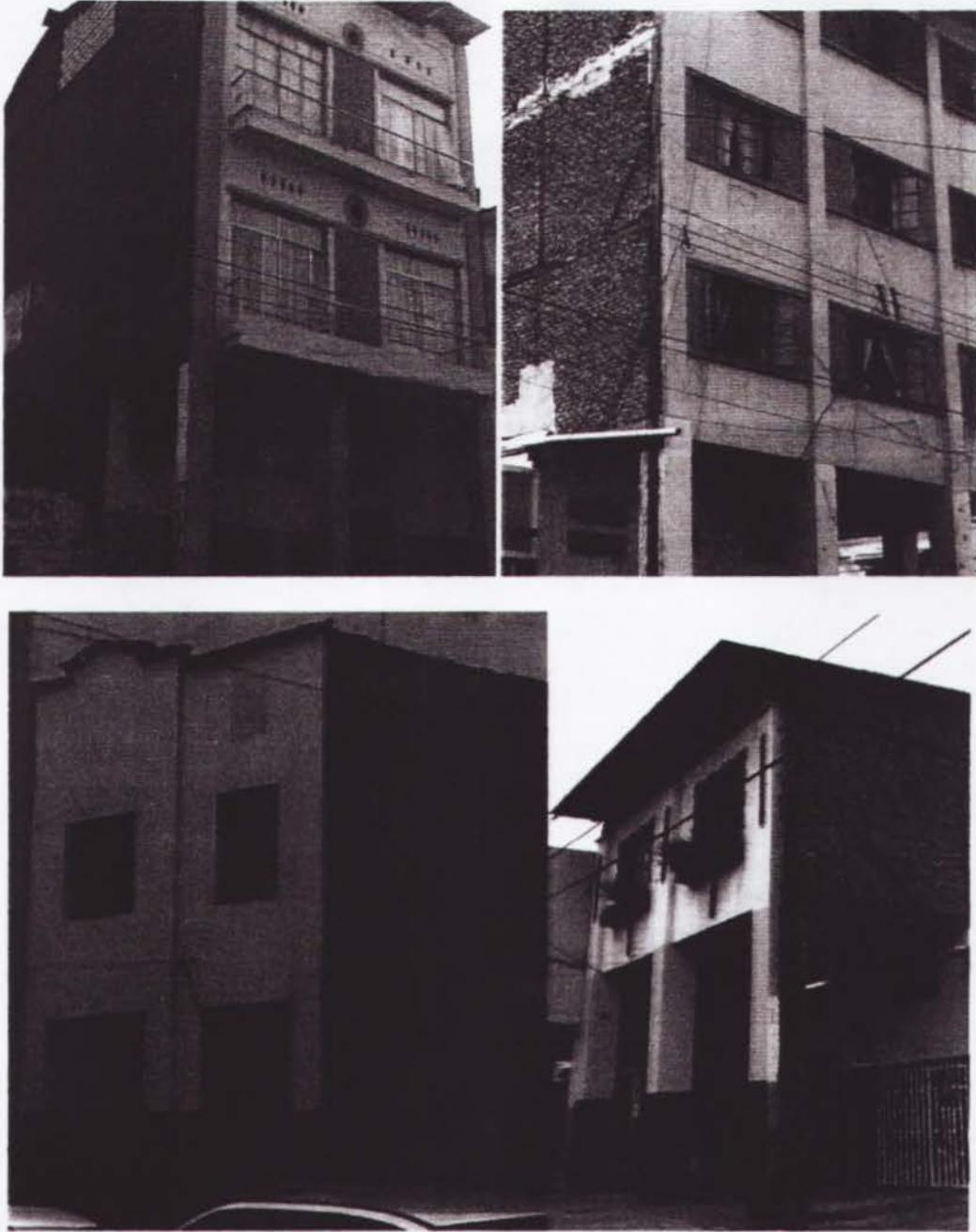
Se considero un peso muerto de losa simulando los pisos de madera y de paredes, para ser colocadas en las vigas del modelo. Las secciones tanto para la viga como para las columnas y los pequeños arriostramientos son de 20 x 20 cm.

propiedades de la madera

peso específico	=	0,7	Ton/m ³
modulo de elasticidad	=	124000	kg/cm ²
coeficiente termico de expansión	=	3 a 4 x 10 - 06	C
relasion de poisson	=	0.2-0.3	

En la ciudad de Guayaquil, en la época de los 50 la mayoría de las casas eran de madera, las mismas que en la actualidad todavía existen. Se las construía principalmente de madera de mangle y otras como el chanul.

Con estos datos, se ha creado un modelo utilizando el programa SAP 2000 para ver el comportamiento del mismo en edificios sin arriostramiento y con arriostramiento observados en la ciudad de Guayaquil.



Fotos 2 : Arriostramientos observados en la ciudad de Guayaquil

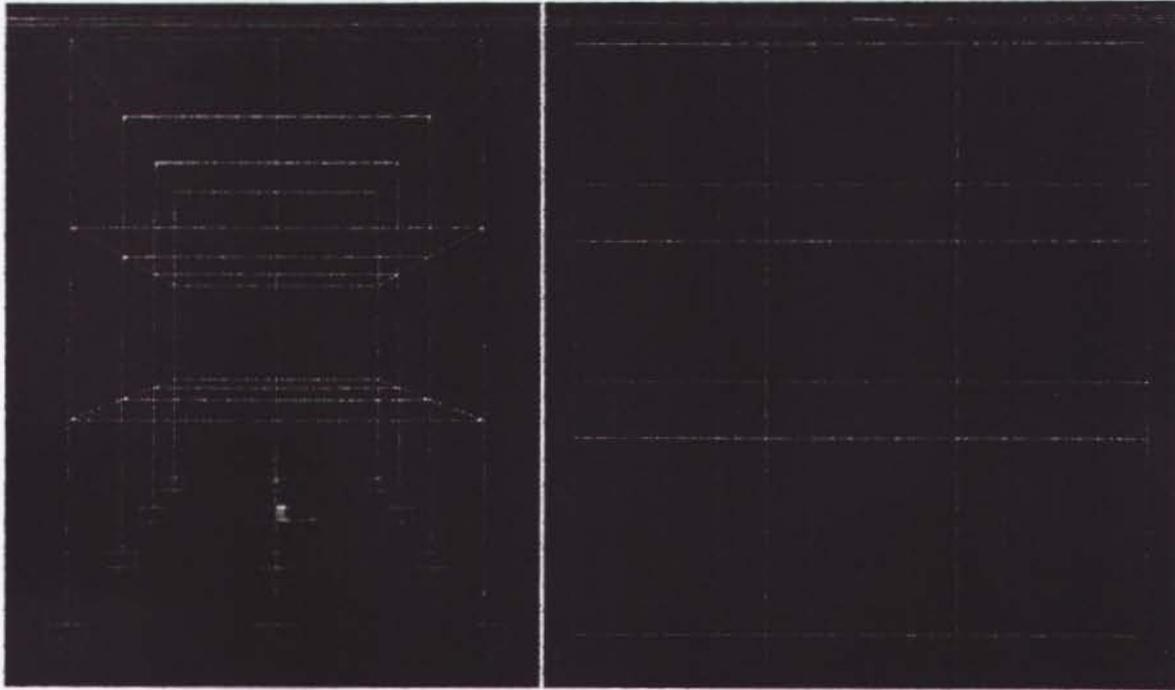


figura 1: Modelo en SAP 2000

8.3 Datos que se utilizan en el análisis sísmico de una edificación mixta de 2 plantas

Pesos **W** para cada piso

Piso	H	W	WH	F	
1	5,2	35,853	186,4356	4,028	T
2	8,2	4,8	39,36	0,850	T
		40,653	225,7956		

Fuerza sísmica aplicada en sentido X:

pórticos en X = 4

F1 =	1,007	T
F2 =	0,213	T

Fuerza sísmica aplicada en el sentido Y:

pórticos en Y = 3

F1 =	1,343	T
F2 =	0,283	T

**8.3.1 Resultados del análisis en X/Y sin arriostramiento:**

Análisis en sentido X sin arriostramientos

$\Delta e 1 =$	0,0172	m	$\Delta m 1 =$	0,1204	m
$\Delta e 2 =$	0,0225	m	$\Delta m 2 =$	0,1575	m

$\Delta m 2 - \Delta m 1 =$	0,0371	m
$\Delta m 1 - 0 =$	0,1204	m

0,01236667

0,0232

>

0,02

deriva máxima C.E.C. 2002

Análisis en sentido Y sin arriostramientos

$\Delta e 1 =$	0,0174	m	$\Delta m 1 =$	0,1218	m
$\Delta e 2 =$	0,0228	m	$\Delta m 2 =$	0,1596	m

$\Delta m 2 - \Delta m 1 =$	0,0378	m
$\Delta m 1 - 0 =$	0,1218	m

0,0126

0,0234

>

0,02

deriva máxima C.E.C. 2002

8.3.2 Resultados del análisis en X/Y con arriostramientos :

Análisis en sentido x con arriostramientos

$\Delta e 1 =$	0,0165	m	$\Delta m 1 =$	0,1155	m
$\Delta e 2 =$	0,0203	m	$\Delta m 2 =$	0,1421	m

$\Delta m 2 - \Delta m 1 =$	0,0266	m
$\Delta m 1 - 0 =$	0,1155	m

0,0089

0,0222

>

0,02

deriva máxima C.E.C. 2002

Análisis en sentido y con arriostramientos

$\Delta e 1 =$	0,0163	m	$\Delta m 1 =$	0,1141	m
$\Delta e 2 =$	0,0205	m	$\Delta m 2 =$	0,1435	m

$\Delta m 2 - \Delta m 1 =$	0,0294	m
$\Delta m 1 - 0 =$	0,1141	m

0,0098

0,0219

>

0,02

deriva máxima C.E.C. 2002



8.4 Datos que se utilizan en el análisis sísmico en una edificación mixta de 3 plantas

Pesos W para cada piso

piso	H	W	WH	F	
1	5,2	35,853	186,4356	3,274	T
2	8,2	27,512	225,5984	3,962	T
3	11,2	4,8	53,76	0,9441	T
		68,165	465,794		

Fuerza sísmica aplicada en sentido X:

pórticos en X = 4

F1 =	0,818	T
F2 =	0,990	T
F3 =	0,236	T

Fuerza sísmica aplicada en el sentido Y:

pórticos en Y = 3

F1 =	1,091	T
F2 =	1,321	T
F2 =	0,315	T

**8.4.1 Resultados del análisis en X/Y sin arriostramiento:**

Análisis en sentido X sin arriostramientos

$\Delta e 1 =$	0,0332	m	$\Delta m 1 =$	0,2324	m
$\Delta e 2 =$	0,0505	m	$\Delta m 2 =$	0,3535	m
$\Delta e 3 =$	0,0562	m	$\Delta m 3 =$	0,3934	m

$\Delta m 3 - \Delta m 2 =$	0,0399	m
$\Delta m 2 - \Delta m 1 =$	0,1211	m
$\Delta m 1 - 0 =$	0,2324	m

0,013
0,04036667
0,0447

>

0,02 deriva máxima C.E.C. 2002

Análisis en sentido Y sin arriostramientos

$\Delta e 1 =$	0,032	m	$\Delta m 1 =$	0,224	m
$\Delta e 2 =$	0,0481	m	$\Delta m 2 =$	0,3367	m
$\Delta e 3 =$	0,0532	m	$\Delta m 3 =$	0,3724	m

$\Delta m 3 - \Delta m 2 =$	0,0357	m
$\Delta m 2 - \Delta m 1 =$	0,1127	m
$\Delta m 1 - 0 =$	0,224	m

0,012
0,03756667
0,0431

>

0,02 deriva máxima C.E.C. 2002

8.4.2 Resultados del análisis en X/Y con arriostramientos :

Análisis en sentido X con arriostramientos

$\Delta e 1 =$	0,0293	m	$\Delta m 1 =$	0,2051	m
$\Delta e 2 =$	0,0399	m	$\Delta m 2 =$	0,2793	m
$\Delta e 3 =$	0,0431	m	$\Delta m 3 =$	0,3017	m

$\Delta m 3 - \Delta m 2 =$	0,0224	m
$\Delta m 2 - \Delta m 1 =$	0,0742	m
$\Delta m 1 - 0 =$	0,2051	m

0,0075
0,0247
0,0394

>

0,02 deriva máxima C.E.C. 2002

Análisis en sentido Y con arriostramientos

$\Delta e 1 =$	0,0283	m	$\Delta m 1 =$	0,1981	m
$\Delta e 2 =$	0,0375	m	$\Delta m 2 =$	0,2625	m
$\Delta e 3 =$	0,041	m	$\Delta m 3 =$	0,287	m

$\Delta m 3 - \Delta m 2 =$	0,0245	m
$\Delta m 2 - \Delta m 1 =$	0,0644	m
$\Delta m 1 - 0 =$	0,1981	m

0,008
0,02146667
0,0381

>

0,02 deriva máxima C.E.C. 2002



En vista a los resultados podemos ver que las derivas plásticas entre pisos obtenidas son superiores a la que nos recomienda el C.E.C. 2002 y al utilizar los sistema de arriostramiento observados en la ciudad de Guayaquil, estas derivas disminuyen, pero no lo necesario para ser menores al valor recomendado por el código. Por lo tanto las casas mixtas siguen siendo vulnerables ante las cargas sísmicas considerables.

Además existe un desplazamiento excesivo en las columnas de base debido a la esbeltez de las mismas. Por otra parte, pocas casa mixtas en la ciudad de Guayaquil presentan arriostramientos que usen diagonales de una esquina a otra del marco. Este ultimo tipo de arriostramiento es muy usado en la costa de la provincia de Manabí en edificaciones mixtas y han dado buenos resultados en casos del sismo.

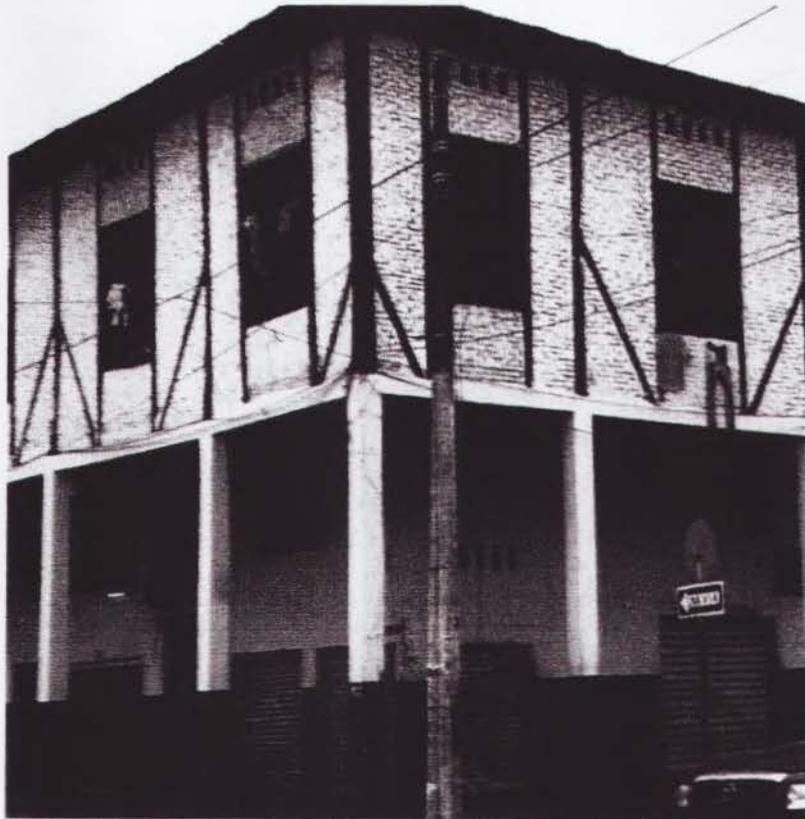


Foto 3 : Arriostramiento con diagonales en las esquinas

**figura 2 : Arriostramiento con diagonales de esquina 2 esquinas del marco**

Al aplicar en el modelo esta forma de arriostramiento se obtuvieron buenos resultados en la derivas entre pisos.

Resultados del analisis con arriostramientos totales

Análisis en sentido x con otro arriostramientos

$\Delta e 1 =$	0,005	m	$\Delta m 1 =$	0,035	m
$\Delta e 2 =$	0,008	m	$\Delta m 2 =$	0,056	m
$\Delta e 3 =$	0,009	m	$\Delta m 3 =$	0,063	m

$\Delta m 3 - \Delta m 2 =$	0,007	m
$\Delta m 2 - \Delta m 1 =$	0,021	m
$\Delta m 1 - 0 =$	0,035	m

0,002

0,007

0,007

<

0,02

deriva máxima C.E.C. 2002



ANEXOS FICHAS INSPECCIONADAS



ANEXOS

FICHAS INSPECCIONADAS

Se ha considerado para la elaboración del levantamiento visual de las distintas fichas, basándose en RADIUS los sectores céntricos de la ciudad en los cuales están situadas las mayorías de las casas mixtas:

El Sector 3 : está ubicado en la Parroquia Rocafuerte, tiene como límites al Norte la Ave. 9 de Octubre, al Sur limita con la Ave. Cristóbal Colón, al Este con el Malecón Simón Bolívar y al Oeste con la Ave. Quito.

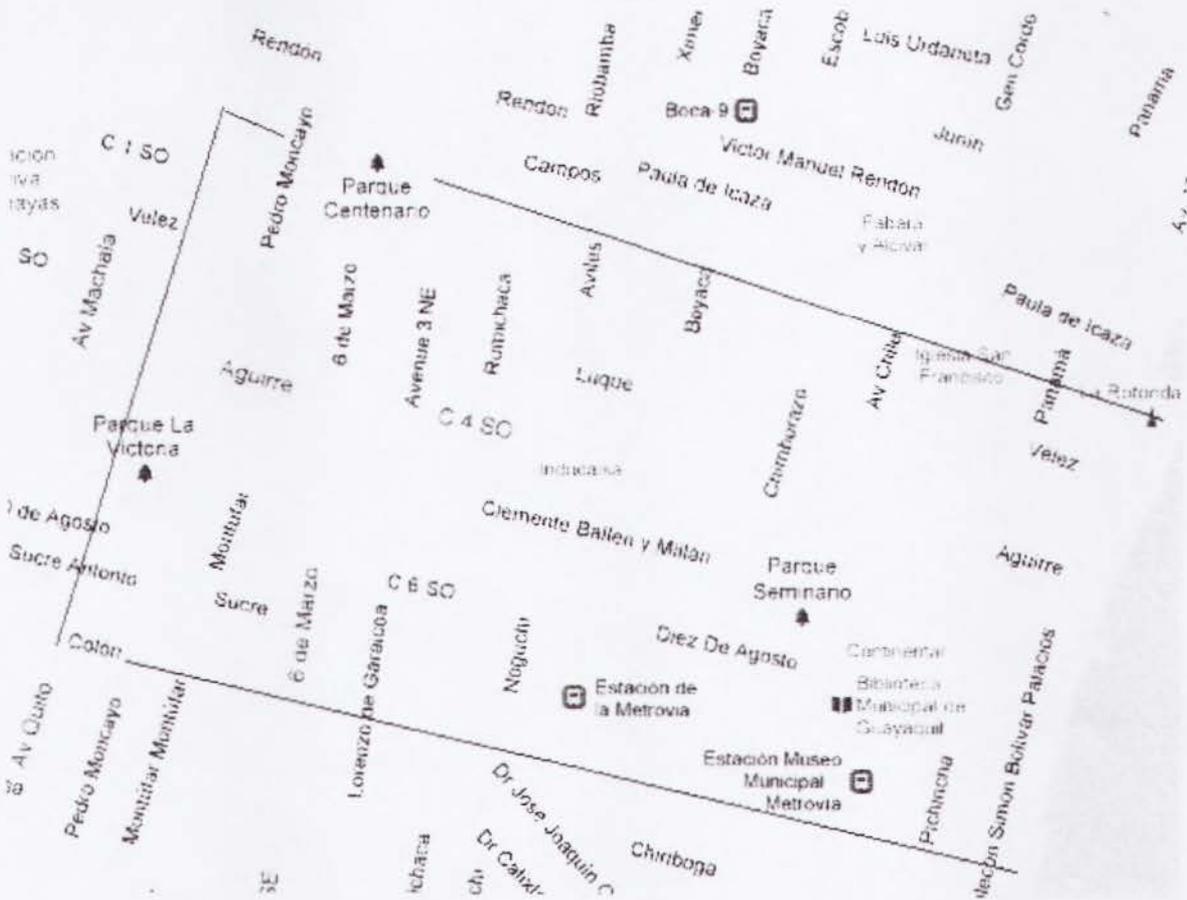


figura 3 : Sector catastral 3



El Sector 4 : está ubicado en la Parroquia Olmedo, tiene como límites al Norte la Ave. Cristóbal Colón, al Sur limita con la Ave. Gómez Rendón, al Este con el Malecón Simón Bolívar y el Río Guayas y al Oeste con Lorenzo de Garaycoa.

El Sector 5 : está ubicado en la Parroquia Bolívar, tiene como límites al Norte la Ave. Cristóbal Colón, al Sur limita con Gómez Rendón, al Este con la calle Lorenzo de Garaycoa y al Oeste con la Avenida Quito.

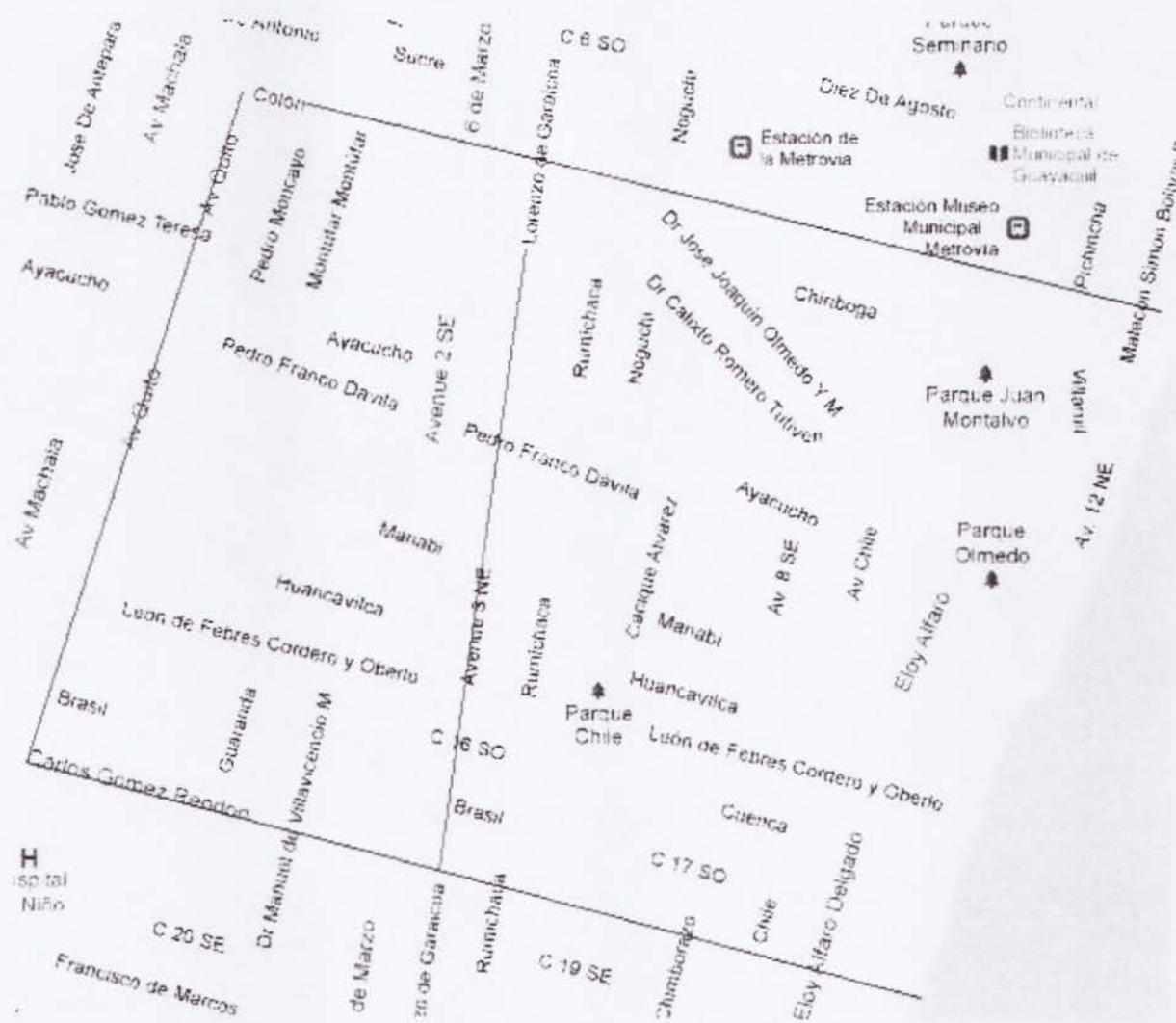


figura 4: Sector catastral 4 y 5



El Sector 6 : está ubicado en la Parroquia Ayacucho, tiene como límites al Norte la calle Gómez Rendón, al Sur limita con Venezuela, al Este con el Río Guayas y al Oeste con la Ave. Quito.

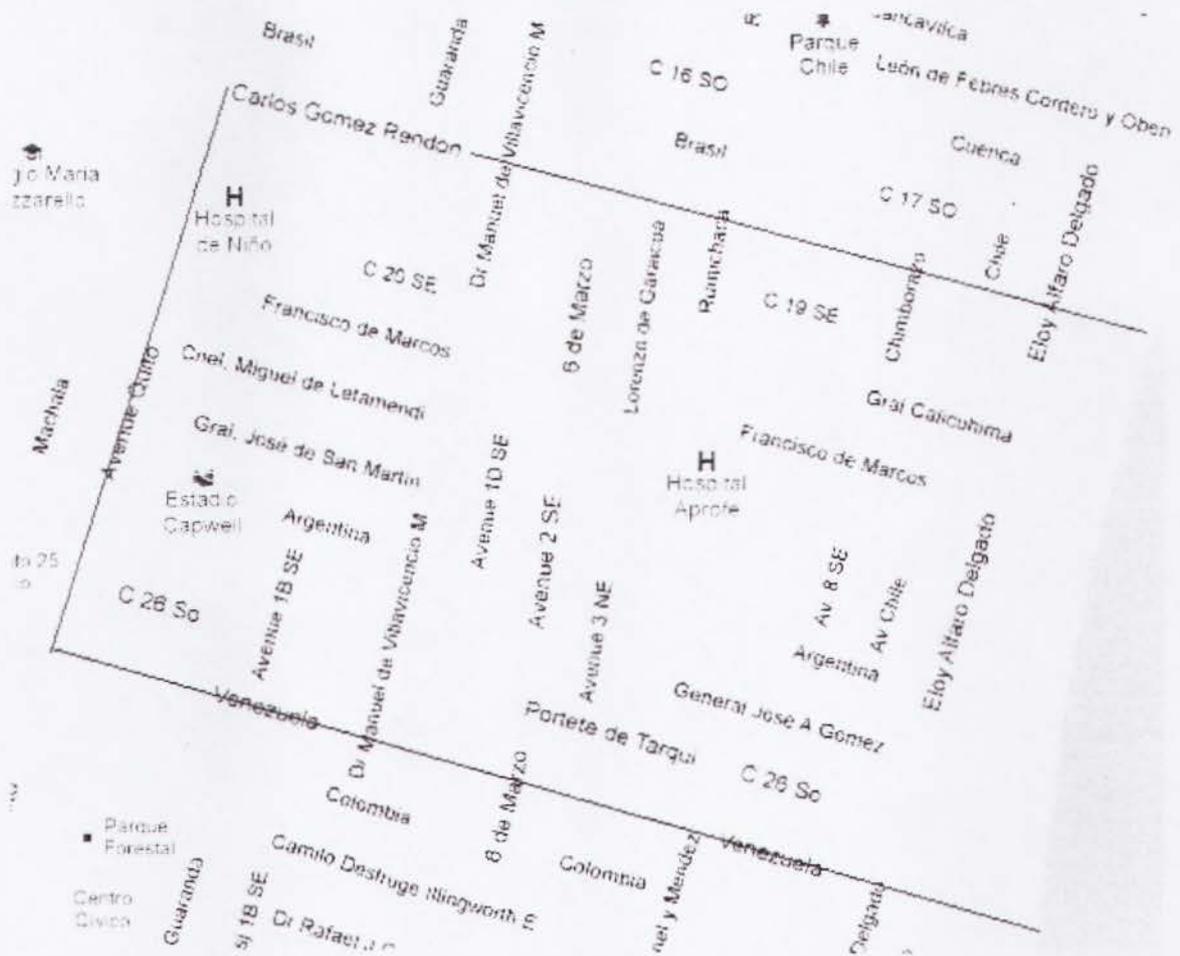


figura 5: Sector catastral 6



FICHA MIXTA 1

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

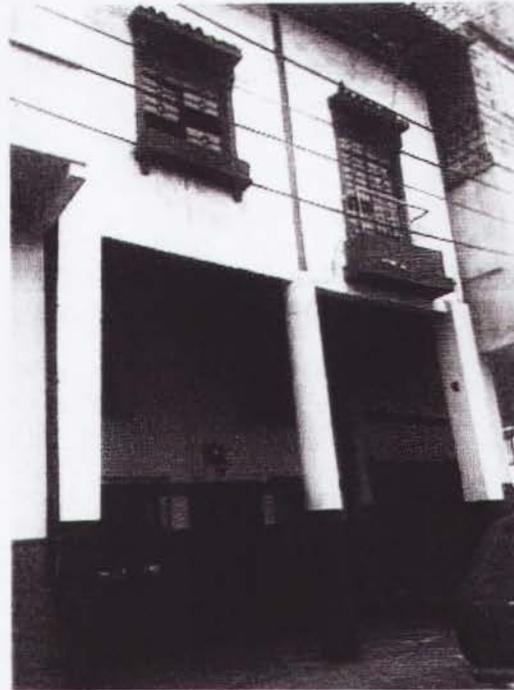
FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Manabi-Guaranda
Huancavilca-Juan pío Montufar



FOTO:



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Media	Alta	Media	Media	Media	Baja	Media	Alta
3	3	Media	Alta	Media	Media	Media	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 5 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 2

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:
 Franco Davila -Guaranda
 Manabi-Juan Pío Montufar

FOTO:



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	0								
3	3	Media	Media	Alta	Media	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Media	Media	Alta	Media	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :
 Este bloque se encuentra situado en el sector 5 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 3 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario, mejor estéticas de las columnas inferiores recubiertas con ladrillo.



FICHA MIXTA 3

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Manabí-Juan Pío Montufar
Huancavilca-Pedro Moncayo



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	0								
3	5	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 5 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 3 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 4

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Franco Davila-Juan Pio Montufar
Manabi-Pedro Moncayo



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	1	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alt

OBSERVACIONES :

este bloque se encuentra situado en el sector 5 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 3 a 5 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 5

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Clemente Ballen - 10 de Agosto
Pedro Moncayo - Juan Pio M.



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

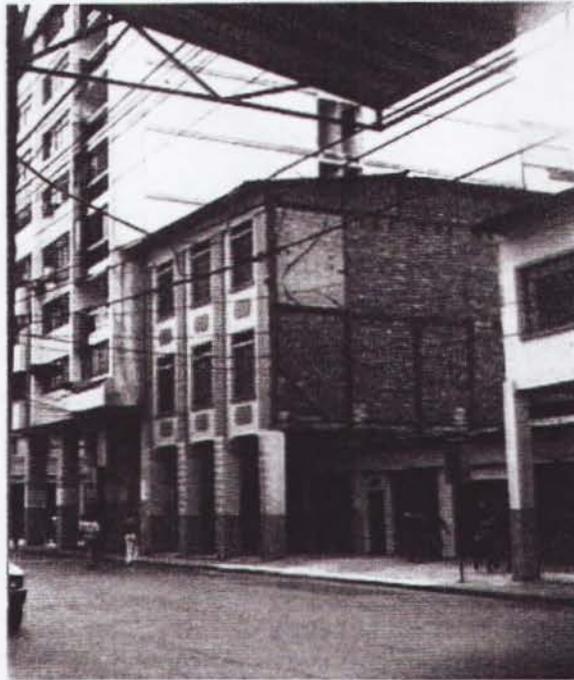
Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 3 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 6

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Clemente Bayen-10 de Agosto

Juan Pío Montufar -6 de Marzo



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	0								
3	1	Media	Media	Alta	Alta	Media	Baja	Media	Alta
4	1	Media	Media	Alta	Alta	Media	Baja	Media	Alta
5									

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 3 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 7

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Clemente Ballén - Aguirre
Pedro Moncayo - Pio Montufar



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

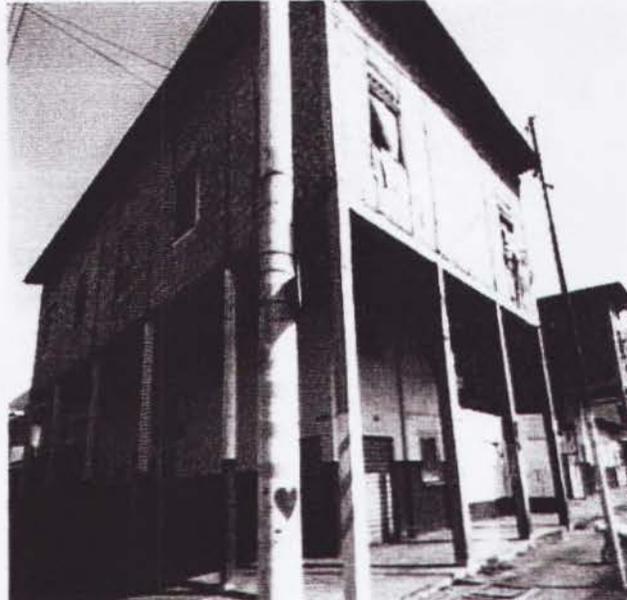
Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 8

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Padro Moncayo - 6 de Marzo
Luque - Aguirre



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	4	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 9

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Velez - Luque

E de Marzo - Lorenzo de Garaicoa



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 10

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Aguirre-Clamanta Bayan
6 de Marzo -Lorenzo de Garaicoa



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	1	Alta	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja
2	2	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 11

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:

FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Clementa Ballen - 10 de Agosto
6 de Marzo - Lorenzo de Garzaicoa



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Media	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 12

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Sucre - 10 de Agosto

6 de Marzo - Lorenzo de Garaicoa



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	4	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 13

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Sucre-Colon
Juan pío Montufar-6 de Marzo



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	3	Media	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja
2	3	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 1 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario

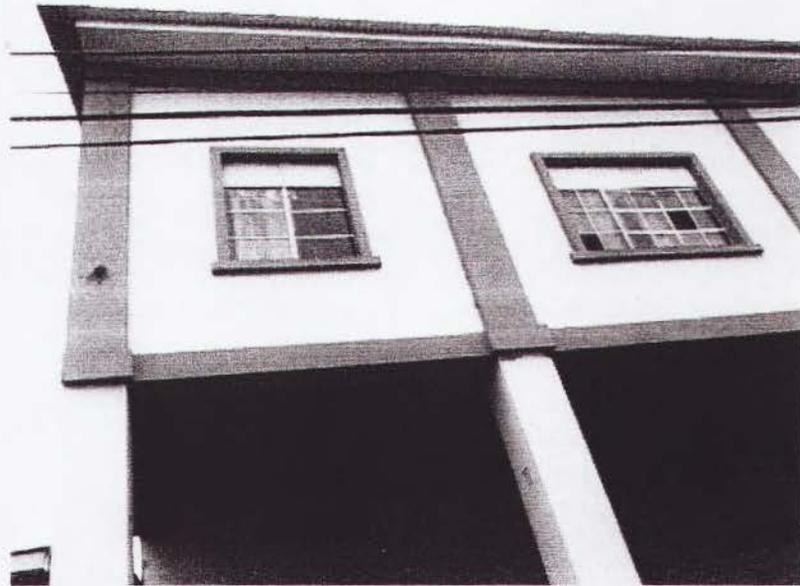


FICHA MIXTA 14

RADIUS

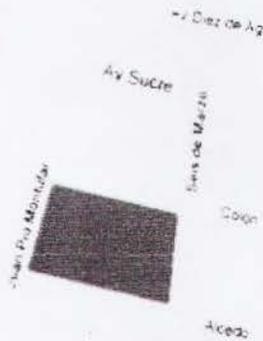
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Juan Pio Montufar-Colon
6 de Marzo-Alcedo

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	2	Alta	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Media	Baja
2	8	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	4	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

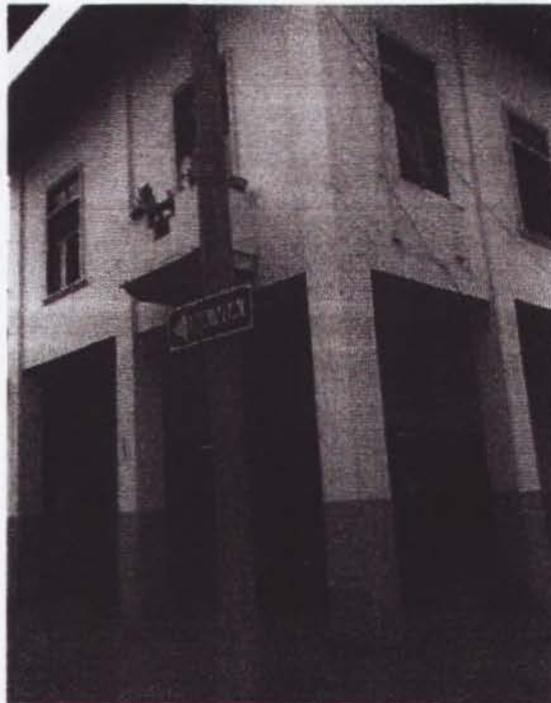
Este bloque se encuentra situado en el sector 5 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario , estéticamente las casas lucen bien



FICHA MIXTA 15

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Av Sucre - Loranzo de Garaicoa



Edificio

Factores de Vulnerabilidad

# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	2	Alta	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Media	Baja
2	3	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	1	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	2								
5	0								

OBSERVACIONES :

Bloque se encuentra situado en el sector 5 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 16

<p>RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO</p>	<p>FOTO:</p> 
<p>FECHA : marzo 2011</p>	
<p>UBICACIÓN: Colon-Lorenzo de Garaicoa Alcáedo-6 de Marzo</p> 	

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	2	Alta	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Media	Baja
2	3	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 5 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario, columnas muy esbeltas con riesgos de pisos suave



FICHA MIXTA 17

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Clemente Bayen-10 de Agosto
Lorenzo de Garaicoa -Rumichaca



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	1	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	3	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

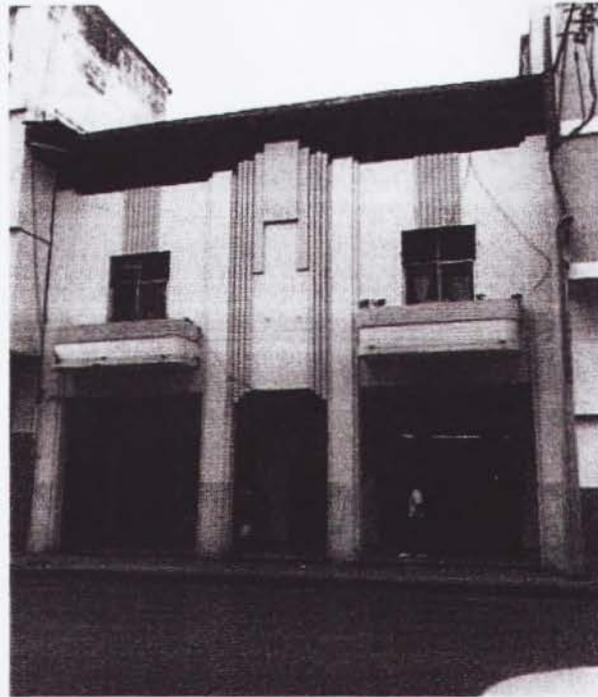
Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 2 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 18

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

10 de Agosto -Sucre
Lorenzo de Garaicoa -Rumichaca



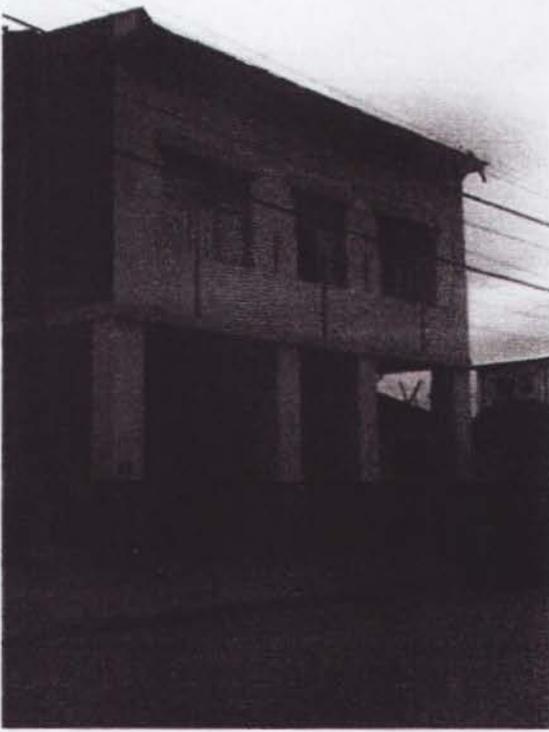
Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	1	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), en el cual existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario, las columnas han sido recubiertas de bloques o ladrillo.



FICHA MIXTA 19

<p>RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO</p>	<p>FOTO:</p> 
<p>FECHA : marzo 2011</p>	
<p>UBICACIÓN: Colon-Rumichaca Lorenzo de Garaicoa-Alcedo</p> 	

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Media	Alta	Media	Alta	Media	Baja	Media	Alta
3	7	Media	Alta	Media	Alta	Media	Baja	Media	Alta
4	1	Media	Alta	Media	Alta	Media	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

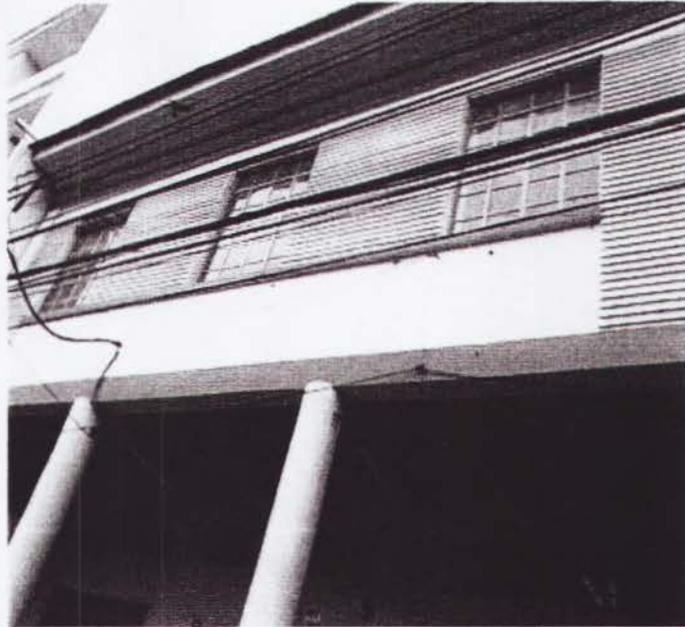
Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario la calidad de las casas presentan rasgos de vetustez



FICHA MIXTA 20

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Alcadi-Fco Campos Coello

L. Garaicoa - Rumichaca



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	2								
5									

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 21

RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO	FOTO:								
FECHA : marzo 2011									
UBICACIÓN: Clemente Bayen-10 de Agosto Rumichaca-García Avilés									
									
Edificio	Factores de Vulnerabilidad								
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	1	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	1	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
OBSERVACIONES : Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 3 plantas de uso comercial y domiciliario									



FICHA MIXTA 22

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

10 de Agosto-Sucre
Rumichaca-García Avilés



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	1	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 23

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Sucre-Colon
Rumichaca-García Avilés



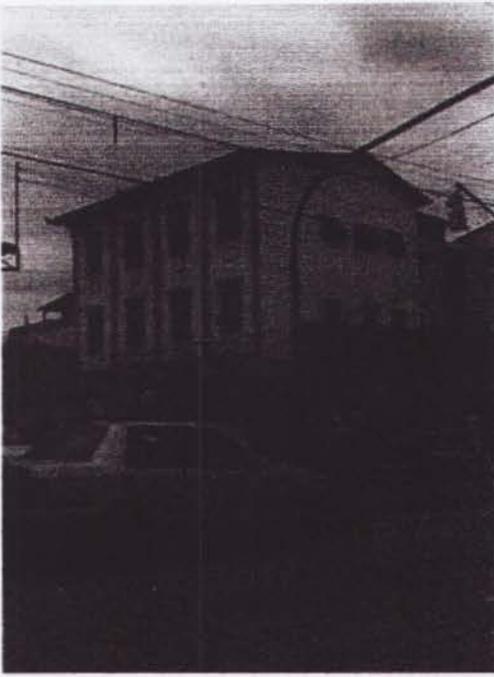
Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	2	Media	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta
2	1	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	1	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 1 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario, alto grado de deterioro en los elementos



FICHA MIXTA 24

<p>RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO</p>	<p>FOTO:</p> 
<p>FECHA : marzo 2011</p>	
<p>UBICACIÓN: Colon-Francisco García Alcedo-Rumichaca</p> 	

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	2	Media	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta
2	1	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	1	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

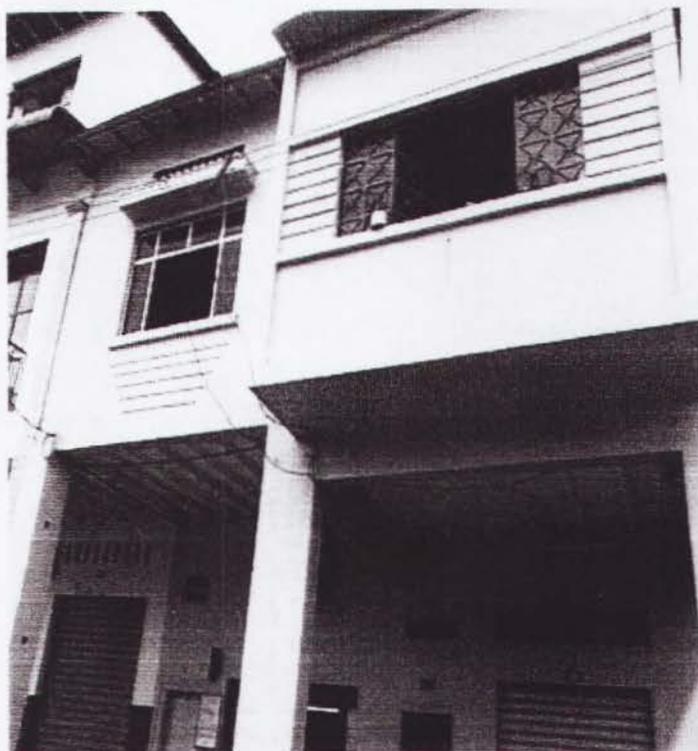
Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 25

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Alcedo-Fco. Campos Coello
Rumichaca-García Avilés



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Media	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	1	Media	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 26

<p>RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO</p>	<p>FOTO:</p> 
<p>FECHA : marzo 2011</p>	
<p>UBICACIÓN: Av Boyaca-Av Olmedo Noguche-Colixto Romero</p> 	

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	1	Alta	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta
2	1	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	1	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 27

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Colixto Romero-Noguche
Av Boyaca



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	2	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Baja	Alta
2	2	Alta	Media	Media	Alta	Media	Baja	Media	Alta
3	5	Alta	Media	Alta	Alta	Media	Baja	Media	Alta
4	1	Alta	Media	Alta	Alta	Media	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 1 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 28

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Rumichaca-Ayacucho
Nogucho



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	1	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	2	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	1	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta

OBSERVACIONES :

Bloque situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3), posee principalmente edificaciones de 3 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario, las casas presentan mejoras estéticas además de recubrimiento de las columnas de planta baja



FICHA MIXTA 29

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Ayacucho-Rumichaca
Franco Davila-Noguiche



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	1	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	6	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	3	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario, pocas casas presentan arriostramientos laterales



FICHA MIXTA 30

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Franco Davila-Noguche
Manabi-Rumichaca



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	0								
3	1	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	2	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 3 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 31

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Casique Alvares-Av Olmedo
Av Boyaca-Colixto Romero



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Media	Media	Alta	Media	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Media	Media	Alta	Media	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Media	Media	Alta	Media	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 32

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Casique Alvarez-Colixto Romero
Av Boyaca-Ayacucho



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	1	Alta	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta
2	2	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 1 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 33

RADIUSEVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:Ayacucho-Noguche
Franco Davila

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	1	Alta	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta
2	2	Alta	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta
3	1	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

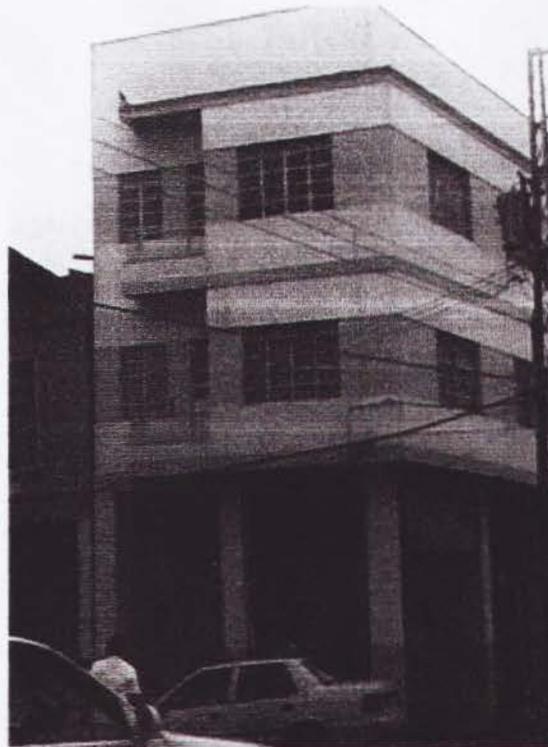
Este bloque se encuentra situado en el sector 4(Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 34

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Nogucho-Franco Davila
Casique Alvarez-Manabi



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	2	Alta	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta
2	0								
3	2	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 1 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 35

RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO	FOTO: 
FECHA : marzo 2011	
UBICACIÓN: Casique Alvarez-Colixto Romero Ayacucho-Av Chimborazo	

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	1	Alta	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta
2	4	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	2	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

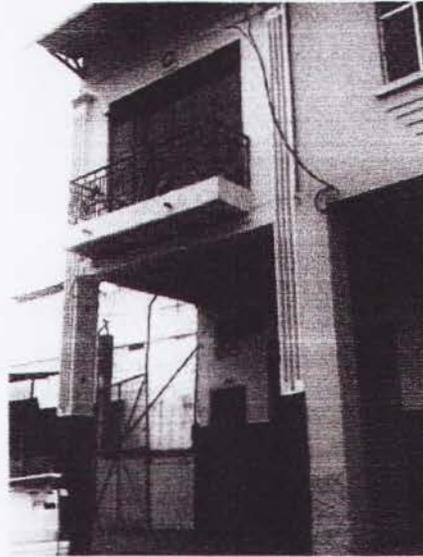
Bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 1 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario , mejoras estéticas, recubrimiento de las columnas , pero pounding muy elevado



FICHA MIXTA 36

RADIUS
EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD
URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : Marzo 2011

UBICACIÓN:

Ayacucho-Coronel-
Franco Dávila-Cacique Álvarez



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Media	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	1	Media	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Media	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 37

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

AV Boyaca-Colon
Av Chimborazo-Av J Chiriboga



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	1	Media	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta
2	2	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta
3	2	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 1 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 38

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

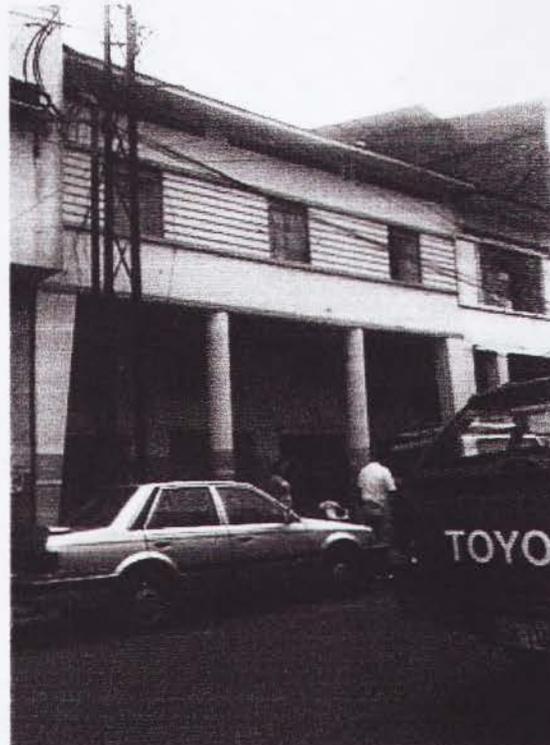
FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Av Olmedo
Av Chiriboga-Av Chimborazo



FOTO:



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 39

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Av Chimborazo-Av Chiriboga
Av Chile-Av Dimedo



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	1	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 40

RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO	FOTO: 
FECHA : marzo 2011	
UBICACIÓN: Av Chimborazo-Colon Av Chile-Av J Chiriboga	
	

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	4	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 41

<p>RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO</p>	<p>FOTO:</p> 
<p>FECHA : marzo 2011</p>	
<p>UBICACIÓN: Av Chile-Av Chiriboga Pedro Carbo-Luzarraga</p> 	

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	0								
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 4 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 42

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Boyaca-García Avilés
10 de Agosto - Sucre



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	2	Media	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta
2	3	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	1	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 1 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 43

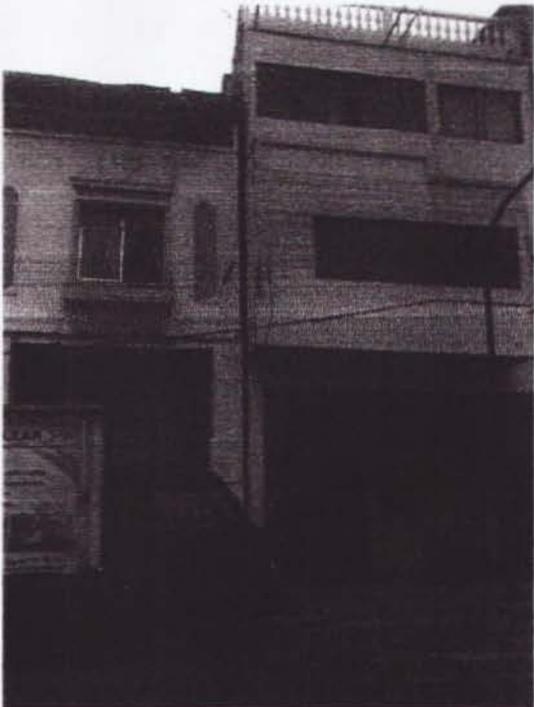
<p style="text-align: center;">RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO</p>	<p>FOTO:</p> 
<p>FECHA : marzo 2011</p>	
<p>UBICACIÓN: Boyaca-García Avilas Sucre - Colon</p> 	

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	2	Alta	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta
2	3	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :
 Bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
 posee principalmente edificaciones de 1 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 44

RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO	FOTO: 
FECHA : marzo 2011	
UBICACIÓN: Sucre - 10 de Agosto Chile - Chimborazo	

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 45

<p>RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO</p>	<p>FOTO:</p> 
<p>FECHA : marzo 2011</p>	
<p>UBICACIÓN: Chimborazo-Boyaca 10 de Agosto-Sucre</p> 	

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 46

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Gomez Randon-Guaranda
Juan pío Montufar-Brasil



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	6	Media	Alta	Media	Alta	Media	Baja	Media	Alta
3	4	Media	Alta	Media	Alta	Media	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 5 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 47

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Gomez Rendon-6 de Marzo
Vicente Maldonado -Willavicencio



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Media	Media	Media	media	Baja	Baja	Media	Alta
3	0								
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 48

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Gomez Rendon-Guaranda
Vicenta Maldonado -Villavicencio



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	4	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3), posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario, esbeltes en columnas de planta baja.



FICHA MIXTA 49

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Guaranda-Vicente Maldonado
Gomez Rendon-Villavicencio



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	4	Media	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Media	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

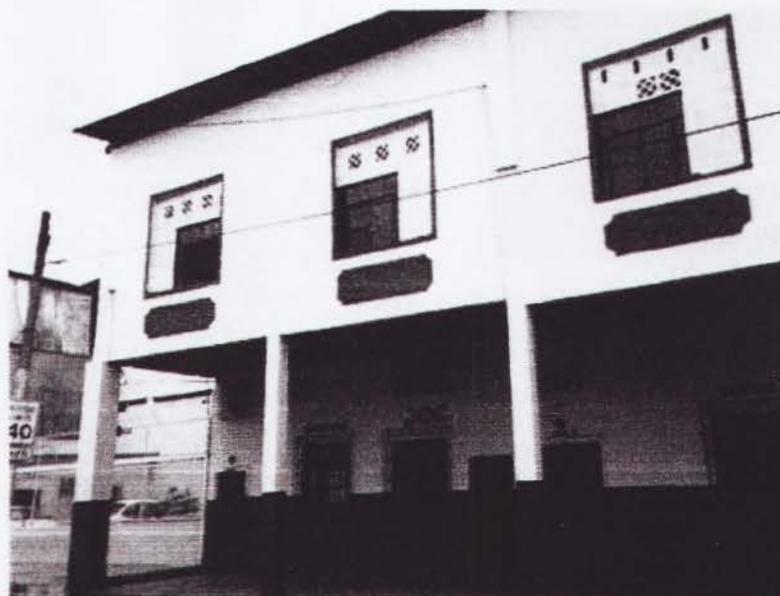
Este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 50

RADIUS
EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD
URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

6 de Marzo-Calicuchima

Lorenzo de Garaicoa-Francisco de Marcos



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	1	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 51

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Calicuchima-Ede Marzo
Francisco de Marco-Ambato



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	3	Media	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta
2	2	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 52

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:

FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

6 de Marzo-Francisco de Marcos
Lorenzo de Garaicoa-Latamendi



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Medio
3	1	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Medio
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 53

<p>RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO</p>	<p>FOTO:</p> 
<p>FECHA : marzo 2011</p>	
<p>UBICACIÓN: Ambato-Francisco de Marcos 6 de Marzo-Letamendi</p> 	

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Alta	Media	Media	Alta	Media	Baja	Media	Media
3	2	Alta	Media	Alta	Alta	Media	Baja	Media	Media
4	1	Alta	Media	Alta	Alta	Media	Baja	Media	Media
5	0								

OBSERVACIONES :

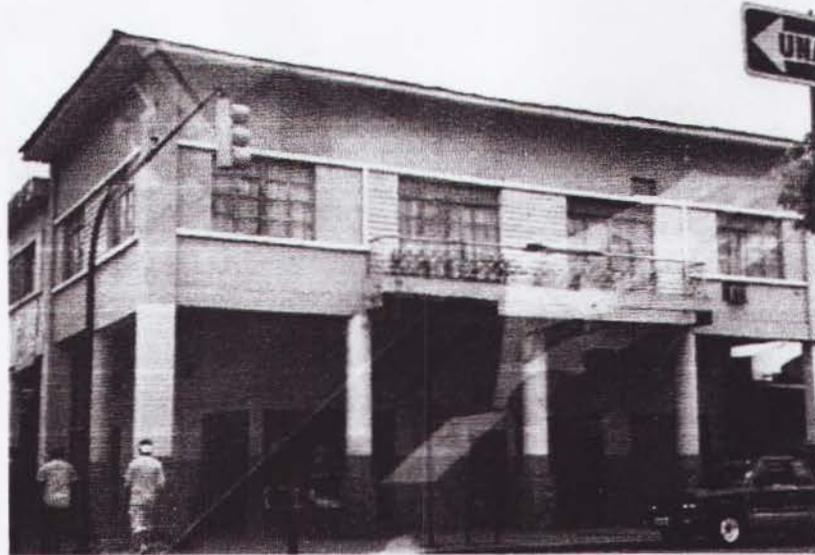
Este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 54

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

6 de Marzo-San Martín
Lorenzo de Garalcoo-Argentina



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Media	Aita	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Media	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 55

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

6 de Marzo-Argentina
Lorenzo de Garalcoo-General Gomez



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	0								
3	3	Media	Media	Alta	Media	Baja	Baja	Media	Alta
4	2	Media	Media	Alta	Media	Baja	Baja	Media	Alta
5	2	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 3 a 5 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 56

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

San Martín-Lorenzo de Garaicoa
Rumichaca-Argentina



FOTO:



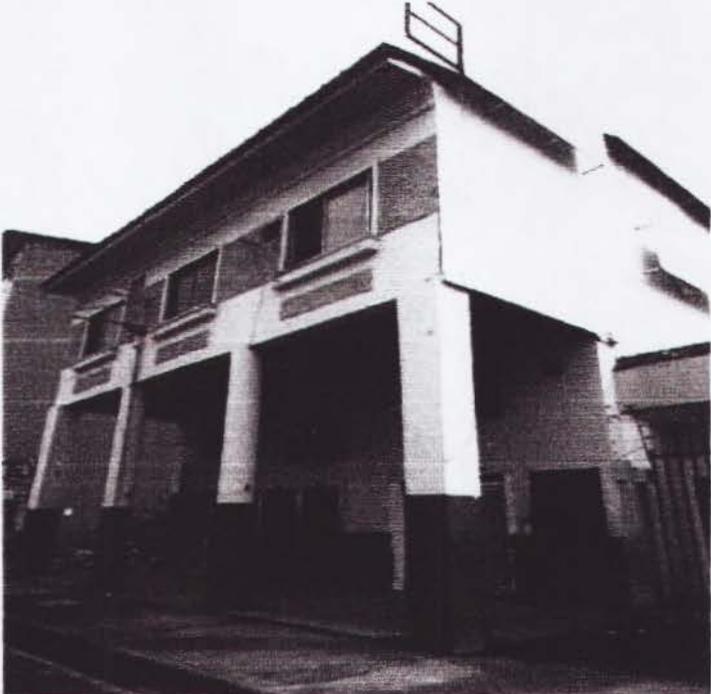
Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	1	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 57

RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO	FOTO: 
FECHA : marzo 2011	
UBICACIÓN: Loranzo de Garaicca-Argentina Rumichaca-General Gomez 	

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES : Este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 58

<p>RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO</p>	<p>FOTO:</p> 
<p>FECHA : marzo 2011</p>	
<p>UBICACIÓN:</p> <p>Rumichaca-Argentina Noguiche-General Gomez</p> 	

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Media	Media	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

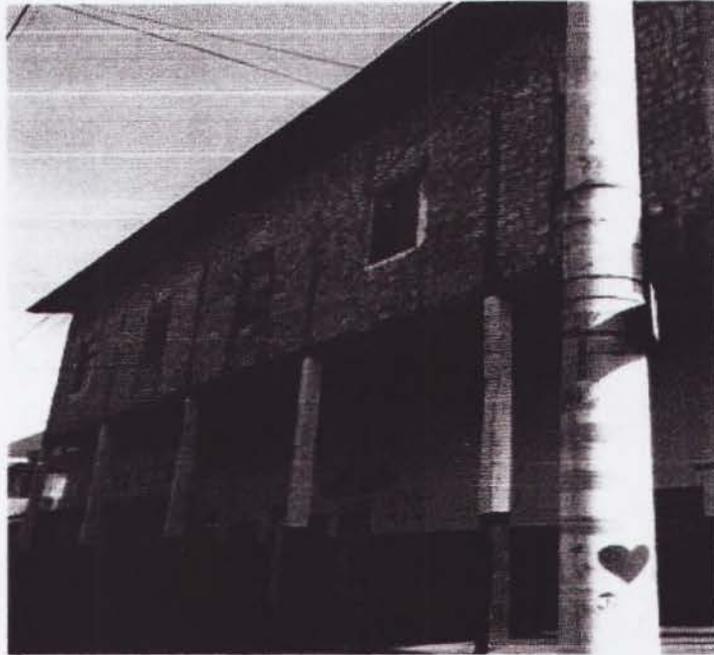
Este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 59

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Portata-6 de Marzo
Lorenzo de Garaicoa-Venezuela



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	1	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 60

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

6 de Marzo - Lorenzo de Garaycoa
Venezuela - Colombia



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Aita	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Aita
3	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

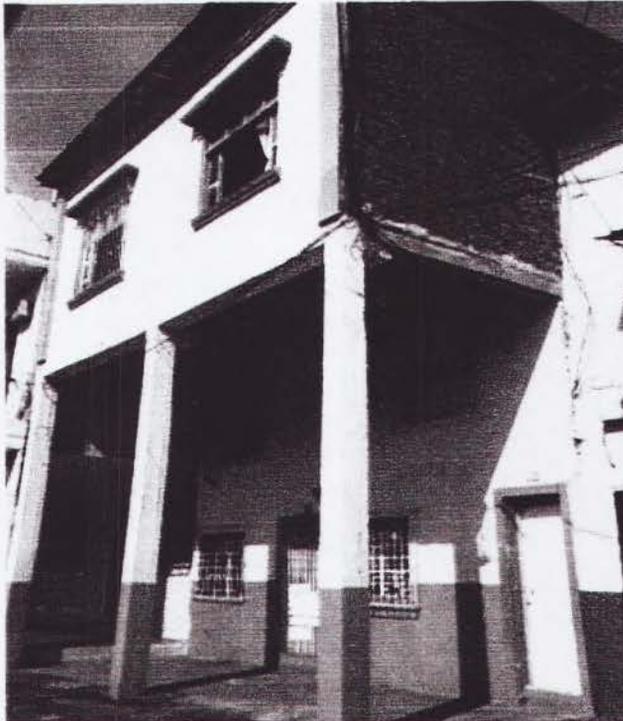
Este bloque se encuentra situado en el sector 7 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 61

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Ambato-Portata
6 de Marzo -Venezuela



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

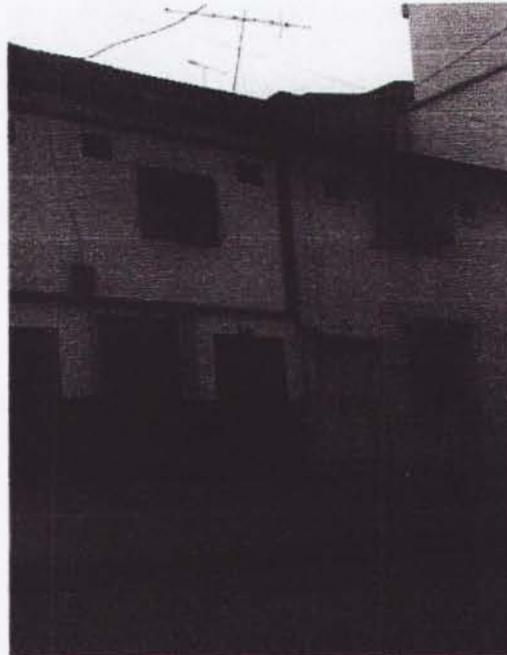
Este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 62

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Ambato - 6 de Marzo
Venezuela - Colombia



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
2	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 7 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 63

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Juan Pío Montufar-General Gomez
Guaranda-Portaca



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Media	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Media
3	2	Media	Alta	Media	Media	Baja	Baja	Media	Media
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 64

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

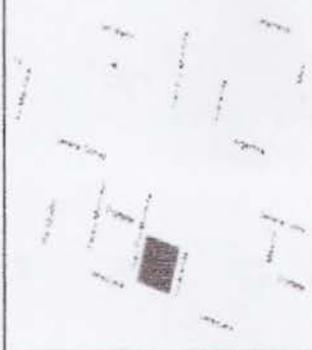
FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Juan Pío Montufar-Portata
Guaranda-Venezuela



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	1	Media	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta
2	3	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	1	Media	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 1 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 65

RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO	FOTO: 
FECHA : marzo 2011	
UBICACIÓN: Pedro Moncayo-Portata Juan Pío Montufar-Venezuela 	

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Media	Media	Media	Media	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Media	Media	Media	Media	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 66

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Pedro Moncayo-General Gomez
Juan Fio Montufar-Porteta



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	8	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	6	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

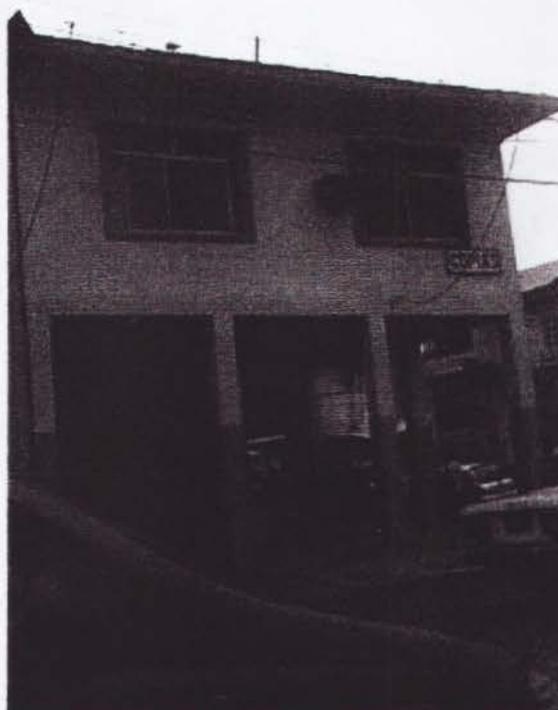
Este bloque se encuentra situado en el sector 6 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 67

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Jose de Antepara - Machala

Gral. Gomez - Portata



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 8 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 68

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Jose de Amtepara - Machala
Portete - Venezuela



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	4	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 8 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 69

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Dr. G. Moreno - Jose de Antepara
Gral. Gomez - Fortata



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	4	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 8 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 70

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Dr.G. Moreno - Jose de Antepará
Portete - Venezuela



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	4	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 8 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 71

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:

FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

García Moreno - Jose de Antepara
Luis Urdanata - Padre Aguirre



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	1	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta

OBSERVACIONES :

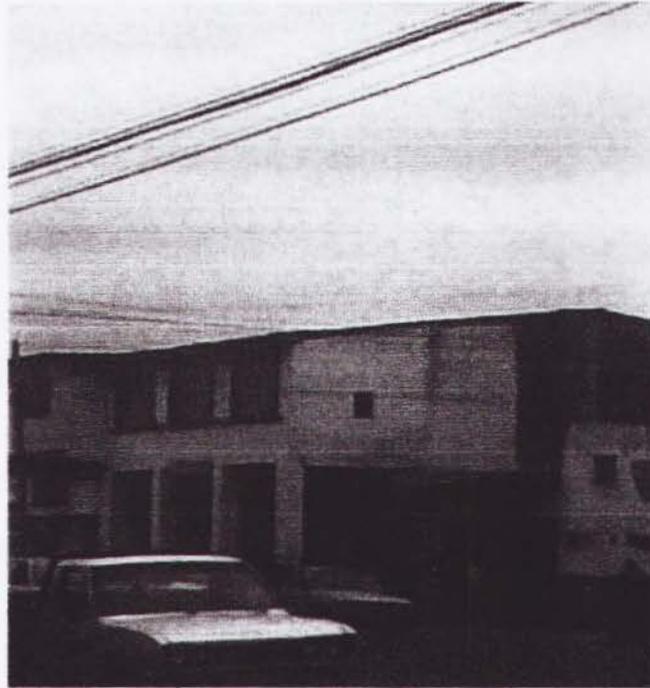
Este bloque se encuentra situado en el sector 11 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 72

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

García Morano - Jose de Antepara
Luque - Aguirre



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	1	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 10 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 73

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

García Moreno - Jose de Antepara
Aguirre - Clemente Bayer



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 10 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 74

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

10 de Agosto - Sucre
Machala - Jose de Antepara



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	4	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 10 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 4 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 75

RADIUS EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD URBANA LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO	FOTO: 
FECHA : marzo 2011	
UBICACIÓN: 10 de Agosto - Sucre Jose de Antepara - Garcia Moreno 	

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 10 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 76

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Sucre - Colon

Jose de Antepara - Machala



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	4	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 10 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 77

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Sucre - Colon

Av. Del Ejército - G. Moreno



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	1	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 10 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 78

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Colon - Sucre

Av. del Ejercito - Jose Mascote



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	1	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 10 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 79

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

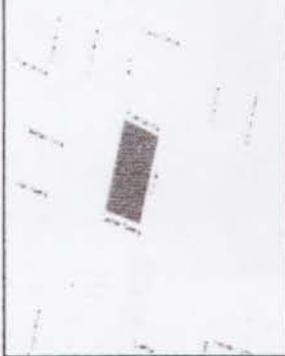
FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Huancavilca - Capitan Najera
Carchi - Tulcan



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 9 (Radius), donde existe suelo suave (S3); posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 80

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Pedro Moncayo - Lorenzo de Garaycoa
Julian Coronel - Piedrahita



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Media	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	0								
4	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 2 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 81

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Cordoba - Pedrocarbo
Tomaz Martinez - Merinburco



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 3 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 82

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Baquerizo Moreno - Cordova

Tomas Martinaz - Mandiburo



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 1 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



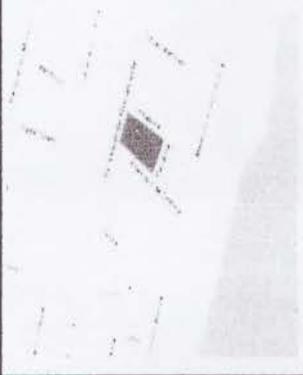
FICHA MIXTA 83

RADIUSEVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:Vicente Rocafuerte - Panama
Imbabura - Eduardo Moncayo

Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	3	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :Este bloque se encuentra situado en el sector 1 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 84

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Baquerizo Moreno - Cordova
Tomas Martinez - Mendiburo



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 2 (Radius), donde existe suelo suave (S3)
posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



FICHA MIXTA 85

RADIUS
EVALUACION DE LA
VULNERABILIDAD URBANA
LEVANTAMIENTO VISUAL RAPIDO

FOTO:



FECHA : marzo 2011

UBICACIÓN:

Riobamba - Ximena
Junin - V.M. Rendon



Edificio		Factores de Vulnerabilidad							
# Niveles	#Edificio	Dimen.	Luces	#Pisos	Calidad	I. Vert.	I. Planta	P.Suave	Pounding
1	0								
2	2	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
3	1	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Media	Alta
4	0								
5	0								

OBSERVACIONES :

Este bloque se encuentra situado en el sector 2 (Radius), donde existe suelo suave (S3) posee principalmente edificaciones de 2 a 3 plantas de uso comercial y domiciliario



BIBLIOGRAFIA

1. Proyecto **RADIUS**
2. Proyecto **RADIUS** , Anexo C Fichas de muestra de edificios inspeccionados en Guayaquil
3. Paul Egas y Jose Baratau , 2003 , " Microzonificación Sísmica y Espectros de diseño elástico de la ciudad de Guayaquil " , Tesis de Grado presentada a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
4. Código Ecuatoriano de la Construcción año 1979
5. Código Ecuatoriano de la Construcción año 2002
6. Norma Ecuatoriana de la Construcción año 2011
7. Publicaciones periodísticas
8. Programa SAP 2000 (V 14)