



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE LOS
PROYECTOS DE REHABILITACIÓN DEL
INMUEBLE UBICADO EN PLAZA DE LA
REPÚBLICA No. 140, COL. TABACALERA,
DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC, D.F.**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

LICENCIADO EN INGENIERÍA

INGENIERÍA CIVIL

PRESENTA:

EDGAR ALBERTO GARCÍA GÁMEZ

DIRECTOR:

M.I. MARCO TULIO MENDOZA ROSAS



2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Gracias, es una palabra tan pequeña pero con un gran significado...y que, en estos tiempos, no se pronuncia tan a menudo como se debería.

A mis padres, por lo bueno y por lo malo, porque por ellos llegue a esta mi primer meta

A mi abuela, porque con palabras no podría describir lo que eres y significas para mi

A mis hermanos, por ser parte importante de mi familia

A Karen, tu ayuda ha sido fundamental, has estado conmigo incluso en los momentos más turbulentos. Este proyecto no fue fácil, pero estuviste motivándome y ayudándome hasta donde tus alcances lo permitían. Te lo agradezco muchísimo, amor.

A mis amigos, a la vida porque sin todos y cada uno de ellos y de las vivencias no sería quien soy y no estaría parado donde estoy ahora

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

RESUMEN

Tomando como base la situación presente en la Ciudad de México en términos de mecánica de suelos y la constante actividad tectónica, la presencia de inmuebles con daños estructurales en diferentes escalas en la ciudad de México, no es algo extraño; especialmente cuando se habla de los remanentes del sismo de 1985; pues al estar en una zona con extensos bancos de arcilla y continua actividad sísmica, pone a prueba todo diseño estructural.

Por otro lado, se debe considerar que la mayor parte de las edificaciones en el área metropolitana exceden los veinte años de antigüedad y en la mayoría de los casos no cumplen con los reglamentos de construcción vigentes. Partiendo de lo ya mencionado, se presenta un campo de desarrollo como son las obras de remediación, incluyendo los análisis de factibilidad.

Los procesos de remediación en inmuebles con daño estructural en la zona metropolitana, son de interés dentro del ámbito constructivo, dada la dificultad de hacer obras de recimentación y reestructuración; dejando a un lado los edificios y monumentos históricos, cabe la duda si en todos los casos es aceptable el costo que ello implica.

A partir de esto se propone un análisis de rentabilidad, de tal forma que sea una herramienta para determinar si es admisible el costo de obras realizadas y por realizar para la rehabilitación del inmueble ubicado en PLAZA DE REPÚBLICA No. 140, COL. TABACALERA, DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC, D.F.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

OBJETIVO GENERAL

HIPÓTESIS

1. ANTECEDENTES.....	1
1.1. CONCEPTOS GENERALES SOBRE ESTRUCTURAS.....	2
1.1.1. DEFINICIÓN DE ESTRUCTURA.....	2
1.1.2. CONDICIONES DE ESTABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS.....	3
1.1.3. INTEGRIDAD ESTRUCTURAL.....	5
1.1.4. DEFINICIÓN DE FALLA.....	7
1.1.5. CAUSA DE FALLA.....	7
1.2. CONCEPTOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.....	10
1.2.1. RENTABILIDAD.....	10
1.2.2. RIESGO.....	11
1.2.3. VALOR PRESENTE NETO (VPN).....	11
1.2.4. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	11
1.2.5. TASA DE RENDIMIENTO INMEDIATA (TRI).....	12
1.2.6. COSTO ANUAL EQUIVALENTE (CAE).....	13
1.2.7. COSTO- BENEFICIO.....	14
2. LEGISLACIÓN SOBRE INMUEBLES FEDERALES Y PROYECTOS DE INVERSIÓN.....	16
2.1. LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES.....	17
2.1.1. DE LA REALIZACIÓN DE OBRAS Y DE LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	18
2.2. LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL PATRIMONIO INMOBILIARIO DEL ISSSTE.....	19
2.2.1. DE LOS PROGRAMAS ANUALES DE DISPOSICIÓN DE BIENES INMUEBLES.....	19
2.3. LEY GENERAL DE PRESUPUESTO Y RESPONSABILIDAD HACENDARIA.....	20
2.4. LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS ANÁLISIS COSTO Y BENEFICIO DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN.....	22
2.4.1. DEL ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO.....	22
3. CONDICIONES ESTRUCTURALES PRESENTES.....	28

3.1. OBRAS DE REHABILITACIÓN REALIZADAS.....	32
3.1.1. FOTOGRAFÍAS DEL INMUEBLE.....	33
3.1.2. MONTOS EJERCIDOS EN OBRAS.....	48
3.1.2.1. ENSAMBLE DE COSTOS.....	49
3.3. SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES CON BASE EN EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	58
3.4. CONSIDERACIONES A TOMAR DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	60
3.4.1. EFECTOS DEL DESPLOME ACTUAL.....	60
3.4.2. COMENTARIOS FINALES DEL DICTAMEN.....	60
4. POSIBLES ALTERNATIVAS PARA LA CONTINUACIÓN DEL PROYECTO.....	61
4.1. DETERMINACIÓN DEL VALOR COMERCIAL.....	62
4.1.1. INDICADOR DE ENFOQUE COMPARATIVO DE MERCADO EN VENTA.....	63
4.1.2. INDICADOR DE ENFOQUE DE COSTOS.....	64
4.1.2.1 ENFOQUE COMPARATIVO DE MERCADO DE TERRENOS SIMILARES EN VENTA.....	65
4.1.3. INDICADOR DE ENFOQUE DE INGRESOS.....	66
4.1.3.1 ENFOQUE COMPARATIVO DE MERCADO EN RENTA.....	67
4.1.4. RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS.....	68
4.1.5. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA CONCLUSIÓN.....	68
4.1.6. CONCLUSIÓN DEL AVALÚO.....	69
4.1.7. ANEXOS DEL AVALÚO.....	69
5. ANALISIS DE RENTABILIDAD.....	77
5.1. ANÁLISIS COMPARATIVO.....	78
5.2. INDICADORES DE RENTABILIDAD.....	82

CONCLUSIONES

ANEXO 1. PLANOS DEL INMUEBLE

ANEXO 2. LEVANTAMIENTO FÍSICO DE LAS CONDICIONES QUE PREVALECE EN EL INMUEBLE INCLUIDOS LOS NIVELES DE SÓTANO.

ANEXO 3. LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO.

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

Dentro de la práctica de la Ingeniería se presentan diversos casos en los cuales el objetivo no es materializar un proyecto nuevo, sino tratar con estructuras que por condiciones varias, se encuentran en deterioro o en ocasiones comprometidas.

Como ejemplo de esto, se tiene el inmueble ubicado en PLAZA DE LA REPÚBLICA No. 140, COL. TABACALERA, DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC, D.F.. Donde no solamente se tiene un edificio dañado, también una serie de proyectos ejecutados para dar solución a la problemática del edificio.

Para ello, partiremos de la definición de estructura y fallas, a fin de dar un panorama general sobre las causas y tipos de falla que se pudieran presentar en una edificación. Posteriormente se introducirá un poco sobre la legislación vigente para realización de remodelación y mantenimiento para inmuebles propiedad de la Federación; y a su vez dar a conocer el procedimiento a seguir para realizar el análisis de Costo-Beneficio.

Una vez establecido el procedimiento a seguir y siguiendo la metodología del mayor y mejor uso, se procedería analizar al sujeto, partiendo de su condición actual, apoyándose en los estudios periciales realizados en el 2012 y mencionando todos los proyectos de reestructuración a los que ha sido sometido el edificio.

Aclarado lo anterior, se procederá a obtener el valor del Inmueble a manera de tener un dato de referencia para determinar alternativas al proyecto, y realizar el análisis por medio de los indicadores propuestos el DOF 31/12/2013; y adicionalmente intentar mostrar el periodo en el cual las inversiones realizadas al inmueble lo convierten en un proyecto no viable.

OBJETIVO GENERAL

Analizar la viabilidad del proyecto de rehabilitación del inmueble siniestrado, con base en los estudios estructurales, dictamen valuatorio y análisis de rentabilidad.

HIPÓTESIS

Basado en el principio de mayor y mejor uso, no siempre se justifica una inversión en proyectos de rehabilitación, ya que el factor rentabilidad sería el más influyente para el inversionista.

1. ANTECEDENTES

1.1. CONCEPTOS GENERALES SOBRE ESTRUCTURAS



I.1. Fachada principal Av. Plaza de la Rep. No. 140

1.1.1. DEFINICIÓN DE ESTRUCTURA

Una estructura se puede definir como, cualquier tipo de construcción formada por la unión de varios elementos enlazados entre sí que están destinados a soportar la acción de una serie de fuerzas aplicadas sobre ellos.

Esta definición es quizás excesivamente simplista, ya que al emplear los términos “elementos enlazados entre sí”, se induce a pensar en estructuras formadas por componentes discretos, por lo que sólo puede servir como una primera definición. Lo más común, es que los elementos sean lineales, del tipo pieza prismática, conocidos como vigas o barras, y cuyo comportamiento estructural individual es fácil de estudiar, como se hace en Resistencia de Materiales. Con la definición anterior tenemos como ejemplos de estructuras, una viga, un puente, una torre de conducción, o la estructura de un edificio.

La definición anterior puede generalizarse diciendo que, una estructura es cualquier dominio u extensión de un medio material sólido, que está destinado a soportar alguna acción mecánica aplicada sobre él.

Esta definición amplía el concepto de estructura a sistemas continuos. De esta manera se introduce en realidad el estudio de problemas de mecánica de sólidos en medios continuos.

En las definiciones anteriores se menciona que actúan sobre la estructura algunas cargas, que normalmente son de tipo mecánico, es decir fuerzas o pares. También se considera la posibilidad de otros efectos, como: variaciones en la temperatura del material de la estructura, movimientos de los apoyos, errores en la longitud y forma de los

elementos, esfuerzos de pretensión durante el montaje, etc. Todos estos efectos dan lugar a unas cargas mecánicas equivalentes, por lo que resulta fácil considerarlos.

Respecto a la forma en que la estructura debe soportar las cargas no es fácil poner un límite claro. Quizás lo más general, sea decir que la estructura debe tener un estado de tensiones y deformaciones de forma que no se produzca una falla estructural frágil, en ninguno de los estados de carga posibles. Por debajo de este amplio límite, se imponen condicionantes más estrictas en función del tipo de aplicación y las condiciones del medio en que esté proyectada la estructura. La limitación que con más frecuencia se impone es la del valor máximo de las tensiones presentes en el material, en cualquier punto de la estructura, esto a fin de evitar el estado falla.

1.1.2. CONDICIONES DE ESTABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS

Para que una estructura pueda considerarse como tal, debe estar en equilibrio bajo la acción de todas las fuerzas que actúan sobre ella, entre las que se incluyen tanto las acciones exteriores conocidas como las reacciones desconocidas a las que pueda estar sometida.

En el equilibrio de la estructura la forma en que la estructura se haya unido a su cimentación, juega un papel fundamental; se efectúa habitualmente a través de varios puntos de apoyo, cada uno de los cuales introduce una o varias restricciones al movimiento de la estructura. Se denomina condición de ligadura, a una condición que define la deformación en un punto y una dirección presentes en la estructura.

Como cada ligadura define la forma en que la estructura puede deformarse en el punto y la dirección donde está aplicada, aparece una fuerza o momento desconocido en la dirección de ligadura, denominada fuerza o momento de reacción. Esta fuerza de reacción es la fuerza que la sustentación debe hacer para que satisfaga la condición de ligadura.

Las ligaduras son direccionales, es decir que cada una de ellas actúa en una sola dirección del espacio. Sin embargo las condiciones de apoyo habituales de las estructuras hacen que varias ligaduras aparezcan agrupadas, induciendo simultáneamente varias condiciones de deformación

Siempre se cumple que en la dirección donde hay una ligadura aplicada se conoce el valor de la deformación (normalmente dicho valor es cero), y se desconoce el valor de la reacción que aparece.

Por su parte las Normas Técnicas Complementaria del Distrito Federal para Diseño por Sismo, definen la regularidad de planta de una estructura en los siguientes puntos; los cuales parten de tres parámetros, en primer lugar la ubicación del centro de gravedad, la forma que tenga la base y las rigideces presentes:

- 1) Su planta es sensiblemente simétrica con respecto a dos ejes ortogonales por lo que toca a masas, así como a muros y otros elementos resistentes. Éstos son, además, sensiblemente paralelos a los ejes ortogonales principales del edificio.
- 2) La relación de su altura a la dimensión menor de su base no pasa de 2.5.
- 3) La relación de largo a ancho de la base no excede de 2.5.
- 4) En planta no tiene entrantes ni salientes cuya dimensión exceda de 20 por ciento de la dimensión de la planta medida paralelamente a la dirección que se considera del entrante o saliente.
- 5) En cada nivel tiene un sistema de techo o piso rígido y resistente.
- 6) No tiene aberturas en sus sistemas de techo o piso cuya dimensión exceda de 20 por ciento de la dimensión en planta medida paralelamente a la abertura; las áreas huecas no ocasionan asimetrías significativas ni difieren en posición de un piso a otro, y el área total de aberturas no excede en ningún nivel de 20 por ciento del área de la planta.
- 7) El peso de cada nivel, incluyendo la carga viva que debe considerarse para diseño sísmico, no es mayor que 110 por ciento del correspondiente al piso inmediato inferior ni, excepción hecha del último nivel de la construcción, es menor que 70 por ciento de dicho peso.
- 8) Ningún piso tiene un área, delimitada por los paños exteriores de sus elementos resistentes verticales, mayor que 110 por ciento de la del piso inmediato inferior ni menor que 70 por ciento de ésta. Se exime de este último requisito únicamente al último piso de la construcción. Además, el área de ningún entrepiso excede en más de 50 por ciento a la menor de los pisos inferiores.
- 9) Todas las columnas están restringidas en todos los pisos en dos direcciones sensiblemente ortogonales por diafragmas horizontales y por trabes o losas planas.
- 10) Ni la rigidez ni la resistencia al corte de ningún entrepiso difieren en más de 50 por ciento de la del entrepiso inmediatamente inferior. El último entrepiso queda excluido de este requisito.
- 11) En ningún entrepiso la excentricidad torsional calculada estáticamente, e_s , excede del diez por ciento de la dimensión en planta de ese entrepiso medida paralelamente a la excentricidad mencionada.

(ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL, 2010)

De forma adicional, estáticamente hablando la estabilidad de las estructuras se ha definido como el equilibrio de una estructura desde el punto de vista de las fuerzas actuantes, expresando que éste se manifiesta si se cumple que las ecuaciones de

equilibrio de la estática son nulas, es decir que el sistema de fuerzas tiene resultante nula. Pero ahora debemos agregar, desde el punto de vista físico, que nos interesa no sólo el equilibrio de la estructura, sino que éste se manifieste de forma que su configuración sea permanente en el tiempo aún frente a acciones exteriores perturbadoras. Para completar estos conceptos es necesario definir qué se entiende por estabilidad en las estructuras y ésta es:

“La capacidad de una estructura de conservar una configuración frente a acciones exteriores”.

Para que se cumpla esta aseveración es necesario que se verifiquen las siguientes dos condiciones:

- “Condición necesaria”: Debe existir equilibrio de todas las fuerzas que actúen sobre la estructura, es decir, se debe cumplir la condición física del equilibrio total y relativo de todas las fuerzas activas y reactivas.
- “Condición suficiente”: El equilibrio de las fuerzas debe ser estable.

Para poder establecer si se está frente a estructuras estables, se deben fijar criterios que permitan determinar cuándo se está en presencia de un equilibrio estable. Un criterio se encuentra, precisamente, en la percepción práctica que de este concepto se tiene y que permite establecer cómo es el equilibrio de una estructura. Éste consiste en aplicar una pequeña perturbación, tan pequeña como se quiera, y observar cómo se modifican las acciones y las resistencias frente a este hecho y cuanto más rápido crecen una y otras para restablecer o no la posición original.

1.1.3. INTEGRIDAD ESTRUCTURAL

Dentro de las Normas Técnicas Complementarias del Distrito Federal se define la integridad estructural como el estado completo, sin deterioro ni defecto de un edificio o estructura que, una vez terminado y debidamente conservado, asegura que ni la estructura, ni sus componentes, fallarán en forma alguna durante la construcción o durante el período proyectado de existencia. Este estado de resultados es la culminación de una integración adecuada de una sólida técnica de ingeniería y una selección cuidadosa de materiales, equipos y métodos de construcción.

Un aspecto fundamental para el diseño de las estructuras que se diseñan con base en el Reglamento de Construcción del Distrito Federal son los Estados Límites de Diseño, para los cuales se debe analizar dos escenarios:

- *Revisión de desplazamientos laterales para limitación de daño a elementos no estructurales:*

Para limitaciones de daño a elementos no estructurales las diferencias entre los desplazamientos laterales de pisos consecutivos producidos por las fuerzas cortantes sísmicas de entrepiso, no excederán 0.002 veces las diferencias de elevaciones correspondientes, salvo que no haya elementos incapaces de soportar deformaciones apreciables, como muros de mampostería, o éstos estén separados de la estructura principal de manera que no sufran daños por sus deformaciones; en tal caso, el límite en cuestión será de 0.004.

- *Revisión de desplazamientos laterales para seguridad contra colapso:*

Para seguridad contra colapso, las diferencias entre los desplazamientos laterales de pisos consecutivos producidos por las fuerzas cortantes sísmicas de entrepiso, calculadas para las ordenadas espectrales reducidas según la sección anterior, multiplicadas por el factor Q R y divididas por las diferencias de elevaciones correspondiente, no excederán las distorsiones de entrepiso establecidas (Tabla.1 de las NTCDS-2004) para los distintos sistemas estructurales. El valor de R se calculará para el periodo fundamental de la estructura. Estos desplazamientos se emplearán también para revisar los requisitos de separación de edificios colindantes.

DISTORSIONES PERMISIBLES DE ENTREPISO

SISTEMA ESTRUCTURAL	DISTORSIÓN
Marcos dúctiles de concreto reforzado (Q=3 ó 4)	0.030
Marcos dúctiles de acero(Q=3 ó 4)	0.030
Marcos dúctiles de acero o concreto con ductilidad limitada (Q=1 ó 2)	0.015
Losas planas sin muros o contravientos	0.015
Marcos de acero con contravientos excéntricos	0.020
Marcos de acero o concreto con contravientos concéntricos	0.015
Muros combinados con marcos dúctiles de concreto (Q=3)	0.015
Muros combinados con marcos de concreto con ductilidad limitada (Q=1 ó 2)	0.010
Muros diafragma	0.006
Muros de carga de mampostería confinada de piezas macizas con refuerzo horizontal o malla	0.005
Muros de carga de mampostería confinada de piezas macizas: mampostería de piezas huecas confinada y reforzada horizontalmente; o mampostería de piezas huecas confinada y reforzada con malla.	0.004
Muros de carga de mampostería de piezas huecas con refuerzo interior	0.002
Muros de carga de mampostería que no cumplan las especificaciones para mampostería reforzada interiormente	0.0015

T.1. Distorsiones permisibles de entrepiso

Cuando se requiera modificar las capacidades resistente o de deformación de un elemento estructural, será necesario recurrir a su refuerzo. El refuerzo de un elemento suele producir cambios en su rigidez que deberán tomarse en cuenta en el análisis estructural. Se debe revisar que la modificación de los elementos sujetos a refuerzo no produzca que los elementos no intervenidos alcancen prematuramente, estados límite de servicio o de falla, que puedan conducir a comportamientos desfavorables y no estables. El análisis estructural podrá efectuarse suponiendo el comportamiento monolítico del elemento original y su refuerzo, si el diseño y ejecución de las conexiones entre los materiales así lo aseguran.

1.1.4. DEFINICIÓN DE FALLA

Si definimos la falla como el derrumbe observado, las fallas serían relativamente pocas; pero si consideramos como falla toda discrepancia entre los resultados esperados de un proyecto y los que en realidad se obtiene, y además nos tomamos el trabajo de

medir cuidadosamente sólo la posición, forma y condiciones de las estructuras terminadas, entonces la cantidad de fallas es muy grande, mucho mayor que la de la lista de incidentes registrados. Desde luego, ésta aseveración se aplica más a las estructuras tridimensionales complejas que a las convencionales sencillas o articuladas. Con frecuencia ciertos desplazamientos indeseables y algunas deformaciones inexplicables se descubren en las obras. En esos casos, es importante preguntarse si se trata de verdaderas fallas; de un comportamiento normal aunque inesperado de las estructuras; o por último, si se trata de un mero “incidente”.

(NEVILLE & BROOKS, 2010)



I.2. Agrietamiento de concreto por expansión de acero.

1.1.5. CAUSA DE FALLA

La importancia de la mecánica de falla de una estructura ha sido de interés durante décadas, como ejemplo de ello en 1918, la “American Railway Engineering Association” publicó un artículo sobre “Estudio de fallas de las estructuras de concreto” con el subtítulo “Relación de estructuras de concreto falladas y lecciones que derivarse de esos ejemplos”; clasifica las causas de la siguiente manera:

1. Diseño inadecuado
2. Materiales de baja calidad o mano de obra defectuosa.
3. Carga prematura o descimbrado hecho antes del fraguado completo.
4. Asentamiento de las cimentaciones, fuego, etc.

(FELD, 1978)

Del cual podemos retomar que, lo que estos hechos nos indican de una manera concluyente es, que toda buena construcción de concreto debe estar sujeta a la supervisión más estricta. Se deberá insistir en que el supervisor obligue al contratista a seguir las instrucciones apegándose a ellas hasta en los detalles más insignificantes; también debe cerciorarse de que los materiales empleados sean satisfactorios y de que

se les mezcle y deposite correctamente en sus sitios; asimismo deberá ver que las cimbras sean suficientemente resistentes y que no se retiren hasta después de que el concreto haya alcanzado la resistencia adecuada. Se puede pensar que solo mediante una inspección de esa clase es posible evitar fallas de las construcciones de concreto.

Pudiendo resumir las causas de las fallas en una serie de aseveraciones y preguntas tales como:

1. Una práctica frecuente errónea es la de cambiar el diseño sin el conocimiento del diseñador original.
2. Otro error que conduce a la falla es el dibujo de mala calidad y la insuficiente revisión de los planos.
3. La verificación y supervisión en busca de errores es un gasto adicional en el diseño pero se justifica hasta el último centavo.
4. Muy a menudo los contratos para los diseños excluyen partidas para la supervisión de la obra de construcción.
5. Deberá ser el ingeniero el único responsable de la integridad de una estructura terminada
6. Las omisiones en el diseño incluyen un número de errores que se repiten con frecuencia. Por ejemplo:
 - El estudio inadecuado de los efectos térmicos.
 - El apoyo insuficiente para los amarres con los muros y fallas resultantes en muros y dinteles.
 - El acero de refuerzo muy corto o traslape insuficiente o mal dispuesto.
 - Los refuerzos de cortante y flexión omitidos en las vigas.
7. Las prácticas viciadas de construcción abarcan errores de omisión tales como:
 - Demasiados orificios provisionales en la estructura
 - Montaje de la estructura completa sin conexiones permanentes o sin la instalación del sistema de pisos.
 - Arriostramiento peligroso.
8. Algunas veces el arriostramiento¹ provisional adecuado es insuficiente

Por otro lado cada medio ambiente exige precauciones especiales para evitar fallas tempranas de instalaciones nuevas. En un medio “caluroso húmedo” por ejemplo, los efectos destructores de las áreas tropicales son una combinación de altas temperaturas, alta humedad, grandes precipitaciones pluviales, abundantes rocíos y radiaciones. Los requisitos de conservación incluyen protección contra la acción galvánica en todos los elementos metálicos, en caso de uso de madera tratamiento a presión, sellado permanente de todas las grietas en mampostería, control de hongos y algas en las superficies expuestas y uso de materiales que sean estables bajo un régimen variable de gran contenido de humedad. Mientras en las áreas de con ambientes “calurosos secos” los problemas principales se derivan de las grandes fluctuaciones diarias de la temperatura, principalmente con las temperaturas altas que afectan a los selladores

¹ Arriostramiento: Es la acción de rigidizar o estabilizar una estructura mediante el uso de elementos que impidan la deformación de la misma.

plásticos y juntas impermeables, pero especialmente sobre el concreto durante el periodo de fraguado.

De esta manera se podría retomar los tres axiomas propuestos por Kavanagh y Johnson.

1. "Puede decirse que no existe una sola estructura con defectos que no hubiera podido evitarse con una mejor técnica de diseño y una construcción más cuidadosa. Por lo general, estos defectos no son graves, pero existen y reducen en forma inevitable la vida y el servicio de la estructura."
2. "Los mismos problemas se presentan de nuevo en estructuras semejantes bajo condiciones iguales de exposición. Esta repetición parece ser el resultado de una utilización, indebida pero reiterada, de detalles inadecuados y de prácticas defectuosas en el diseño y la construcción. Por regla general, esto quiere decir que los ingenieros de diseño no están enterados de que tales detalles y prácticas ya han demostrado ser inadecuadas por completo."
3. "Muy rara vez se descubren los defectos antes de que éstos lleguen a ser tan graves que se tenga que proceder a reparar los daños inmediatamente. En el mejor de los casos, los resultados son que los presupuestos de planeación y mantenimiento de la dirección desquician por completo; y en el peor de los casos, que la instalación tenga que ponerse fuera de servicio mientras se efectúan las reparaciones."



I.3. Interior del inmueble, Piso 3.

Desprendimiento de recubrimiento y exposición de acero de refuerzo.

1.2. CONCEPTOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

En todo proyecto de inversión empresarial es muy importante la evaluación previa del mismo para comprobar si es viable y finalmente se ejecuta. Si el proyecto es rentable para la empresa se llevará a cabo, pero si no lo es la empresa no dedicará ningún esfuerzo a la creación empresarial porque es más rentable invertir ese dinero en productos de renta fija y bajo riesgo.

La rentabilidad de un proyecto de inversión es precisamente la que trata de medir cuantitativamente el valor actual neto, una de las formas más conocidas de evaluar inversiones a corto, medio y largo plazo, que permite determinar si la inversión cumple con el objetivo básico financiero: “maximizar la rentabilidad de la inversión”.

NOTA: Debe destacarse que, si bien se han incorporado la liquidez y el control como elementos importantes a la hora de considerar las alternativas de inversiones financieras, en este trabajo se contemplará la rentabilidad como los elemento básico de análisis; esto a causa de la naturaleza del inversionista (ISSSTE), el cual, en términos de liquidez y control queda fuera de los alcances de este análisis; así como el manejo de sus flujos de caja como empresa paraestatal.

1.2.1. RENTABILIDAD

Cuando hablamos de la rentabilidad de un proyecto, pensamos inmediatamente en el beneficio económico a obtener. Pero la rentabilidad es un concepto muy amplio que, en función del tipo de proyecto, puede incluir aspectos más cualitativos o intangibles, como pueden ser el conocimiento adquirido, las mejoras operativas conseguidas o incluso la “rentabilidad social”, derivada de aquellos beneficios que un proyecto puede reportar al entorno en el que se desarrolla, lo cual es especialmente relevante.

Sin embargo, no hay duda de que en muchos proyectos existe el objetivo explícito fundamental de conseguir una rentabilidad económica. El ejemplo más claro que podemos analizar es aquel en el que se realiza un proyecto en base a un precio, previamente pactado con un cliente, o a un presupuesto, si se trata de un proyecto “interno” de la organización que lo desarrolla.

La rentabilidad es el beneficio renta expresado en términos relativos o porcentuales respecto a alguna otra magnitud económica como el capital total invertido o los fondos propios. Frente a los conceptos de renta o beneficio que se expresan en términos absolutos, esto es, en unidades monetarias, el de rentabilidad se expresa en términos porcentuales. Se puede diferenciar entre rentabilidad económica y rentabilidad financiera.

(BBVA, 2014)

Naturalmente, la rentabilidad es un elemento positivo para el inversor. De esta manera, cuanto mayor sea la rentabilidad de una inversión más preferida será por el inversor racional.

1.2.2. RIESGO

Es un elemento negativo para el inversor racional que siempre elegirá alternativas con el menor riesgo posible, siempre realizando un estudio conjunto con la cuantía de la rentabilidad. También, en su momento, se utilizará la volatilidad como elemento de riesgo, determinando como tal, la evolución de la rentabilidad del activo analizado en función de las variaciones en un determinado índice de referencia.

(BANCO DE MÉXICO, 2005)

1.2.3. VALOR PRESENTE NETO (VPN)

El VPN es la suma de los flujos netos anuales, descontados por la tasa social. Para el cálculo del VPN, tanto los costos como los beneficios futuros del programa o proyecto de inversión son descontados, utilizando la "tasa social"² para su comparación en un punto en el tiempo o en el "presente". Si el resultado del VPN es positivo, significa que los beneficios derivados del programa o proyecto de inversión son mayores a sus costos. Alternativamente, si el resultado del VPN es negativo, significa que los costos del programa o proyecto de inversión son mayores a sus beneficios. La fórmula del VPN es:

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 - r)^t}$$

Donde:

B_t: son los beneficios totales en el año t

C_t: son los costos totales en el año t

B_t-C_t: flujo neto en el año t

n: número de años del horizonte de evaluación

(DOF, 30-12-2013)

r: es la tasa social de descuento

t: año calendario, en donde el año 0 será el inicio de las erogaciones

1.2.4. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Este método tiene en cuenta la valorización del dinero invertido con el tiempo y está basado en la parte de la inversión que no ha sido recuperada al final de cada año durante la vida útil del proyecto.

² TASA SOCIAL DE DESCUENTO: Se deberá utilizar en la evaluación socioeconómica y será del 12 por ciento, en términos reales, es decir, a precio del año en el que se realiza dicha evaluación, hasta en tanto la Unidad de Inversiones no actualice la misma o determine otra.

La TIR se define como la tasa de descuento que hace que el VPN de un programa o proyecto de inversión sea igual a cero. Esto es económicamente equivalente a encontrar el punto de equilibrio de un programa o proyecto de inversión, es decir, el valor presente de los beneficios netos del programa o proyecto de inversión es igual a cero y se debe comparar contra una tasa de retorno deseada.

La TIR se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

Donde:

Bt: son los beneficios totales en el año t

Ct: son los costos totales en el año t

Bt-Ct: flujo neto en el año t

n: número de años del horizonte de evaluación

TIR: Tasa Interna de Retorno

t: año calendario, en donde el año 0 será el inicio de las erogaciones

(DOF, 30-12-2013)

Es importante resaltar que no se debe utilizar la TIR por sí sola para comparar alternativas de un programa o proyecto de inversión, ya que puede existir un problema de tasas internas de rendimiento múltiple. Las tasas internas de rendimiento múltiple ocurren cuando existe la posibilidad de que más de una tasa de descuento haga que el VPN sea igual a cero.

1.2.5. TASA DE RENDIMIENTO INMEDIATA (TRI)

La TRI es un indicador³ de rentabilidad que permite determinar el momento óptimo para la entrada en operación de un programa o proyecto de inversión con beneficios crecientes en el tiempo. A pesar de que el VPN sea positivo para el programa o proyecto de inversión, en algunos casos puede ser preferible postergar su ejecución. La TRI se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$TRI = \frac{B_{t+1} - C_{t+1}}{I_t}$$

Donde:

Bt+1: es el beneficio total en el año t+1

Ct+1: es el costo total en el año t+1

³ INDICADOR: Magnitud utilizada para medir o comparar los resultados efectivamente obtenidos, en la ejecución de un proyecto, programa o actividad. Resultado cuantitativo de comparar dos variables.

It: monto total de inversión valuado al año t (inversión acumulada hasta el periodo t)

t: año anterior al primer año de operación

t+1: primer año de operación

El momento óptimo para la entrada en operación de un proyecto, cuyos beneficios son crecientes en el tiempo, es el primer año en que la TRI es igual o mayor que la tasa social de descuento.

(DOF, 30-12-2013)

1.2.6. COSTO ANUAL EQUIVALENTE (CAE)

El CAE es utilizado frecuentemente para evaluar alternativas del programa o proyecto de inversión que brindan los mismos beneficios; pero que poseen distintos costos y/o distinta vida útil. El CAE es la anualidad del valor presente de los costos relevantes menos el valor presente del valor de rescate de un programa o proyecto de inversión, considerando el horizonte de evaluación de cada una de las alternativas. El CAE puede ser calculado de la siguiente manera:

$$CAE = (VPC) \frac{r(1+r)^m}{(1+r)^m - 1}$$

Donde:

VPC: Valor presente del costo total del proyecto de inversión (debe incluir la deducción del valor de rescate del programa o proyecto de inversión)

r: indica la tasa social de descuento

m: indica el número de años de vida útil del activo

El VPC debe calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$VPC = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

Ct: costos totales en el año t

r: es la tasa social de descuento

t: año calendario, en donde el año 0 será el inicio de las erogaciones

n: número de años del horizonte de evaluación

La alternativa más conveniente será aquella con el menor CAE. Si la vida útil de los activos bajo las alternativas analizadas es la misma, la comparación entre éstas se realizará únicamente a través del valor presente de los costos de las alternativas.

(DOF, 30-12-2013)

1.2.7. COSTO- BENEFICIO

El problema general de decisión es usar los recursos disponibles de tal manera que se maximice el bienestar general de la ciudadanía. Este concepto controla la deseabilidad económica de utilizar los recursos.

Los gobiernos federal, estatal y local se han apoyado en métodos que de alguna manera miden cuantitativamente la deseabilidad de programas y proyectos particulares. De estos métodos el más utilizado es conocido como el análisis beneficio y costo.

Se debe asumir un punto de vista que incluya todas las consecuencias importantes del proyecto que se considera, no olvidando todos los alcances e implicaciones de dicha alternativa. Teniendo así un verdadero beneficio social.

Debe tenerse un punto de referencia para evaluar las diferencias reales de hacer o no el proyecto.

(EXPANSIÓN, 2014)

El análisis de costos desempeña un papel crucial en la economía administrativa, debido a que todas las decisiones requieren una comparación entre el costo de una acción y sus beneficios, para entender mejor la relación entre beneficio y costo se definirán ambos por separado.

Para ayudar a lograr esta meta, muchas dependencias de los gobiernos federal, estatal y local se han apoyado en métodos que de alguna manera miden cuantitativamente la deseabilidad de programas y proyectos particulares. De estos métodos el más utilizado es conocido como el análisis beneficio y costo.

Cuando se aplica este análisis, la medida de la contribución de un proyecto al bienestar general se expresa en términos de los beneficios a quienes pueda llegar y el costo incurrido. Para que un proyecto se considere deseable, los beneficios deben exceder los costos. De lo contrario la unidad gubernamental será responsable de aplicar recursos públicos de forma que se producirá una disminución neta del bienestar general de los ciudadanos, es decir habrá un costo social.

(ABDALA, s/f.)

Como en todos los estudios económicos es crucial que cualquier alternativa que se considere se analice desde un punto de vista apropiado; de lo contrario la descripción de la alternativa no presentará todos los efectos significativos asociados con la alternativa. Por tanto, la regla general es asumir un punto de vista que incluya todas las consecuencias importantes del proyecto que se considera. Este punto de vista puede ser geográfico o puede restringirse a clases de personas, organizaciones u otros grupos identificables.

Con frecuencia el método más fácil para determinar el punto de vista apropiado es identificar quién va a recibir los beneficios y quién los va a pagar. El punto de vista que recoja estos dos grupos es el que debe seleccionarse.

Desafortunadamente, muchos gobiernos estatales y locales consideran que el dinero aportado por fuentes externas son fondos "gratis". El resultado es que se toman

acciones que suministran beneficios para algunos a costa de otros sin mejora neta del bienestar general.

Otra consideración importante cuando se define una alternativa es desarrollar un punto de referencia para identificar el impacto del proyecto sobre la nación o cualquier otra subunidad involucrada. Por tanto, para cualquier proyecto es importante observar cómo quedará el estado o la subunidad con o sin el proyecto. Este punto de referencia provee el esquema para identificar todos los beneficios y costos importantes asociados con el proyecto. Debe reconocerse que este enfoque no es el mismo que examinar el estado de cosas antes y después del proyecto, es el cambio que es atribuible al proyecto lo que es de importancia primordial cuando se describe el beneficio y los costos de una alternativa.

Debido a que los análisis de beneficio costo intentan ayudar en la asignación de recursos, debe reconocerse que promover el bienestar general debe reflejar los numerosos objetivos de la sociedad.



I.4. Interior del inmueble, Piso 4, Eje F 1-2.

Exposición de acero de refuerzo en trabe.

2. LEGISLACIÓN SOBRE INMUEBLES FEDERALES Y PROYECTOS DE INVERSIÓN

La legislación sobre inmuebles propiedad de la Federación, es uno de los campos más complejos en materia legal dada la importancia de conservación y de los fines para los que son utilizados. En el caso de estudio destaca la Ley General de Bienes Nacionales y el Reglamento de la Ley General de Obras Públicas son las principales legislaciones, sin ser las únicas en la materia.

Con el fin de hacer más comprensible ésta sección y evitar confusiones se irá enlistando cada norma relacionada con el manejo y administración de inmuebles federales con los más significativos de sus artículos y fracciones.

2.1. LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES

Ésta es la principal legislación sobre bienes de la Nación; establece el régimen de dominio público de los bienes de la Federación y de los inmuebles de los organismos descentralizados de carácter federal; las condiciones de adquisición, titulación, administración, control, vigilancia, enajenación, modificación y reparaciones de los inmuebles federales y de las propiedades de las entidades; además de las condiciones particulares de inembargables e imprescriptibles de los inmuebles dentro de este régimen de dominio público.

ARTÍCULO 4.- Los bienes nacionales estarán sujetos al régimen de dominio público o a la regulación específica que señalen las leyes respectivas.

Esta Ley se aplicará a todos los bienes nacionales, excepto a los bienes regulados por leyes específicas. Respecto a estos últimos, se aplicará la presente Ley en lo no previsto por dichos ordenamientos y sólo en aquello que no se oponga a éstos.

Se consideran bienes regulados por leyes específicas, entre otros, los que sean transferidos al Servicio de Administración y Enajenación de Bienes de conformidad con la Ley Federal para la Administración y Enajenación de Bienes del Sector Público. Para los efectos del penúltimo párrafo del Artículo primero de la citada Ley, se entenderá que los bienes sujetos al régimen de dominio público que establece este ordenamiento y que sean transferidos al Servicio de Administración y Enajenación de Bienes, continuarán en el referido régimen hasta que los mismos sean desincorporados en términos de esta Ley.

Los bienes muebles e inmuebles propiedad de las instituciones de carácter federal con personalidad jurídica y patrimonio propios a las que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos les otorga autonomía, son inembargables e imprescriptibles.

Estas instituciones establecerán, de conformidad con sus leyes específicas, las disposiciones que regularán los actos de adquisición, administración, control y enajenación de los bienes mencionados. En todo caso, dichas instituciones deberán tramitar la inscripción de los títulos a que se refiere la fracción I del Artículo 42 de esta Ley, en el Registro Público de la Propiedad Federal.

Los monumentos arqueológicos y los monumentos históricos y artísticos propiedad de la Federación, se regularán por ésta Ley y la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.

ARTÍCULO 11.- Quedan sujetos a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos:

I.- Los actos de adquisición, administración, control, uso, vigilancia, protección jurídica, valuación y enajenación de inmuebles federales, así como de bienes muebles propiedad federal al servicio de las dependencias, la Procuraduría General de la República y las unidades administrativas de la Presidencia de la República, sin perjuicio de la aplicación en lo que corresponda, en el caso de los bienes muebles, de las disposiciones de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, y

II.- La asignación de responsabilidades institucionales en cuanto a la realización de las obras de construcción, reconstrucción, modificación, adaptación, conservación, mantenimiento, reparación y demolición en inmuebles federales, sin perjuicio de las disposiciones establecidas en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

(GOBIERNO FEDERAL, 2013)

2.1.1. DE LA REALIZACIÓN DE OBRAS Y DE LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Dada la búsqueda del cumplimiento de las medidas de racionalidad, austeridad y disciplina presupuestal que contiene el Presupuesto de Egresos de la Federación; pareciera de gran importancia el mantenimiento y conservación de los inmuebles Federales de manera que se reduzca la necesidad de adquirir o rentar una estructura nueva.

Por medio de esta sección se busca la regularización de las obras que se realicen en los inmuebles federales; así como el procedimiento para la autorización presupuestal para la realización de dichas obras de conservación; y algunas consideraciones a tomar si se tratase de algún inmueble histórico o artístico y cita:

“ARTÍCULO 102.- La Secretaría determinará las normas y criterios técnicos para la construcción, reconstrucción, adaptación, conservación, mantenimiento y aprovechamiento de los inmuebles federales que haya destinado para ser utilizados como oficinas administrativas, puertos fronterizos, bodegas y almacenes. Estas normas y criterios no serán aplicables a las obras de ingeniería militar y a las que se realicen para la seguridad nacional.

ARTÍCULO 104.- La Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Secretaría intervendrán en los términos de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal, de acuerdo a su competencia en la materia, cuando se requieran ejecutar obras de construcción,

reconstrucción, modificación, adaptación, conservación y mantenimiento de inmuebles federales, así como para el óptimo aprovechamiento de espacios.

Para la realización de obras en inmuebles federales considerados como monumentos históricos o artísticos conforme a la ley de la materia o la declaratoria correspondiente, que estén destinados al servicio de las instituciones públicas, se requerirá de la autorización previa de la Secretaría de Educación Pública.

ARTÍCULO 105.- Las instituciones destinatarias realizarán las obras de construcción, reconstrucción, restauración, modificación, adaptación y de aprovechamiento de espacios de los inmuebles destinados, de acuerdo con los proyectos que formulen y, en su caso, las normas y criterios técnicos que emita la Secretaría o la Secretaría de Educación Pública, según corresponda. La institución destinataria interesada, podrá tramitar la adecuación presupuestaria respectiva para que, en su caso, la Secretaría o la Secretaría de Educación Pública en el caso de los monumentos históricos o artísticos, a través de sus órganos competentes, realicen tales obras, conforme al convenio que al efecto suscriban con sujeción a las disposiciones aplicables.”

(GOBIERNO FEDERAL, 2013)

2.2. LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL PATRIMONIO INMOBILIARIO DEL ISSSTE

Por otra parte, el ISSSTE posee su propia normatividad para los inmuebles dentro de su inventario, y tiene como objetivo establecer los lineamientos generales para la adquisición, arrendamiento y enajenación de bienes inmuebles, bajo criterios de racionalidad en el ejercicio del presupuesto, así como de reaprovechamiento de estos recursos.

2.2.1. DE LOS PROGRAMAS ANUALES DE DISPOSICIÓN DE BIENES INMUEBLES

Describe el procedimiento para la evaluación de propuestas; y de esta manera se incluya en el Programa Anual de Disposición de Bienes Inmuebles ante el Comité, para su análisis en el marco de los objetivos y prioridades del Plan Nacional de Desarrollo, del Programa Institucional, del Programa Operativo Anual y del Programa Anual de Inversiones respectivo. Cada unidad administrativa central tiene como límite de presentación de proyectos de adquisición, arrendamiento o enajenación el 20 de agosto de cada año.

El Comité evaluador buscará en todo momento el reducir al mínimo indispensable la adquisición o nuevos arrendamientos de bienes inmuebles; adecuándose en todo momento a las disposiciones de la SHCP y SFP.

2.3. LEY GENERAL DE PRESUPUESTO Y RESPONSABILIDAD HACENDARIA

Dada su función de inmuebles de dominio público deben ser parte del Registro Público de la Propiedad Federal, estos Lineamientos Generales establecen los lineamientos se estipulan los procedimientos a tomar en consideración para cualquier acto legal referente a adquisición, arrendamiento, ya sea como arrendador o arrendatario; el mantenimiento y mejoramiento de los inmuebles inscritos en su inventario patrimonial.

Adicional a lo mencionado con anterioridad, su condición de dependencia de gobierno, esta entidad tiene la obligación, según esta Ley General, de solicitar partidas financieras para su análisis y asignación de presupuesto el cual es otorgado según sea la necesidad de dichos proyectos, pudiendo ser diferidos en varias asignaciones presupuestales.

La asignación presupuestal, está condicionada en gran medida a la demostración del costo y beneficio del proyecto a realizar de manera directa e indirecta, esto en referencia al Artículo 34, fracción II de la Ley Federal de Presupuestos y Responsabilidad Hacendaria.

Artículo 34.- Para la programación de los recursos destinados a programas y proyectos de inversión, las dependencias y entidades deberán observar el siguiente procedimiento, sujetándose a lo establecido en el Reglamento:

I. Contar con un mecanismo de planeación de las inversiones, en el cual:

a) Se identifiquen los programas y proyectos de inversión en proceso de realización, así como aquéllos que se consideren susceptibles de realizar en años futuros;

b) Se establezcan las necesidades de inversión a corto, mediano y largo plazo, mediante criterios de evaluación que permitan establecer prioridades entre los proyectos.

Los mecanismos de planeación a que hace referencia esta fracción serán normados y evaluados por la Secretaría;

(DOF, 01-10-2007)

II. Presentar a la Secretaría la evaluación costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión que tengan a su cargo, en donde se muestre que dichos programas y proyectos son susceptibles de generar, en cada caso, un beneficio social neto bajo supuestos razonables. La Secretaría, en los términos que establezca el Reglamento, podrá solicitar a las dependencias y entidades que dicha evaluación esté dictaminada por un experto independiente. La evaluación no se requerirá en el caso del gasto de inversión que se destine a la atención prioritaria e inmediata de desastres naturales;

III. Registrar cada programa y proyecto de inversión en la cartera que integra la Secretaría, para lo cual se deberá presentar la evaluación costo y beneficio correspondiente. Las dependencias y entidades deberán mantener actualizada la información contenida en la cartera. Sólo los programas y proyectos de inversión registrados en la cartera se podrán incluir en el

proyecto de Presupuesto de Egresos. La Secretaría podrá negar o cancelar el registro si un programa o proyecto de inversión no cumple con las disposiciones aplicables, y

(DOF, 01-10-2007)

IV. Los programas y proyectos registrados en la cartera de inversión serán analizados por la Comisión Intersecretarial de Gasto Financiamiento, la cual determinará la prelación⁴ para su inclusión en el proyecto de Presupuesto de Egresos, así como el orden de su ejecución, para establecer un orden de los programas y proyectos de inversión en su conjunto y maximizar el impacto que puedan tener para incrementar el beneficio social, observando principalmente los criterios siguientes:

- a) Rentabilidad socioeconómica;
- b) Reducción de la pobreza extrema;
- c) Desarrollo Regional, y
- d) Concurrencia con otros programas y proyectos de inversión.

(DOF, 01-10-2007)

Artículo 35.- Las dependencias y entidades podrán realizar todos los trámites necesarios para realizar contrataciones de adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública, con el objeto de que los recursos se ejerzan oportunamente a partir del inicio del ejercicio fiscal correspondiente.

Las dependencias y entidades, en los términos del Reglamento, podrán solicitar a la Secretaría autorización especial para convocar, adjudicar y, en su caso, formalizar tales contratos, cuya vigencia inicie en el ejercicio fiscal siguiente de aquél en el que se solicite, con base en los anteproyectos de presupuesto.

Los contratos estarán sujetos a la disponibilidad presupuestaria del año en el que se prevé el inicio de su vigencia, por lo que sus efectos estarán condicionados a la existencia de los recursos presupuestarios respectivos, sin que la no realización de la referida condición suspensiva origine responsabilidad alguna para las partes.

⁴ PRELACIÓN: Primicia en el tiempo o preferencia para uso o ejercicio.

2.4. LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS ANÁLISIS COSTO Y BENEFICIO DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN

Como complemento a las normas previamente mencionadas, el Diario Oficial de la Federación del día lunes 30 de diciembre de 2013 (*DOF 30-12-2013*) presenta los lineamiento para la elaboración y presentación de los análisis “costo y beneficio simplificado” y “costo y beneficio” de los programas y proyectos de inversión. Siendo la diferencia entre ambos análisis el límite de inversión; el primero teniendo como rango un mínimo de 50 millones de pesos y como máximo 500 millones de pesos, dejando el campo de análisis del segundo criterio para cualquier inversión mayor a los 500 millones de pesos.

Estos Lineamientos contemplan el análisis de proyectos que pueden ser beneficio contable o no; para los cuales existen procedimientos para poder dar valor al beneficio de cualquier naturaleza al que se planea invertir es decir, asignar presupuesto.

Adicionalmente, se maneja una clasificación de programas y proyectos, los cuales son enfocados según su fin y posible alcance para los fines de éste trabajo el programa de inversión es parte de:

“Programas de mantenimiento, cuando se trate de acciones cuyo objeto sea conservar o mantener los activos existentes en condiciones adecuadas de operación y que no implican un aumento en la vida útil o capacidad original de dichos activos para la producción de bienes y servicios, ni se encuentren relacionados con protección civil. Estas acciones buscan que los activos existentes continúen operando de manera adecuada, incluyendo reparaciones y remodelaciones de activos fijos y bienes inmuebles aun cuando se trate de obra pública o se asocien a ésta;”

A continuación, se puntualizará en los dos procedimientos de análisis y la información que deberán contener el análisis costo y beneficio para su plena realización.

2.4.1. DEL ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

10. El análisis costo-beneficio, es una evaluación socioeconómica del programa o proyecto a nivel de prefactibilidad, y consistirá en determinar la conveniencia de un programa o proyecto de inversión mediante la valoración en términos monetarios de los costos y beneficios asociados directa e indirectamente, incluyendo externalidades, a la ejecución y operación de dicho programa o proyecto de inversión.

El análisis costo-beneficio tendrá una vigencia de tres años a partir del registro en Cartera del programa o proyecto de inversión, plazo que podrá modificarse a consideración de la Unidad de Inversiones.

El análisis costo-beneficio se aplicará cuando los programas y proyectos de inversión con monto total de inversión superior a 500 millones de pesos.

11. El análisis costo-beneficio de los programas o proyectos de inversión deberá incluir las principales conclusiones de la “factibilidad técnica”⁵, legal, económica y ambiental, así como los estudios de mercado y otros específicos de acuerdo al sector y al programa o proyecto de inversión de que se trate. La Unidad de Inversiones podrá solicitar la presentación de los estudios que considere necesarios para profundizar el análisis de la evaluación socioeconómica.

Cómo complemento de lo anterior, se establece el contenido mínimo requerido para la elaboración del análisis Costo-beneficio; cita textualmente:

“**14.** El análisis costo-beneficio deberá contener lo siguiente:

I. Resumen Ejecutivo. Contendrá el nombre del programa o proyecto de inversión, localización y monto total de inversión; explicará en forma concisa, el objetivo del programa o proyecto de inversión, la problemática identificada, sus principales características, su horizonte de evaluación, la identificación y descripción de los principales costos y beneficios, sus indicadores de rentabilidad, los principales riesgos asociados a la ejecución y operación, e incluirá una conclusión referente a la rentabilidad del programa o proyecto de inversión.

II. Situación Actual del Programa o Proyecto de Inversión. En esta sección se deberán incluir los siguientes elementos:

- a) Diagnóstico de la situación actual que motiva la realización del proyecto, resaltando la problemática que se pretende resolver;
- b) Análisis de la Oferta o infraestructura existente;
- c) Análisis de la Demanda actual, y
- d) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda a lo largo del horizonte de evaluación: Consiste en realizar el análisis comparativo para cuantificar la diferencia entre la oferta y la demanda del mercado en el cual se llevará a cabo el programa o proyecto de inversión, describiendo de forma detallada la problemática identificada. Este análisis deberá incluir la explicación de los principales supuestos, metodología y las herramientas utilizadas en la estimación.

III. Situación sin el Programa o Proyecto de Inversión. En esta sección deberá incluirse la situación esperada en ausencia del programa o proyecto de inversión, los principales supuestos técnicos y económicos utilizados para el análisis y el horizonte de evaluación.

Asimismo, este punto deberá incluir los siguientes elementos:

⁵ **ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA:** los estudios sobre los materiales, maquinaria, equipo, tecnología y calificación de personal que se requieren para la ejecución y operación de un programa o proyecto de inversión, en donde se determine si el proyecto se apega a las normas establecidas por la dependencia o entidad de la Administración Pública Federal, así como a las prácticas aceptadas de ingeniería y a los desarrollos tecnológicos disponibles.

a) Optimizaciones: Consiste en la descripción de medidas administrativas, técnicas, operativas, así como inversiones de bajo costo (menos del 10% del monto total de inversión), entre otras, que serían realizadas en caso de no llevar a cabo el programa o proyecto de inversión. Las optimizaciones contempladas deberán ser incorporadas en el análisis de la oferta y la demanda siguientes;

b) Análisis de la Oferta en caso de que el programa o proyecto de inversión no se lleve a cabo;

c) Análisis de la Demanda en caso de que el programa o proyecto de inversión no se lleve a cabo;

d) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda con optimizaciones a lo largo del horizonte de evaluación: Consiste en realizar el análisis comparativo para cuantificar la diferencia entre la oferta y la demanda con las optimizaciones consideradas. El análisis deberá incluir la estimación de la oferta y de la demanda total del mercado y la explicación de los principales supuestos, metodología y las herramientas utilizadas en la estimación, y

e) Alternativas de solución: Se deberán describir las alternativas que pudieran resolver la problemática señalada, identificando y explicando sus características técnicas, económicas, así como las razones por las que no fueron seleccionadas.

Para efectos de este inciso, no se considera como alternativa de solución diferente, la comparación entre distintos proveedores del mismo bien o servicio.

IV. Situación con el Programa o Proyecto de Inversión. En esta sección deberá incluirse la situación esperada en caso de que se realice el programa o proyecto de inversión y deberá contener los siguientes elementos:

a) Descripción general: Deberá detallar el programa o proyecto de inversión, incluyendo las características físicas del mismo y los componentes que resultarían de su realización, incluyendo cantidad, tipo y principales características;

b) Alineación estratégica: Incluir una descripción de cómo el programa o proyecto de inversión contribuye a la consecución de los objetivos y estrategias establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo y los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales, así como al mecanismo de planeación al que hace referencia el artículo 34 fracción I de la Ley;

c) Localización geográfica: Deberá describir la ubicación geográfica con coordenadas georreferenciadas donde se desarrollará el programa o proyecto de inversión; la entidad o entidades federativas donde se ubicarán los activos derivados del programa o proyecto de inversión y su zona de influencia;

d) Calendario de actividades: Deberá incluir la programación de las principales actividades e hitos⁶ que serían necesarias para la realización del programa o proyecto de inversión;

⁶ HITO: Suceso o acontecimiento que sirve de punto de referencia.

e) Monto total de inversión: Deberá incluirse el calendario de inversión por año y la distribución del monto total entre sus principales componentes o rubros. Asimismo, deberá desglosarse el impuesto al valor agregado y los demás impuestos que apliquen;

f) Financiamiento: Deberán indicar las fuentes de financiamiento del programa o proyecto de inversión: recursos fiscales, federales, estatales, municipales, privados, de fideicomisos, entre otros;

g) Capacidad instalada que se tendría y su evolución en el horizonte de evaluación del programa o proyecto de inversión;

h) Metas anuales y totales de producción de bienes y servicios cuantificadas en el horizonte de evaluación;

i) Vida útil: Deberá considerarse como el tiempo de operación del programa o proyecto de inversión expresado en años;

j) Descripción de los aspectos más relevantes para determinar la viabilidad del programa o proyecto de inversión; las conclusiones de la factibilidad técnica, legal, económica⁷ y ambiental, así como los estudios de mercado y otros específicos que se requieran de acuerdo al sector y al programa o proyecto de inversión de que se trate;

k) Análisis de la Oferta a lo largo del horizonte de evaluación, considerando la implementación del programa o proyecto de inversión;

l) Análisis de la Demanda a lo largo del horizonte de evaluación, considerando la implementación del programa o proyecto de inversión; y

m) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda a lo largo del horizonte de evaluación: Consiste en describir y analizar la interacción entre la oferta y la demanda del mercado, considerando la implementación del programa o proyecto de inversión. Dicho análisis deberá incluir la estimación de la oferta y de la demanda total del mercado y la explicación de los principales supuestos, metodología y herramientas utilizadas en la estimación.

V. Evaluación del Programa o Proyecto de Inversión. Deberá incluirse la evaluación del programa o proyecto de inversión, en la cual debe compararse la situación sin proyecto optimizada con la situación con proyecto, considerando los siguientes elementos:

a) Identificación, cuantificación y valoración de los costos del programa o proyecto de inversión: Deberán considerar el flujo anual de costos del programa o proyecto de inversión, tanto en su etapa de ejecución como la de operación. Adicionalmente, se deberá explicar de forma detallada cómo se identificaron, cuantificaron y valoraron los costos, incluyendo los supuestos y fuentes empleadas para su cálculo;

b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del programa o proyecto de inversión: Deberán considerar el flujo anual de los beneficios del programa o proyecto de inversión, tanto en su etapa de ejecución como de operación. Adicionalmente, se deberá explicar de forma

⁷ **ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA:** los estudios sobre la cuantificación de los costos y beneficios de un programa o proyecto de inversión en donde se muestre que el mismo es susceptible de generar, por sí mismo, beneficios netos bajo supuestos razonables.

detallada cómo se identificaron, cuantificaron y valoraron los beneficios, incluyendo los supuestos y fuentes empleadas para su cálculo;

c) Cálculo de los indicadores de rentabilidad: Deberán calcularse a partir de los flujos netos a lo largo del horizonte de evaluación, con el fin de determinar el beneficio neto y la conveniencia de realizar el programa o proyecto de inversión. El cálculo de los indicadores de rentabilidad incluye: VPN, TIR, y la TRI;

d) Análisis de sensibilidad: A través del cual, se deberán identificar los efectos que ocasionaría la modificación de las variables relevantes sobre los indicadores de rentabilidad del programa o proyecto de inversión: el VPN, la TIR y, en su caso, la TRI. Entre otros aspectos, deberá considerarse el efecto derivado de variaciones porcentuales en: el monto total de inversión, los costos de operación y mantenimiento, los beneficios, la demanda, el precio de los principales insumos y los bienes y servicios producidos, etc.; asimismo, se deberá señalar la variación porcentual de estos rubros con la que el VPN sería igual a cero; y

e) Análisis de riesgos: Deberán identificarse los principales riesgos asociados al programa o proyecto de inversión en sus etapas de ejecución y operación, dichos riesgos deberán clasificarse con base en la factibilidad de su ocurrencia y se deberán analizar sus impactos sobre la ejecución y la operación del programa o proyecto de inversión en cuestión, así como las acciones necesarias para su mitigación.”

30. Los beneficios y costos se expresarán en términos reales, esto es, descontando el efecto causado por la inflación. Para ello, en el caso de las evaluaciones socioeconómicas de los programas o proyectos de inversión por iniciar, los beneficios y costos se expresarán a precios del año en el que se solicita el registro en la Cartera, mientras que en el caso de programas o proyectos de inversión ya iniciados para los cuales se requiera la actualización de la Evaluación socioeconómica se deberá utilizar la información en términos reales sobre erogaciones realizadas que se haya reportado a través del PIPP⁸ para efectos del seguimiento del ejercicio de dichos proyectos. El deflactor a emplearse deberá ser el correspondiente al Producto Interno Bruto.

31. La tasa social de descuento que se deberá utilizar en la evaluación socioeconómica será la que determine la Unidad de Inversiones en términos reales, es decir, a precios del año en el que se realiza dicha evaluación. En caso de que se modifique dicha tasa, se hará del conocimiento de las dependencias y entidades mediante oficio circular emitido por la Unidad de Inversiones.

32. Adicionalmente, las dependencias y entidades deberán utilizar preferentemente precios sociales en las fichas técnicas, así como en los análisis costo-beneficio simplificado, costo-beneficio, costo-eficiencia simplificado, y costo-eficiencia que realicen, e incorporar la cuantificación, cuando sea posible, de las externalidades positivas o negativas que genere el programa o proyecto de inversión. La Unidad de Inversiones podrá

⁸ PIPP: Programa Integral de Programación y Presupuesto.

solicitar que, por sus características, un programa o proyecto sea evaluado utilizando precios sociales.

33. En la cuantificación monetaria de los costos y beneficios de la evaluación socioeconómica, no se deberán considerar impuestos, subsidios o aranceles.

(DOF, 30-12-2013)

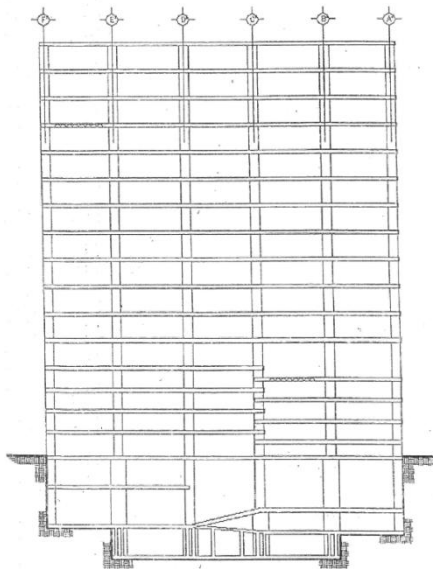


I.5. Interior del inmueble, Piso 1.

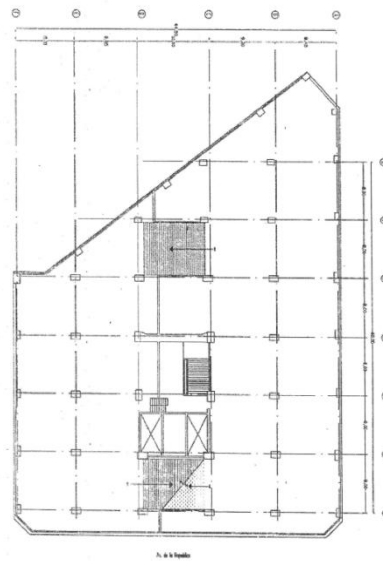
3. CONDICIONES ESTRUCTURALES PRESENTES

El inmueble en estudio es una estructura de concreto reforzado, compuesta de 20 pisos de altura, con una forma trapezoidal en los primeros 8 niveles que son utilizados como estacionamientos, y con una forma rectangular en los pisos superiores, los cuales son destinados a oficinas administrativas, esta geometría le confiere una gran irregularidad en planta y sobre todo en elevación. Cuenta además con dos niveles de sótano, también utilizados como estacionamientos. La estructuración, está basada en columnas y losa reticular sin trabe, únicamente tiene una trabe de remate o borde en las orillas del edificio, con uniones de losa-columna a base de nervaduras de mayor sección, con muros de concreto ubicados en las colindancias, en el cubo de elevador y ventilación, también se tienen 5 muros interiores de concreto reforzado que van desde el sótano y llegan hasta el piso 7 de oficinas del edificio.

La cimentación original, consiste en una retícula de contratrabes sustentadas sobre pilotes de punta penetrante, los cuales se apoyan a una profundidad de 30m, aproximadamente, en la primera capa dura de la zona del lago de la Ciudad de México.



I.6. Corte transversal Eje C



I.7. Planta tipo

Durante el temblor de 1985, el inmueble sufrió un fuerte hundimiento en dirección noroeste, acompañado de la fractura de algunas de las contratrabes, lo que originó el desplome del edificio que actualmente alcanza más de 90cm. Este problema muy probablemente fue inducido por la fuerte irregularidad de planta del edificio, especialmente en elevación. La necesidad de detener el hundimiento y restablecer la verticalidad, llevó a efectuar una serie de obras de apuntalamiento y refuerzo en la cimentación, que aún son visible; e incluso de reestructuración del edificio.

Por otra parte, citando la Evaluación Cuantitativa del Convenio de colaboración ISSSTE-UNAM de No. 15707-1180-27-X-04. Los resultados de determinar el valor del coeficiente de resistencia para el nivel más crítico son los siguientes:

1) Edificio en su condición original sin ningún refuerzo ni desplomo (RCDF1976)

Dirección	Nivel	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	S	K
E-O	6	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90	0.810	0.0622
N-S	6	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90	0.810	0.1267

2) Edificio en su condición actual con el desplomo

Dirección	Nivel	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	S	K
E-O	6	1.00	0.90	0.80	1.00	0.90	0.648	0.0626
N-S	6	1.00	0.90	0.80	1.00	0.90	0.648	0.1014

3) Edificio en su condición actual sin el desplomo

Dirección	Nivel	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	S	K
E-O	6	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90	0.810	0.0783
N-S	6	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90	0.810	0.1267

T.2. Coeficientes de resistencia

Con base en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal vigente actualmente, el coeficiente sísmico para las edificaciones clasificadas como del grupo B, en zona IIIb es de 0.45. Este factor se debe reducir por el factor de comportamiento sísmico Q para determinar el coeficiente de cortante basal. Estrictamente hablando, la estructura debería considerar un factor de reducción igual a 2; no obstante lo anterior, el hecho de que el inmueble sobrevivió sin daño estructural el sismo de 1985, aunado a que tiene algunos muros de concreto, podría hacer admisible adoptar un factor de reducción igual a 3 con lo que el coeficiente de cortante basal mínimo sería $K_m = 0.150$. Por otro lado, si se revisa el comportamiento del edificio con el Reglamento de Construcciones vigente durante la construcción del inmueble (RCDF1976), el coeficiente sísmico en la zona, ya reducido por el factor 4, debió ser $K_m = 0.06$. De esta manera, se pueden calcular los factores de sobrediseño, K/K_m .

Alternativa	Dirección	K Concreto	RCDF1976 K/Km (Q=4)	RCDF2004 K/Km (Q=2)	RCDF2004 K/Km (Q=3)
Condición original	E-O	0.0622	1.0367	-	-
Condición original	N-S	0.1267	2.1117	-	-
Condición actual	E-O	0.0626	-	0.2782	0.4173
Condición actual	N-S	0.1014	-	0.4507	0.6760
Edificio sin desplomo	E-O	0.0783	-	0.3480	0.5220
Edificio sin desplomo	N-S	0.1267	-	0.5631	0.8447

T.3. Capacidad sismorresistente

De lo anterior se deriva que, en su condición original, y de acuerdo a los requerimientos del reglamento vigente durante su construcción, el edificio tenía una capacidad sismo resistente del 103% de la requerida.

En su estado actual con el desplome que presenta, el edificio tiene una capacidad sismo resistente de tan sólo el 42% de la requerida para Q=3, y en consecuencia, es necesario eliminar el desplome y proceder al refuerzo de la estructura. Cuando se evalúa sin considerar el desplome del edificio, la capacidad sismo resistente para Q=3 se eleva al 52%, lo que todavía haría necesario el refuerzo estructural.



I.8. Se observa la falta de verticalidad y el apoyo que hace el edificio No. 140 sobre el No. 141.

Después del temblor de 1985, el inmueble ha tenido diferentes obras para remediar el problema de asentamiento, siendo el primer proyecto el desarrollado por el Dr. Porfirio Ballesteros en 1987, al encamisado de las contratrabes y a la colocación de pilotes de control, este proyecto llevó a la adición de un muro de rigidez, en dirección paralela a la calle.

Posteriormente se realizó un proyecto de recimentación y refuerzo estructural en 1993 que fue elaborado por la empresa Colinas de Buen, este proyecto contempló la adición de más pilotes de control, así como el refuerzo con más muros de rigidez y contraventeos metálicos.

En 1995, con motivo de un sismo la empresa B.A.C.E. efectuó un dictamen en el cual se reporta el golpeteo de la estructura con el edificio vecino en los últimos pisos, aunque en la actualidad no se aprecia evidencia de daño estructural. B.A.C.E. planteó un proyecto que combinaba la adición de más pilotes, la demolición de los últimos pisos y la construcción de una estructura triangular unida al edificio para regularizar la forma trapezoidal de los estacionamientos, convirtiéndola en rectangular.

En 1999, la empresa Colinas de Buen S.A. desarrolló un nuevo proyecto de recimentación, que consideraba la separación del área de estacionamiento fuera de la torre. De acuerdo con este proyecto, se construyeron nuevas celdas de cimentación y se instalaron pilotes de control adicionales.

En el 2004, bajo convenio con la UNAM y después de realizar los estudios correspondientes se plantea el proyecto ejecutivo de los trabajos tendientes a lograr la renivelación del inmueble, proponiendo tres etapas:

- 1) Recimentación: se construirían 107 pilas con sus dados y dispositivos metálicos de reacción.
- 2) Reforzamiento: se construirían muros de concreto armado desde la cimentación y hasta la azotea distribuidos en la parte interna de la estructura.
- 3) Renivelación: se realizarían trabajos de subexcavación y con el manejo de los dispositivos metálicos de control de las pilas que se construyeron en la recimentación, se tendería a enderezar el edificio.

3.1.1. FOTOGRAFÍAS DEL INMUEBLE



I.9. Interior del inmueble, Sótano 1

Trabajos de recimentación en sótano.



I.10. Interior del inmueble, Sótano 2

Trabajo de recimentación en sótano (Excavación para pila).



I.11. Interior del inmueble, Sótano 2

Trabajos de recimentación inconclusos.



I.12. Interior del inmueble, Sótano 1

Trabajos de recimentación en sótano.



I.13. Interior del inmueble, Sótano 1

Trabajos de recimentación en sótano (Pilas inconclusas).



I.14. Exterior del Inmueble

Cuarto de bombas para cisterna.



I.15. Interior del inmueble, Sótano 2

Trabajos de recimentación en sótano (Inundado).



I.16. Interior del inmueble, Sótano 2

Trabajos de recimentación en sótano (Inundado).



I.18. Interior del inmueble, Sótano 1

Trabajos de recimentación y apuntalamiento.



I.19. Interior del inmueble, Sótano 1

Exposición de acero de refuerzo en Sótano 1



I.20. Interior del inmueble, Sótano 1

Trabajos de recimentación y apuntalamiento.



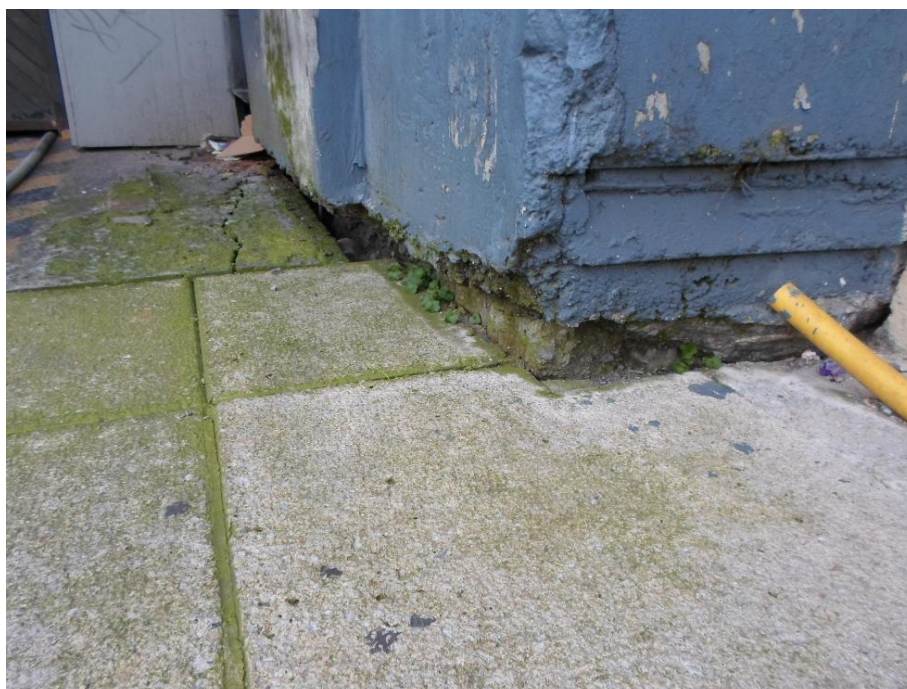
I.21. Interior del inmueble, Sótano 2

Mecanismo de control de pilote



I.22. Exterior del inmueble

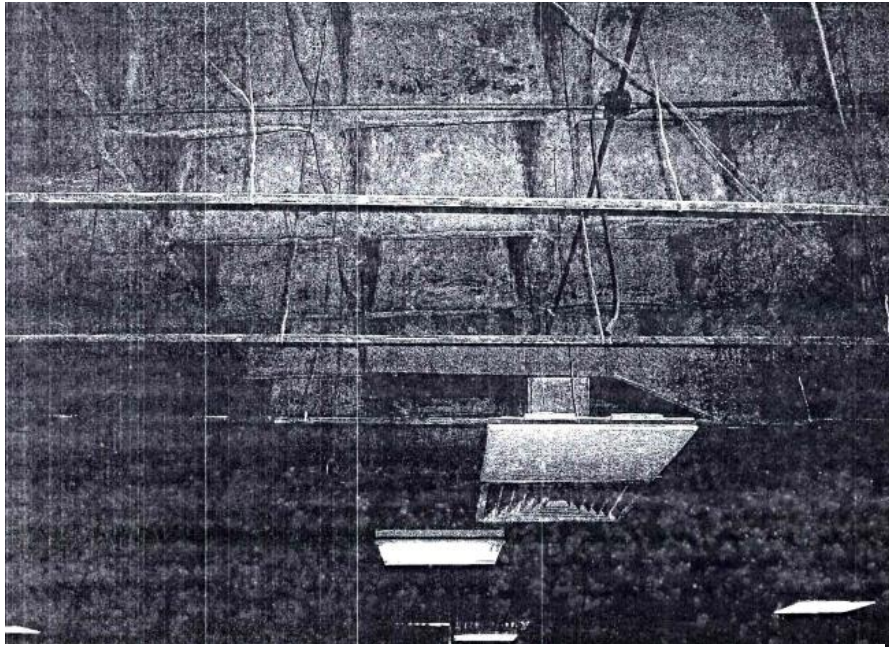
Grieta de cortante en Av. Plaza de la Rep. No.141; causado por el apoyo de los pisos superiores de edificio contiguo (No.140).



I.23. Exterior del inmueble

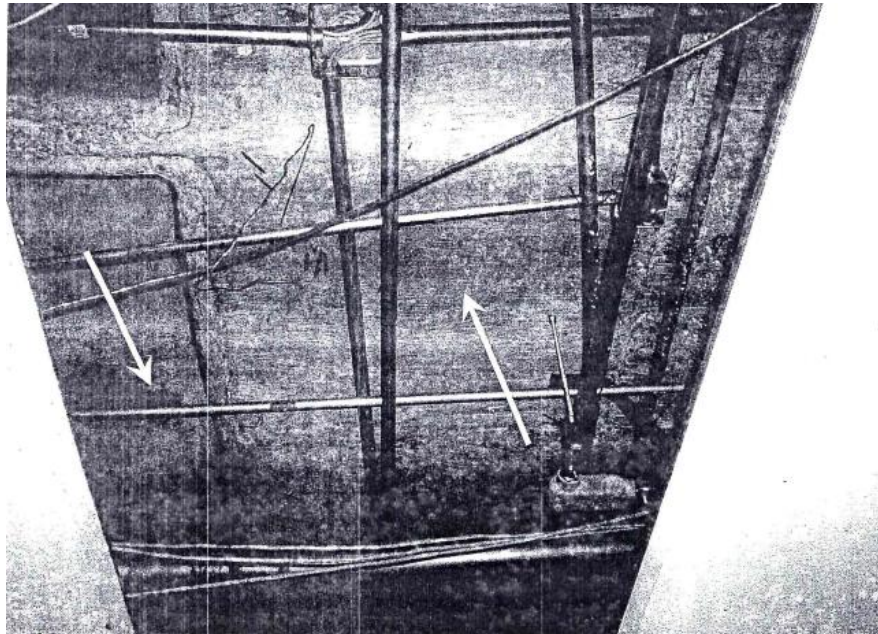
Esfuerzos en el causado por el apoyo del No. 140 sobre el inmueble No. 141.

FOTOGRAFIAS DEL DICTAMEN ESTRUCTURAL



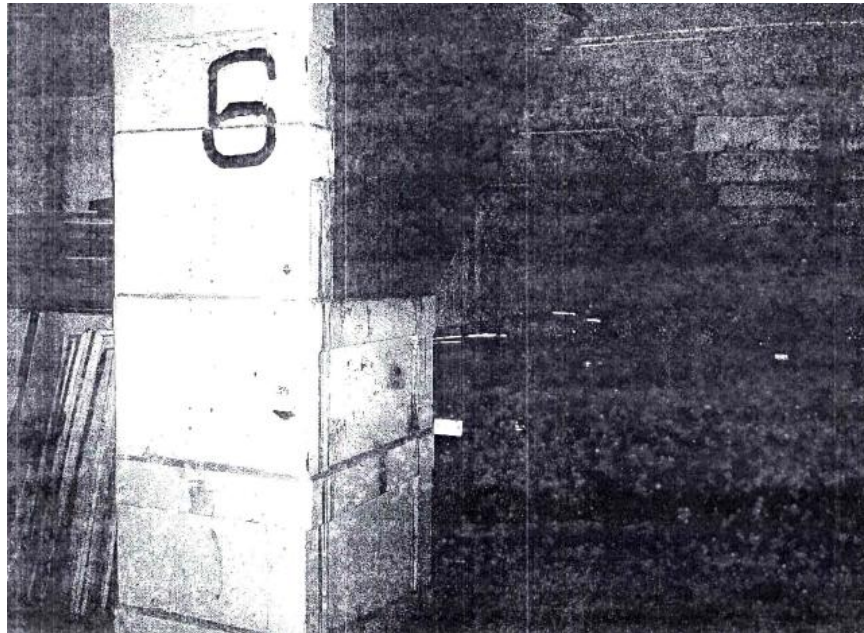
I.24. Interior del inmueble, Nivel 11.

Vista del sistema de techo de la edificación, el cual no acusa daño de carácter estructural.



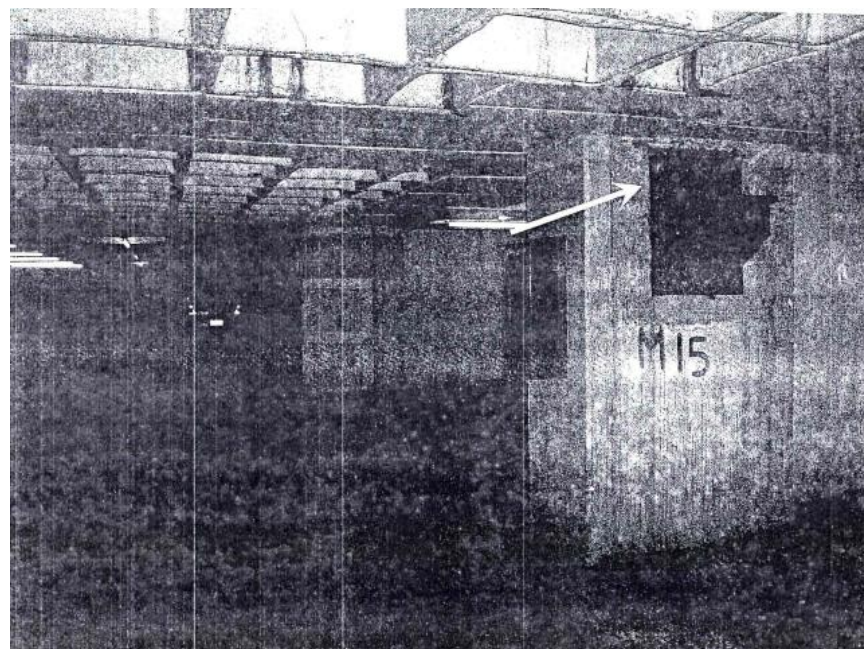
I.25. Interior del Inmueble, Nivel 8.

Las zonas macizas y las nervaduras de concreto armado que forman el sistema de entrepiso, presentan fuerte deterioro.



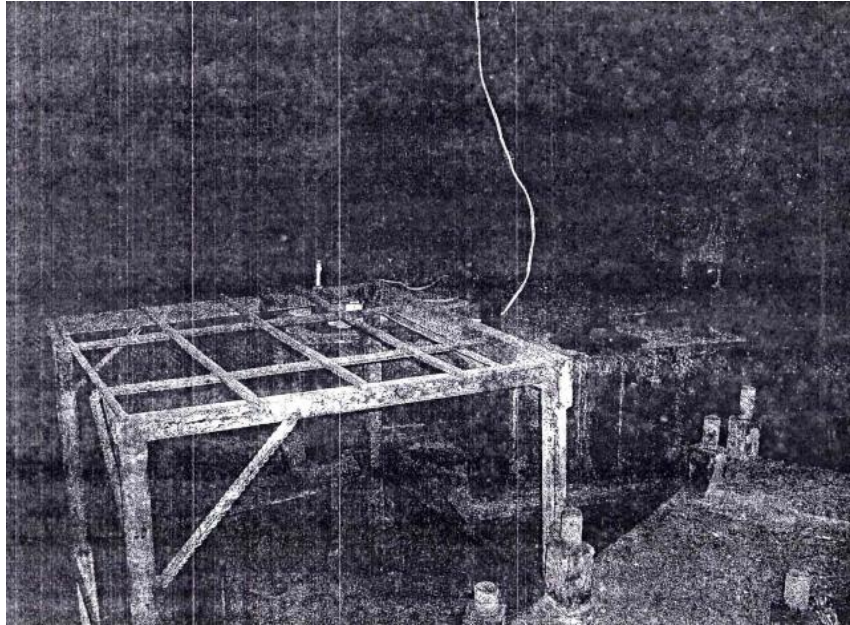
I.26. Interior del inmueble, Piso 6.

El edificio ha sido objeto de reforzamiento, con el confinamiento de algunas columnas.



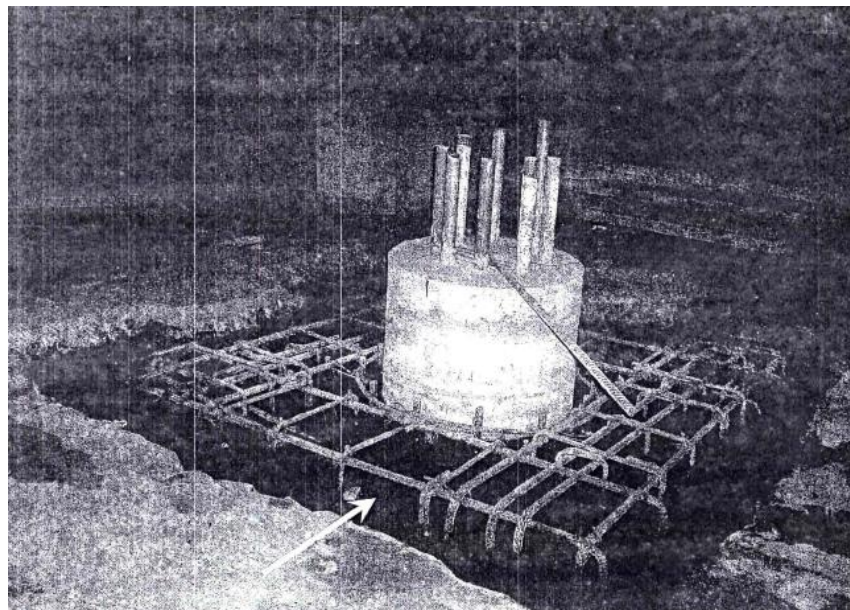
I.27. Interior del inmueble, Nivel 5.

Se desconoce el motivo de la instalación de ménsulas de acero en algunas columnas.



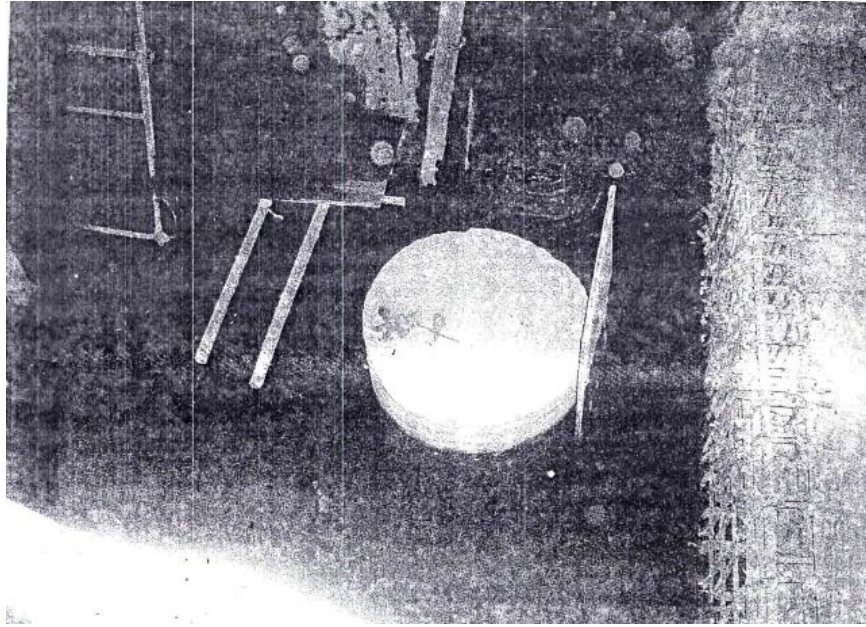
I.28. Interior del inmueble, Sótano 2.

Mientras los sistemas de control de los pilotes no estén adecuadamente instalados, las condiciones de estabilidad no están garantizadas.



I.29. Interior del inmueble, Sótano 2.

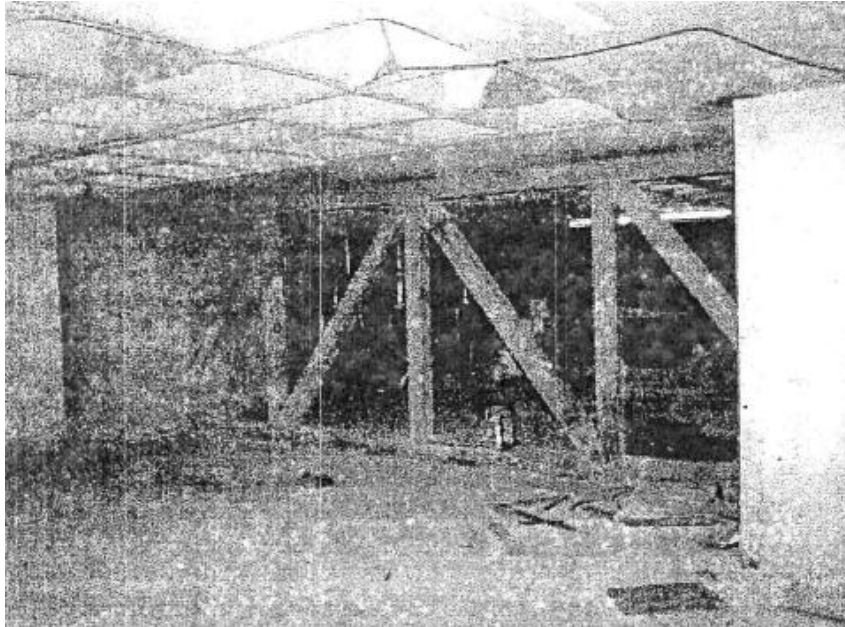
El cajón de cimentación se encuentra totalmente anegado con agua. Es necesario terminar con los trabajos de recimentación.



I.30. Interior del inmueble Sótano 2.

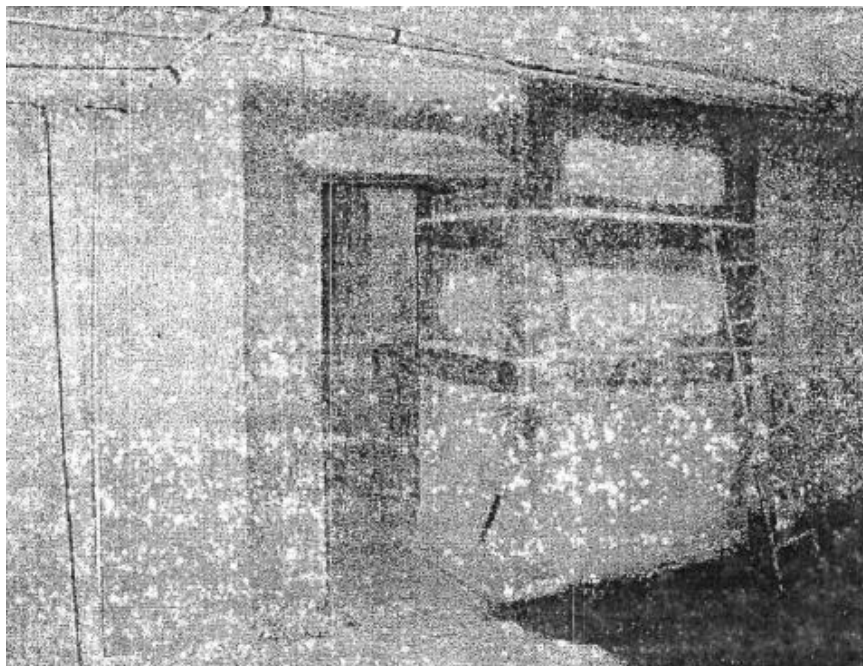


I.31. Interior del inmueble, Sótano 2.



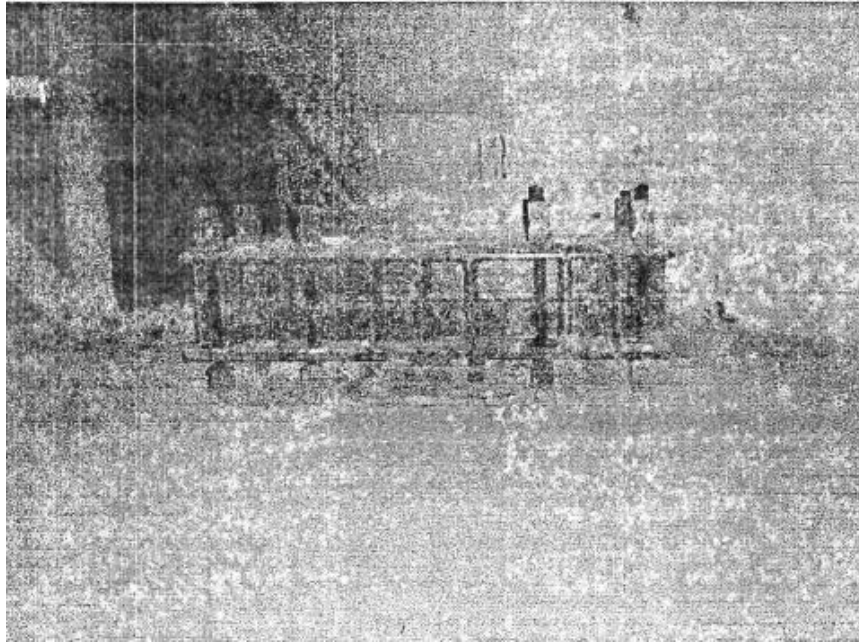
I.32. Interior del inmueble, Sótano 1.

Apuntalamiento metálico.



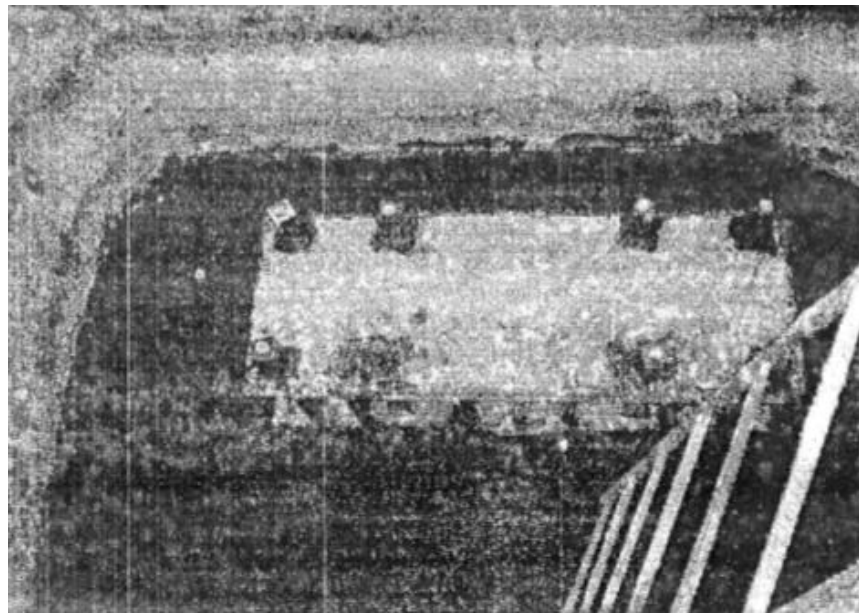
I.33. Interior del inmueble, Sótano 1.

Refuerzo local.



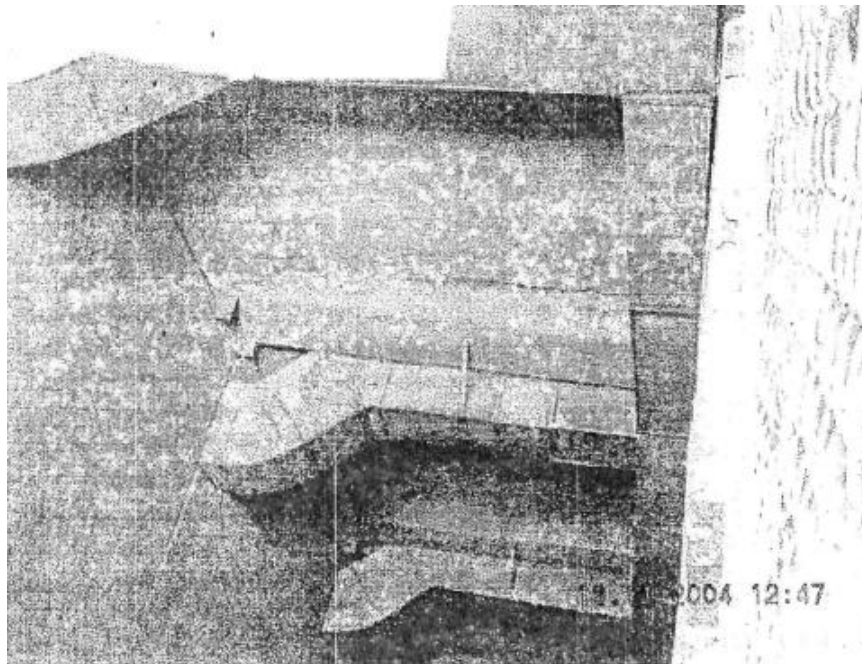
I.34. Interior del inmueble, Sótano 2.

Pilote de control del proyecto del Dr. Ballesteros.



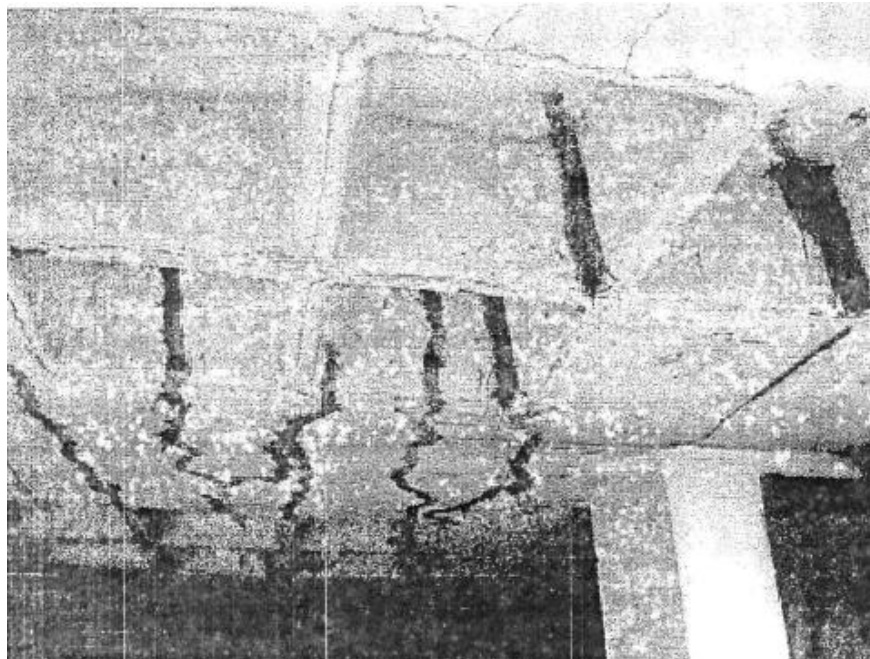
I.35. Interior del inmueble, Sótano 2.

Pilote de control del proyecto de Colinas de Buen S.A.



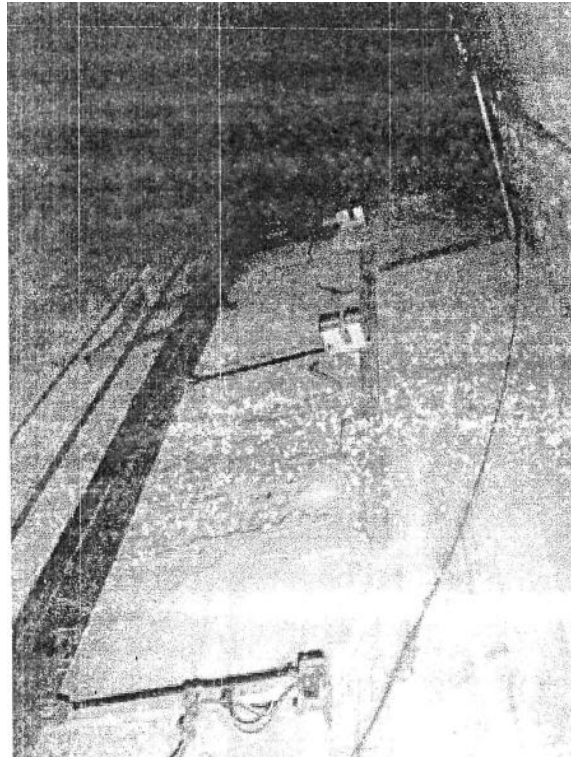
I.36. Interior del inmueble, Piso 4.

Muro de refuerzo del proyecto del Dr. Ballesteros.



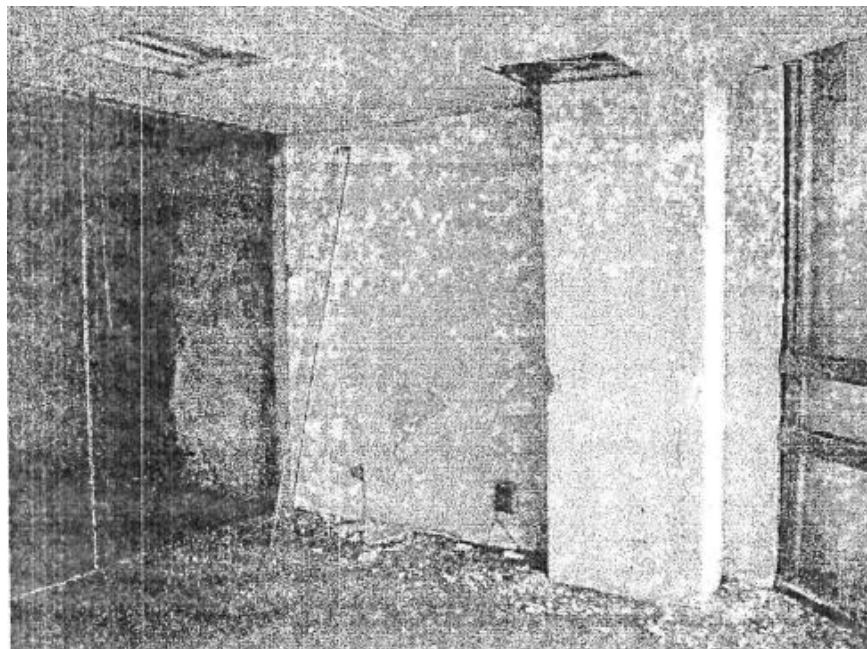
I.37. Interior del inmueble, Piso 2 (Estacionamiento).

Inyección de grietas en la losa reticular.



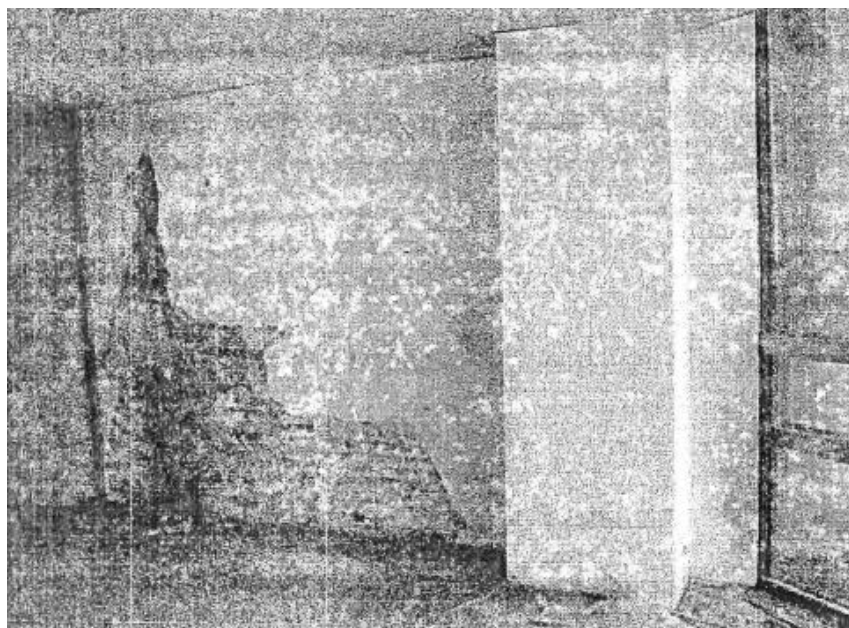
I.38. Interior del inmueble.

Huecos rellenos de tabique en los muros del elevador.



I.39. Interior del inmueble, Piso 11.

Columna A-14.



I.40. Interior del inmueble, Piso 10

Columna A-14.

3.1.2. MONTOS EJERCIDOS EN OBRAS

La determinación de los montos ejercidos para las obras de remediación, están basados en el “Concentrado de contrataciones relacionados con la estructura del inmueble propiedad del Instituto”, proporcionado por el ISSSTE como parte de la base informativa del trabajo valuatorio a nivel de consultoría. Hay que destacar que este concentrado sólo menciona los montos a partir de 1995, y las obras realizadas en 1987 y 1993 no habían sido consideradas por causas desconocidas; sin embargo a fin de tener un panorama general estos dos montos se determinarán por medio de un ensamble de costos, partiendo de la descripción de ambos conceptos e indexando por medio de los INPC (Índice Nacional de Precios al Consumidos).

3.1.2.1. ENSAMBLE DE COSTOS

AÑO	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO (\$)	CANTIDAD	IMPORTE (\$)
1987	<i>ENCAMISADO DE LAS CONTRATABES Y A LA COLOCACIÓN DE PILOTES DE CONTROL; ADICIÓN DE MUROS DE RIGIDEZ EN DIRECCIÓN PARALELA A LA CALLE.</i>				
ENSAMBLE DE COSTOS					
1	CONTRATRABES 1.05 x 0.3m	m	636.66	120.00	76,399.20
2	PILOTES DE CONCRETO 0.45 x 0.45 x 20m	pza	52,397.25	24.00	1,257,534.00
3	MURO DE CONCRETO 31cm TRIPLE PARRILLA #5@10cm	m ²	2,679.71	217.00	581,497.07
				TOTAL	1,915,430.27
1993	<i>ADICIÓN DE PILOTES DE CONTROL, ASÍ COMO EL REFUERZO CON MÁS MUROS DE RIGIDEZ Y CONTRAVENTEOS METÁLICOS.</i>				
ENSAMBLE DE COSTOS					
1	PILOTES DE CONCRETO 0.45 x 0.45 x 20m	pza	52,397.25	29.00	1,519,520.25
2	MURO DE CONCRETO 31cm TRIPLE PARRILLA #5@10cm	m ²	2,679.71	326.00	873,585.46
3	CONTRAVENTEO DE ACERO P/MUROR DE 14 A 20m ²	muro	7,676.87	96.00	736,979.52
				TOTAL	3,130,085.23

CAPITALIZACIÓN DE COSTOS

FECHA IPC Por objeto del gasto Nacional, Índice General

Ene 1987	2.268762648866		<i>Debido a que no se conoce con exactitud el mes de realización de cada obra se consideró el IPC de mes de enero de los respectivos años, por su parte la fuente de consulta de los costos paramétrico para realizar los ensambles es del mes de abril de 2013. La estimación por medio de INPC para este caso se realizará a peso constante.</i>			
Ene 1993	17.274369884079					
Abr 2013	109.074000000000					
MONTO TOTAL INDEXADO						
<u>(A1) FR1=</u>	0.020800215	x	\$ 1,915,430.27	=	\$ 39,841.36	
<u>(A2) FR2=</u>	0.158372938	x	\$ 3,130,085.23	=	\$ 495,720.80	

CONTRATO	DESCRIPCION DE OBRA	EMPRESA	MONTO CONTRATO SIVA	MONTO EJERCIDO SIVA A TIEMPO PASADO	SALDO POR EJERCER O CANCELAR A TIEMPO PASADO	IPC A ENER O	MONTO EJECIDO VALOR PRESENTE SIVA	SALDO POR EJERCER O CANCELAR A VALOR PRESENTE
112.								
505								
			1987					
4	ENCAMISADO DE LAS CONTRATAS Y A LA COLOCACION DE PILOTES DE CONTROL ADICION DE MUROS DE RIGIDEZ EN DIRECCION PARALELA A LA CALLE	DR PORFIRIO BALLESTEROS	\$ -	\$ 39,841.36	\$ -	2,2587	\$ 1,975,681.49	\$ -
1						62649		
			1993					
4	ADICION DE MAS PILOTES DE CONTROL ASI COMO EL REFUERZO CON MAS MUROS DE RIGIDEZ Y CONTRAVIENTOS METALICOS.	COLINAS DE BUEN	\$ -	\$ 496,720.80	\$ -	17,274	\$ 3,228,544.28	\$ -
2						36988		
			1995					
1	SP-003-95 SERVICIOS PROFESIONALES CONSISTENTES EN REVISION ESTRUCTURAL Y DE DESPLOMES DEL EDIFICIO UBICADO EN AV. DE LA REPUBLICA No. 140, EN MEXICO, D.F.	BURO DE ASESORIA Y CONSTRUCCION ESTRUCTURAL S.C.	\$ 10,676.80	\$ 10,675.80	\$ -	20,400	\$ 68,679.13	\$ -
						62019		
			1997					

2	CMR-004-97	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A PILOTES DE CONTROL PARA INMUEBLES EN AV. DE LA REPUBLICA No. 134 Y 140, EN MEXICO, D.F.	CONSERVACION DE PILOTES DE CONTROL, S.A.	\$ 257,741.96	\$ 257,741.96	\$ -	\$ 39,266 55,717	\$ 730,472.16	\$ -
1998									
3	SP-005-98	ANALISIS DE ALTERNATIVAS PARA EVALUAR LOS INMUEBLES PROPIEDAD DEL INSTITUTO UBICADOS EN PLAZA DE LA REPUBLICA No. 6, 140, 134 Y 154 EN MEXICO, D.F.	LOGOS, S.A. DE C.V.	\$ 69,430.61	\$ 69,430.58	\$ 0.03	\$ 46,263 30,346	\$ 172,574.40	\$ 0.07
1999									
4	C-060-99CA	PRIMERA ETAPA DE LOS TRABAJOS DE RENOVACION DEL INMUEBLE PROPIEDAD DEL INSTITUTO, UBICADO EN AV. PLAZA DE LA REPUBLICA No. 140, EN MEXICO, D.F.	INGENIERIA EXPERIMENTAL, S.A. DE C.V.	\$ 163,945.16	\$ 10,003,034.65	\$ -	\$ 63,870 12,062	\$ 20,890,827.80	\$ -
	C-098-992M			\$ 231,030.94					
	C-098-991CA			\$ 142,808.28					
	C-098-99***			\$ 1,493,380.62					
	C-066-99***			\$ 899,133.43					
	C-098-99CA			\$ 238,926.79					
	C-098-99***			\$ 1,967,806.03					
	C-098-99***			\$ 5,066,003.40					
5	SP-061-99IM	OFICINAS AV. PLAZA DE LA REPUBLICA	PROYECTERRA, S.A. DE C.V.	\$ 37,992.51	\$ 37,992.51	\$ -		\$ 79,345.42	\$ -
2000									
6	SROP-004-063-2000	AV REP 140	CRUZ HERNANDEZ JOSE	\$ 67,500.00	\$ 67,500.00	\$ -	\$ 59,808 32,668	\$ 126,973.76	\$ -

7	SROP-OCA-054-2000	AV REP 140	OLETA MONTALVO JUAN	\$ 38,900.00	\$ 38,900.00	\$ -	\$ 73,174.50	\$ -	
8	SROP-OCA-055-2000	AV REP 140	ISLA DE LA SERNA ALBERTO RAFAEL	\$ 67,500.00	\$ 67,500.00	\$ -	\$ 126,973.75	\$ -	
9	SROP-OCA-075-2000	AV REP 140	ING. JOSE LUIS CARRASCO SANTOS	\$ 44,250.00	\$ 44,250.00	\$ -	\$ 83,238.35	\$ -	
2007									
10	SROP-OSO-042-2001	AV REP 140	JORGE IGNACIO PALACIOS GONZALEZ	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ -	\$ 54,659.78754	\$ -	
11	SROP-OSO-045-2001	AV REP 140	FEDERICO G. VILCHES CHAVIRA	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	\$ -	\$ 69,598.12	\$ -	
2002									
12	SROP-OSO-009-2002	COORDINACION Y REVISION DE PROYECTOS CATALOGO DE CONCEPTOS, SUPERVISION DE OBRA Y FINIQUITO, ASI COMO REVISION DE ESTIMACIONES CORRESPONDIENTES A LAS OFICINAS DE AV. REPUBLICA No. 140 UBICADAS EN MEXICO, D.F.	MANUEL RAMIREZ MEDINA	\$ 160,425.00	\$ 160,425.00	\$ -	\$ 67,754.8363	\$ 266,381.99	
13	SROP-OSO-010-2002	COORDINACION Y REVISION DE PROYECTOS CATALOGO DE CONCEPTOS, SUPERVISION DE OBRA Y FINIQUITO, ASI COMO REVISION DE ESTIMACIONES CORRESPONDIENTES A LAS OFICINAS DE AV. REPUBLICA No. 140 UBICADAS EN MEXICO, D.F.	ARG. JOSE A. CUAJICALCO GARCIA	\$ 150,712.50	\$ 150,712.50	\$ -	\$ 266,559.37	\$ -	

14	SRP-OSO-011-2002	REVISION DE TERMINOS DE REFERENCIA PROYECTOS CATALOGOS Y PRESUPUESTOS BASES QUE SE REALIZAN CORRESPONDIENTES A LAS OFICINAS DE AV. DE LA REPUBLICA 140 EN MEXICO, D.F.	RADU CONSTANTIN IONESCU	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ -	\$ 38,190.97	\$ -
15	SRP-OSO-019-2002	TRABAJOS DE DIRECCION RESPONSABLE DE OBRA, REVISION Y RECOMENDACIONES REFERIDOS AL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL DISTRITO FEDERAL Y SUS NORMA TECNICAS COMPLEMENTARIAS SOBRE LA REVISION DEL PROYECTO EJECUTIVO Y OBRA DE REFORZAMIENTO DEL CUERPO A DE LA CLINICA HOSPITAL DE TLAXCALA, TLAX., Y EL REGISTRO Y EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO A CINCO UNIDADES DEL ISSSTE EN EL DISTRITO FEDERAL. ESTOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DEBERAN GARANTIZAR EL CONTROL DE LOS MOVIMIENTOS Y DEFORMACIONES ORIGINADAS EN LA CIMENTACION PARA CONSERVAR LA	ALFONSO ORTEGA GARCIA GAYTAN	\$ 160,979.16	\$ 160,979.16	\$ -	\$ 267,302.16	\$ -

16	SR0P-050-036-2002	ESTRUCTURA A PLOMO, DEBIDO A LIMITAR LOS ASENTAMIENTOS, EMERSIONES E INCLINACIONES DENTRO DE LOS PARAMETROS PERMISIBLES ESPECIFICADOS, PRINCIPALMENTE EN AV. DE LA REPUBLICA No. 140, MEXICO, D.F.	OICINAS EN PLAZA DE LA REPUBLICA No. 140 D.F. NORTE	BARRIOS SANCHEZ HORACIO	\$ 103,500.00	\$ 103,500.00	\$ -	\$ -	\$ 171,859.36	\$ -
2003										
17	UNAM E/133301742411 03 (E-174-03)	CONVENIO DE COLABORACION: ESTUDIO Y EVALUACION DE PROYECTO PARA LA RECUPERACION DE LA VERTICALIDAD DEL EDIFICIO PROPIEDAD DEL INSTITUTO LOCALIZADO EN AV. PLAZA DE LA REPUBLICA No. 140 COL. TABACALERA DELG. CUAUHTEMOC, C.P. 06030, MEXICO, D.F.	UNAM		\$ 342,300.00	\$ 342,300.00	\$ -	\$ 71,248	\$ 640,506.93	\$ -
18	SGA-SOC-C-027-2003 Y 1M	TRABAJOS DE SELLADO E FILTRACIONES EN CELDAS DE CIMENTACION Y SOTANO 3 Y 4 DE EDIFICIO DE OFICINA, UBICADO EN AV. PLAZA DE LA REPUBLICA No. 140 EN MEXICO, D.F.	POLYPYCOSA S. DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.		\$ 790,614.04	\$ 790,611.88	\$ 2.16	\$ -	\$ 1,248,411.32	\$ 3.41

19	SGA-SOC-SP-006-2003	SUPERVISION DIRECTA, COORDINACION, CONTROL Y REVISION DE LOS TRABAJOS EFECTUADOS EN LA OBRA DENOMINADA "TRABAJOS DE SELLADO DE FILTRACIONES EN CELDAS DE CIMENTACION Y SOTANO 3 Y 4 DEL EDIFICIO DE OFICINAS, UBICADO EN AV. PLAZA DE LA REPUBLICA No. 140, MEXICO, D.F.	ING. TOMAS CERON SEGOVIA	\$ 78,186.53	\$ 78,186.53	\$ -	\$ 123,450.01	\$ -
2004				\$ 78,186.53	\$ 78,186.53	\$ -	\$ 123,450.01	\$ -
20	15707-1180-27-X-04	PROYECTO DE INVESTIGACION Y ASISTENCIA TECNICA PARA DETERMINAR LAS CONDICIONES GEOMETRICAS DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURALES ACTUALES Y ELABORACION DEL PROYECTO EJECUTIVO DE LOS TRABAJOS TENDIENTES A LOGRAR LA RENOVACION DEL INMUEBLE UBICADO EN AV. DE LA REPUBLICA No. 140	UNAM	\$ 4,180,318.60	\$ 4,180,318.60	\$ -	\$ 74,242,309.31	\$ 6,334,763.71
2005				\$ 4,180,318.60	\$ 4,180,318.60	\$ -	\$ 74,242,309.31	\$ 6,334,763.71

21	CGA-SOC-C-054-2005	TRABAJOS DE OBRA CIVIL E INSTALACIONES (RECIMENTACION) TENDIENTES A LOGRAR LA RENOVACION DEL INMUEBLE UBICADO EN PLAZA DE LA REPUBLICA No. 140	PAVIMENTOS DE QUERETARO, S.A. MOE C.V.	\$ 42,267,661.72	\$ 29,210,774.62	\$ 13,056,887.10	\$ 42,340,979.57	\$ 18,925,940.76
22	CGA-SOC-C-057-2005	SEGUNDA ETAPA DE TRABAJO DE OBRA CIVIL E INSTALACIONES (REESTRUCTURACION Y RENOVACION) TENDIENTES A LOGRAR LA RENOVACION DEL INMUEBLE UBICADO EN AV. PLAZA DE LA REPUBLICA 140, D.F.	PAVIMENTOS DE QUERETARO, S.A. MOE C.V.	\$ 15,111,118.83	\$ 13,337,355.40	\$ 1,773,763.43	\$ 19,332,479.19	\$ 2,571,067.77
23	CGA-SOC-SP-029-2006	SUPERVISION DIRECTA EN CAMPO, COORDINACION, VIGILANCIA Y CONTROL DE LA CONTINUACION DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL E INSTALACIONES (RECIMENTACION, REFORZAMIENTO) TENDIENTES A LOGRAR LA RENOVACION DEL INMUEBLE UBICADO EN PLAZA DE LA REPUBLICA 140.	CONSTRUCCION MES ICI, S.A. DE C.V.	\$ 3,585,800.77	\$ 3,585,800.77	\$ -	\$ 6,197,613.52	\$ -
MONTO EJERCIDO DE 1995 A 2005				\$ 78,157,204.84	\$ 63,326,552.12	\$ 14,830,652.72	\$ 103,787,680.29	\$ 21,497,012.01

3.3. SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES CON BASE EN EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL

- 1) Las celdas de cimentación entre las losa de fondo y la losa tapa se encuentra totalmente inundado, el agua de nivel freático entra a las celdas por donde se rompió la losa de fondo para el colado de las pilas, por lo que derivado de que la obra ha estado suspendida por largo tiempo, es necesario que como medidas de mantenimiento al edificio, se retire el agua de las celdas de tal forma que se pueda recolar con impermeabilizante integral las fronteras de las pilas con la losa de fondo, en el mismo espesor de la losa, esto en los lugares donde se colaron las pilas, donde está inconclusa la pila o bien está sólo la perforación, se deberá de rellenar con grava graduada de hasta 1", enrasado al lecho inferior de la losa de fondo y colar el hueco perforado en la losa con concreto e impermeabilizante integral, sellando todos los huecos que se realizaron en la losa de fondo. Posteriormente al relleno de los huecos de la losa de fondo se deberá de impermeabilizar la losa de fondo y las contratrabes, si posteriormente, aún con los sellos y la impermeabilización que se dé a la cimentación, se continúa observando la filtración de agua, ésta deberá de ser abatida inmediatamente evitando que las celdas de cimentación se aneguen nuevamente. El abatimiento del nivel freático podría ser ubicando la parte más baja para tomarlo como cárcamo de bombeo, abatir el agua con las bombas necesarias para retirar el agua en el menor tiempo posible, si en este procedimiento se observan que van emergiendo áreas libres de agua, se podrán iniciar los trabajos de impermeabilización por zonas, mientras se continúa bombeando.
- 2) Como resultado de que las celdas de cimentación que están inundadas actualmente, hay algunos dispositivos de los pilotes de control que actualmente están trabajando en el edificio y los cuales según informes de personal del ISSSTE no se les ha dado mantenimiento desde que inició la obra, por lo que una vez abatido el nivel freático actual en las celdas de cimentación es necesario que estos dispositivos que estaban inundados se les dé una revisión y mantenimiento a los pernos y roscas limpiándolas si es necesario según el grado de corrosión con chorros de arena (sand blast); y protegerlas con grasa grafitada, así como sustituir cubos de madera; una vez realizado el mantenimiento general a los dispositivos de control de los pilotes, así como el ajuste de los cabezales, se recomienda que los trabajos de mantenimiento a los pilotes de control y ajuste de cabezales se realice con una empresa especializada en este tipo de trabajos.
- 3) A los dispositivos de control de las nuevas pilas, que ya están colocados, se recomienda realizar lo indicado en la tabla de concentración en las pilas nuevas y en éste se insertan las recomendaciones a realizar a cada una de las pilas.
- 4) Respecto a los apuntalamientos que existen provisionales de madera ubicados en la zona de las pilas 105 y 106, como la obra fue suspendida por largo tiempo es necesario que los apuntalamientos sean sustituidos por apuntalamientos de acero, el cual deberá de tener el mantenimiento necesario durante todo el tiempo que duró suspendida la obra, este mantenimiento se debe de dar

continuo considerando que el área donde están los apuntalamientos estará siempre con un ambiente húmedo.

- 5) El edificio en su cimentación tiene unas armaduras integradas por perfiles OR de 6 x 6 x 3/8 como se debieron de abrir espacios para el movimiento del equipo de perforación, éstas se cortaron y como se preveía la terminación de la recimentación, así como la corrección del desplome del edificio éstas armaduras que trabajan como apuntalamientos ya no tendrían función estructural, al no concluir la obra y el edificio continuara con su cimentación, es necesario que estas armaduras sean restituidas en las partes donde fueron segmentadas, con el mismo tipo de perfil y espesor, soldando todo alrededor con electrodos de la serie 7018 y con preparación biselada y abertura de raíz de 3mm para garantizar el fondeo en las uniones.
- 6) Respecto al control de niveles, durante el levantamiento que se realizó para la elaboración del presente dictamen se llevó a cabo, una corrida de niveles en los puntos que nos fueron entregados por parte del ISSSTE, considerando la última lectura que se llevó a cabo el 31 de enero de 2007 se observa con este último corrimiento de niveles después de cinco años que las columnas han venido manteniendo un cierto movimiento ya que se observan diferencias que van de 1mm hasta 14mm en el sótano y de hasta 2.6cm . Es necesario que el control se continúe realizando por lo menos una vez al mes o en caso de un sismo de magnitud 4 o mayor a éste en la escala de Richter, de la misma forma como ya se indicó anteriormente es necesario que se continúe dando el mantenimiento a los dispositivos de control de los pilotes existentes.
- 7) Con relación a la construcción de los muros de concreto reforzado que se recomendó se realicen en algunos ejes del edificio, la recomendación fue que estos muros se continuaran hasta la azotea, sin embargo en el recorrido efectuado y de acuerdo a la observación visual, éstos muros sólo se construyeron hasta el piso 7, faltando su construcción en los pisos 8, 9,10 y 11, se recomienda que por lo menos se terminen de construir estos muros de concreto hasta el nivel de azotea del edificio.
- 8) Se observa que los sótanos donde se ubican los dispositivos de los pilotes existentes, así como lo nuevos dispositivos y pilas de la recimentación, están con residuos de madera de cimbra, basura y mobiliario de oficina, se recomienda que éstas áreas estén completamente limpias y libres de basura pues no pueden ser utilizadas como bodegas o depósitos de basura.
- 9) Existen varios dados de cimentación que se encuentran con su armado de acero de refuerzo, en algunos casos ya terminado y en otros empezado, debido a que los sótanos están inundados, se observa el acero de refuerzo con diversos grados de deterioro, que van desde una simple corrosión hasta el descame del elemento, debido a esto el acero de refuerzo existente que se dejó a la intemperie, por la humedad existente ya no se podrá reutilizar en caso de continuar con los trabajos de recimentación, por lo que se recomienda que todo el acero que está expuesto al ambiente actualmente, cuando se reanude la obra, deberá de ser sustituido por barras nuevas y de diámetro que corresponda.

3.4. CONSIDERACIONES A TOMAR DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL

3.4.1. EFECTOS DEL DESPLOME ACTUAL

En el sismo de 1985 el edificio tuvo un desplome de 95cm según la información obtenida y proporcionada por el ISSSTE tomando en cuenta la instrumentación que se realizó durante el último dictamen estructural de fecha 5 de marzo de 2012, se obtuvo que el desplome es de 99cm, esto es ocasionado a que la cimentación del edificio fue proyectada a base de pilotes de “punta penetrante”, que se encajaron en la capa dura.

El desplome provoca excentricidad en las columnas, provocando el fenómeno P- Δ , causando un momento permanente adicional que se asemeja al causado por un sismo, efecto que hace al edificio más vulnerable ante un sismo de mediana intensidad pues al sumarse el sismo con el fenómeno descrito que es permanente, se pone en riesgo la estabilidad del edificio.

3.4.2. COMENTARIOS FINALES DEL DICTAMEN

Tras revisar la información proporcionada, se ratifican los coeficientes de resistencia y capacidades sísmicas con que se ha calificado al edificio, ya que el problema del desplome y hundimiento regional del edificio está siendo provocado por los pilotes de punta penetrante donde sigue apoyado el edificio.

Por lo anterior aún con el desalojo del edificio, es recomendable que se continúen los trabajos de recimentación, ya que observando el avance que se tiene éste es de un 40% en la recimentación. En la construcción de los muros de refuerzo de concreto armado sólo falta su terminación en 4 pisos por lo que podría decirse que está a un 80% de avance; y finalmente la renivelación que se realizaría una vez conectados los nuevos dispositivos de control a la cimentación del edificio, y se estaría en posibilidades de lograr la verticalidad del mismo, realizado un análisis financiero, terminar los trabajos sería más económico y benéfico, que demoler el edificio o continuar con su mantenimiento que especifica en las recomendaciones por tiempo indefinido, pues aún estando el edificio libre de cargas, se debe de dar mantenimiento al inmueble porque es una estructura que estará en permanente riesgo si no se termina con la recimentación o bien proceder a su demolición.

Finalmente, si está indefinida la continuación de los trabajos de recimentación, los trabajos de mantenimiento recomendados se deberán de realizar en el menor tiempo posible aún con el edificio libre de personal y se deberá de mantener el monitoreo de niveles mensualmente; así como la inspección visual de por lo menos cada mes de un D.R.O.⁹ para verificar el comportamiento del edificio.

(LOZANO, 2012)

⁹ D.R.O. Director Responsable de Obra.

4. POSIBLES ALTERNATIVAS PARA LA CONTINUACIÓN DEL PROYECTO

Una vez establecida la situación del inmueble, las condiciones presentes en el dictamen estructural; se podría enunciar diversas alternativas para la continuación de este proyecto; entre las que destacan las utilizadas para la elaboración del avalúo, en el cual se determina el valor del inmueble con base a dos escenarios.

El primero, consiste en el valor comercial del edificio menos los costos que conlleva la continuación de las obras que no fueron concluidas en 2005 con múltiples adecuaciones del proyecto, es importante mencionar que los montos para las obras de rehabilitación, son los declarados por el ISSSTE en el 2011, por lo que para ser congruente en inicio se determinará el monto a valor referido.

El segundo escenario, se basa en la determinación del valor del terreno menos los costos de demolición del edificio, lo último por medio de un ensamble de costos paramétricos.

Y como monto conclusivo se toma el mayor de los valores de los escenarios planteados.

La determinación del valor permitirá vislumbrar a primera instancia cual sería la tendencia que seguirían los indicadores de rentabilidad.

4.1. DETERMINACIÓN DEL VALOR COMERCIAL

En este apartado se estimará el valor de nuestro sujeto con base a los procedimientos y legislación vigente en materia de bienes inmuebles propiedad de la Federación, así como en la normatividad del Instituto de Administración y Avalúo de Bienes Nacionales (INDAABIN), tomando como referencia el trabajo realizado en el 2011 a Nivel de Consultoría con sus debidas adecuaciones.

4.1.1. INDICADOR DE ENFOQUE COMPARATIVO DE MERCADO EN VENTA

NIVEL DE OFERTA OBSERVADA DURANTE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

MUY ALTA () MEDIA () BAJA (X)
 ALTA () MEDIA BAJA () NULA ()

No.	Colonia	Calle	No.	Teléfono	Informante
1	Juárez	Havre	67		Colliers International
CARACTERÍSTICAS: Edificio de oficinas, ubicado en avenida inferior, superficie de 1820 m2, buena calidad en acabados, estado de conservación normal, con 22 cajones.					
2	Juárez	Paseo de la Reforma	28	55-12-88-61-85	Sr. Mejía
CARACTERÍSTICAS: Edificio de oficinas, ubicado en avenida similar, superficie de 6260m2, buena calidad en acabado, estado de conservación normal, sin cajones.					
3	Juárez	Viena	22	55-40-55-06	Sra. Cruz
CARACTERÍSTICAS: Edificio de oficinas, ubicado en avenida inferior, superficie de 1857 m2, buena calidad en acabados, estado de conservación normal, con 25 cajones					
4	Juárez	Paseo de la Reforma	35	52-64-64-08	Sra. Correa
CARACTERÍSTICAS: Edificio de oficinas, ubicado en avenida similar, superficie de 7480 m2, muy buena calidad en acabados, estado de conservación normal, con 25 cajones.					

No.	Oferta \$	Sup. m ²	\$/m ²	Factores de Homologación							\$/m ²
				NEG.	ZONA	SUP.	CALIDAD	EDO. CONS.	OTRO (ESMT)	FR _e	
1	30,225,000.00	1,820.00	16,607.14	0.95	1.20	0.73	1.00	0.95	0.99	0.79	13,119.64
2	105,200,000.00	6,260.00	16,805.11	0.90	1.00	0.84	1.00	0.95	1.04	0.75	12,603.83
3	37,000,000.00	1,857.00	19,924.61	0.90	1.20	0.73	1.00	0.95	0.99	0.75	14,943.46
4	199,485,000.00	7,480.00	26,669.12	0.85	1.00	0.86	0.85	0.95	1.02	0.60	16,001.47

Nota:	Cuando el Factor de Homologación es menor a la unidad denota que LA OFERTA es mejor que EL INMUEBLE ANALISADO	VALOR HOMOLOGADO:	14,167.10
		\$/m ²	14,167.10
		SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN (m ²)	29,983.62
		SUBTOTAL: \$	424,780,942.90
	VALOR COMPARATIVO DE MERCADO DEL EDIFICIO DE OFICINAS: \$		424,780,942.90

Factores utilizados:

Negociación:	Es el factor que a juicio del perito valuador, con base en las observaciones del mercado de rentas, ajusta al precio de la Oferta.
Ubicación :	Este factor califica la localización física de la oferta vs el inmueble justipreciado.
Superficie :	En función de la superficie de LA OFERTA con respecto al inmueble valuado.
Calidad:	Es el factor que considera las diferencias entre el inmueble a justipreciar y la oferta, relacionado al tipo y calidad de construcción.
Edo. Cons.	Considera las diferencias del nivel de deterioro entre la oferta y el inmueble valuado.
Otro :	Especificar el motivo del factor. En el caso de que éste sea de aspecto político, económico o social, se deberá comentar ampliamente en el Anexo 1 (soporte técnico).

4.1.2. INDICADOR DE ENFOQUE DE COSTOS.

a) DEL TERRENO:

LOTE TIPO

VALOR COMPARATIVO DE MERCADO: 43,304.59 \$/m²

ESTIMACIÓN DEL VALOR DEL TERRENO:

FRACCIÓN	SUPERFICIE: m ²	VALOR UNIT. \$/m ²	COEFICIENTE	MOTIVO COEFICIENTE	VALOR UNITARIO RESULTANTE	VALOR PARCIAL: \$
1	4,392.26	43,304.59	1.00	Integro	43,304.59	190,205,018.47
TOTAL:						4,392.26
						SUMA (a): \$
						190,205,018.47

INDIVISO 100.00%

SUBTOTAL \$ 190,205,018.47

VALOR UNIT. MEDIO : 43,304.59 \$/m²

b) DE LAS CONSTRUCCIONES:

ESTIMACIÓN DEL VALOR DE LAS CONSTRUCCIONES:

TIPO:	USO o DESTINO DE LAS CONSTRUCCIONES	ÁREA m ²	V.R.N. (unitario)	FACTOR DE DEMÉRITO	V.N.R. (unitario)	VALOR PARCIAL: \$
T-1	Oficinas públicas administrativas	31,005.66	9,603.47	0.61	5,899.27	182,910,897.18
TOTAL		31,005.66	9,603.47			182,910,897.18
						SUBTOTAL (b): \$
						182,910,897.18

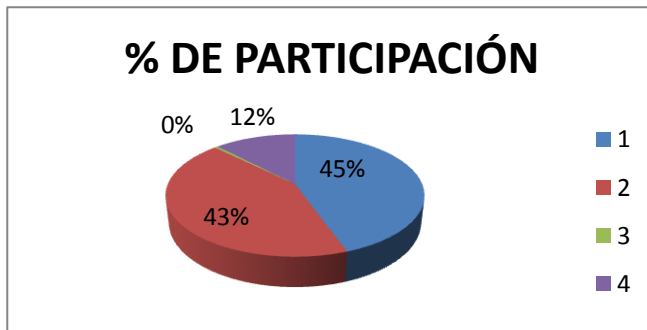
VALOR UNIT. MEDIO : 5,899.27 \$/m²

c) INSTALACIONES ESPECIALES, ELEMENTOS ACCESORIOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS: (Ver desglose en el Anexo 2:)

SUBTOTAL (c): \$ 2,117,614.92

d) OTROS INDIRECTOS: (Ver desglose en el Anexo 3:)

SUBTOTAL (d): \$ 51,963,278.58



VALOR FÍSICO o V.N.R. : (a+b+c+d) \$ 427,196,809.15

4.1.3. INDICADOR DE ENFOQUE DE INGRESOS

a).- CALCULO DE LA RENTA MENSUAL BRUTA.

TIPO	DESTINO	SUPERFICIE RENTABLE	VALOR/m2	RENTA MENS.
1	Oficina	29,983.62	138.63	4,156,629.24
TOTAL:		29,983.62		4,156,629.24

RENTA BRUTA MENSUAL: Red. \$ **4,156,629.24**

b).- IMPORTE DE DEDUCCIONES:

VACIOS	4.00%	CONS/MANT	4.00%	SEGUROS	1.00%
IMP. PREDIAL	12.00%	ADMÓN	1.00%	OTROS	0.00%
TOTAL DE DEDUCCIONES:					22.00%

c).- CALCULO DE TASA:

CONCEPTO	T A S A S					
	8%	9%	10%	11%	12%	13%
EDAD (años)	0-5	5 - 20	20-40	40-50	50-60	MAS DE 60
calificación			1			
VIDA ÚTIL REMANENTE	MAS DE 60	50-60	40-50	20-40	5 - 20	TERMINADA
calificación				1		
ESTADO DE CONSERV.	NUEVA	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	RUINOSO
calificación				1		
PROYECTO	MUY BUENO	BUENO	ADECUADO	REGULAR	DEFICIENTE	MALO
calificación			1			
REL. SUP. (TERR/CONST)	Const > Terr	Const > Terr	Const > Terr	Terr = Const.	Terr > Const	Terr > Const
calificación	MAYOR 3-1	HASTA 3-1	HASTA 2-1		HASTA 3-1	MAYOR 3-1
	1					
USO DEL INMUEBLE	CASA	EDIF. PROD.	DEPTO/CASA	OFNA/LOCAL	OFNA/LOCAL	BODEGA/INDUSTRIA
calificación	UNIF.	HAB-COM.	CONDominio	CONDominio	UNIF.	
				1		
CLASIF. ZONA	LUJO	1er ORDEN	2o. ORDEN	3er ORDEN	PROL. SERV.CO M.	Proll. SERV/INC
calificación		1				
SUMA CALIF.	1	1	2	3	0	0
CAPITALIZACIÓN	1.0811	1.2162	1.3514	1.4865	1.6216	1.7568
TASAS PARCIALES	1.0811	1.2162	2.7027	4.4595	0.0000	0.0000

TASA RESULTANTE: **9.46%**

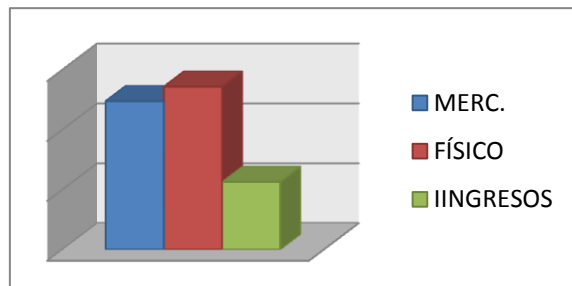
d).- DETERMINACIÓN DEL VALOR POR CAPITALIZACIÓN DE RENTAS

RENTA BRUTA MENSUAL: Red. \$ **4,156,629.24**

TOTAL DE DEDUCCIONES:	22.00%	914,458.43
RENTA NETA MENSUAL:		3,242,170.81
RENTA NETA ANUAL:		38,906,049.69
TASA DE CAPITALIZACIÓN:	9.46%	

VALOR DE CAPITALIZACIÓN : \$ **411,292,525.32**

4.1.4. RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS.



INDICADOR DE VALOR ENFOQUE COMP. DE MERCADO :	\$ 424,780,942.90
INDICADOR DE VALOR DEL ENFOQUE DE COSTOS:	\$ 427,196,809.15
INDICADOR DE VALOR DEL ENFOQUE DE INGRESOS:	\$ 411,292,525.32

4.1.5. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA CONCLUSIÓN.

Como se estableció en el apartado de COMENTARIOS GENERALES, SUPUESTOS Y CONDICIONES LIMITANTES DEL AVALÚO, el valor final de la propiedad se obtendrá del mayor de los valores siguientes:

Alternativa V-1:

Valor obtenido por los enfoques tradicionales

menos

Obras de remodelación, recimentación, restructuración y renivelación

Alternativa V-2:

Valor del terreno

menos

Costo de demolición

Enfoque	% Pond.	\$	Monto Ponderado Total
Enfoque de mercado	15%	424,780,942.90	\$ 63,717,141.44
Enfoque de costos	15%	427,196,809.15	\$ 64,079,521.37
Enfoque de ingresos	70%	411,292,525.32	\$ 287,904,767.72
Total:			\$ 415,701,430.53

Costo por recimentación, reestructuración y renivelación (Desglose en Anexo 4):

\$ 340,589,776.00

Alternativa V-1:

\$ 75,111,654.53

La alternativa V-2 está basada en el valor del terreno menos el costo de las demoliciones:

INDICADOR DE VALOR DEL TERRENO: \$ 190,205,018.47

Costo de demoliciones (Desglose en Anexo 5):

\$ 100,839,171.00

Alternativa V-2:

\$ 89,365,847.47

4.1.6. CONCLUSIÓN DEL AVALÚO

Los valores estimados en el presente avalúo, están calculado con cifras al :

23/02/2011

VALOR COMERCIAL A NIVEL DE CONSULTORÍA	\$89,365,847.00	OCHENTA Y NUEVE MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE PESOS 00/100 M.N.
---	------------------------	--

4.1.7. ANEXOS DEL AVALÚO

ANEXO 1.-VALOR DE REALIZACION NUEVO

VRN CONSTRUCCIÓN:

	PARTIDA	%	\$/m2
1	Cimentación	14.74%	\$ 1,415.49
2	Estructura de concreto	0.38%	\$ 36.46
3	Estructura de acero	35.32%	\$ 3,392.41
4	Albañilería	4.82%	\$ 463.33
5	Instalaciones hidráulica	0.73%	\$ 70.11
6	Instalaciones sanitarias	0.49%	\$ 47.11
7	Instalaciones eléctricas	8.10%	\$ 777.60
8	Instalaciones especiales	2.02%	\$ 194.46
9	Acabados interiores	12.31%	\$ 1,181.80
10	Acabados exteriores	2.10%	\$ 201.97
11	Accesos	1.03%	\$ 98.48
12	Cancelería	2.36%	\$ 226.18
13	Mobiliario fijo	1.22%	\$ 116.80
14	Equipos	11.57%	\$ 1,110.86
15	Accesorias	2.82%	\$ 270.41
TOTAL		100%	\$ 9,603.47

ANEXO 2.- INSTALACIONES ESPECIALES, ELEMENTOS ACCESORIOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

p/c	INSTALACIONES ESPECIALES:	Unidad	Cantidad	EDAD	V.R.N. (unitario)	FACTOR DE DEMÉRITO				V.N.R. (unitario)	VALOR PARCIAL
						Cons.	Edad	Otro	FRe		
P	Planta de emergencia de 250 Kva	pza	2.00	1	1,015,000	1.00	0.89	1.00	0.89	903,350.00	1,806,700.00

Nota: Indicar p=privativas; c=comunes

TOTAL 1,015,000

SUMA PRIVATIVA 1,806,700.00

SUMA COMÚN

SUMA INSTALACIONES 1,806,700.00

p/c	ELEMENTOS ACCESORIOS:	Unidad	Cantidad	EDAD	V.R.N. (unitario)	FACTOR DE DEMÉRITO				V.N.R. (unitario)	VALOR PARCIAL
						Cons.	Edad	Otro	FRe		
p											

Nota: Indicar p=privativas; c=comunes

TOTAL

SUMA PRIVATIVA

SUMA COMÚN

SUMA

p/c	OBRAS COMPLEMENTARIAS:	Unidad	Cantidad	Edad	V.R.N. (unitario)	FACTOR DE DEMÉRITO				V.N.R. (unitario)	VALOR PARCIAL
						Cons.	Edad	Otro	FRe		
P	Patio de concreto	m2	2,042.00	1	331.00	1.00	0.46	1.00	0.46	152.26	310,914.92

Nota: Indicar p=privativas; c=comunes

TOTAL 331.00

SUMA PRIVATIVA 310,914.92

SUMA COMÚN

SUMA: \$ 310,914.92

SUBTOTAL PRIVATIVAS:\$ 2,117,614.92

**SUBTOTAL
COMUNES: \$**

**INDIVISO
%** 100.00

TOTAL: \$ 2,117,614.92

ANEXO 3.-OTROS INDIRECTOS

OTROS INDIRECTOS	Unidad	Cantidad	V.N.R. DE CONSTRUCCIONES	VALOR PARCIAL
Proyecto Ejecutivo	%	4%	185,028,512.10	7401140.5
Costo Financiero	%	15%	185,028,512.10	27754276.8
Administración	%	6%	185,028,512.10	11101710.7
Escrituración del terreno	%	3%	190,205,018.47	5706150.6
SUBTOTAL (d): \$				51,963,278.58

VUT: Vida Útil Total = **70 años**

Eef: Edad Efectiva de la construcción = (VUT-VUR)

VUR: Vida Útil Remanente = **40 años**

$$FACTOR DE DEMÉRITO = \frac{(0.1 * VUT) + (0.9 * (VUT - Eef))}{VUT}$$

$$FACTOR DE DEMÉRITO = \frac{(0.1 * 70) + (0.9 * (70 - 30))}{70} = 0.61$$

ANEXO 4.- INVERSIÓN NECESARIA

“Por lo que toca a la inversión necesaria para recimentar, renivelar y, en general, poner en condiciones de uso adecuado al inmueble, como se menciona antes, por parte de la Subdirección de obras y Contratación, de la Dirección de Administración del ISSSTE, se envió un documento con fecha 7 de marzo de 2011, denominado "Atenta Nota. Análisis de la inversión necesaria para la adecuación de los edificios ubicados en Av. de la República", en el que se establecen las inversiones estimadas para "garantizar las condiciones de seguridad, funcionalidad, confort, etc. de los edificios localizados en Avenida de la República", entre los que se encuentra el inmueble objeto de estudio.”

Según las cifras asentadas en dicho documento, la inversión requerida para Plaza de la República No.140 es la siguiente:			
Obra de remodelación:			
Superficie de construcción:		21,172.00	m2
Costo paramétrico de remodelación:	\$	11,758.00	/m2
Superficie de estacionamiento:		11,270.00	m2
Costo paramétrico de estacionamiento:	\$	1,220.00	/m2
	Subtotal:	\$ 262,689,776.00	
Obra de recimentación, restructuración y renivelación:			
Recimentación pendiente por ejecutar:	\$	31,500,000.00	
Restructuración pendiente por ejecutar:	\$	5,000,000.00	
Renivelación pendiente por ejecutar:	\$	21,500,000.00	
	Subtotal:	\$ 58,000,000.00	
	Actualizados a 2011 (año en que el avalúo fue realizado):	\$ 68,000,000.00	
Proyecto ejecutivo de remodelación y actualización del proyecto de refuerzo estructural:			
	Subtotal:	\$ 9,900,000.00	
	Total:	\$ 340,589,776.00	

(INGENIERÍA Y AVALÚOS, S.A. DE C.V., 2011)

ANEXO 5.- ENSAMBLE BASE DE DEMOLICIÓN

26/03/2011

					TOTAL DE DEMOLICIÓN Y DESMANTELAMIENTO	100%			
					100,839,171.00				
					Desmantelamientos	2.99%			
					3,011,680.00				
					Demolición de Edificio	33.99%			
					34,273,548.60				
					Demolición de Cimentación y Pilas	50.02%			
					50,444,075.00				
					Materiales de Recuperación	-1.50%			
					-				
					1,513,332.60				
					Relleno y Compactación	7.25%			
					7,311,600.00				
					UNIDAD	CANT	P.U.	IMPORTE	%
					DESMANTELAMIENTOS		3,011,680.00	2.99%	
					de instalaciones Hidrosanitarias		46,450.00	0.05%	
				Desmantelamiento de salida hidrosanitaria	sal	80.00	117.00	9,360.00	0.01%
				Desmantelamiento de muebles de baño y accesorios	pza	80.00	56.00	4,480.00	0.00%
				Desmantelamiento de bajadas pluviales	m	675.00	25.00	16,875.00	0.02%
				Desmantelamiento de coladeras de azotea	pza	40.00	34.00	1,360.00	0.00%
				Demolición de registros sanitarios	pza	125.00	115.00	14,375.00	0.01%
					de Instalaciones Eléctricas		1,031,650.00	1.02%	
				Desmantelamiento salidas contactos	sal	8,960.00	32.00	286,720.00	0.28%
				Desmantelamiento salidas apagadores	sal	5,630.00	32.00	180,160.00	0.18%
				Desmantelamiento salidas luminarias	sal	12,560.00	39.00	489,840.00	0.49%
				Desmantelamiento Tableros eléctricos	pza	48.00	145.00	6,960.00	0.01%
				Demolición de registros eléctricos	pza	56.00	120.00	6,720.00	0.01%
				Desmantelamiento de cableado de potencia	m	2,450.00	25.00	61,250.00	0.06%

de Sistemas Especiales					341,410.00	0.34%
Desmantelamiento de tubería de voz y datos	m	18,460.00	17.00	313,820.00	0.31%	
Desmantelamiento de racks	pza	12.00	245.00	2,940.00	0.00%	
Desmantelamiento de antenas	lote	1.00	24,650.00	24,650.00	0.02%	
de Aire Acondicionado					426,270.00	0.42%
Desmantelamiento de ductos de lámina a/ac	kg	45,430.00	9.00	408,870.00	0.41%	
Desmantelamiento de rejillas de retorno y extracción	pza	1,450.00	12.00	17,400.00	0.02%	
de Cancelería y Ventanearía					189,465.00	0.19%
Desmantelamiento de Cancelería	m2	3,360.00	46.00	154,560.00	0.15%	
Desmantelamiento de Interiores	pza	978.00	35.00	34,230.00	0.03%	
Desmantelamiento de puertas de herrería	pza	15.00	45.00	675.00	0.00%	
de Pisos y Plafones					461,252.00	0.46%
Desmantelamiento de plafones con suspensión visible	m2	20,815.66	20.00	416,313.20	0.41%	
Desmantelamiento de plafones de tabla roca	m2	394.20	22.00	8,672.40	0.01%	
Desmantelamiento de alfombra	m2	1,182.60	12.00	14,191.20	0.01%	
Desmantelamiento de piso cerámico	m2	788.40	28.00	22,075.20	0.02%	
de Herrería					195,613.00	0.19%
Desmantelamiento de barandales	m	560.00	32.00	17,920.00	0.02%	
Desmantelamiento de escaleras de emergencia	m2	4,400.00	27.00	118,800.00	0.12%	
Desmantelamiento de Portones y Rejas	m2	879.00	67.00	58,893.00	0.06%	
Desmantelamiento de equipo					319,570.00	0.32%
Desmantelamiento de Planta de Emergencia	lote	1.00	12,570.00	12,570.00	0.01%	
Desmantelamiento de Subestación Eléctrica	lote	1.00	25,700.00	25,700.00	0.03%	
Desmantelamiento de equipos A/Ac (lavadora de aire y minisplits)	lote	1.00	20,500.00	20,500.00	0.02%	
Desmantelamiento de elevadores de pasajeros	pza	4.00	65,200.00	260,800.00	0.26%	

DEMOLICIÓN DE EDIFICIO					34,273,548.60	33.99%
de Muros					3,426,054.00	3.40%
Demolición de muros de tabique	m2	456.00	79.00	36,024.00	0.04%	
Demolición de muros de tabla roca	m2	19,234.00	45.00	865,530.00	0.86%	
Demolición de escaleras	m2	2,475.00	1,020.00	2,524,500.00	2.50%	
de Pisos					466,093.00	0.46%
Demolición de firmes de concreto	m2	4,350.00	89.00	387,150.00	0.38%	
Demolición de banquetas y guarniciones	m2	325.00	89.00	28,925.00	0.03%	
Demolición de rampas y bahía de acceso	m2	562.00	89.00	50,018.00	0.05%	
de Losas y Columnas					17,914,026.00	17.76%
Demolición de Columnas	m3	475.00	978.00	464,550.00	0.46%	
Demolición de losas casetonadas y trabes	m3	17,842.00	978.00	17,449,476.00	17.30%	
de Estructura Metálica					75,954.00	0.08%
Desmantelamiento de Estructura metálica	kg	12,659.00	6.00	75,954.00	0.08%	
de Cisterna y cuartos de máquinas					61,040.00	0.06%
Demolición de cisterna	m3	80.00	420.00	33,600.00	0.03%	
Demolición cuarto de máquinas	m2	28.00	980.00	27,440.00	0.03%	
Retiro de materiales fuera de Obra					12,330,381.60	12.23%
Acarreo y tiro de material en camión de 7m3	m3	51,376.59	240.00	12,330,381.60	12.23%	
DEMOLICIÓN DE CIMENTACIÓN					50,444,075.00	50.02%
De elementos de concreto en cimentación somera	m3	135.00	265.00	35,775.00	0.04%	
De muros de contención en sótanos	m3	920.00	265.00	243,800.00	0.24%	
De pilas y pilotes hasta una prof. De 20m	m	2,400.00	20,901.88	50,164,500.00	49.75%	
(Desglose de demolición de pila con excavación a cielo abierto)						
Excavación en mat tipo1 (Incluye retiro de mat. De excavación fuera de obra)	m3	70,500.00	545.00	38,422,500.00	38.10%	

Extracción de agua	m3	705,000.00	8.00	5,640,000.00	5.59%
Demolición y extracción de pilas con grúa	m	2,400.00	1,650.00	3,960,000.00	3.93%
Muros de contención provisionales	m3	680.00	3,150.00	2,142,000.00	2.12%
RECUPERACIÓN DE MATERIALES POR DESMANTELAMIENTO Y DEMOLICIONES				- 1,513,332.60	-1.50%
Recuperación de materiales				- 1,513,332.60	-1.50%
De estructura metálica	kg	12,572.20	3.00	37,716.60	0.04%
De cancelería y aluminio	kg	8,563.00	12.00	102,756.00	0.10%
De puertas de madera	pza	950.00	50.00	47,500.00	0.05%
De lámina de ductos de a/ac	kg	45,430.00	2.00	90,860.00	0.09%
De equipo a/ac	lote	1.00	65,000.00	65,000.00	0.06%
De muebles sanitarios	lote	1.00	22,300.00	22,300.00	0.02%
De elevadores	pza	4.00	280,900.00	1,123,600.00	1.11%
De planta de emergencia	pza	1.00	23,600.00	23,600.00	0.02%
RELLENO Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO DE APOYO AL 95% DE PROCTOR MODIFICADO	m3	21,600.00	338.50	7,311,600.00	7.25%

(VARELA, Costos por metro cuadrado de construcción, 2011)

5. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

Partiremos de un análisis comparativo del acumulado de inversiones realizadas en el inmueble, donde se demuestra que el valor de inmueble se equipara al invertido a lo largo del tiempo y al mismo tiempo determinar el periodo en que se rebasa la tasa social de descuento (12%).

Adicionalmente, el procedimiento a seguir será el estipulado en el DOF31-12-2013. Que dadas las características del proyecto, no es viable el utilizar los tres indicadores comunes (VPN, TIR y TRI), lo anterior, a causa de que el proyecto presenta egresos y ningún ingreso para todo el horizonte de evaluación; generando una incongruencia en el resultado y obteniendo porcentajes negativos muy abultados.

Para determinar la rentabilidad del proyecto de rehabilitación, utilizaremos una alternativa propuesta en el mismo DOF31-12-2013 basado en el comparativo de proyectos alternativos con dos indicadores el VPC (Valor Presente del Costo Total del Proyecto de Inversión) y el CAE (Costo Anual Equivalente); en el cual se comparara el monto y el número de las erogaciones necesarias para cubrir el costo total en el horizonte de evaluación.

5.1. ANÁLISIS COMPARATIVO

De las tablas presentadas, podemos concluir que para el periodo del año 2005 el porcentaje reflejado del valor total de edificación rebasa por mucho la Tasa de Interés Social (12%) contra 22.24% de acumulado en dicho periodo. Mientras que para el año 2011, año en que se planeaba la ejecución de las obras el total acumulado de las obras rebasa el valor estimado del inmueble por \$17, 350,294.90.

Por otra parte, el último renglón muestra la Efectividad Real de cada uno de los proyectos ejecutados; partiendo de que la muestra mayor, es decir la inversión de \$340, 589,776.00, el cual representa la mayor eficiencia teórica, permitiendo que el edificio recobre la verticalidad y la funcionalidad, para calcular esta Eficiencia se tradujo el valor a cada año en que se invirtió, esto para que los montos sean comparables; reflejando valores muy por debajo de lo esperado y presentando cuestionamientos si el ejecutar las obras fue un gasto innecesario y hasta contraproducente pues aumento las cargas muertas de la estructura y muy probablemente a sobre-acerarla; parte del problema de que actualmente tenga solamente el 42% de la capacidad sismo-resistente.

AÑO	1987	1988	1989	1990	1991	1992
FACTOR DE CAMBIO	2.268762649	6.28055153	8.451312551	10.35083877	13.15663021	15.51790207
TERRENO	\$ 4,305,483.91	\$ 11,918,749.45	\$ 16,038,253.38	\$ 19,643,028.69	\$ 26,967,644.68	\$ 29,448,685.50
EDIFICIO	\$ 9,409,824.39	\$ 26,948,950.95	\$ 35,052,307.91	\$ 42,930,792.85	\$ 54,567,885.20	\$ 64,361,396.31
OBRAS	\$ 35,841.36	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
ACUMULADO TRANSLADADO	\$ 35,841.36	\$ 110,291.71	\$ 148,412.09	\$ 181,769.35	\$ 231,041.38	\$ 272,507.28
% REFLEJADO DEL VALOR EDIFICADO	0.423%	0.423%	0.423%	0.423%	0.423%	0.423%
VALOR TRANSLADADO	\$ 7,709,595.75	\$ 21,342,256.04	\$ 28,718,827.56	\$ 35,173,792.55	\$ 44,708,262.64	\$ 52,732,158.58
EFFECTIVIDAD REAL	0.5168%					

AÑO	1991	1994	1995	1996	1997	1998
FACTOR DE CAMBIO	17.27436988	18.56962314	20.46862019	21.95470183	25.26655717	45.26330346
TERRENO	\$ 32,781,975.52	\$ 35,240,007.91	\$ 38,843,778.99	\$ 58,933,233.57	\$ 74,517,061.41	\$ 85,897,229.03
EDIFICIO	\$ 71,646,448.82	\$ 77,018,586.68	\$ 84,894,786.81	\$ 128,801,173.87	\$ 162,869,318.35	\$ 187,732,178.65
OBRAS	\$ 495,728.80	\$ -	\$ 10,675.80	\$ -	\$ 257,741.96	\$ 69,438.58
ACUMULADO TRANSLADADO	\$ 799,073.12	\$ 858,988.59	\$ 957,507.68	\$ 1,452,717.15	\$ 2,094,663.93	\$ 2,483,920.17
% REFLEJADO DEL VALOR EDIFICADO	1.115%	1.115%	1.128%	1.128%	1.286%	1.323%
VALOR TRANSLADADO	\$ 58,703,899.64	\$ 63,102,364.48	\$ 69,555,441.24	\$ 105,528,534.33	\$ 133,433,606.39	\$ 153,811,493.67
EFFECTIVIDAD REAL	0.8445%		0.0153%		0.1932%	0.0451%

AÑO	1999	2000	2001	2002	2003	2004
FACTOR DE CAMBIO	53.87012062	59.30812658	64.65978754	67.7546363	71.24878459	74.24239931
TERRENO	\$ 102,230,587.13	\$ 113,499,659.40	\$ 122,706,391.03	\$ 128,579,557.10	\$ 135,210,481.99	\$ 140,891,365.82
EDIFICIO	\$ 223,428,442.96	\$ 248,058,495.82	\$ 268,180,212.57	\$ 281,016,275.25	\$ 295,508,457.56	\$ 307,924,274.51
OBRAS	\$ 18,641,027.18	\$ 218,150.08	\$ 60,000.00	\$ 688,616.66	\$ 1,211,098.41	\$ 4,180,318.60
ACUMULADO TRANSLADADO	\$ 12,997,264.75	\$ 14,648,127.99	\$ 15,896,337.57	\$ 17,265,809.72	\$ 18,307,316.56	\$ 24,361,354.88
% REFLEJADO DEL VALOR EDIFICADO	5.817%	5.905%	5.927%	6.144%	6.554%	7.911%
VALOR TRANSLADADO	\$ 183,058,749.19	\$ 203,237,663.67	\$ 215,723,856.98	\$ 230,240,415.80	\$ 241,114,055.80	\$ 252,286,501.75
EFFECTIVIDAD REAL	5.4851%	0.1073%	8.0273%	6.2643%	0.5002%	1.6570%

AÑO	2005	2006	2007	2008	2009	2010
FACTOR DE CAMBIO	77.61648956	80.67069849	83.88213471	86.98944233	92.4544696	96.57547944
TERRENO	\$ 147,294,626.55	\$ 153,090,670.23	\$ 159,185,087.81	\$ 165,081,898.12	\$ 175,453,008.12	\$ 183,273,544.82
EDIFICIO	\$ 321,918,882.36	\$ 334,586,390.67	\$ 347,906,008.23	\$ 360,793,746.42	\$ 383,460,263.31	\$ 400,552,390.12
OBRAS	\$ 46,133,930.79	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
ACUMULADO TRANSLADADO	\$ 71,602,465.70	\$ 74,420,022.79	\$ 77,382,624.58	\$ 80,249,166.07	\$ 85,290,742.03	\$ 89,092,440.19
% REFLEJADO DEL VALOR EDIFICADO	22.242%	22.242%	22.242%	22.242%	22.242%	22.242%
VALOR TRANSLADADO	\$ 263,752,472.28	\$ 274,131,132.30	\$ 285,044,074.21	\$ 295,603,171.53	\$ 314,174,153.84	\$ 328,177,963.34
EFFECTIVIDAD RFAI	17.4914%					

AÑO	2011	2012	2013	2014
FACTOR DE CAMBIO	100.228	104.284	107.678	112.505
TERRENO	\$ 190,205,018.47	\$ 197,902,184.48	\$ 204,343,057.62	\$ 213,503,368.35
EDIFICIO	\$ 415,701,430.53	\$ 432,523,925.26	\$ 446,600,736.68	\$ 466,620,998.54
OBRAS	\$ 340,589,776.00	\$ -	\$ -	\$ -
ACUMULADO TRANSLADADO	\$ 433,051,725.43	\$ 450,576,347.27	\$ 465,240,688.13	\$ 486,096,543.57
% REFLEJADO DEL VALOR EDIFICADO	104.174%	104.174%	104.174%	104.174%
VALOR TRANSLADADO	\$ 340,589,776.00	\$ 354,372,672.31	\$ 365,905,993.34	\$ 382,308,863.28
EFFECTIVIDAD REAL	100.0000%			
	\$ 17,350,294.90			

5.2. INDICADORES DE RENTABILIDAD

Caso de Estudio: Basada en el costo de las obras propuestas por el ISSSTE, proyectado a un horizonte de evaluación igual a la vida remanente edificio, partiendo de 4 periodos de inversión mayor y 36 de control y supervisión.

	<i>Costo de las Obras de Rehabilitación:</i>	\$	340,589,776.00
		<i>Total:</i>	\$ 340,589,776.00
Ct=	\$ 85,147,444.00	4	\$ 340,589,776.00
	\$ 15,743,471.93	36	\$ 566,764,989.43
			\$ 907,354,765.43
r=	12%		
n=	40		
VPC=	\$ 340,589,776.00		
PERIODO	CALCULO	ACUMULADO	
1	76024503.57	76024503.57	
2	67879021.05	143903524.62	
3	60606268.79	204509793.41	
4	54112739.99	258622533.40	
5	8933268.775	267555802.17	
6	7976132.834	275531935.01	
7	7121547.174	282653482.18	
8	6358524.262	289012006.44	
9	5677253.805	294689260.25	
10	5068976.612	299758236.86	

11	4525871.975	304284108.84	
12	4040957.121	308325065.96	
13	3607997.429	311933063.39	
14	3221426.276	315154489.66	
15	2876273.461	318030763.12	
16	2568101.304	320598864.43	
17	2292947.593	322891812.02	
18	2047274.637	324939086.66	
19	1827923.783	326767010.44	
20	1632074.806	328399085.25	
21	1457209.648	329856294.89	
22	1301080.043	331157374.94	
23	1161678.61	332319053.55	
24	1037213.045	333356266.59	
25	926083.0755	334282349.67	
26	826859.8888	335109209.56	
27	738267.7579	335847477.31	
28	659167.6409	336506644.95	
29	588542.5366	337095187.49	
30	525484.4076	337620671.90	
31	469182.5068	338089854.41	
32	418912.9525	338508767.36	
33	374029.4219	338882796.78	
34	333954.841	339216751.62	
35	298173.9652	339514925.59	
36	266226.7546	339781152.34	

37	237702.4595	340018854.80	
38	212234.3388	340231089.14	
39	189494.9454	340420584.08	
40	169191.9155	340589776.00	

$$\text{CAE} = -340589776 * \frac{0.12 * (1 + 0.12)^{40}}{((1 + 0.12)^{40} - 1)}$$

CAE= **-\$ 41,314,774.67**

Alternativa 1: Basada en el costo de demolición más el costo de reposición nuevo, proyectada a un horizonte de evaluación igual a la vida remanente del edificio.

	Costo por Demolición:		\$ 100,839,171.00		
	Valor de Reposición Nuevo menos el valor del terreno:		\$ 236,991,790.68		
	Total:		337,830,961.68		
*SIN CONSIDERAR GASTOS DE MUDANZA , ADECUACIONES Y GASTOS IMPLICADOS					
Ct=	\$ 84,457,740.42	*	3	=	\$ 253,373,221.26
	\$ 23,104,926.59	*	47	=	\$ 1,085,931,549.50
r=	12%				
n=	40				
VPC=	\$ 337,830,961.68				
PERIODO	CALCULO		ACUMULADO		
1	75408696.80		75408696.80		
2	67329193.57		142737890.38		
3	60115351.41		202853241.78		
4	14683598.55		217536840.33		
5	13110355.84		230647196.17		
6	11705674.86		242352871.03		
7	10451495.41		252804366.44		
8	9331692.33		262136058.78		
9	8331868.15		270467926.93		
10	7439167.99		277907094.92		
11	6642114.28		284549209.20		
12	5930459.18		290479668.38		
13	5295052.84		295774721.22		
14	4727725.75		300502446.97		
15	4221183.70		304723630.67		
16	3768914.02		308492544.69		
17	3365101.80		311857646.50		
18	3004555.18		314862201.68		
19	2682638.56		317544840.24		
20	2395213.00		319940053.23		
21	2138583.03		322078636.27		

22	1909449.14	323988085.40
23	1704865.30	325692950.70
24	1522201.16	327215151.86
25	1359108.18	328574260.04
26	1213489.45	329787749.49
27	1083472.72	330871222.21
28	967386.36	331838608.56
29	863737.82	332702346.38
30	771194.48	333473540.86
31	688566.50	334162107.36
32	614791.52	334776898.88
33	548921.00	335325819.88
34	490108.03	335815927.92
35	437596.46	336253524.38
36	390711.12	336644235.50
37	348849.22	336993084.72
38	311472.52	337304557.24
39	278100.46	337582657.70
40	248303.98	337830961.68

$$CAE = -337830961.7 * \frac{0.12 * (1 + 0.12)^{40}}{(1 + 0.12)^{40} - 1}$$

CAE = **-\$ 40,980,120.49**

Alternativa 2: Basada en la venta del inmueble en el estado actual y la adquisición de un edificio similar en el periodo de 40 años.

VALOR ESTIMADO COMERCIAL DEL EDIFICIO :		\$	415,701,430.53
MONTO DE ADQUISICION ESTIMADA DE INMUEBLES SIMILARES:		\$	599,717,239.83
Total:		\$	184,015,809.31
Ct=	\$ 46,003,952.33	*	1
	\$ 19,445,302.20	*	49
r=	12%		
n=	40		
VPC=	\$ 184,015,809.31		
PERIODO	CALCULO		ACUMULADO
1	41074957.43		41074957.43
2	15501675.86		56576633.29
3	13840782.02		70417415.31
4	12357841.09		82775256.40
5	11033786.69		93809043.08
6	9851595.25		103660638.34
7	8796067.19		112456705.53
8	7853631.42		120310336.95
9	7012170.91		127322507.86
10	6260866.89		133583374.75
11	5590059.72		139173434.47
12	4991124.75		144164559.22
13	4456361.38		148620920.60
14	3978894.09		152599814.69
15	3552584.01		156152398.70
16	3171950.01		159324348.71
17	2832098.22		162156446.93
18	2528659.13		164685106.06
19	2257731.36		166942837.43
20	2015831.57		168958669.00
21	1799849.62		170758518.62
22	1607008.59		172365527.21
23	1434829.10		173800356.31
24	1281097.41		175081453.72

25	1143836.97	176225290.69
26	1021283.01	177246573.70
27	911859.83	178158433.53
28	814160.56	178972594.10
29	726929.07	179699523.17
30	649043.82	180348566.99
31	579503.41	180928070.40
32	517413.76	181445484.15
33	461976.57	181907460.72
34	412479.08	182319939.80
35	368284.89	182688224.69
36	328825.80	183017050.49
37	293594.46	183310644.95
38	262137.91	183572782.86
39	234051.71	183806834.57
40	208974.74	184015809.31

$$CAE = -184015809.3 * \frac{0.12 * (1 + 0.12)^{40}}{((1 + 0.12)^{40} - 1)}$$

CAE= **-\$ 22,321,784.83**

Alternativa 3: Basada en la venta del inmueble en el estado actual y rentando edificio similar en el periodo de 40 años, partiendo de valor resultante de la fórmula de rentabilidad y con aumentos anuales del 5%.

VALOR ESTIMADO DEL EDIFICIO EN EL ESTADO ACTUAL:		\$ 415,701,430.53		
MONTO ESTIMADO ACUMULADO DE RENTA:		\$ 571,081,025.08		
Total:		\$ 155,379,594.55		
APLICACIÓN DE LA FÓRMULA DE RENTABILIDAD				
$RB = VNR \times Tp / n$				
VNR =		599,717,239.83		
Tp =		9.46%		
n =		12		
RB (Renta Mensual) =		4,727,500.76		
PERIODO	MONTO DE RENTA			
1	\$ 4,727,500.76			
2	\$ 4,963,875.80			
3	\$ 5,212,069.59			
4	\$ 5,472,673.07			
5	\$ 5,746,306.73			
6	\$ 6,033,622.06			
7	\$ 6,335,303.17			
8	\$ 6,652,068.32			
9	\$ 6,984,671.74			
10	\$ 7,333,905.33			
11	\$ 7,700,600.59			
12	\$ 8,085,630.62			
13	\$ 8,489,912.15			
14	\$ 8,914,407.76			
15	\$ 9,360,128.15			
16	\$ 9,828,134.56			
17	\$ 10,319,541.29			
18	\$ 10,835,518.35			
19	\$ 11,377,294.27			

20	\$	11,946,158.98				
21	\$	12,543,466.93				
22	\$	13,170,640.28				
23	\$	13,829,172.29				
24	\$	14,520,630.90				
25	\$	15,246,662.45				
26	\$	16,008,995.57				
27	\$	16,809,445.35				
28	\$	17,649,917.62				
29	\$	18,532,413.50				
30	\$	19,459,034.17				
31	\$	20,431,985.88				
32	\$	21,453,585.18				
33	\$	22,526,264.44				
34	\$	23,652,577.66				
35	\$	24,835,206.54				
36	\$	26,076,966.87				
37	\$	27,380,815.21				
38	\$	28,749,855.97				
39	\$	30,187,348.77				
40	\$	31,696,716.21				

$$CAE = -155379594.5 * \frac{0.12 * (1 + 0.12)^{40}}{((1 + 0.12)^{40} - 1)}$$

$$CAE = \boxed{-\$ 18,848,108.16}$$

De lo anterior podemos observar, y siguiendo los principios de “Mayor y mejor uso” tenemos que aunque económicamente es más viable el vender el edificio y comprar o rentar otro similar, no cumple con el segundo principio del “Mayor y mejor uso”, debido a que no es legalmente permitido el ofertar inmuebles con daño estructural, marcando una tendencia a favor de la alternativa la Alternativa 1 que consiste en el costo de demolición más el costo de reposición nuevo, proyectada a un horizonte de evaluación igual a la vida remanente del edificio.

CONCLUSIONES

En este trabajo hemos analizado la viabilidad del proyecto de rehabilitación del inmueble, con el fin de demostrar que el invertir en este proyecto sería nulamente redituable; demostrando que no se cumpliría con los principios del mayor y mejor uso, pues se presenta como un proyecto económicamente no viable. Adicionalmente se demostró que la suma de las inversiones de los proyectos ya ejecutados al edificio, sobrepasando la Tasa Social de Descuento que es del 12% (DOF30/12/2013), con un 22.24% en el 2005, lo cual para ese momento sería un proyecto totalmente inviable.

Nuestras propuestas como alternativas, presentan los escenarios más comúnmente utilizados por los analistas de inversión. De los cuales, se podría reducir a dos los escenarios que cumplirían con los principios de mayor y mejor uso, los cuales como antes se han mencionado, son: económicamente viables, legalmente permitidos y físicamente realizables.

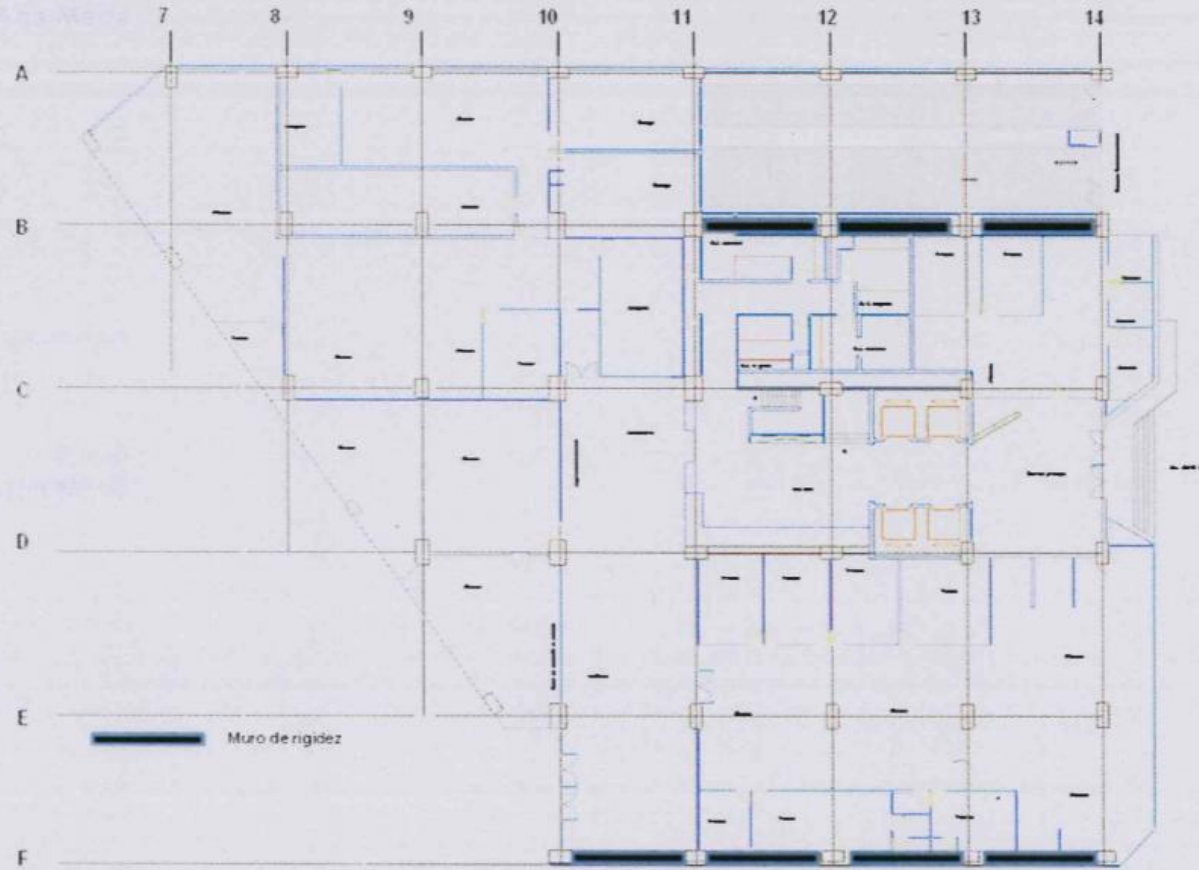
El primer escenario es con el cual se concluyó el trabajo valuatorio y consiste en el valor del terreno, menos el costo de demolición; este escenario presenta una posibilidad para que el inversionista perciba una ganancia, puesto que el inmueble se ubica en una zona de alta demanda que le permitiría realizar una negociación a la alza por arriba del valor conclusivo del avalúo.

En segundo lugar se presentaría la primera alternativa del análisis de rentabilidad, que consiste en el costo de demolición más el costo de reposición nuevo, el cual según el análisis de realizado sería la alternativa de menor pérdida.

Con lo ya mencionado, se concluye que la mejor decisión que podría tomar el inversionista sería el deshacerse del edificio actual, pues de no hacerlo se prolongaría indeterminadamente el costo de inversión. Esto nos lleva a un cuestionamiento acerca de si en verdad era idóneo e incluso ético profesionalmente el recomendar un procedimiento de rehabilitación de tal escala, considerando que el costo de la obra sería igual o incluso mayor que construir otro nuevo y aún más teniendo como datos de partida el grado de deterioro y las condiciones locales en materia de mecánica de suelos.

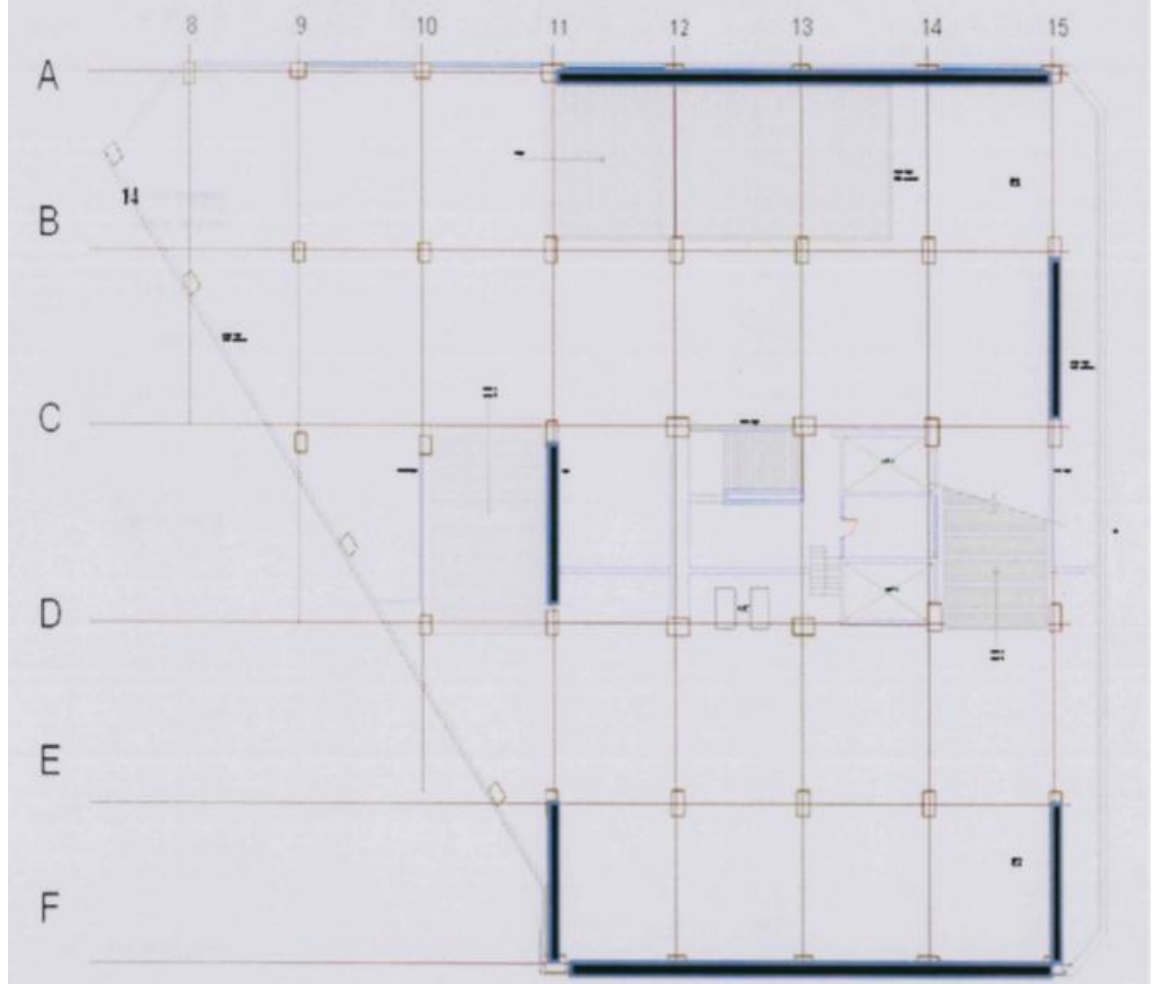
ANEXO 1. PLANOS DEL INMUEBLE

PLANTA BAJA DE ACCESO.
Ubicación de muros de rigidez construidos en el año de 1997

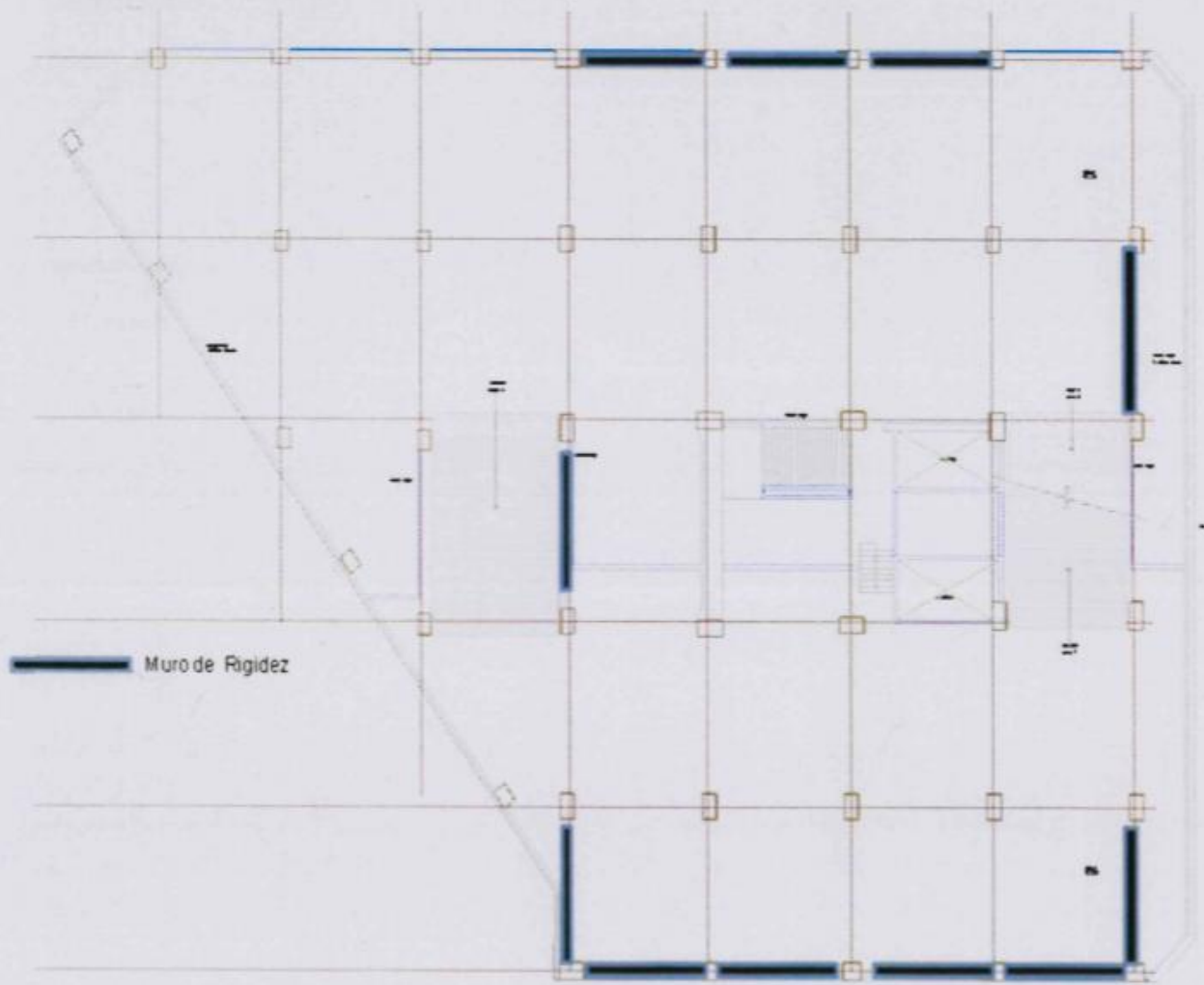


PLANTAS DE ESTACIONAMIENTO

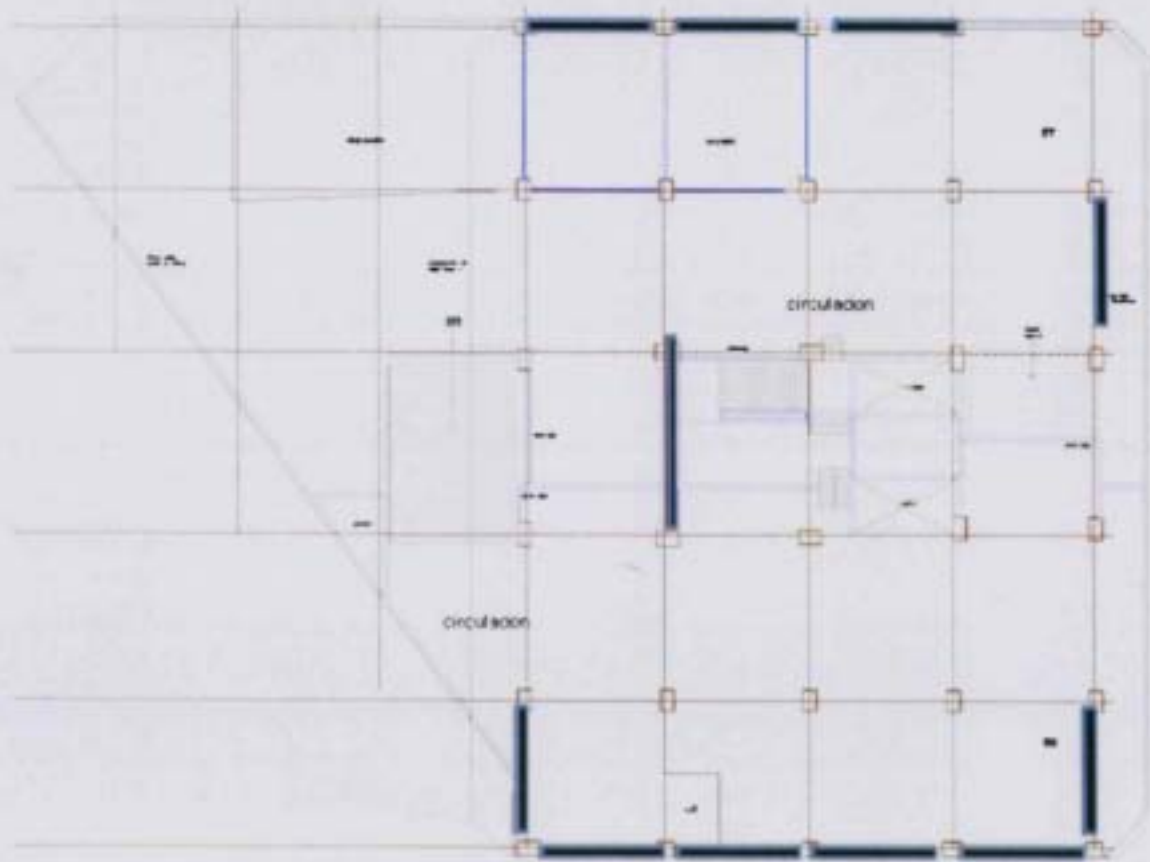
PLANTA NIVEL 1 Y 2 DE ESTACIONAMIENTO.



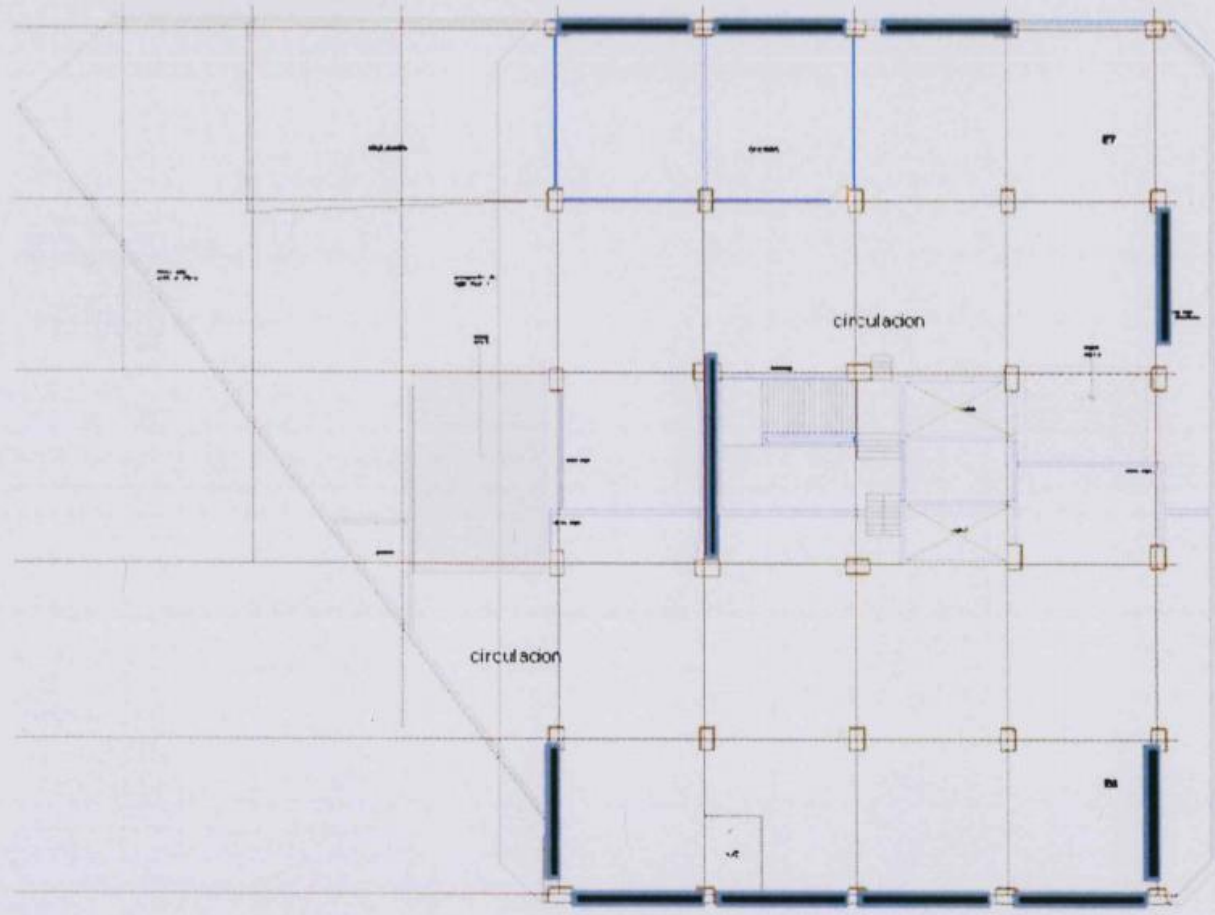
Planta nivel del 3 al 6



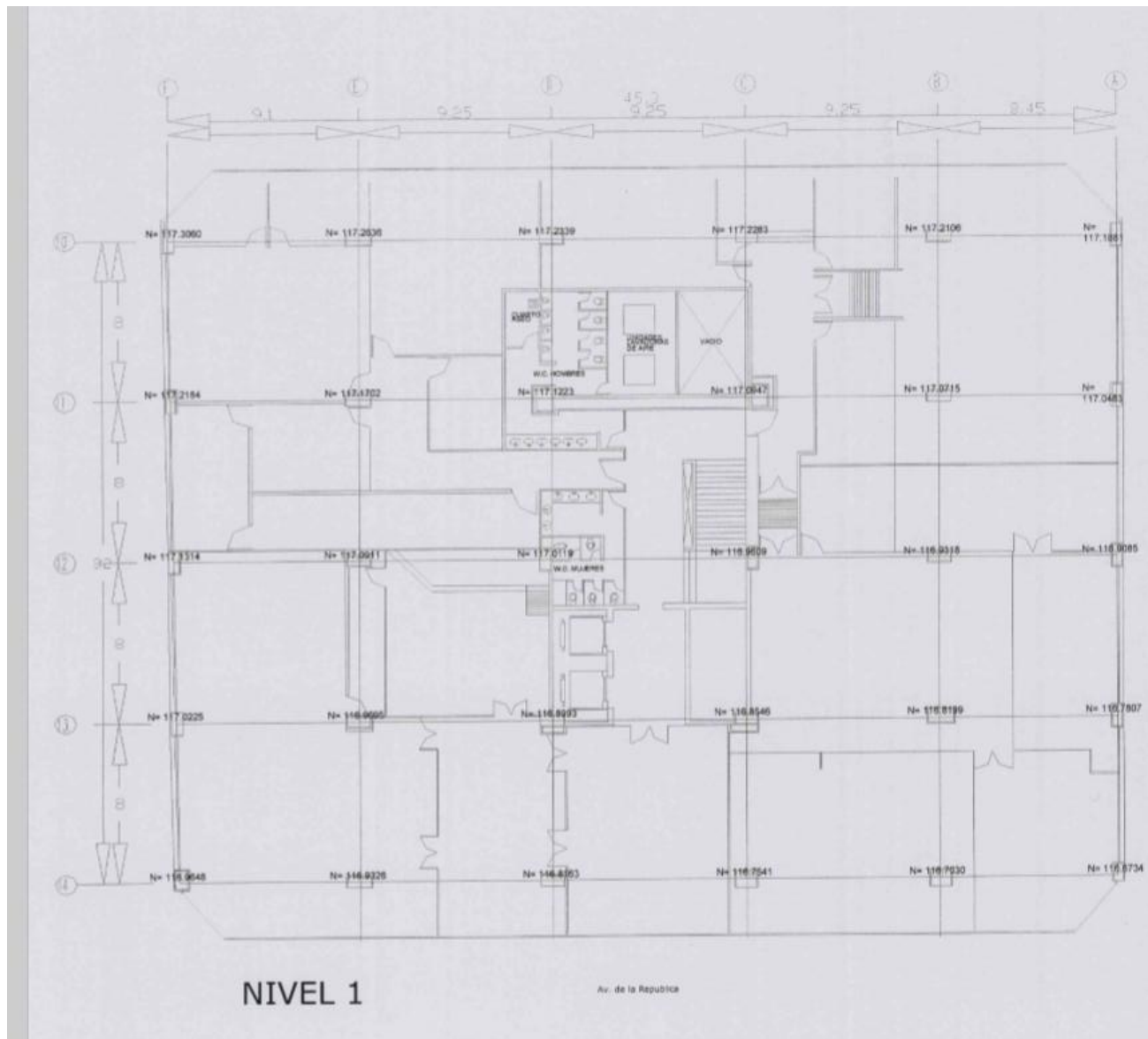
Planta nivel 7

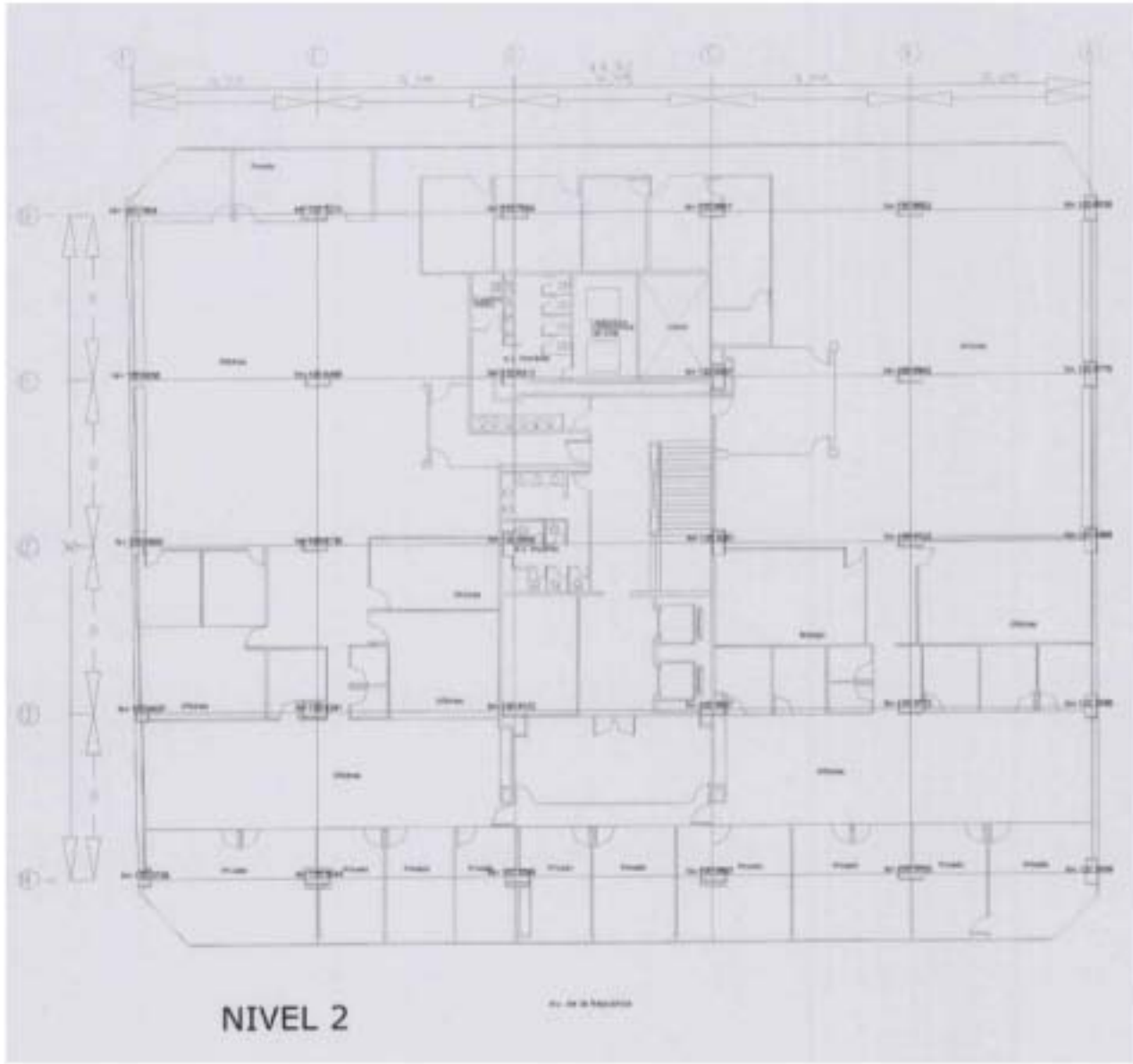


Planta nivel 8



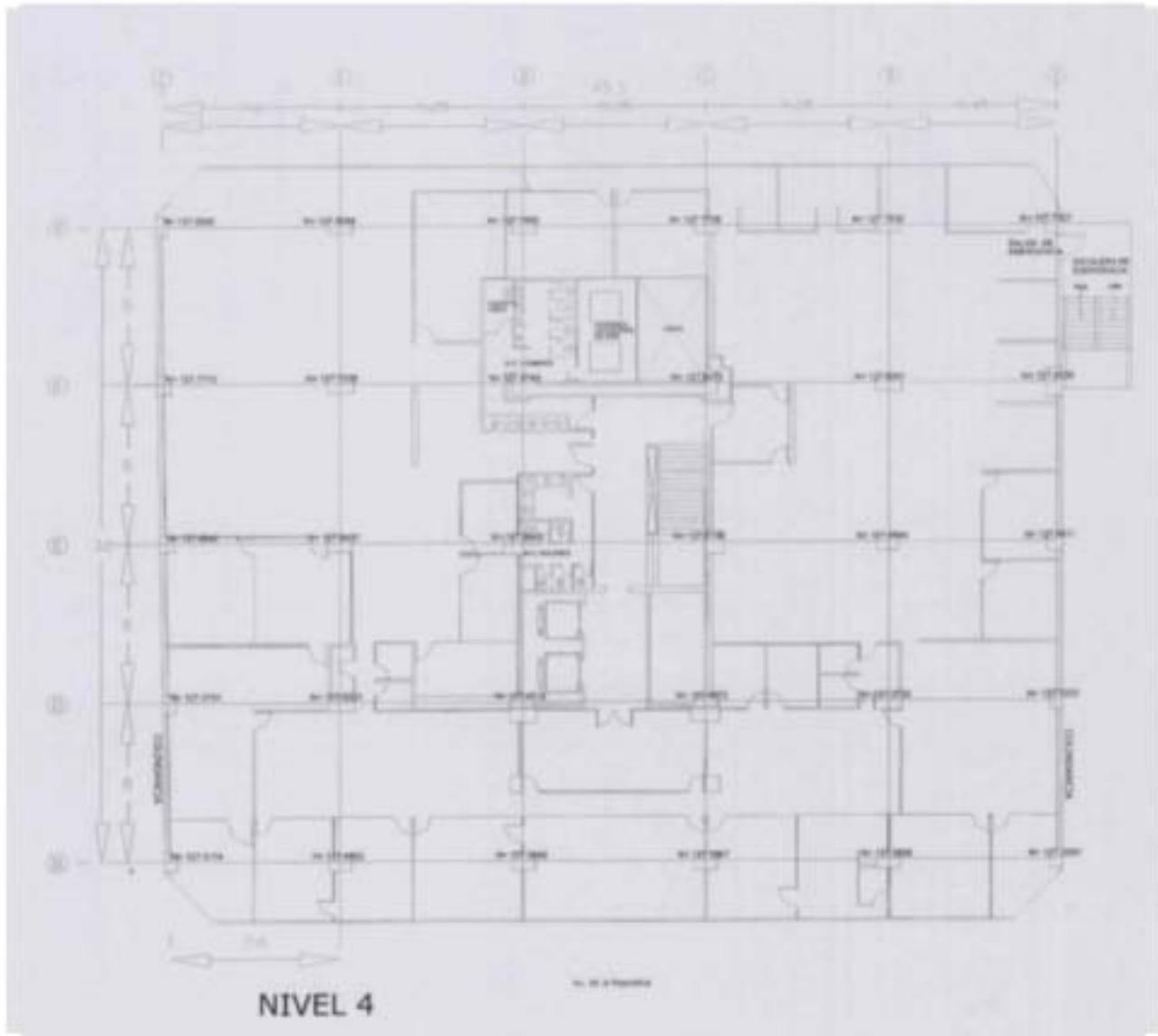
PLANTAS OFICINAS

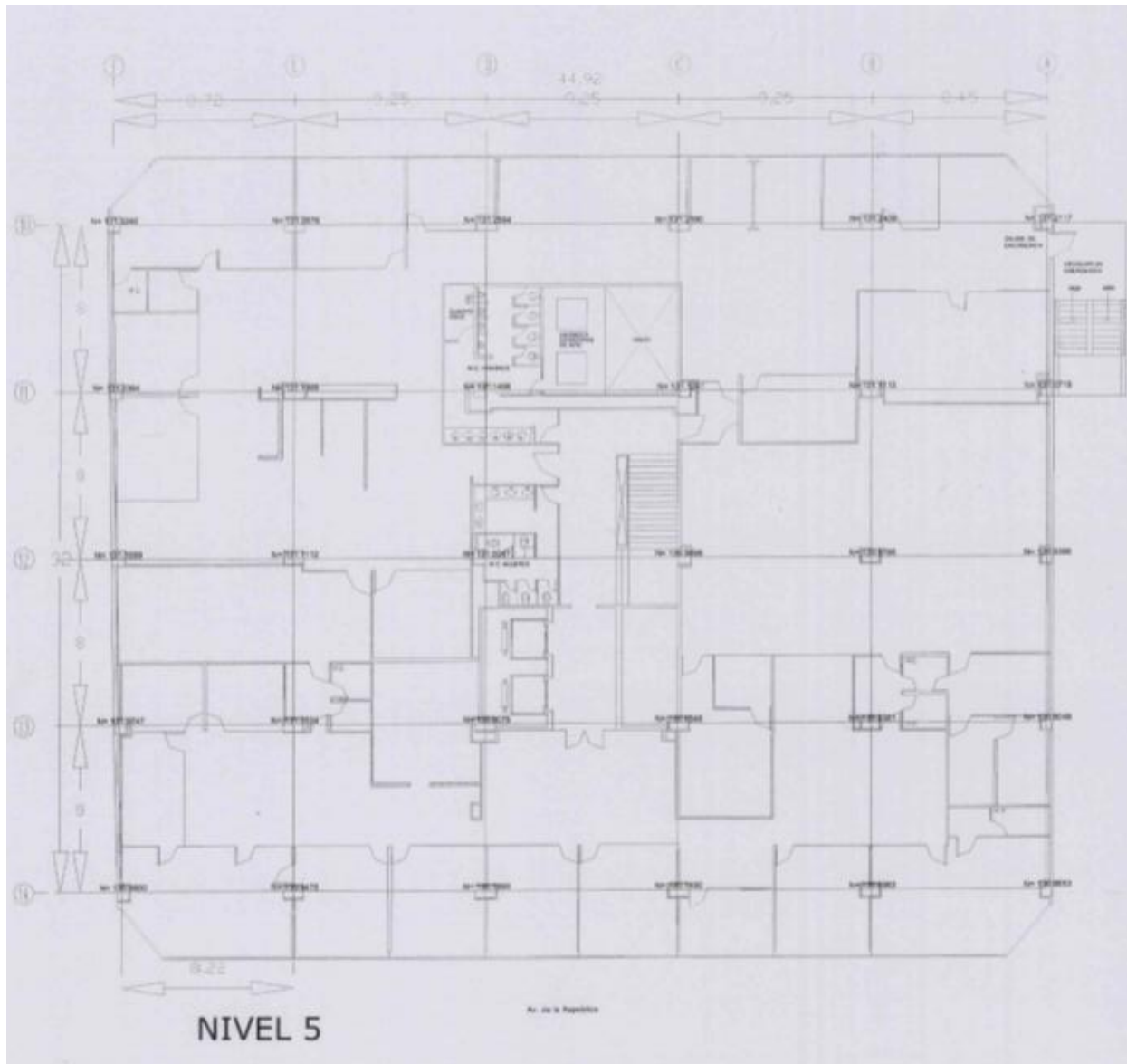


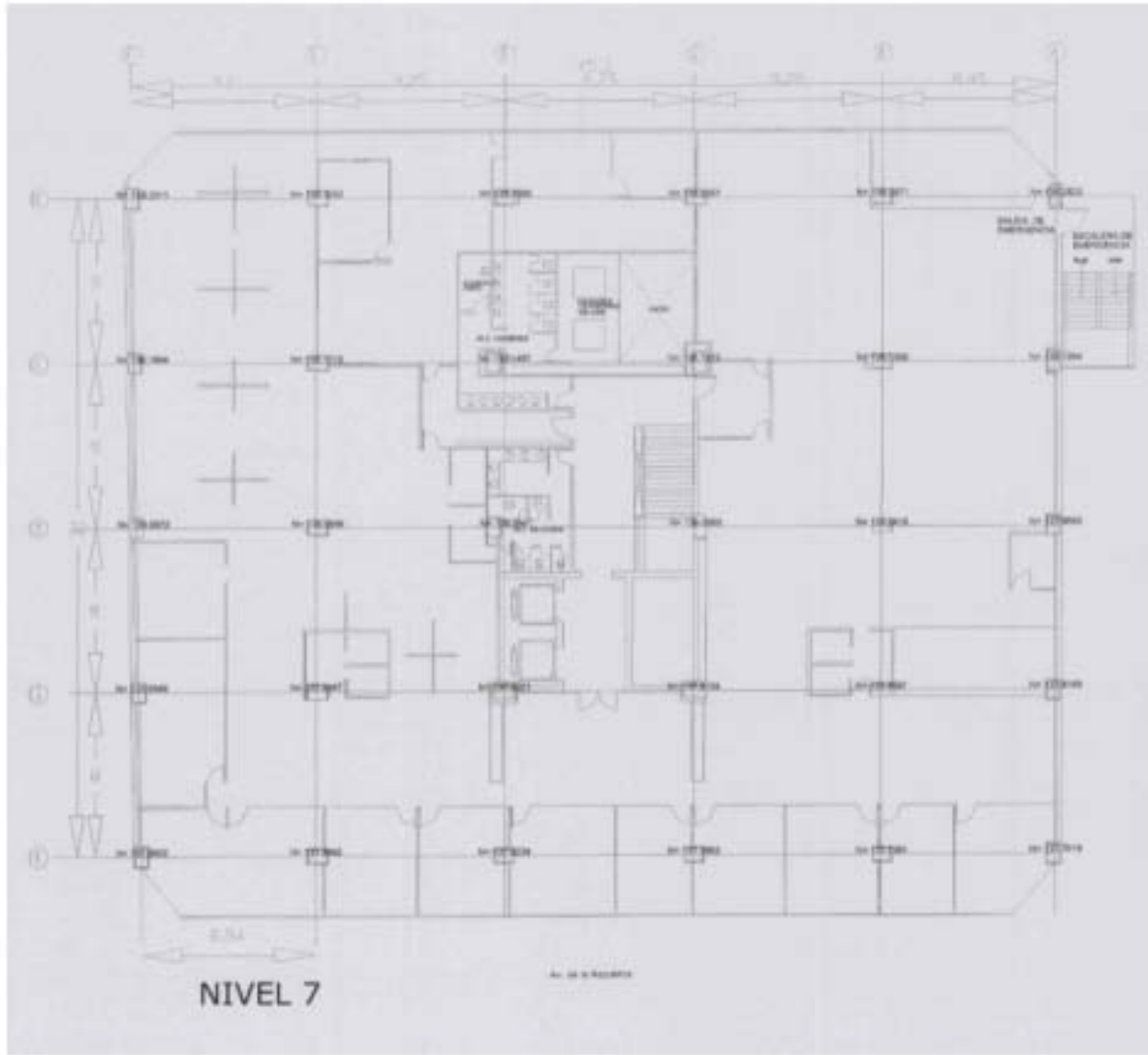


NIVEL 2

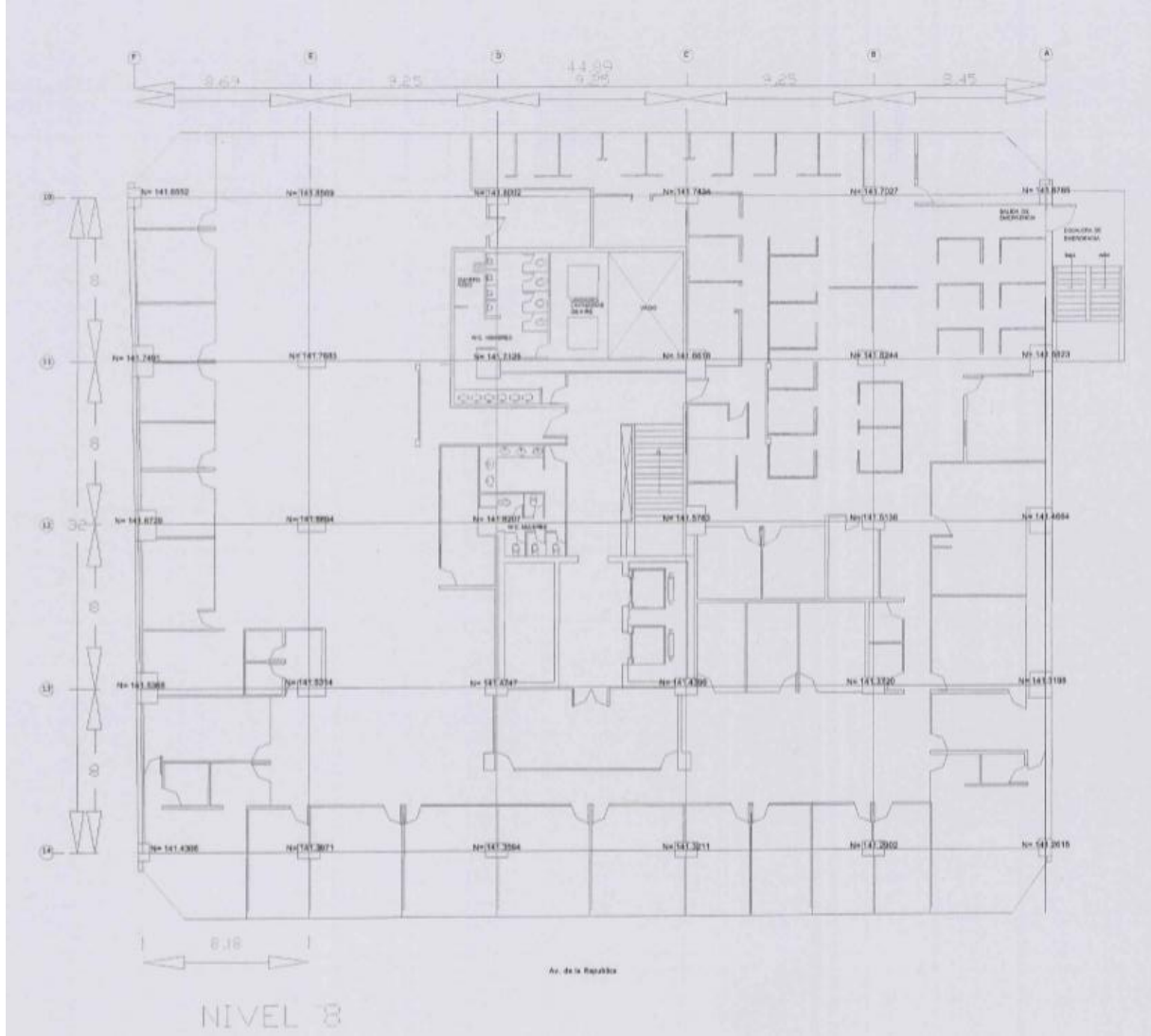
Ar. J. B. Martínez

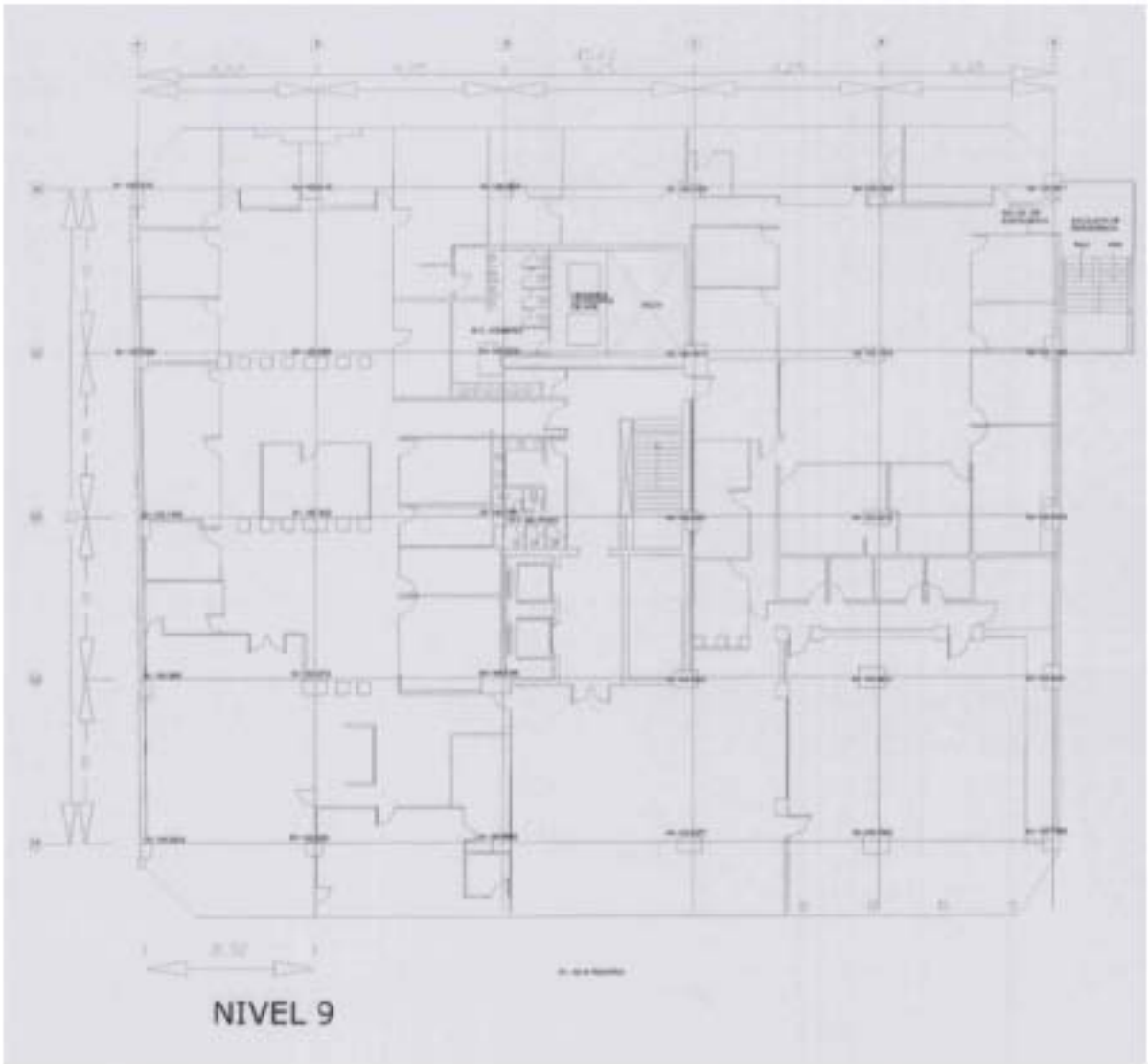




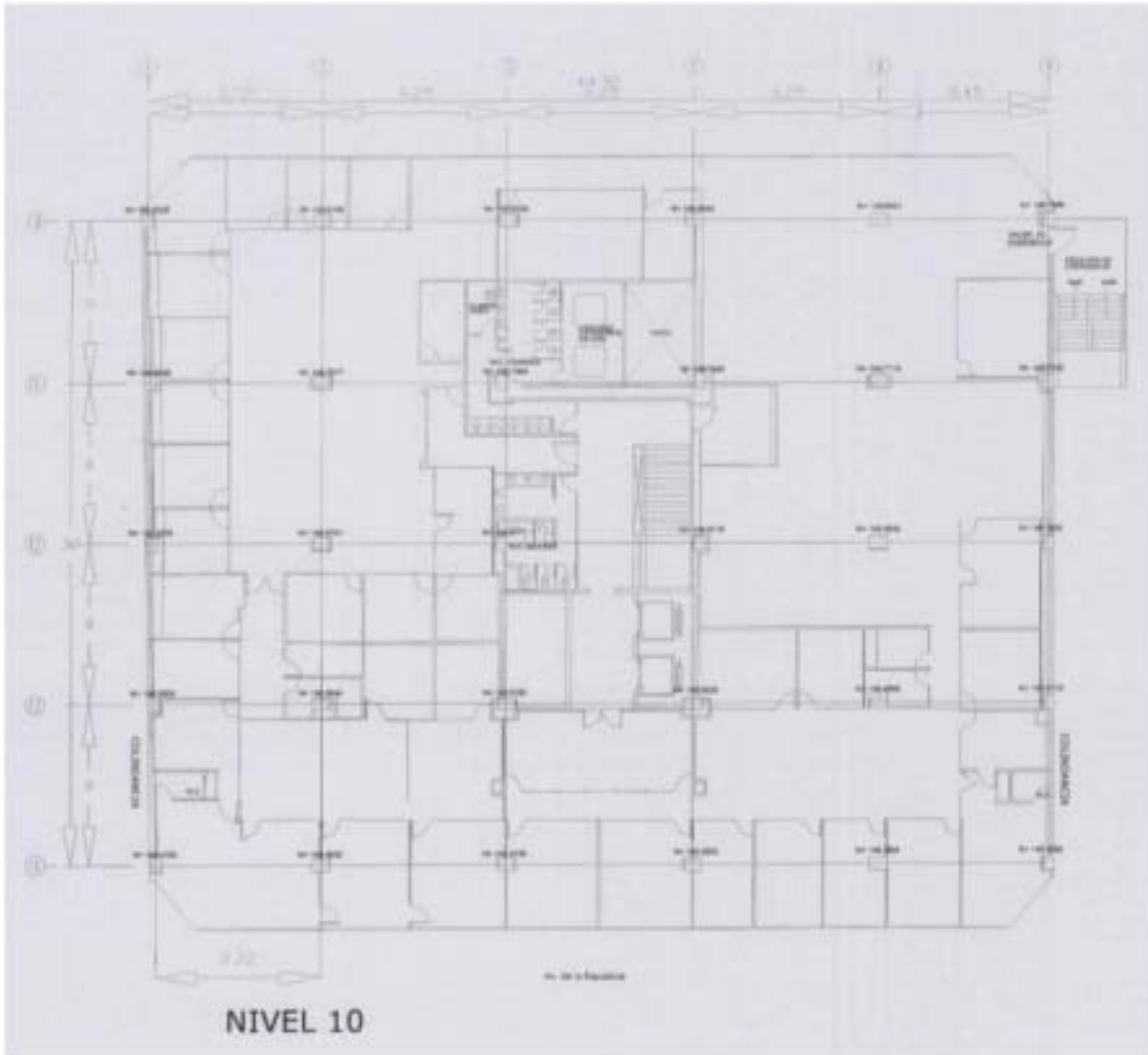


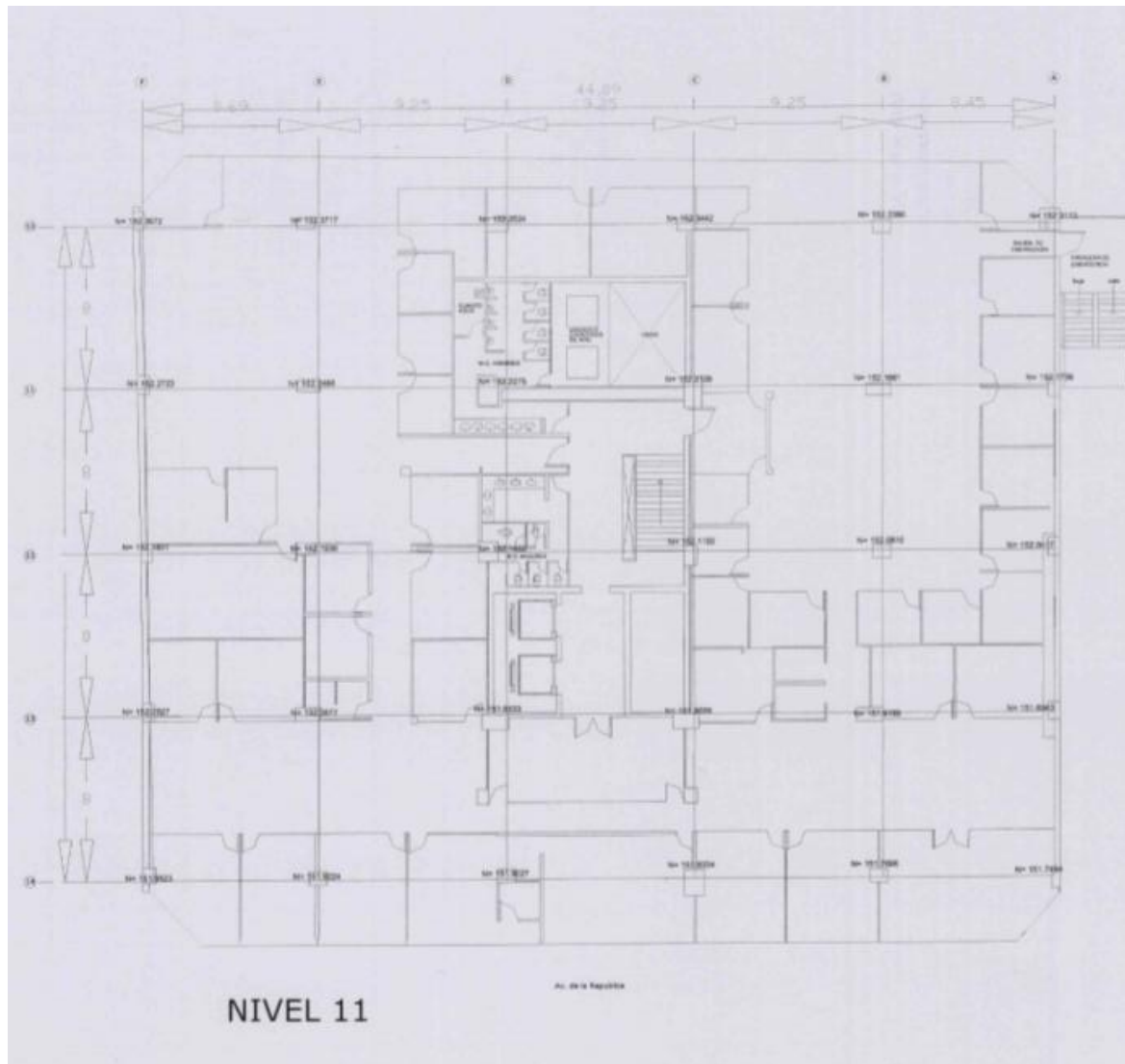
NIVEL 7





NIVEL 9





NIVEL 11

Ar. de la República

**ANEXO 2. LEVANTAMIENTO
FÍSICO DE LAS CONDICIONES
QUE PREVALECE EN EL
INMUEBLE INCLUIDOS LOS
NIVELES DE SÓTANO**

B. LEVANTAMIENTO FÍSICO DE LAS CONDICIONES QUE PREVALECE EN EL INMUEBLE INCLUIDOS LOS NIVELES DEL SÓTANO.

Procedimiento de Ejecución de los Trabajos del Levantamiento.

Se procedió a efectuar la inspección ocular del edificio, en cada uno de los niveles que conforman el inmueble, desde los niveles de sótano, hasta la zona de la azotea, revisando y verificando los elementos estructurales principales tales como columnas, losas y nervaduras, así como los muros de rigidez construidos en la última etapa de reestructuración, los cuales solo se construyeron hasta el nivel seis.

De la revisión e inspección ocular del inmueble, se desprende lo siguiente:

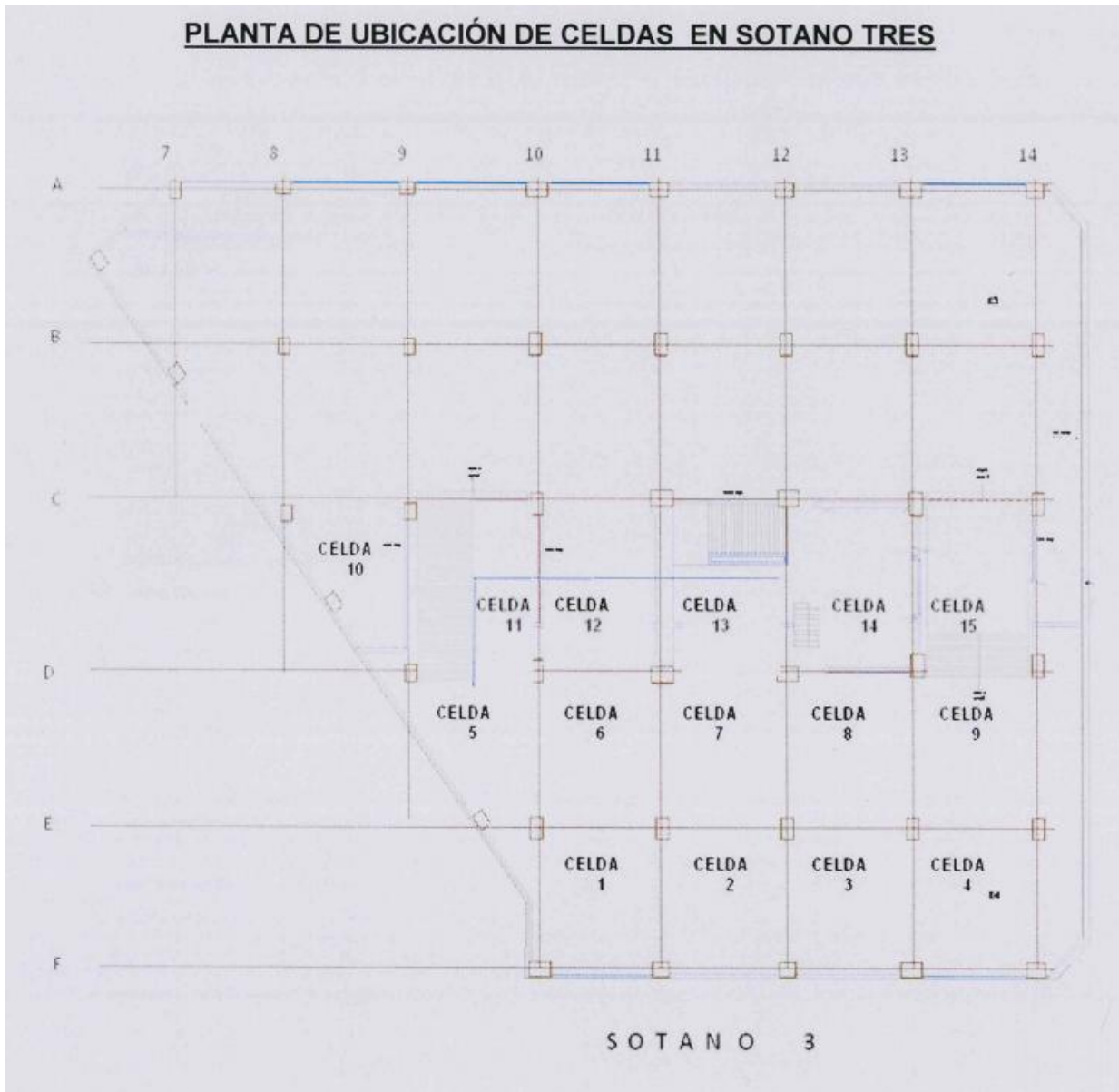
Niveles Sótano:

Está compuesto por 4 sótanos, divididos en 2 secciones trabajadas a medio nivel. Los niveles más bajos (niveles 3 y 4) y la cisterna del edificio están desplantados sobre las celdas de cimentación.

Durante los trabajos de inspección se detectó que en el proceso de re cimentación, se emplearon pilotes de control, pero debido a que durante el proceso constructivo se presentaron circunstancias ajenas a la obra así como interferencias, no fue posible concluir con dichos trabajos.

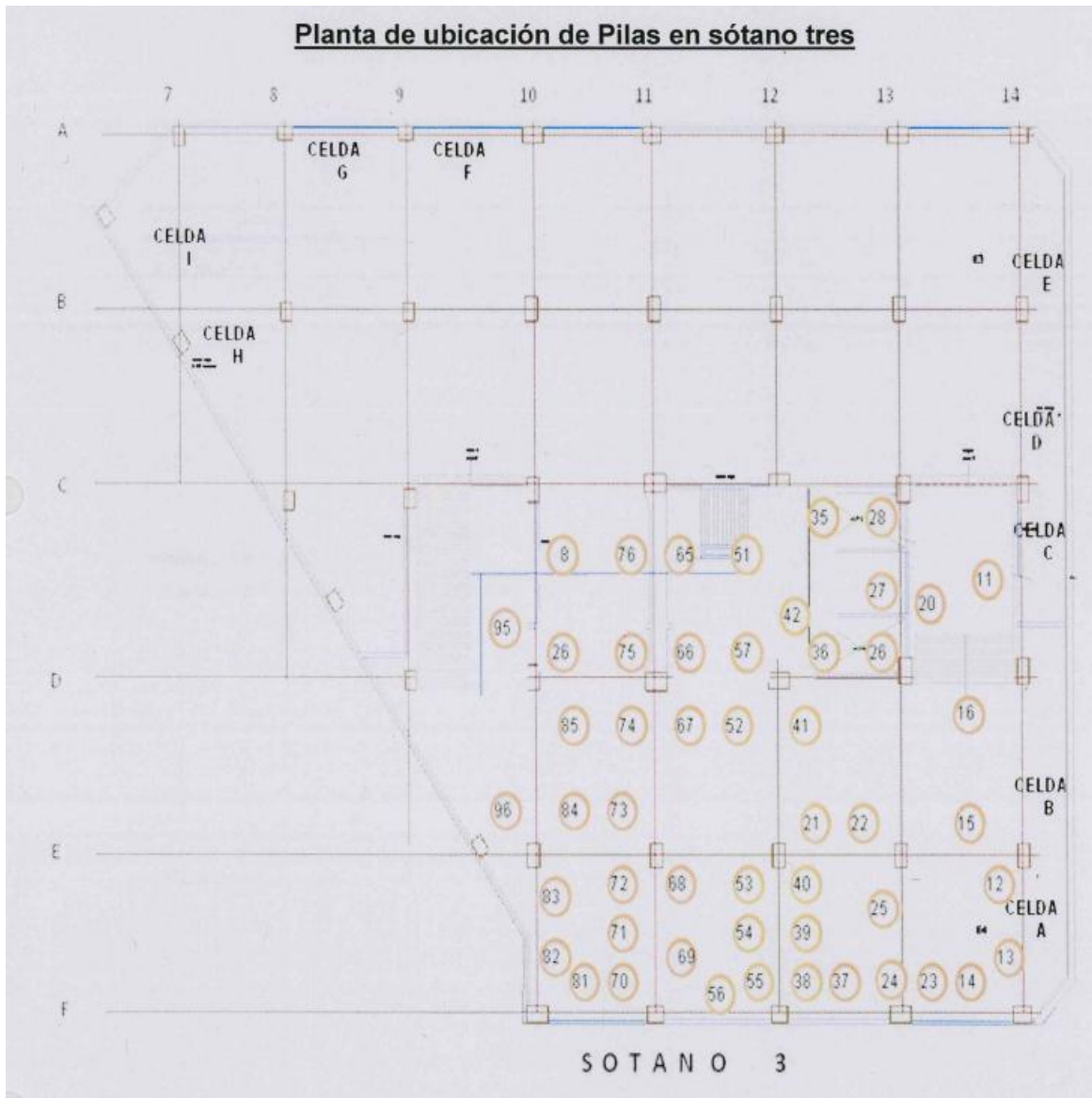
Las pilas se encuentran distribuidas en los sótanos 3 y 4 agrupadas en celdas de cimentación, de cada celda se desplantan un número determinado de pilas el cual se destino un número específico para control del elemento e identificación, este número se designo igual que el de la celda en el proyecto original, el cual va desde el 1 a 25 en el caso de las celdas y 1 a 107 en el caso de las pilas.

PLANTA DE UBICACIÓN DE CELDAS EN SOTANO TRES



(LOZANO, 2012)

Planta de ubicación de Pilas en sótano tres



(LOZANO, 2012)

Ubicación de pilas por celda en sótano tres

LOCALIZACION	CELDA	No. DE PILAS CONSTRUIDAS EN CADA CELDA	TOTAL DE PILAS POR CELDA
SOTANO 3	1	70,71,72,81,82,83	6
	2	53,54,55,56,68,69	6
	3	24,25,37,38,39,40	6
	4	14,22,23	3
	5	96	1
	6	73,74,84,85	4
	7	52,56	2
	8	41	1
	9	15,16	2
	10	*	*
	11	95	1
	12	75,76,86,87	4
	13	51,57,65,66	4
	14	26,27,28,35,36,42	6
	15	11	1
	-	-	47

(LOZANO, 2012)

DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA DEL ESTADO QUE GUARDAN LAS PILAS
Y LOS TRABAJOS EN CADA UNA DE LAS PILAS

SÓTANO 3

CELDA 1 (PILAS 70, 71, 72, 81,82 y 83)

PILA 70 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS: 1.00
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 71 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS: 1.00
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 72 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 81 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 82 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

PILA 83 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0.00 %
AUN NO SE CUELA LA PARTE SUPERIOR DE LA PILA
ANCLAS DE REACCIÓN EN LA PILA: AUN NO SE COLOCAN
DADO: FALTA ARMADO, CIMBRA Y COLADO
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 2 (PILAS 53, 54, 55, 56, 68, 69)

PILA 53 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 1.36 m
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 54 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 55 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 1.36 m
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 56 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 1.36 m
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

PILA 68 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS GALLETAS COLOCADAS 1
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 69 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS GALLETAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 1.36 m
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 3 (PILAS: 24, 25, 37, 38, 39, 40)

PILA 24 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS GALLETAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: S/N FREATICO
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 25 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 37 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO
PUENTE DE REFUERZO: NO COLOCADO

(LOZANO, 2012)

PILA 38 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
DIMENSIONES DE LAS TABLETAS DE NIVELACIÓN: 80 CM
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 39 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: FALTA ARMADO CIMBRA Y COLADO
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 40 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: FALTA ARMADO CIMBRA Y COLADO
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 4 (PILAS: 12, 13, 14, 23)

PILA 12 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 13 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

PILA 14 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 5 PILAS: 96
PILA 96 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 6 PILAS: 73, 74, 84, 85
PILA 73 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 74 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 84 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: FALTA ARMADO CIMBRA Y COLADO
CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

PILA 85 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: AUN NO SE ARMA,
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 7 PILAS: 52, 67

PILA 52 TIPO: REUBICADA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 67 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 8 PILAS: 41, 22, 21.

PILA 41 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 22 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
NIVEL DE PISO A LA CABEZA DE LA PILA: 21
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

PILA 21 TIPO: TENSION
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 9 PILAS: 15, 16.
PILA 15 TIPO: TENSION
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 16 TIPO: TENSION
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 10 (PILAS: 100)
PILA 100 TIPO: TENSION
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 11 (PILAS: 95)
PILA 95 TIPO: TENSION
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

CELDA 12 (PILAS: 75, 76, 86, 87.)

PILA 75 TIPO: TENSION
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 76 TIPO: TENSION
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 86 TIPO: TENSION
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 87 TIPO: TENSION
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 13 (PILAS: 51, 57, 65, 66)

PILA 51 TIPO: TENSION
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 57 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 65 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 66 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 14 (PILAS: 26, 27, 28, 35, 36, 42.)

PILA 26
TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 27 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

PILA 28 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS O
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 35 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS O
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 36 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS O
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 42 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS O
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 15 (PILAS: 11, 20.)

PILA 11 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS O
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

PILA 20 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS O
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

CONCLUSIONES DE LA REVISION EN EL SOTANO 3

Del total de las celdas y pilas construidas en cada una de las celdas, se concluye que de las 50 pilas de proyecto:

- 1 Pza. No se pudo revisar por encontrarse inundada la celda,
- 19 Pzas. Se encuentran al 90% de su proceso
- 14 Pzas. No se han colocado ni se tienen colados los armados
- 9 Pzas. No han iniciado la excavación de los pozos
- 7 Pzas. Están terminadas las pilas pero falta construir los dados

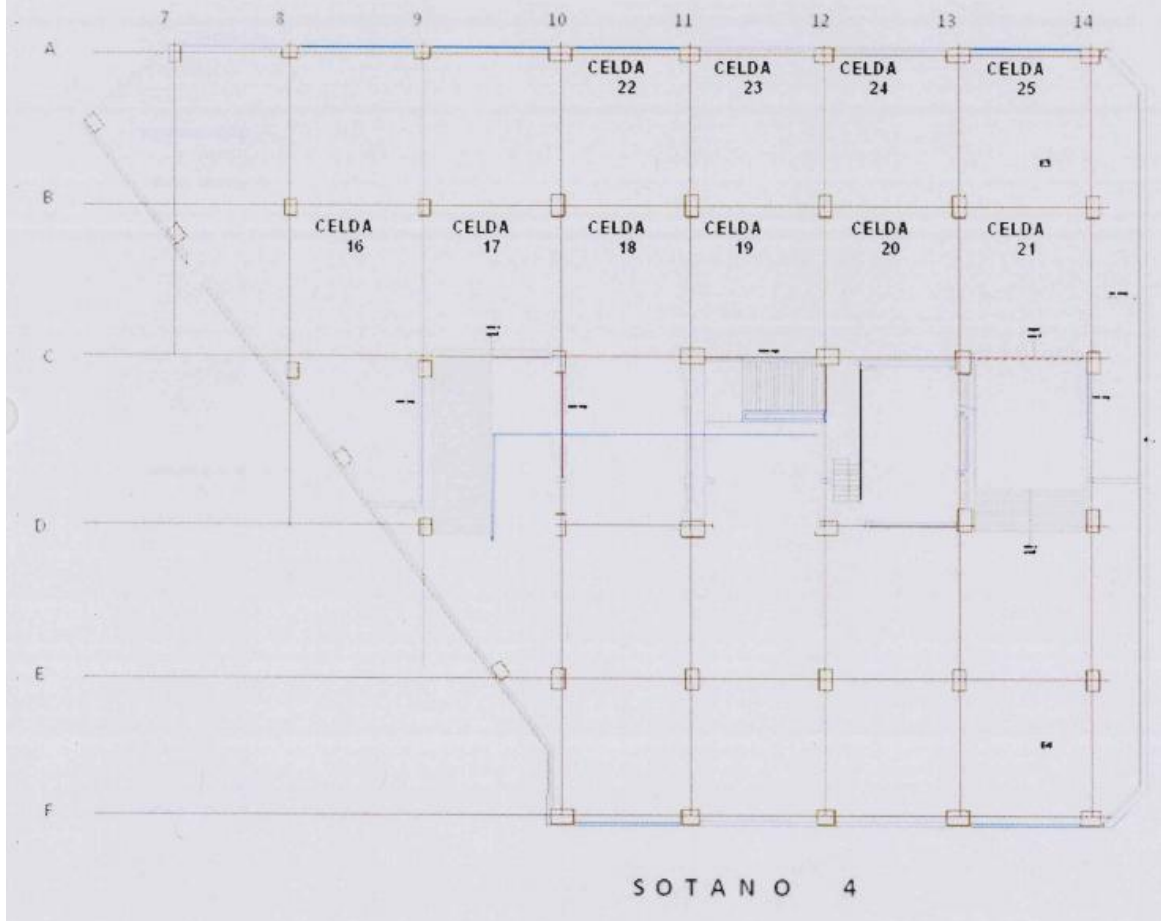
De los trabajos inspeccionados, se observo que en general, los trabajos ejecutados en este nivel se han mantenido con el nivel de agua estanca y en ocasiones rebasa dicho nivel.

El citado nivel freático ha ocasionado que los armados de las pilas existentes y en proceso, presenten descamación en el acero de refuerzo, presentado por un alto grado de oxidación en el acero de refuerzo y en el alambre de amarre.

Para el caso de los puentes de reacción y los anclajes, se observa de igual forma que los elementos formados por placas y perfiles estructurales, presentan un grado de oxidación en los elementos que lo conforman, lo anterior derivado de la falta de la aplicación del primario y del acabado final en el cuerpo del puente de reacción, así como a la falta de la colocación de soldadura en algunos elementos.

(LOZANO, 2012)

PLANTA DE UBICACIÓN DE CELDAS EN SOTANO CUATRO



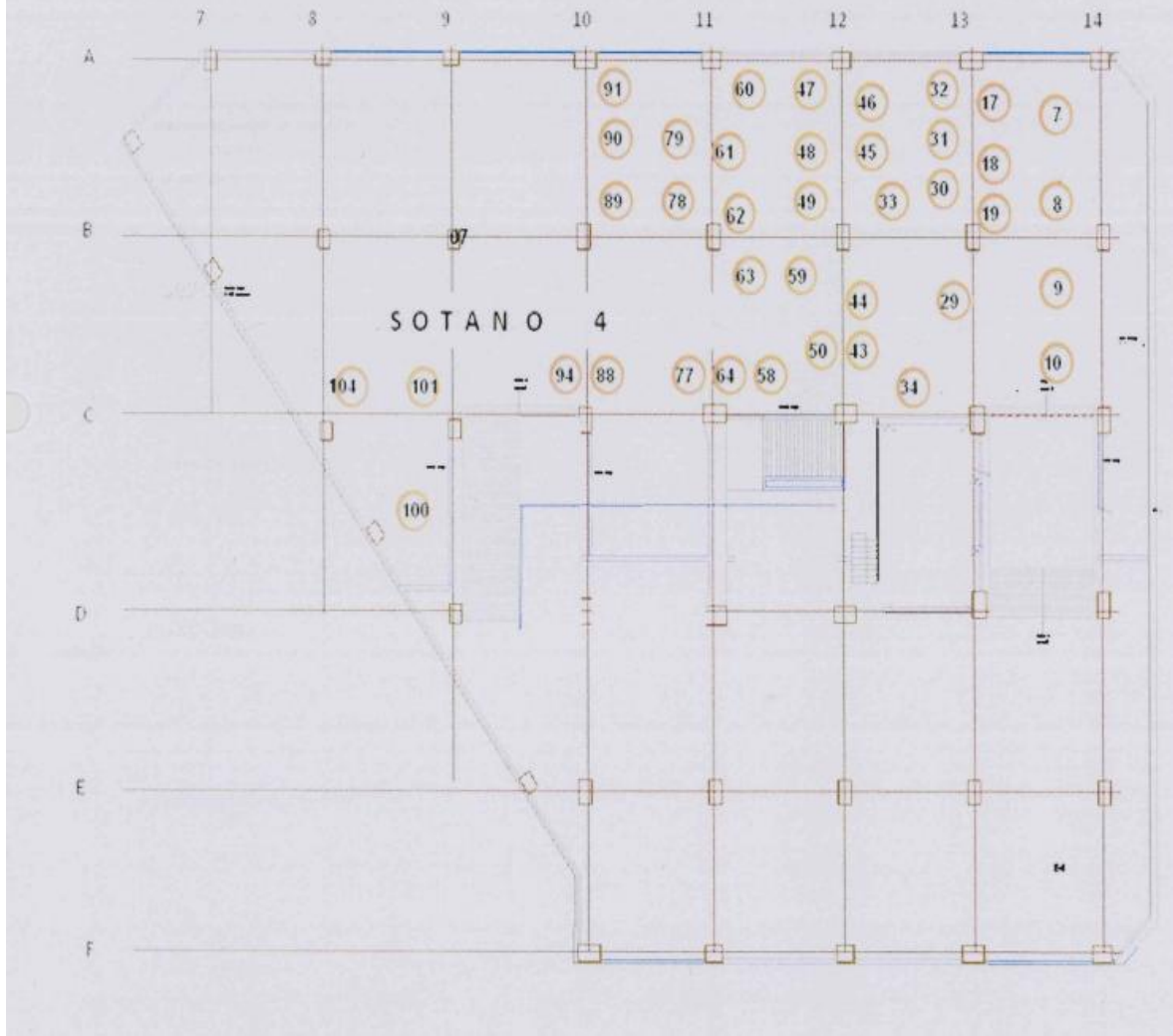
(LOZANO, 2012)

Ubicación de Pilas por celda en sótano cuatro

LOCALIZACION	CELDA	No. DE PILAS POR CELDA	TOTAL DE PILAS POR CELDA
SOTANO 4			
	16	101,104	2
	17	94	1
	18	77,80,88	3
	19	50,58,59,63,64	5
	20	29,34,43,44	4
	21	9,10	2
	22	89,90,91,	3
	23	47,48,49,60,61,62	6
	24	30,31,32,33,45,46	6
	25	7,8,17,18,19	5
	-	-	38

(LOZANO, 2012)

UBICACIÓN DE PILAS



(LOZANO, 2012)

SÓTANO 4

CELDA 16 (PILAS CLAVE: 101, 104)

PILA 101 TIPO: TENSIÓN

DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1

ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0

AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%

DADO: TERMINADO AL 100%

CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 104 TIPO: TENSIÓN

DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1

ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0

AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%

DADO: TERMINADO AL 100%

CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 17 PILAS CLAVE: 94

PILA 94 TIPO: TENSIÓN

DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1

ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0

AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%

DADO: TERMINADO AL 100%

CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 18 (PILAS CLAVE: 77, 88, 90)

PILA 77 TIPO: COMPRESIÓN

DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1

ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0

AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%

DADO: TERMINADO AL 100%

CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 88 TIPO: TENSIÓN

DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 0

ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0

DADO: AUN NO SE ARMA,

CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

PILA 90 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 19 (PILAS: 50, 58, 59, 63, 64)

PILA 50 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 58 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 59 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
DADO: AUN NO SE ARMA,
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 63 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
DADO: AUN NO SE ARMA,
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 64 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
DADO: AUN NO SE ARMA,
CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

CELDA 20 (PILAS CLAVE: 29, 34, 43, 44)

PILA 29 TIPO: COMPRESIÓN

DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1

ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0

AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%

DADO: TERMINADO AL 100%

CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 34 TIPO: COMPRESIÓN

DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1

ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0

AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%

DADO: TERMINADO AL 100%

CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 43 TIPO: COMPRESIÓN

DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1

ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0

AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%

DADO: TERMINADO AL 100%

CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 44 TIPO: COMPRESIÓN

DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1

ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0

AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%

DADO: TERMINADO AL 100%

CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 21 (PILAS CLAVE: 9, 10)

PILA 9 TIPO: NO CONSTRUIDA

DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 0

ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0

AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %

DADO: NO CONSTRUIDO

CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

PILA 10 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 22 (PILAS: 78, 79, 89, 90, 91)

PILA 78 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 79 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 89 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 90 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 91 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0

(LOZANO, 2012)

DADO: AUN NO SE ARMA,
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 23 (PILAS CLAVE: 47,48 ,49 ,60 ,61 ,62.)

PILA 47 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 48 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 49 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 60 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 61 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

PILA 62 TIPO: COMPRESIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 24 (PILAS: 30, 31, 32, 33, 45, 46)

PILA 30 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 31 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 32 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 33 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

PILA 45 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS O
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 46 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA 25 (PILAS CLAVE: 07 ,08 ,17 ,18 ,19.)

PILA 07 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS O
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 08 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS O
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 17 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS O
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 18 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS O
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0

(LOZANO, 2012)

AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 19 TIPO: NO CONSTRUIDA
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS O
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 0 %
DADO: NO CONSTRUIDO
CABEZAL: NO FABRICADO

CONCLUSIONES DE LA REVISION DE LAS PILAS EN EL SOTANO

4

De la revisión de las pilas en este nivel de sótano, se concluye que los trabajos de restructuración no están concluidos en este sótano teniendo que de las 40 pilas de proyecto:

10 Pzas. Están al 90% de su proceso.

8 Pzas. No se han colocado ni colado los armados

11 Pzas. No han iniciado la excavación de los pozos

11 Pzas. Están terminadas las pilas pero faltan los dados

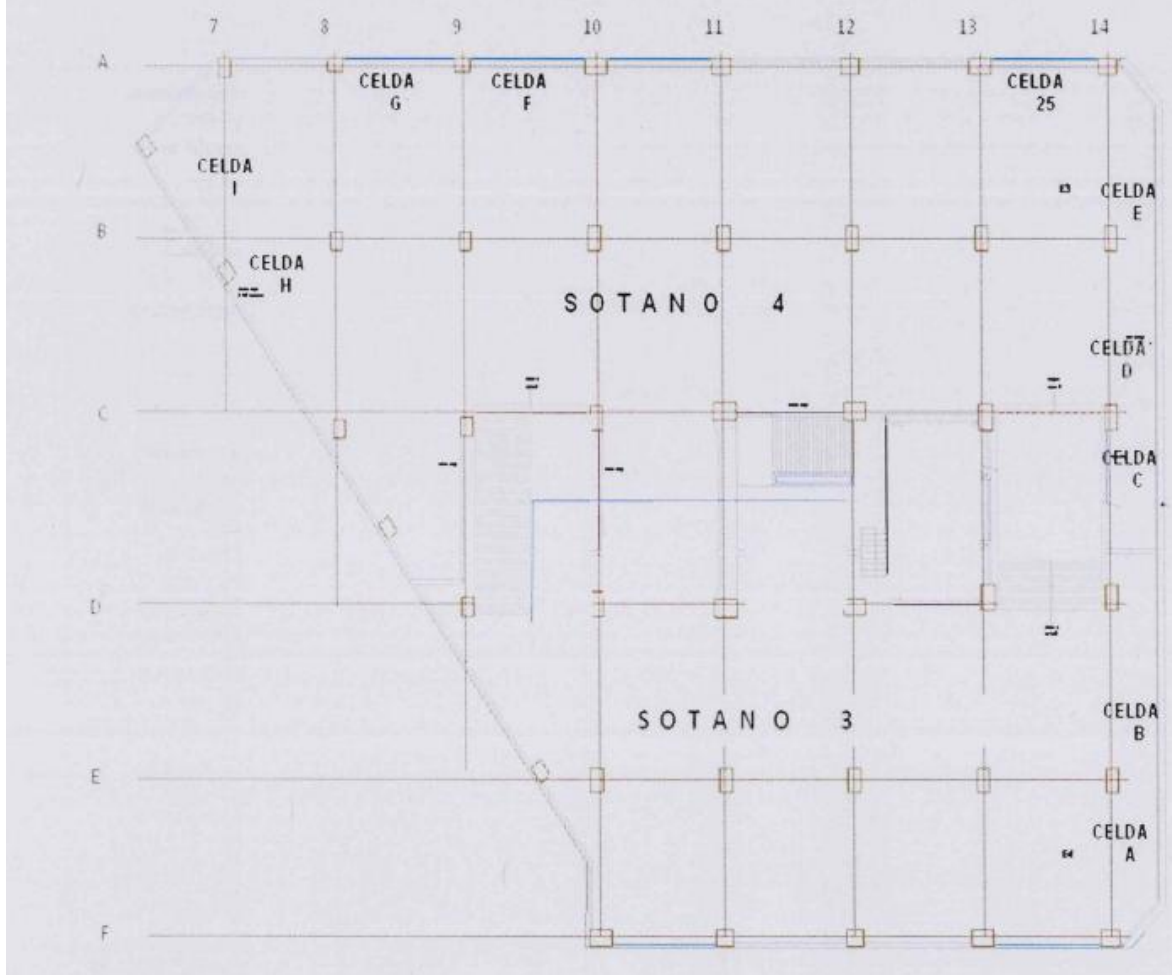
De los trabajos inspeccionados, se observo que en general, el nivel freático de agua se han mantenido estanca ocasionando en el acero de refuerzo

y que en ocasiones rebasa dicho nivel, lo cual ocasiona que los armados de las pilas que se encuentran en proceso, presentan descamación en el acero de refuerzo, con un grado de afectación considerable, con un apreciable deterioro en su capa superficial, observando un deterioro total en los amarres de los elementos.

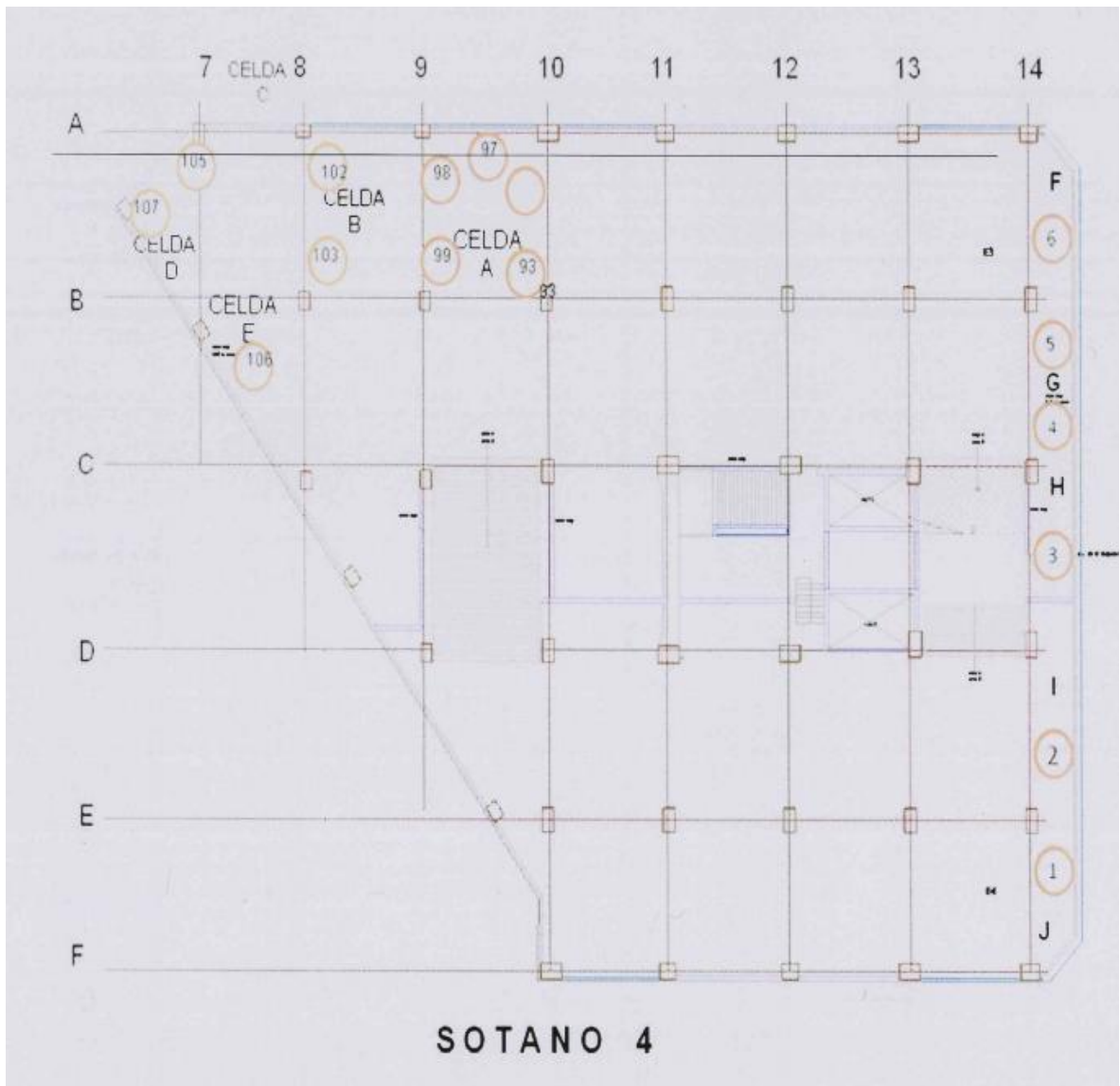
Para el caso de los puentes de reacción y los anclajes, de igual forma se ha presentado un grado de oxidación, que por sus condiciones, es necesario aplicar una protección en estos elementos, considerando necesario la remoción de estos en caso de continuar y concluir los trabajos faltantes, tales como pintura y soldadura (en el caso particular de la terminación de los cabezales de reacción).

(LOZANO, 2012)

PLANTA DE UBICACIÓN DE CELDAS SIN CLASIFICACION EN SOTANO TRES Y CUATRO



(LOZANO, 2012)



(LOZANO, 2012)

Ubicación de pilas en celdas 3 y 4 sin clasificación

LOCALIZACION	CELDA	No. DE PILAS POR CELDA	TOTAL DE PILAS POR CELDA
SOTANO 3	A	1	1
3	B	2	1
3	C	3	1
SÓTANO 4			
4	D	4,5	2
4	E	6	1
4	F	92,03,97,98,99	5
4	G	102,103	2
4	H	105	1
4	I	106	1
4	I	107	1
			16

NOTA: LAS PILAS DE LA LISTA ANTERIOR SON PILAS QUE SE UBICAN EN CELDAS SIN NUMERO AUNQUE SI TIENEN NUMERO DE CONTROL DE ACUERDO A PROYECTO EL CUAL SE RESPETO PARA NO ALTERAR EL ORDEN.

(LOZANO, 2012)

PILAS SIN CELDA

SÓTANO 2

Desplantadas en el sótano 4 estas pilas trabajarán a partir del sótano 2 por corresponder a las zonas de puente de conexión al cuerpo B en la cisterna

10 Pza. Cuentan con cabezal sin la aplicación de pintura epóxica

3 Pza. Están terminadas a nivel de la pila con galletas hasta el nivel del sótano 2, pero no cuentan con el puente de reacción.

CELDA (PILAS: 105,107)

PILA 105 TIPO: COMPRESIÓN

DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1

ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0

AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%

DADO: TERMINADO AL 100%

CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 107 TIPO: COMPRESIÓN

DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1

ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0

AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%

DADO: TERMINADO AL 100%

CABEZAL: NO FABRICADO

RESUMEN DE LA CELDA

2 PILAS DE COMPRESIÓN

- DADOS

CELDA (PILAS: 106)

PILA 106 TIPO: COMPRESIÓN

DIÁMETRO: 80 CM

TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1

ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0

AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%

DADO: TERMINADO AL 100%

CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

CELDA (PILAS: 102,103)
PILA 102 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 103 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA (PILAS: 92, 93, 97, 98, 99.)
PILA 92 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 93 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 97 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

PILA 98 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 99 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA (PILAS: 06.)

PILA 06 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

CELDA (PILAS: 4, 5.)

PILA 4 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

PILA 5 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95% ANCLAS DE REACCIÓN EN LA PILA: 12
DE 2" CADA UNA CON TUERCA
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICAD RESUMEN DE LA CELDA

(LOZANO, 2012)

CELDA (PILAS: 3)
PILA 3 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
NIVEL A LA LOSA DE CIMENTACIÓN: 0
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95% ANCLAS DE REACCIÓN EN LA PILA:
12 DE 2" CADA UNA CON TUERCA
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

SÓTANO 1

CELDA (PILAS: 2)
PILA 2 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
TABLETAS NIVELADORAS (GALLETAS): COLOCADAS 1
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

1 PILAS DE TENSIÓN
- PILAS DE COMPRESIÓN
1 DADOS
1 PUENTE DE REACCIÓN (CABEZALES)

CELDA (PILAS: 5)
PILA 5 TIPO: TENSIÓN
DIÁMETRO: 80 CM
ALTURA DEL NIVEL FREÁTICO: 0
AVANCE DE LOS TRABAJOS EN LA PILA: 95%
DADO: TERMINADO AL 100%
CABEZAL: NO FABRICADO

(LOZANO, 2012)

ANEXO 3.
LEVANTAMIENTO
PLANIMÉTRICO

Levantamiento Planimétrico del inmueble que ocupan las oficinas del ISSSTE, ubicadas en Av. Plaza de la República No. 140 Colonia Tabacalera, delegación Cuauhtémoc, en México Distrito Federal.

Objetivo:

Efectuar una revisión en el inmueble antes descrito y realizar un levantamiento en base a dos poligonales (desplante y la parte superior del edificio) con el objeto de revisar los desfases existentes entre la parte baja y alta del inmueble, así como comprobar el desplome que actualmente presenta.

Por otra parte, realizar una nivelación diferencial para determinar si existen diferencias de alturas entre un nivel y otro así como en los niveles de los sótanos del inmueble.

Los trabajos antes descritos se realizaron con un equipo de precisión del tipo Estación Total marca SOKKIA, con burbuja electrónica, mira laser, modelo SET 630 RK. Y Nivel electrónico marca SOKKIA, con una precisión a la décima de milímetro y un estadal con lectura de código de barras.

(LOZANO, 2012)

Descripción de los trabajos (altimetría)

Descripción de los trabajos (planimetría)

Para la ejecución de los trabajos, se procedió a realizar dos levantamientos planimétricos del edificio, consistentes en poligonales abiertas, para lo cual se ubico un vértice en el nivel de azotea del edificio L-1 con coordenadas arbitrarias $X=100.00$, $Y=100.00$ y otro en la calle de Tomas A. Edison L-2 $X=100.00$, $Y=248.02$ que nos sirvieron como línea base a partir de la cual se propagaron varios vértices los cuales conforman la poligonal abierta donde se realizo la toma de las radiaciones en las cuatro alas del edificio y como puntos los centros de las aristas para poder obtener dos áreas, una en nivel de Planta Baja o desplante del edificio y la otra en el nivel azotea, para en cada uno de los casos, se desprendió una poligonal cerrada, obteniendo dos aéreas de referencia que al empalmarlas gráficamente, dieron como resultado el desfasamiento de cada una de las plantas y como consecuencia el desplome presentado entre la parte superior e inferior del edificio.

La grafica anteriormente descrita, muestra de cuanto es el desfasamiento y la dirección del mismo, de esta grafica, se realizo una comparativa con el croquis del levantamiento realizado en el año de 2007 en la cual, la diferencia en aquel entonces registrada fue de 0.974 cms. En el lado nor-poniente, y en el levantamiento actual nos arrojo una diferencia es de 0.990 cms; en el mismo lado, lo que nos da como resultado que el inmueble presenta un incremento en la inclinación de 0.016 cms, en un lapso de 5 años.

(LOZANO, 2012)

(LOZANO, 2012)

EJES LONGITUDINALES							
NIVEL 1							
	F	E	D	C	B	A	DESNIVEL A-F
EJE 10	117,306	117,2636	117,2199	117,2283	117,2106	117,1881	-0,1179
EJE 11	117,2184	117,1702	117,1223	117,0947	117,0715	117,0483	-0,1701
EJE 12	117,1314	117,0911	117,0319	116,9629	116,9318	116,9085	-0,2229
EJE 13	117,0225	116,9695	116,8993	116,8546	116,8199	116,7807	-0,2418
EJE 14	116,9648	116,9326	116,8163	116,7541	116,703	116,6734	-0,2914
DESNIVEL 10-14	0,3412	0,3110	0,4176	0,4742	0,5076	0,5147	
NIVEL 2							
	F	E	D	C	B	A	DESNIVEL A-F
EJE 10	120,7804	120,7311	120,7094	120,6917	120,6682	120,6536	-0,1066
EJE 11	120,6636	120,649	120,6317	120,6097	120,5942	120,5778	-0,0858
EJE 12	120,5685	120,5785	120,5564	120,5287	120,5122	120,4968	-0,0897
EJE 13	120,4697	120,4341	120,4112	120,3917	120,3772	120,3588	-0,1199
EJE 14	120,3729	120,3244	120,3016	120,2867	120,2712	120,2614	-0,1071
DESNIVEL 10-14	0,3875	0,3967	0,4048	0,4050	0,3960	0,3880	
NIVEL 3							
	F	E	D	C	B	A	DESNIVEL A-F
EJE 10	124,3427	124,346	124,1704	124,0928	124,0152	123,9376	-0,4046
EJE 11	124,2426	124,1589	124,0817	124,0418	123,9612	123,8819	-0,3587
EJE 12	124,1413	124,0691	123,9816	123,9541	123,9054	123,8165	-0,3068
EJE 13	124,0256	123,9474	123,8698	123,8532	123,7756	123,6989	-0,3267
EJE 14	123,9263	123,8218	123,7442	123,7218	123,6442	123,5674	-0,3589
DESNIVEL 10-14	0,4119	0,4262	0,4262	0,3710	0,3710	0,3702	
NIVEL 4							
	F	E	D	C	B	A	DESNIVEL A-F
EJE 10	127,8588	127,8064	127,7885	127,7709	127,7532	127,7307	-0,1279
EJE 11	127,7710	127,7228	127,6749	127,6473	127,6241	127,6009	-0,1701
EJE 12	127,6840	127,6437	127,5645	127,5136	127,4844	127,4611	-0,2229
EJE 13	127,5751	127,5221	127,4519	127,4072	127,3725	127,3333	-0,2418
EJE 14	127,5174	127,4852	127,3689	127,3067	127,2856	127,2280	-0,2914
DESNIVEL 10-14	0,3412	0,3212	0,4176	0,4642	0,4876	0,5047	
NIVEL 5							
	F	E	D	C	B	A	DESNIVEL A-F
EJE 10	131,3240	131,2876	131,2554	131,2590	131,2439	131,2117	-0,1123
EJE 11	131,2384	131,1988	131,1406	131,1241	131,1113	131,0719	-0,1863
EJE 12	131,1589	131,1112	131,0247	130,9896	130,9786	130,9396	-0,2193
EJE 13	131,0747	131,0134	130,9075	130,8548	130,8181	130,8048	-0,2699
EJE 14	130,9800	130,9478	130,799	130,749	130,6983	130,6653	-0,3147
DESNIVEL 10-14	0,3440	0,3388	0,4364	0,5100	0,5456	0,5464	
NIVEL 6							
	F	E	D	C	B	A	DESNIVEL A-F
EJE 10	134,8065	134,791	134,7751	134,7609	134,7551	134,7346	-0,0723
EJE 11	134,7055	134,7108	134,6895	134,6431	134,5971	134,6051	-0,1006
EJE 12	134,6041	134,6306	134,5701	134,5308	134,4774	134,4827	-0,1214
EJE 13	134,4952	134,5084	134,4123	134,4109	134,3650	134,3671	-0,1281
EJE 14	134,4109	134,3862	134,3051	134,2964	134,2100	134,2472	-0,1637
DESNIVEL 10-14	0,3960	0,4048	0,4700	0,4825	0,5051	0,4874	

Tabla 1

(LOZANO, 2012)

EJES LONGITUDINALES							
NIVEL 7							
	F	E	D	C	B	A	DESNIVEL A-F
EJE 10	138,3311	138,3252	138,3095	138,2957	138,2971	138,2833	-0,0478
EJE 11	138,1864	138,1719	138,1497	138,1472	138,1399	138,1264	-0,06
EJE 12	138,0972	138,0856	138,0641	138,0560	138,0416	137,9695	-0,1277
EJE 13	137,9549	137,9447	137,9221	137,9104	137,8561	137,8169	-0,138
EJE 14	137,8602	137,8462	137,8234	137,7802	137,7361	137,7018	-0,1584
DESNIVEL 10-14	0,4709	0,479	0,4861	0,5155	0,561	0,5815	
NIVEL 8							
E	F	E	D	C	B	A	DESNIVEL A-F
J EJE 10	141,8552	141,8569	141,8002	141,7434	141,7027	141,6785	-0,1767
E EJE 11	141,7491	141,7683	141,7125	141,6618	141,6244	141,5823	-0,1668
S EJE 12	141,6729	141,6694	141,6207	141,5763	141,5136	141,4664	-0,2065
EJE 13	141,5368	141,5314	141,4747	141,4399	141,372	141,3198	-0,217
EJE 14	141,4306	141,3971	141,3594	141,3211	141,2902	141,2615	-0,1691
T							
R DESNIVEL 10-14	0,4246	0,4598	0,4408	0,4223	0,4125	0,417	
A							
NIVEL 9							
S	F	E	D	C	B	A	DESNIVEL A-F
V EJE 10	145,3345	145,3116	145,2824	145,2795	145,2504	145,2411	-0,0934
E EJE 11	145,2439	145,249	145,2239	145,2012	145,1615	145,1483	-0,0956
R EJE 12	145,156	145,1632	145,1281	145,0567	145,0213	144,9816	-0,1744
S EJE 13	145,0081	145,0272	144,9746	144,922	144,881	144,8531	-0,155
A EJE 14	144,9244	144,8942	144,866	144,8377	144,7933	144,7558	-0,1686
L							
E DESNIVEL 10-14	0,4101	0,4174	0,4164	0,4418	0,4571	0,4853	
S							
NIVEL 10							
	F	E	D	C	B	A	DESNIVEL A-F
EJE 10	148,9325	148,9116	148,8709	148,8454	148,8421	148,7988	-0,1337
EJE 11	148,8026	148,7817	148,7364	148,7245	148,7119	148,6745	-0,1281
EJE 12	148,6978	148,6791	148,6177	148,6118	148,5932	148,5691	-0,1287
EJE 13	148,5808	148,5644	148,519	148,5025	148,4889	148,4715	-0,1093
EJE 14	148,4709	148,4606	148,4136	148,3933	148,3604	148,3566	-0,1143
DESNIVEL 10-14	0,4616	0,451	0,4573	0,4521	0,4817	0,4422	
NIVEL 11							
	F	E	D	C	B	A	DESNIVEL A-F
EJE 10	152,3972	152,3717	152,3524	152,3442	152,336	152,3113	-0,0859
EJE 11	152,2723	152,2468	152,2275	152,2128	152,1981	152,1736	-0,0987
EJE 12	152,1801	152,193	152,1489	152,115	152,081	152,0417	-0,1384
EJE 13	152,0527	152,0577	151,9933	151,9559	151,9185	151,8943	-0,1584
EJE 14	151,9523	151,9224	151,9027	151,8334	151,7696	151,7454	-0,2069
DESNIVEL 10-14	0,4449	0,4493	0,4497	0,5108	0,5664	0,5659	

Tabla 1 - a

(LOZANO, 2012)

NIVELACION TOPOGRAFICA PARA EL CONTROL DE LA ESTABILIDAD
DEL EDIFICIO DEL ISSSTE SOTANOS 3 Y 4

No.	COLUMNA EJES	31-ene-07 ELEVACION	17-feb-12 ELEVACION	DIF.
1	D-9	96,671	96,675	0,004
2	E-10	96,557	96,554	-0,003
3	E-11	96,44	96,437	-0,003
4	E-12	96,362	96,355	-0,007
5	E-13	96,238	96,234	-0,004
6	F-13	96,23	96,218	-0,012
7	E-14	96,128	96,116	-0,012
8	D-14	96,062	96,048	-0,014
9	D-13	96,181	96,171	-0,01
10	D-12	96,32	96,313	-0,007
11	D-11	96,391	96,387	-0,004
12	D-10	96,564	96,565	0,001
13	B-13	94,87	94,861	-0,009
14	B-12	95,033	95,043	0,01
15	B-11	95,153	95,147	-0,006
16	B-10	95,274	95,277	0,003
17	B-9	95,456	95,456	0
18	A-8	95,595	95,596	0,001
19	B-8	95,579	95,588	0,009
20	A-7	95,796	95,793	-0,003
21	B-7	95,664	95,676	0,012
22	C-8	95,598	95,599	0,001
23	C-9	95,459	95,458	-0,001
24	C-10	95,295	95,291	-0,004
25	C-11	95,157	95,149	-0,008
26	C-12	94,993	94,981	-0,012

TABLA 2

(LOZANO, 2012)

NIVELACION TOPOGRAFICA PARA EL CONTROL DE LA ESTABILIDAD
DEL EDIFICIO DEL ISSSTE PLANTA BAJA

No.	COLUMNA	02-ene-06	17-feb-12	
	EJES	ELEVACION	ELEVACION	DIF.
1	10-B	102,382	102,382	0
2	9-B	102,708	102,716	0,008
3	8-B	102,637	102,647	0,01
4	7-B	102,773	102,789	0,016
5	11-C	102,333	102,325	-0,008

TABLA 2-A

NIVELACION TOPOGRAFICA PARA EL CONTROL DE LA ESTABILIDAD
DEL EDIFICIO DEL ISSSTE PISO 11

No.	COLUMNA	31-ene-07	17-feb-12	
	EJES	ELEVACION	ELEVACION	DIF.
1	11-B	153,935	153,914	-0,021
2	13-B	153,935	153,909	-0,026
3	14-B	153,374	153,387	0,013
4	13-A	153,474	153,494	0,02
5	12-E	153,82	153,832	0,012
6	11-F	153,894	153,901	0,007
7	10-E	154,002	154,013	0,011

TABLA 2-B

NOTA: LAS ELEVACIONES DE LAS COLUMNAS QUE FALTAN NO SE TOMARON PORQUE EN ALGUNOS CASOS NO SE TUVO ACCESO A LAS OFICINAS PERO EN SU GRAN MAYORIA FUERON CUBIERTAS CON PINTURA PERDIENDOSE DICHAS PALOMAS

(LOZANO, 2012)

Bibliografía

- ABDALA, K. (s/f.). *Evaluación de Alternativas* (Vols. Costo- Beneficio Social). México: FI UNAM.
- ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL. (2010). *Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo*. Distrito Federal: GDF.
- BANCO DE MÉXICO. (2005). *Definiciones básicas de riesgo*. México: s./ed.
- BBVA. (23 de Marzo de 2014). *BBVA con tu Empresa*. Obtenido de <http://www.bbvacontuempresa.es/servicios-bancarios/evaluar-proyecto-inversion-a-traves-del-van>
- DOF. (01-10-2007). *Fracción adicionada*. México.
- DOF. (30-12-2013). *Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión*. México.
- EXPANSIÓN. (24 de Marzo de 2014). *Diccionario económico*. Obtenido de <http://www.expansion.com/diccionario-economico>
- FELD, J. (1978). *Fallas técnicas en la construcción* (Primera ed.). (S. R. Martin, Trad.) México, México: Limusa.
- GOBIERNO FEDERAL. (2013). *Ley General de Bienes Nacionales*. México: Gobierno Federal.
- GOBIERNO FEDERAL. (2010). *Peglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas*. México: Gobierno Federal.
- INGENIERÍA Y AVALÚOS, S.A. DE C.V. (2011). *Dictamen valuatorio del inmueble ubicado en Plaza de la Rep. y Paseo de la Reforma, No. 140, Col. Tabacalera, Delg, Cuauhtémoc, Ciudad de México*. México.
- KAVANAGH, & JOHNSON. (1965). *Civil Engineering*. United States Of America: s/ed.
- LOZANO, F. N. (2012). *Dictamen estructural del edificio ubicado en Plaza de la República 140*. Distrito Federal.
- NEVILLE, A., & BROOKS, J. (2010). *Tecnología del Concreto* (Segunda ed.). (R. G. Sánchez, Trad.) México: Trillas.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA. (s/f.). *Catedra de estructuras III*. Buenos Aires: UNLP.
- UNIZAR. (22 de MARZO de 2014). *CIBERCONTA*. Obtenido de <http://ciberconta.unizar.es/leccion/fin010/100.HTM>
- VARELA, L. (2014). *Costos por metro cuadrado de construcción*. México: INTERCOST.
- VARELA, L. (2011). *Costos por metro cuadrado de construcción*. México: INTERCOST.