

# PROPUESTA DE REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA LA CIUDAD DE LOJA

**Fernando Peñarreta Solís Ing<sup>1</sup>. Vinicio Suárez Chacón<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Profesional en formación de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador, [lfpenarreta@utpl.edu.ec](mailto:lfpenarreta@utpl.edu.ec),

<sup>2</sup> Director de la Unidad de Ingeniería Civil Geología y Minas de la UTPL. [vasuarez@utpl.edu.ec](mailto:vasuarez@utpl.edu.ec) (07) 2570275 ext 2928

*Se presenta una propuesta de Reglamento de Construcciones para la Ciudad de Loja, actualmente en proceso de aprobación por el Ilustre Municipio de la ciudad, con la que se reglamentan los procesos de planificación, construcción y control de calidad de la obra pública y privada. Este Reglamento resulta de la investigación y análisis de instrumentos similares en varias ciudades de Latinoamérica. En este documento se detalla las principales características del Reglamento en cuanto al diseño sismorresistente, al cambio de uso y modificación de edificaciones, al proceso constructivo y al proceso que se pretende implementar para el aseguramiento de su calidad.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La construcción en la ciudad de Loja ha tomado un gran impulso en lo referente a la construcción de edificaciones de altura, desarrollo de urbanizaciones y obra pública en general; sin embargo, este crecimiento no ha ido a la par con el desarrollo de normativas que aseguren la calidad de estas obras. En este documento se propone un programa tendiente a asegurar la calidad de la construcción en el cantón Loja estableciendo requerimientos mínimos para los procesos de planificación, construcción, inspección y control de calidad tanto de las obras ejecutadas por el Ilustre Municipio de Loja (IML) como de aquellas ejecutadas por promotores privados.

La falta de calidad en las edificaciones y obras civiles en general construidas tanto por el IML como por promotores particulares se puede atribuir principalmente a tres causas:

- a) Deficiente planificación,
- b) Insuficiente control de calidad por parte del constructor,
- c) Ausencia de una política de aseguramiento de calidad por parte de la IML como ente regulador del desarrollo local.

### a) Deficiente Planificación

La calidad de la construcción en el cantón Loja es afectada por la falta de normativas que rijan la los estudios de planificación en todos sus componentes, de Ingeniería y Arquitectura. La ausencia de esta normativa posibilita que muchos proyectos se construyan en base a estudios deficientes que no aseguran el buen desempeño y durabilidad de las obras. Un ejemplo de esta realidad son los estudios de mecánica de suelos, indispensables para el diseño de las cimentaciones de los edificios. El alcance de estos estudios no ha sido establecido por la Municipalidad por lo que muchas veces y de forma equivocada, los promotores de proyectos de vivienda en el afán de reducir los costos de planificación, contratan estudios muy limitados e incompletos.

### b) Control de calidad en obra

El control de calidad en obra es una responsabilidad del constructor. La Universidad Técnica Particular de Loja ha realizado investigaciones sobre la calidad de las construcción en la ciudad de Loja [1] [2]. Estos trabajos tomaron como base la observación de los procesos constructivos en 4 edificaciones de más de cuatro pisos y en 18 viviendas en la ciudad de Loja. En estas investigaciones se concluye entre otras cosas:

- 1) Que la calidad del hormigón usada en la construcción es baja debido a la variabilidad y en algunos casos mala calidad de los agregados a lo cual se suma la falta de supervisión técnica durante los procesos de fabricación y colocación en obra del hormigón
- 2) Que en la mayoría de edificaciones no participa en forma permanente un profesional responsable del proceso constructivo.
- 3) Que las inspecciones Municipales no se orientan hacia el control del cumplimiento de los diseños y especificaciones técnicas de las obras.
- 4) Que se construye con base en diseños estructurales que no se ajustan a las normas vigentes

El control de calidad debería existir también en las obras ejecutadas por el IML bajo administración directa.

c) Aseguramiento de Calidad

En este proceso el IML debe, como ente regulador del desarrollo urbano, velar por que la obra pública y privada posea niveles adecuado de calidad que aseguren su buen desempeño y durabilidad, protegiendo de esta manera al usuario final. El proceso de aseguramiento de la calidad verifica el control de calidad realizado por el constructor. En el caso de las obras que ejecuta el IML por administración directa es necesario que el aseguramiento de la calidad sea realizado por una entidad independiente.

Finalmente, y como se menciona anteriormente, la calidad en la construcción se afecta por la falta de normas que rijan el proceso de aseguramiento de calidad. En este proceso, se involucran la Municipalidad como representante de la ciudadanía y el promotor de la obra representado por un técnico responsable de la ejecución de los trabajos. Este proceso tiene como objeto el garantizar un nivel mínimo de calidad en la ejecución de la obra, también asegura que se apliquen los diseños aprobados o que en caso de que se requiera hacer cambios a la obra, estos estén justificados técnicamente.

El objetivo de la presente investigación, consiste en implementar el ***Reglamento de la Construcción Pública y Privada para Loja***, para lograr que toda obra de edificación y urbanización, se proyecte y ejecute conforme lo establecen las disposiciones en materia de Desarrollo Urbano, Protección Civil, Ecología, Patrimonio Histórico y Cultural, Comunicaciones, Salud entre otros; así como garantizar que se efectúen en zonas que presten condiciones adecuadas para el desarrollo y seguridad con respecto a la incidencia de fenómenos de riesgo de carácter natural y artificial.

## **2. PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD PARA LOJA**

Para mejorar la calidad de la construcción en Loja es necesario intervenir en varios aspectos del proceso constructivo incluyendo: 1) Mejorar las capacidades de los obreros de la construcción a través de capacitación y certificación; 2) Ejercer un estricto control sobre los materiales de construcción, especialmente de aquellos producidos con procesos no industrializados tales como los áridos explotados para usarse en vialidad y en la producción de hormigón; 3) Apoyar a la capacitación de los profesionales de la construcción; 4) Concienciar la ciudadanía; 5) Desarrollar reglamentación que regule y transparente el proceso constructivo en forma integral. Aunque el desarrollo de todos estos ítems es necesario, en esta propuesta solo algunos de ellos son enunciados dentro del programa para el aseguramiento de la calidad, en virtud que están relacionados con el desempeño profesional de los involucrados en el proceso constructivo. Estos componentes son:

1. Publicación del Reglamento Local de Construcciones

2. Implementación de programas de capacitación
3. Certificación de diseñadores, directores responsables de obra, corresponsables de obra, inspectores y supervisores
4. Implementación de un programa de inspección y supervisión de obras (podría ser tercerizado)

En este documento se enfatizara en la elaboración del Reglamento Local de Construcciones como una herramienta para el aseguramiento de la calidad.

### **3. REGLAMENTO LOCAL DE CONSTRUCCIONES**

Loja requiere un Reglamento o Código de construcciones que norme los procesos de planificación, construcción y control de calidad de la obra pública y privada. Este instrumento se justifica plenamente debido a las razones antes mencionadas ya que la ciudad de Loja se encuentra en una zona de mediana sismicidad. Es importante anotar que por si mismo la elaboración del reglamento es solo una parte de la solución de problema. Una solución total requiere de la participación de los actores involucrados. En especial de IML que impulse la ejecución de las siguientes tareas mencionas en la sección anterior.

El Reglamento de Construcción cuya aplicación deberá exigirse vía Ordenanza deberá regir los procesos de planificación, construcción y aseguramiento de calidad para la ciudad de Loja. Con la elaboración de este reglamento se dotara a las partes involucradas en el proceso constructivo (Municipalidad, Promotor, Constructor y Fiscalizador) de un instrumento que facilite el diseño y construcción de obras civiles, asegurando niveles mínimos de calidad y beneficiando de esta manera a la ciudadanía.

La propuesta de desarrollar un reglamento local para las construcción publica y privada nace de la investigación de modelos de aseguramiento de calidad implementados en otras ciudades latinoamericanas con características comunes a la ciudad de Loja [3] [4] [5] y de normas técnicas existentes [6] [7].

#### **3.1. PROPUESTA DE CONTENIDOS PARA EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA LOJA**

A continuación se les presenta una propuesta inicial para la elaboración del *Reglamento de la Construcción Pública y Privada para Loja*. Estos componentes resultan del estudio de la normativa existente en otras ciudades [3] [4] [5]. Estos reglamentos han sido considerados entre muchos disponibles debido a características comunes entre aquellas urbes y la ciudad de Loja.

#### **3.2. COMPONENTES**

- 1. Disposiciones generales;**
- 2. Licencias y Permisos;**
- 3. Proyecto Arquitectónico;**
- 4. Proyectos de Ingeniería;**
- 5. Inspección y control;**
- 6. Normas Básicas para construcción y control de calidad de los materiales;**
- 7. Medidas de seguridad e higiene en la construcción;**
- 8. Medidas medioambientales;**
- 9. Prohibiciones, Infracciones y Sanciones.**

En el desarrollo del presente trabajo se ha dedicado poniendo principal interés en el desarrollo de los componentes de Ingeniería, Inspección y Control, Normas Básicas para Construcción y Control de Calidad de los Materiales, y Medidas de seguridad e Higiene en la Construcción.

### 3.2.1. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES.

A continuación se hace una descripción de las disposiciones tomadas en referencia al diseño estructural, evaluación de estructuras existentes, fiscalización y control y se complementa en lo esencial que son los estudios de suelos y cimentaciones para el diseño y construcción de estructuras nuevas tales como: puentes, túneles, edificios para vivienda, oficinas, comercios, etc., sean estas públicas o privadas.

#### 3.2.1.1. Clasificación de las estructuras.-

Para diferenciar cada una de las estructuras en este Reglamento se ha realizado la siguiente clasificación de obras además de la clasificación existente en el **CEC-2001**:

- Grupo A.-** Edificaciones clasificadas como esenciales y/o peligrosas y otras clasificadas como de ocupación especial en la **PORTE I del CEC**
- Grupo B.-** Construcciones comunes, oficinas y locales comerciales, hoteles y construcciones comerciales e industriales no incluidas en el grupo A y otras clasificadas como “otras estructuras” en la **PORTE I del CEC**.
- Grupo C.-** Edificaciones para vivienda de hasta tres plantas, en las que la tercera losa se diseña únicamente como cubierta, que ninguna luz supere los 5.00 m. y cuya área de construcción total no supere los 500.00 m<sup>2</sup>; construcciones cuya falla implicaría un costo pequeño y no causaría normalmente daños a construcciones de los primeros grupos. Se incluyen en el presente grupo, cerramientos con altura no mayor de 2.50 m., y bodegas provisionales para la construcción de obras pequeñas. Estas construcciones no requieren diseño estructural

#### 3.2.1.2. Normas complementarias.-

En este trabajo tomamos en cuenta la utilización en el diseño estructural sismo-resistente, las normas existentes en nuestro país así como normas complementarias para el diseño y construcción de sistemas estructurales tales como:

- Para el diseño sismo-resistente tomamos en consideración las especificaciones técnicas del Código Ecuatoriano de la Construcción **Parte I, (CEC 2001)**, recogidas y adaptadas a nuestro medio por el Instituto Ecuatoriano de Normalización en las normas **NTE INEN 1855-1 2001**, al igual que otras entidades de normalización Latinoamericanas.
- Para el diseño de elementos de hormigón armado se hará basado en el Código del Instituto Americano del Concreto (**ACI 318S-05**), (El uso de este código reemplaza a la **PORTE 2** del **CEC** editada en 1993 con base en ACI-318 versión de 1983).
- La construcción de edificaciones de hormigón armado se basara en la especificaciones para Hormigón Estructural **ACI 301 (ACI, 2005)**
- El diseño de elementos de acero y su construcción se basaran en lo estipulado en el Manual de Construcciones de Acero (**AISC, 2005**) que contiene entre otras, las Especificaciones de Diseño de Edificios de Acero (**AISC, 2005**) y el Código de Practica Estándar para la Construcción con Acero (**AISC, 2005**)
- El diseño de estructuras con perfiles de acero formados en frío se regirá por las especificaciones **AISI 2004**.
- El diseño y construcción de sistemas o elementos estructurales no cubiertos por la normativa descrita se basara en metodologías reconocidas seleccionadas bajo responsabilidad del diseñador

Se podrán emplear criterios de diseño diferentes de los especificados en el reglamento, siempre y cuando el Diseñador justifique a satisfacción del **I. Municipio**

*de Loja*, que los procedimientos de diseño empleados, den lugar a niveles de seguridad no menores que los que se obtengan empleando este **Reglamento**.

### **3.2.1.3. Criterios de Diseño.-**

Para el diseño de las obras clasificadas en los grupos **A** y **B**, serán diseñadas por un Ingeniero Civil acreditado para realizar diseños estructurales y deberán cumplir con algunos criterios de diseño para satisfacer requerimientos de seguridad estructural, seguridad contra incendios, efectos del clima, ataques químicos, etc.

### **3.2.1.4. Evaluación del Desempeño sísmico de estructuras.-**

La evaluación del desempeño sísmico de estructuras nuevas, clasificadas en el grupo **A** deberá verificarse al menos mediante un análisis no-lineal estático. Para el efecto se recomienda el método del Espectro de Capacidad (**ATC - 40, 1996**) o el método de los Coeficientes de Desplazamiento (**FEMA-356, 2000**). Para ambos métodos deberán considerarse las últimas recomendaciones propuestas por FEMA (**FEMA 440, 2005**).

### **3.2.1.5. Memoria técnica proyecto estructural.-**

El Diseñador responsable del diseño estructural presentara a la dependencia municipal una memoria técnica de diseño así como un original y copia del juego completo de planos estructurales. La memoria técnica deberá contener al menos:

- a) Información general de la edificación, esto es: Ubicación, propietario, área de construcción, número de pisos, uso, etc.;
- b) Descripción de la filosofía de diseño y métodos utilizados;
- c) Descripción del sistema estructural propuesto para la estructura;
- d) Descripción del modelo matemático utilizado;
- e) Detalle de cargas y acciones consideradas en el diseño;
- f) Demostración de que la estructura propuesta tiene el desempeño estructural requerido;
- g) Especificaciones y recomendaciones constructivas;
- h) Estudios de suelos;

Para estructuras del **Grupo A** además de las anteriores se incluirá:

- i) Descripción del método de análisis utilizado;
- j) Descripción detallada del modelo matemático no-lineal utilizado, incluyendo relaciones esfuerzo-deformación para los materiales utilizados y relaciones momento-curvatura para las secciones de los elementos estructurales.; y
- k) Resultados del análisis en los que se demuestre que la estructura tiene el desempeño especificado. Además se deberá demostrar que el mecanismo de falla estructural proporciona una ductilidad adecuada, y que la formación de rotulas plásticas se forman en sitios predefinidos.

### **3.2.1.6. Separación de estructuras colindantes.-**

La separación entre estructuras colindantes deberá satisfacer lo especificado en el Código Ecuatoriano de la Construcción (**CEC – 2001**), pero en ningún caso será menor que 5 cm.

### **3.2.1.7. Libro de obra.-**

Durante la ejecución, en el libro de obra deberá anotarse, en lo relativo a los aspectos de seguridad estructural, la descripción de los procedimientos de construcción utilizados, las fechas de las distintas operaciones, la interpretación y la forma en que

se han resuelto detalles estructurales no contemplados en el proyecto estructural, así como cualquier modificación o adecuación que resultare necesaria. Toda modificación, adición o interpretación de los planos estructurales será realizada por el Asesor Estructural quien de ser necesario consultara al autor del proyecto estructural. Deberá elaborarse planos que incluyan las modificaciones significativas del proyecto estructural que se hayan realizado.

#### **3.2.1.8. Alteraciones a elementos estructurales.-**

Cualquier perforación o alteración en un elemento estructural, para alojar ductos o instalaciones, deberá ser aprobada por el *Director Responsable de Obra* y/o Asesor Estructural. Se elaborarán las modificaciones y refuerzos locales necesarios. No se permite que las instalaciones de gas, agua y drenaje crucen juntas constructivas de un edificio, a menos que se provean de conexiones flexibles.

### **3.2.2. MODIFICACIÓN O CAMBIO DE USO DE ESTRUCTURAS EXISTENTES**

Todo cambio de uso que implique incremento de cargas gravitacionales en las estructuras clasificadas en el *Grupo A* o *B*, o la ampliación de una estructura existente clasificada en el *Grupo C* con sus excepciones y esta pase a ser del *Grupo A* o *B*, requerirá de una evaluación de la estructura. La evaluación se realizara de acuerdo al Método del Espectro de Capacidad **ATC-40, 1996** o al Método de los Coeficientes de Desplazamiento (**FEMA-356, 2000**) considerando las recomendaciones propuestas en el **FEMA-440, 2005**; además deberá demostrar que la estructura (incluyendo ampliaciones) se desempeña satisfactoriamente bajo las acciones sísmicas especificadas en el *CEC* y las nuevas cargas gravitacionales.

#### **3.2.2.1. Memoria técnica de la evaluación de estructuras existentes.-**

La modificación o cambio de uso de una estructura existente sea de los grupos *A* o *B*, requiere de la aprobación de la Dirección de Planificación del I. Municipio de Loja. El Diseñador responsable del diseño estructural presentará en esta dependencia una memoria técnica de diseño que contendrá lo anteriormente citado, así como un original y copia del juego completo de planos estructurales.

### **3.2.3. FISCALIZACIÓN Y CONTROL**

#### **3.2.3.1. Control de calidad en obra.-**

El control de la calidad en obra consiste en la observancia de los estándares mínimos de calidad en el proceso constructivo, el cual será de responsabilidad del *Director Responsable de Obra*, siendo estos profesionales de Ingeniería o Arquitectura debidamente acreditados por el colegio profesional correspondiente para el efecto.

#### **3.2.3.2. Obras que requieren de un Director Responsable de Obra.-**

Se requiere de un Director Responsable de Obra en la construcción de las siguientes obras:

- Estructuras que pertenecen a Los **Grupos A, B** y aquellas que pertenecen al grupo **C**, a excepción de aquellas que se consideran como menores
- Urbanizaciones, vías, puentes y otras obras consideradas importantes por el Ilustre Municipio de Loja

#### **3.2.3.3. El Director Responsable de Obra (DRO).-**

Es la persona natural o jurídica que se responsabiliza de la observancia de las este Reglamento y demás disposiciones en materia de construcción, desarrollo urbano, protección civil y preservación del medio ambiente, en las obras para las que otorgue su responsabilidad.

La calidad de **DRO** y se adquiere con la acreditación por parte del colegio profesional correspondiente y el Registro de la persona ante el I. Municipio de Loja.

#### **3.2.3.4. Requisitos para el registro de un Director Responsable de Obra.-**

Para obtener el Registro como **DRO** se deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- I. Ser ciudadano ecuatoriano.;
- II. Poseer licencia Profesional de Ingeniero Civil y/o Arquitecto;
- III. Acreditar el conocimiento del presente Reglamento de Construcciones, y demás disposiciones ante la Comisión de Evaluación creada para este fin por el Gremio Profesional correspondiente o asistencia al Seminario respectivo;
- IV. Experiencia en el ejercicio profesional mínimo 3 años; y
- V. Poseer una certificación nacional o internacional emitida por los organismos nacionales o internacionales, pertinentes y responsables de su emisión.

Para el caso de Residente de Obra los requisitos son los mismos, menos el numeral IV.

#### **3.2.3.5. Obligaciones del Director Responsable de Obra.-**

- Asumir la competencia profesional que le asigne la Ley de Ejercicio profesional correspondiente;
- Dirigir y vigilar la obra asegurándose de que tanto el proyecto como la ejecución de la misma, cumplan con el proyecto aprobado y las disposiciones normativas vigentes en la materia;
- Implementar los planes de contingencia de seguridad en la construcción elaborados por el Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos del Ecuador y el I. Municipio de Loja, durante la ejecución de la obra;
- Vigilar el cumplimiento del cronograma de avance de los trabajos, según programación propuesta al inicio de la obra, así como plantear las reprogramaciones del avance de obra en caso de requerirse;
- Llevar un libro de obra foliado y encuadernado en el cual se anotarán los siguientes datos:
  - a) Nombre, atribuciones y firmas del Director Responsable de Obra y del Responsable de Fiscalización en el caso de que la obra lo requiera;
  - b) Materiales empleados en los elementos estructurales y de seguridad;
  - c) Procedimientos generales de construcción y de control de calidad;
  - d) Descripción de los detalles significativos durante la ejecución de la obra;
  - e) Nombre o razón social del propietario de la obra;
  - f) Fecha de iniciación de cada etapa de la obra;
  - g) Incidentes y accidentes; y
  - h) Observaciones e instrucciones del Director Responsable de Obra, Asesores y del Responsable de Fiscalización.
- Colocar en un lugar visible de la obra un letrero con su nombre, su número de registro y número de Licencia Profesional o Permiso de Construcción, del Responsable de Fiscalización y de los corresponsables y asesores técnicos;
- Entregar al propietario y al I. Municipio de Loja, una vez concluida la obra los planos registrados actualizados del proyecto completo en original y memoria de

cálculo;

- En forma periódica presentar el informe de avance de obra y de novedades;
- Elaborar y entregar al propietario de la obra al término de esta, los manuales de operación y mantenimiento en los casos de las obras que requieran del visto bueno de instituciones especializadas;
- Apoyarse en Asesores Técnicos y responsables para la construcción fuera del área en la que a sido acreditado

### **3.2.3.6. El Corresponsable de obra.-**

Es la persona física o moral con los conocimientos técnicos adecuados para actuar en forma solidaria con el **DRO** y responder en forma particular en todos los aspectos de la misma, en que se otorgue su responsiva, relativos a la seguridad estructural, diseño urbano y arquitectónico e instalación, según sea el caso.

Se exigirá responsiva de los Corresponsables para obtener la Licencia de Construcción, en los siguientes casos:

- I. Corresponsable en seguridad estructural, para las obras de los **Grupos A y B** definidas anteriormente;
- II. Corresponsable en diseño urbano y arquitectónico, para los siguientes casos:
  - a) Las edificaciones de los grupos **A y B** clasificadas anteriormente.
  - b) Las edificaciones ubicadas en el Centro Histórico o en zonas del patrimonio cultural del I. Municipio de Loja.
- III. Corresponsables en instalaciones para los siguientes casos:
  - a) Las edificaciones de los grupos **A y B** clasificadas anteriormente.

### **1.2.3.10. Requisitos para obtener el registro de corresponsable.-**

Serán requisitos para obtener la calidad de Corresponsable de una obra además de los estipulados para el **DRO** se requerirá los siguientes:

Cuando se trate de persona física, acreditar que posee Cédula Profesional correspondiente a alguna de las siguientes profesiones:

- a) Para seguridad estructural: Ingeniero Civil;
- b) Para diseño urbano y arquitectónico: Arquitecto Urbanista; y
- c) Para instalaciones además de las señaladas se requerirá:

Ingeniero Mecánico, Ingeniero Eléctrico o afines. Deberán estar acreditados por los colegios profesionales respectivos y registrados en el I, Municipio de Loja, y los requisitos necesarios para **DRO**, que mantiene actualizados sus conocimientos en lo relativo a los aspectos correspondientes a su especialidad, contar con un mínimo de tres años en el ejercicio profesional de su especialidad y acreditar que es miembro del Colegio de Profesionales respectivo.

### **1.2.3.11. Obligaciones de los Corresponsables.-**

Son obligaciones de los corresponsables según sea el caso, las siguientes:

- I. Del Corresponsable en seguridad estructural:
  - a) Suscribir conjuntamente con el **DRO**, la Solicitud de la permiso de

construcción, cuando se trate de obra clasificada dentro del grupo **A** y **B**, definidas anteriormente;

- b) Verificar que en el Proyecto de la cimentación y de la estructura, se hayan realizado los estudios del suelo y de las construcciones colindantes con objeto de constatar que el Proyecto cumple con las características de seguridad necesarias;
- c) Verificar que el Proyecto cumpla con las características generales para seguridad estructural;
- d) Vigilar que la construcción durante el proceso de la obra, se apegue especialmente al Proyecto Estructural y que tanto los procedimientos, como los materiales empleados correspondan a lo especificado y a las normas de calidad del Proyecto. Tendrá especial cuidado en que la construcción de las instalaciones no afecten a los elementos estructurales, en forma diferente a lo dispuesto en el Proyecto;
- e) Notificar al **DRO** cualquier irregularidad durante el proceso de la obra, que pueda afectar a la seguridad estructural de la misma, asentándose en el libro de obra, en caso de no ser atendida esta notificación deberá comunicarlo al **I. Municipio de Loja**, para que se proceda a la suspensión de los trabajos;
- f) Responder de cualquier violación a las disposiciones de este Reglamento relativas a su especialidad; y
- g) Incluir en el letrero de la obra su nombre y número de registro.

## II. Del Corresponsable en diseño urbano y arquitectónico:

- a) Suscribir conjuntamente con el **DRO**; la Solicitud de Permiso de construcción
- b) Revisar el Proyecto en los aspectos correspondientes a su especialidad, verificando que hayan sido realizados los estudios cumpliendo con las disposiciones establecidas por el presente Reglamento, así como las Normas de Imagen Urbana del I. Municipio de Loja y las demás disposiciones relativas al Diseño Urbano y Arquitectónico y la preservación del Patrimonio Histórico Cultural;
- c) Verificar que el Proyecto cumpla con la disposición relativas a:
  - 1. El Programa de Desarrollo Urbano del **I. Municipio de Loja**;
  - 2. Las condiciones que se exijan en lo referente al Uso de Suelo;
  - 3. Requerimientos de habitabilidad, funcionamiento, higiene, servicios, acondicionamiento ambiental, comunicación, prevención de emergencias e integración al contexto e imagen; y
  - 4. Las disposiciones legales y reglamentarias en materias de preservación del Patrimonio tratándose de edificios y conjuntos catalogados como monumentos o de alto valor artístico o estético.
- d) Vigilar que las construcciones durante el proceso de la obra, se apeguen estrictamente al Proyecto correspondiente a su especialidad y que los procedimientos, como los materiales empleados correspondan a lo especificado en las Normas de Calidad del Proyecto;
- e) Notificar al **DRO** cualquier irregularidad durante el proceso de la obra, que pueda afectar la ejecución del Proyecto, asentándose en el libro de obra. En caso de no ser atendida esta notificación, deberá comunicarlo al **I. Municipio de Loja** para que se proceda a la suspensión de los trabajos;
- f) Responder por cualquier violación a la disposiciones contenidas en este Reglamento, relativas a su especialidad; y
- g) Incluir en el letrero de la obra su nombre y número de registro.

## III. Del Corresponsable en instalaciones:

- a) Suscribir conjuntamente con el **DRO** la solicitud de Licencia;

- b) Revisar el Proyecto en los aspectos correspondientes a su especialidad verificando que hayan sido realizados los estudios y se cumplan con las disposiciones establecidas por el presente Reglamento, así como las Normas del ***I. Municipio de Loja*** y las demás disposiciones de este Reglamento y de la legislación vigente al respecto, relativas a la seguridad, control de incendios y funcionamientos de las instalaciones;
- c) Vigilar que la construcción durante el proceso de la obra se apegue estrictamente al Proyecto correspondiente a su especialidad y que tanto los procedimientos, como los materiales empleados, correspondan a lo especificado a las Normas de Calidad del Proyecto;
- d) Notificar al ***DRO*** de cualquier irregularidad durante el proceso de la obra que pueda afectar su ejecución asentándolo en el libro de obra. En caso de no ser atendida esta notificación deberá comunicarla al ***I. Municipio de Loja***, para que se proceda a la suspensión de los trabajos;
- e) Responder de cualquier violación a las disposiciones contenidas en el presente Reglamento relativas a su especialidad; y
- f) Incluir en el letrero de la obra su nombre y número de registro.

#### **1.2.4. FISCALIZACIÓN**

El ***I. Municipio de Loja*** asegurara la calidad de las obras a través de un proceso de inspección en obra. El alcance de esta fiscalización dependerá del tipo de obra.

##### **3.2.4.1. Fiscalización a construcciones del grupo B.-**

El ***I. Municipio de Loja*** asegurara que estas obras cumplan con las normas de urbanismo y ornato, a través de inspecciones periódicas realizadas por Inspectores de Ornato.

El Jefe de Control del ***I. Municipio de Loja***, atendiendo los reportes de los inspectores, ordenará las acciones correctivas que procedan según la infracción y dispondrá en su caso la inmediata suspensión de trabajos efectuados sin el permiso de construcción correspondiente, o sin ajustarse a los planos y especificaciones aprobados en la misma, sin perjuicio de que pueda conceder la permiso de construcción a solicitud del constructor, fijando plazos para corregir las deficiencias que motiven la suspensión.

##### **3.2.4.2. Fiscalización de Urbanizaciones y estructuras del Grupo A.-**

El ***I. Municipio de Loja*** asegura la calidad de estas obras a través con la participación de un Responsable de Fiscalización

Con el fin de hacer cumplir estas disposiciones, el ***I. Municipio de Loja*** se auxiliará de los ***SUPERVISORES MUNICIPALES*** acreditados para el efecto que, nombrados por el Ayuntamiento, se encarguen de la supervisión del desempeño de los Responsables de Fiscalización en obras de urbanización y edificación.

Los supervisores, previa identificación y mediante orden escrita y fundada del ***I. Municipio de Loja***, podrán ingresar a edificios, estructuras, obras en construcción, obras en demolición y cualesquiera otra relacionada con la construcción donde ejercerán libremente su función de inspección.

#### **1.2.5. SUELOS Y CIMENTACIONES**

En esta Sección de la investigación se reglamenta los requisitos, desde el punto de vista de la Mecánica de Suelos e Ingeniería de Cimentaciones, para la ejecución de Estudios de Mecánica de Suelos (***EMS***), con fines de cimentación de edificaciones y otras obras indicadas en esta Sección.

Los *Estudios de Mecánica de Suelos (EMS)* se ejecutarán con la finalidad de garantizar la estabilidad de las obras y para promover la utilización racional de los recursos.

#### **3.2.5.1. Obligatoriedad de los estudios.-**

Es obligatorio efectuar el **EMS** en los siguientes casos:

- a) Edificaciones que serán utilizadas para prestar servicios de educación, servicios a la salud o servicios públicos y en general locales que alojen gran cantidad de personas, equipos costosos o peligrosos, tales el caso de colegios, universidades, hospitales y clínicas, estadios, cárceles, auditorios, templos, salas de espectáculos, museos, centrales telefónicas, estaciones de radio y televisión, estaciones de bomberos, centrales de generación de electricidad, sub - estaciones eléctricas, silos, tanques de agua y reservorios, archivos y registros públicos;
- b) Edificaciones (viviendas, oficinas, consultorios y locales comerciales) de cuatro o más pisos de altura, cualquiera que sea su área;
- c) Estructuras industriales, fábricas, talleres, o similares;
- d) Edificaciones para propósitos especiales cuya falla, además del propio colapso, representen peligros adicionales importantes, tales como: depósitos de materiales inflamables, corrosivos o combustibles, paneles de publicidad de grandes dimensiones y otros de similar riesgo;
- e) Cualquier edificación que requiera el uso de losas de cimentación; y
- f) Cualquier edificación adyacente a taludes o suelos que puedan poner en peligro su estabilidad.

Las construcciones no podrán en ningún caso cimentarse sobre tierra vegetal, suelos o rellenos sueltos o desechos, o arcillas expansivas que puedan dañar a la estructura; solo será aceptable cimentar sobre terreno natural competente o rellenos artificiales que no incluyan materiales degradables y hayan sido adecuadamente compactados presentando los resultados del estudio de mecánica de suelos y sus pruebas correspondientes.

El informe del *EMS* correspondiente deberá ser firmado por el **Profesional Responsable (PR)**.

Para estos mismos casos deberá incluirse en los planos de cimentación una transcripción literal del "Resumen de las Condiciones de Cimentación" que en el *EMS* deberá constar expresamente para ser transcrito en los planos de cimentación.

Descripción resumida de todos y cada uno de los tópicos principales del informe:

- Tipo de cimentación;
- Estrato de apoyo de la cimentación;
- Parámetros de diseño para la cimentación (Profundidad de la Cimentación, Presión Admisible, Factor de Seguridad por Corte y Asentamiento Diferencial o Total);
- Recomendaciones adicionales inherentes a las condiciones de cimentación.

#### **3.2.5.3. Responsabilidad profesional del EMS.**

Todo *EMS* deberá ser firmado por el **Profesional Responsable (PR)** siendo este un Ingeniero Civil acreditado para realizar los *EMS*, que por lo mismo asume la responsabilidad del contenido y de las conclusiones del informe. El **PR** no podrá delegar a terceros dicha responsabilidad.

#### **3.2.5.4. ESTUDIOS**

La información previa para todo estudio de suelos, es la que se requiere para ejecutar el *EMS*. Los datos indicados a continuación serán proporcionados por quién solicita el *EMS* al *PR* antes de ejecutarlo.

- I. Del terreno a investigar
  - a) Plano de ubicación y accesos;
  - b) Plano topográfico con curvas de nivel. Si la pendiente promedio del terreno fuera inferior al 5%, bastará un plano planimétrico. En todos los casos se hará indicación de linderos, uso del terreno, obras anteriores, obras existentes, situación y disposición de quebradas y drenajes. En el plano deberá indicarse también, de ser posible, la ubicación prevista para las obras.
- II. De la obra a cimentar
  - a) Características generales acerca del uso que se le dará, número de pisos, funciones de cada piso, niveles de piso terminado, área aproximada, tipo de estructura, sótanos, luces y cargas estimadas;
  - b) En el caso de edificaciones para propósitos especiales (que transmitan cargas concentradas importantes, que presenten luces grandes o alberguen maquinaria pesada o que vibre), deberá contarse con la indicación de la magnitud de las cargas a transmitirse a la cimentación y niveles de piso terminado, o los parámetros dinámicos de la máquina.
- III. Datos generales de la zona.
  - a) Usos anteriores del terreno (terreno de cultivo, cantera, etc.);
  - b) Fenómenos geológicos, que puedan de alguna manera afectar al terreno tanto en su capacidad portante, deformabilidad e integridad;
  - c) Construcciones antiguas u obras semejantes que puedan afectar de alguna manera la aplicabilidad irrestricta de las conclusiones del EMS.
- IV. De las edificaciones adyacentes.- Número de pisos incluidos sótanos. Tipo y estado de las estructuras. De ser posible tipo y nivel de cimentación.

### **3.2.5.13. Informe del estudio de mecánica de suelos**

El informe del Estudio de Mecánica de Suelos comprenderá:

1. Memoria descriptiva.
  - a) Resumen de las Condiciones de Cimentación.- Descripción resumida de todos y cada uno de los tópicos principales del informe:
    - Tipo de cimentación
    - Estrato de apoyo de la cimentación
    - Parámetros de diseño para la cimentación (Profundidad de la Cimentación, Presión Admisible, Factor de Seguridad por Corte y Asentamiento Diferencial y Total)
    - Recomendaciones adicionales inherentes a las condiciones de cimentación.
  - b) Información Previa.- Descripción detallada de la información recibida de quién solicita el estudio de mecánica de suelos y de la recolectada por el *PR*.
  - c) Exploración de Campo.- Descripción de los ensayos efectuados, con referencia a las Normas empleadas en el campo.
  - d) Ensayos de Laboratorio.- Descripción de los ensayos efectuados, con referencia a las Normas empleadas en el Laboratorio.
  - e) Perfil del Suelo.- Descripción de los diferentes estratos que constituyen el terreno investigado indicando para cada uno de ellos: origen, nombre y símbolo del grupo del suelo, según el sistema unificado de suelos (*SUCS*,

*ASTM D 2487*), plasticidad de los finos, consistencia o densidad relativa, humedad, color, tamaño máximo y angularidad de las partículas, olor, cementación y otros comentarios (raíces o cavidades, etc.), de acuerdo a la Norma *ASTM D 2488*.

- f) Nivel de la Napa Freática.- Ubicación de la napa freática indicando la fecha de medición y comentarios sobre su variación en el tiempo.
- g) Clasificación del suelo para determinación de acciones sísmicas.
- h) Efecto del Sismo.- Se debe aplicar los requisitos recomendados por el código Ecuatoriano de la construcción (**CEC-2001**). En función de la investigación del subsuelo, el **PR** clasificará el suelo como **A, B, C, D, o E** de acuerdo al (**CEC-2001**). Estos requisitos recomendados en el Código Ecuatoriano, considera la zona sísmica del Ecuador en donde se va a construir la estructura y las características del suelo.
- i) Análisis de la Cimentación.- Descripción de las características físico-mecánicas de los suelos que controlan el diseño de la cimentación. Análisis y diseño de solución para cimentación. Se incluirá memorias de cálculo en cada caso, se incluirá como mínimo:
  - Memoria de cálculo.
  - Tipo de cimentación y otras soluciones si las hubiera.
  - Profundidad de cimentación (*Df*).
  - Determinación de la carga de rotura al corte y factor de seguridad (*FS*).
  - Estimación de los asentamientos que sufriría la estructura con la carga aplicada (diferenciales elásticos y totales).
  - Presión admisible del terreno.
  - Indicación de las precauciones especiales que deberá tomar el diseñador o el constructor de la obra, como consecuencia de las características particulares del terreno investigado (Efecto de la napa freática, contenido de sales agresivas al concreto, etc.).
  - Parámetros para el diseño de muros de contención y/o calzada.
  - Otros parámetros que se requieran para el diseño o construcción de las estructuras y cuyo valor dependa directamente del suelo.

## 2. Planos y perfiles del suelo

- a) Plano de Ubicación del Programa de Exploración.- Plano topográfico o planimétrico del terreno, relacionado a una base de referencia y mostrando la ubicación física de la cota o BM de referencia utilizada.
- b) Perfil Estratigráfico Por Punto Investigado.- Debe incluirse la información del perfil del suelo, así como las muestras obtenidas y los resultados de los ensayos “en sitio”.

## 3. Resultados de los Ensayos en sitio y de laboratorio

## REFERENCIAS

- [1] Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniero Civil realizada por: Lucio Sánchez sarmiento, Coautor: Ing. Humberto Ramírez Romero.
- [2] Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniero Civil realizada por: Juan Jiménez Jara, Carlos A. Chillogallo Granda, Coautor: Ing. Marlon Valarezo Aguilar.
- [3] Reglamento de construcciones Municipio De Manzanillo, Estado De Colima, México
- [4] Reglamento de construcciones Municipio De Ciudad De Guatemala, Guatemala.
- [5] Reglamento De Construcción Y Seguridad Estructural Para El Estado De Oaxaca, México.
- [6] Código Ecuatoriano de la Construcción (NTE INEN 1855-1, NTE INEN 1855-2; 2001)
- [7] Norma Técnica Peruana E.050