

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Las anomalías o deficiencias en los edificios y obras de ingeniería se dan por alguna de las siguientes causas:

- a) Errores en la ejecución.
- b) Materiales deficientes.
- c) Mal uso del edificio.
- d) Envejecimiento natural.

Para evitar los problemas generados por los dos primeros aspectos, los profesionales de la construcción cuentan en su formación de grado con materias referidas a la “Tecnología de la Construcción”, en las que se aprenden las pautas a seguir para cumplir con las denominadas reglas del arte: buena ejecución y materiales de calidad. Estas dos primeras causas de las patologías en los edificios corresponden a la voluntad, al entusiasmo y al esmero del profesional volcado en hacer las cosas bien.

Podemos decir que las patologías ilustran los errores, los daños, las imprevisiones. Construir mal genera malas ciudades, urbes defectuosas que nos condenan a una mala calidad de vida.

En la asignatura “Patología de la Construcción” suponemos que el profesional actuó de manera correcta, entonces pondremos más énfasis analizar los otros dos aspectos: Mal uso del edificio y envejecimiento natural.

El inadecuado empleo y explotación de algunos edificios sean éstos de viviendas, de oficinas y obras de ingeniería pueden crear situaciones que modifiquen las condiciones originales tanto de los sistemas estructurales como los de cierre, desencadenando la aparición de anomalías constructivas.

Pero en muchos casos, el paso del tiempo es implacable, el deterioro y la falta de mantenimiento generan enfermedades en los edificios que los profesionales de la construcción, sean arquitectos o ingenieros deben conocer y estudiar, para realizar un diagnóstico de sus causas y elaborar propuestas de intervención.

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

HISTORIA

La Arquitectura y la Ingeniería se inician hace aproximadamente 150 años. En ese momento había cuatro materiales básicos con los que se construía: El ladrillo, la piedra, el hierro y la madera

En esa época la arquitectura era monumentalista, los ladrillos eran grandes, en un principio de 60 cm o 45 cm de ancho, y aunque esas paredes no tenían capa aisladora, no tenían problemas de humedad porque el nivel freático se encontraba a gran profundidad.

Dentro de esa historia, con esos cuatro materiales básicos, **los costos de las reparaciones eran relativamente bajos.**

Cuando aparece el hormigón armado luego de la 2ª guerra mundial en 1950 (hace 65 años) fue tan violento el auge que tuvo este nuevo material, que prácticamente todas las obras se comenzaron a realizar con estructura de hormigón armado. Es más, había una cultura en esos años "60" "70" del siglo pasado, donde el usuario no quería chapa de cinc en el techo de su casa, quería losa de hormigón armado porque incluso eso significaba una mejor categoría social, le daba cierto status. Por eso exigía al proyectista ese tipo de techo. (Si ustedes observan los techos de las casas ejecutadas en esa época en la ciudad de Resistencia, verán que todas sin excepción tienen patologías, y a todas les han tenido que colocar, o una lámina de membrana, o un sobre techo de chapa.)

A medida que la tecnología fue avanzando, la estructura independiente que brindó el hormigón armado se fue imponiendo, y con ello se fueron reduciendo los espesores de las paredes que dejaron de ser portantes y pasaron a cumplir el rol de cerramiento.

Al mismo tiempo las ciudades se fueron consolidando, crecieron en densidad y altura, las necesidades de los habitantes fueron otras y con ello aumentó el consumo de agua.

Los habitantes dejaron de extraer agua del subsuelo para su consumo, porque fueron provistos de una red de agua potable en su domicilio, como consecuencia se arrojó más agua al terreno y se extrajo menos agua del

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

mismo, la napa freática fue subiendo, y la humedad en paredes comenzó a ser una característica de casi todas las casas, y eso afectó al ladrillo, a la piedra, oxidó el hierro y deterioró a la madera.

Entonces, con la aparición del hormigón armado, no solo se cambió la modalidad de las cubiertas, sino que avanzó sobre las paredes, los entresijos, balcones, veredas, pavimentos urbanos, rutas, etc., todo lo que se podía se construía de hormigón armado, porque se pensaba que tenía una duración ilimitada.

Pero la sorpresa fue que a los 20 a 25 años de ejecución de las obras y debido a la falta de mantenimiento, comienzan a deteriorarse, y ahora el valor de las reparaciones o **los montos necesarios para reparar a esas estructuras se volvieron muy elevados** y entonces empieza a aparecer de manera muy tímida lo que nosotros llamamos hoy Patología de la Construcción.

Aparece por la necesidad de estudiar y entender donde se inician los errores, el porqué de las enfermedades o patologías y no tiene otra manera de hacerlo que “plagiando” a la Medicina. Van a notar que no solo el vocabulario se toma de la medicina, sino también el método clínico que vamos a utilizar para poder determinar la o las causas de las anomalías. Toma entonces de las ciencias médicas el método clínico, y de epistemología y la filosofía, a la metodología de la investigación.

Patología de la Construcción arranca en Congresos y Jornadas aproximadamente en 1980, pero a la Universidad todavía en sus comienzos no había llegado, no se había integrado.

Acá en la facultad de Arquitecturas aparece en formato de curso de Posgrado en el año 2000-2001, luego impone dentro de la carrera de grado de Arquitecturas como asignatura optativa desde el año 2007.

Estoy convencido que en muy poco tiempo se convertirá en asignatura obligatoria para las facultades de Arquitectura e Ingeniería y Patología de la Construcción como tal, terminará siendo una especialidad dentro de las carreras de las ciencias de la construcción.

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

¿PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN ES CIENCIA o DISCIPLINA?

Hay una diferencia muy grande entre ciencia y disciplina.

Ciencia: es todo aquello que a través de un método (ordenado, prolijo, como podría ser la metodología de la investigación) produce conocimiento pero en un solo área.

Por ejemplo: la Química es ciencia porque a través de un método produce conocimiento sobre la combinación de los elementos en un área determinada.

Lo mismo vale para las matemáticas, termodinámica, astronomía, sociología, que son ciencias.

Disciplina: Para entender una disciplina, podemos tomar como ejemplo a la Arquitectura, que es una disciplina. También es una disciplina la Ingeniería, la Medicina, y muchas otras más. ¿Por qué? Porque todas ellas, sin excepción, para poder desarrollarse, usan un paquete de ciencias.

Como único ejemplo tomo a la Arquitectura. En ella se enseña Historia, Plástica, Morfología, Matemáticas, Estática, etc. Todas estas materias los alumnos deben entender para formarse en la disciplina de la Arquitectura. Entonces, decimos que es una disciplina porque la compone un “paquete” de ciencias.

Ahora vale preguntarnos, Patología de la Construcción, ¿es una ciencia única?, por ejemplo: ¿usa solo la química, o usa solo la física? **No**, Patología de la Construcción, usa yo diría, todas las ciencias de la actualidad. Va a valerse de la historia y de la sociología para conocer la conducta de la sociedad, puede usar antropología, la biología (biótica), también necesita de las matemáticas, de la química, y una cantidad de ciencias más. Todo ello para poder determinar las causas que dan origen a las enfermedades.

Entonces de acuerdo a lo expresado, Patología de la Construcción es una disciplina. Es más, con los años las disciplinas toman peso y se transforman en especialidades universitarias. Así como hace 100-150 años la Arquitectura se desenganchó de la construcción monumentalista y la

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Ingeniería se desenganchó de la ingeniería militar, es posible que en unos años Patología de la Construcción ya no pueda estar metida dentro de la Arquitectura o la Ingeniería como asignatura, sino que se puede transformar en una especialidad más de las ciencias de la construcción.

Cuando estamos frente a una anomalía de la construcción, lo que hacemos es preguntarnos sobre la razón del suceso, por ejemplo: nos preguntamos ¿por qué aparece una elástica en una viga?, ¿por qué hay lixiviación en la losa de azotea? o ¿Por qué la arcilla se contrae y se expande cuando varía su humedad? Entonces deberemos utilizar todas las ciencias que conozcamos y de esa manera podremos ir echando luz sobre el problema y así paulatinamente iremos adquiriendo conocimiento.

¿Qué significa adquirir conocimiento? Significa que desde el por qué y con el uso de las ciencias se logra comprender por medio de la razón, la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas. Incluso cuando se recurran a diferentes áreas las van a tener que mezclar. Es posible que a la antropología (cuestiones como el uso que el hombre le da a los edificios) vayan a tener que relacionarla con la química. Hoy, en la actualidad, en la modernidad, se utilizan una cantidad enorme de artículos de limpieza, aromatizadores, agua lavandina, generalmente con componentes clorados. Esto hace que tengamos que relacionar la química para entender por qué estos productos atacan al hormigón armado, con la antropología o la sociología, de cómo el hombre ahora civilizado, usa estos productos ácidos de PH muy bajo, como y donde organiza el guardado de los mismos ya que el contacto directo o los vapores que ellos emanan, hacen que se enferme el hierro, el hormigón, e incluso la mampostería a una velocidad muy elevada. Estos inconvenientes, antes hace 50 o 100 años no existían.

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

EL NUEVO LENGUAJE

PATOLOGÍA:

Es la especialidad dentro del campo de la Construcción, que estudia las alteraciones que se producen en el estado de equilibrio, ya sea de funcionamiento o de servicio de un edificio; y a través de sus síntomas (manifestaciones), determina las causas (origen), y propone un diagnóstico para un posterior tratamiento.

ALTERACIÓN-LESIÓN-ANOMALÍA:

Pérdida parcial o total del estado de equilibrio de funcionamiento o servicio de una construcción.

SÍNTOMA:

Es la manifestación de la alteración producto del estado de desequilibrio de un edificio o parte del mismo.

DIAGNÓSTICO:

Se denomina así al reconocimiento y a la determinación de la naturaleza de la enfermedad.

TRATAMIENTO:

Es el conjunto de prescripciones o pasos a seguir, para lograr la mejoría y/o cura de la lesión.

CONSERVACIÓN:

Hace alusión al mantenimiento preventivo.

INTERVENCIÓN o RESTAURO:

Actúa de manera más agresiva, porque el proceso patológico ya comenzó. Mediante la intervención, se logra rehabilitar un objeto, o parte de él, por medio de:

ESTABILIZACIÓN → Equilibra acciones y reacciones

REPARACIÓN → Arregla parte del edificio con lesiones.

REFUERZO → Aumenta la resistencia del elemento dañado

SUSTITUCIÓN → Demolición y recambio del edificio o parte existente.

METODO DEDUCTIVO – METODO INDUCTIVO

Volvemos a retomar el concepto de disciplina, y para ello vamos a comparar disciplinas como la Ingeniería y la Arquitectura, con esta nueva disciplina que se está gestando que se llama Patología de la Construcción.

Podríamos decir que no se las pueden comparar, por el método que usan cada una de ellas. Por ejemplo: Arquitectura e Ingeniería transmiten conocimiento a través de un método que se llama METODO DEDUCTIVO.

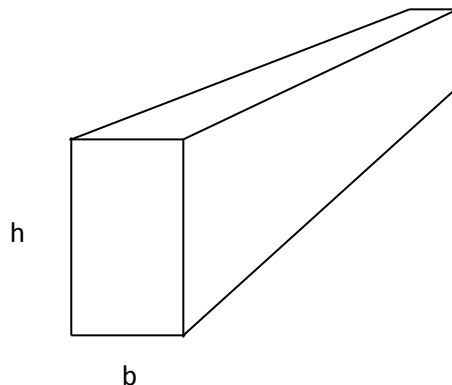
En este método el profesor realiza una demostración teórica y puede escribir una fórmula como la de la tensión:

$$\sigma = \frac{M}{W} \quad \rightarrow \quad \sigma = \frac{M}{\frac{b \cdot h^2}{6}}$$

Esta fórmula es universal se la puede usar en cualquier posición geográfica, o en cualquier país del mundo, y responde a la estática y a la resistencia de materiales.

¿Por qué es deductiva ésta fórmula?

Porque desde esta fórmula podemos **dimensionar** por ejemplo una viga de madera. Podemos obtener su “**b**” y su “**h**” a partir de la sollicitación **momento flector**. Es decir relaciona la tensión con cuestiones fácticas y podemos dimensionar de lo GENERAL que es la fórmula a lo PARTICULAR que es la viga.

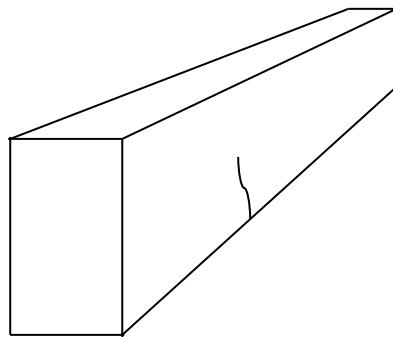


PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Con el método deductivo, de una cuestión GENERAL podemos determinar, cuáles deben ser las dimensiones de la viga para una determinada carga y longitud. Hacemos un pronóstico a futuro (cálculo).

La notable diferencia que existe entre Arquitectura e Ingeniería con Patología de la Construcción, es que P.C. usa otro método, el Método INDUCTIVO. Con ella vamos de una cuestión PARTICULAR a una GENERAL.

Cuando en una viga sea del material que sea encontremos una fisura:



Esta fisura es una entidad individual, es particular, entonces a ¿dónde recurrimos? A la patología, que va a tener que estudiar este fenómeno que no estaba previsto y se constituyó como una cuestión única, particular. Vamos a tener que convocar a todas las ciencias, para lograr hacer el camino inverso y de lo particular ir a lo general y les diremos a los Ingenieros y Arquitectos, tengan cuidado porque las vigas se están fisurando, o las losas permiten pasar la humedad produciéndose corrosión en las armaduras, o las casas se fisuran y es porque se está usando un Método Deductivo, y algunas cosas en él no funcionan como aparentan.

$$\text{La fórmula: } \sigma = \frac{M}{W} \rightarrow \sigma = \frac{M}{\frac{b \cdot h^2}{6}}$$

Es válida sí y solo sí se cumplen una serie de hipótesis, a saber

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Material homogéneo.
Material continuo.
Material isótropo.
Material elástico.
Temperatura constante.
Humedad constante.
Apoyo virtual sin rozamiento.

Estas hipótesis en la realidad, no se cumplen NUNCA. Por lo tanto la fórmula debería ser

$$\sigma \approx \frac{M}{W}$$

Acá en Resistencia, existen zonas de arcillas extremadamente activas, las cuales varían el volumen con la variación de humedad. En esos movimientos de expansión o contracción, rompen todo lo que tienen arriba, porque su fuerza es muy superior al peso de una vivienda liviana. No podemos seguir proyectando ese tipo de viviendas implantadas en suelos activos considerando como única acción la acción de las cargas gravitatorias.

Ya desde la Patología se ha advertido a los proyectistas que las viviendas que se construyan en zonas de arcillas expansivas deben ser construidas sobre plateas, y la platea debe estar conectada a la mampostería que debe ser armada, para que no se fisure.

Entonces, desde la investigación hecha sobre las viviendas en particular, se ha logrado cambiar el concepto general del diseño de viviendas sobre arcillas activas.

Patología de la construcción va más allá de la solución de un problema en particular; P.C. por un lado DETERMINA LA CAUSA de la enfermedad del edificio o elemento (conoce el origen de la enfermedad). Por otro lado HACE LA RECOMENDACIÓN de cómo solucionar esa anomalía (cuál es la terapia, cual es la herramienta, cuales son los productos a emplear). Y por último la P.C., con su método inductivo CAMBIA a la ingeniería y a la arquitectura clásica en base a los resultados.

ALGUNAS ENFERMEDADES SEGÚN LOS TIPOS DE EDIFICIOS

Parece extraño pero depende del tipo de edificio la enfermedad que adquiere.

A los edificios los podemos dividir en tres:

Edificios livianos; que son las viviendas de una planta, dos plantas.

Edificios medianos, o semipesados; son los que van de cinco a siete plantas, no tienen pilotaje. Su fundación es directa con bases y vigas de equilibrio.

Edificios pesados; superan los siete pisos hasta 20 – 25 pisos (para Resistencia) y estos sí tienen pilotaje como fundación.

Cuando nos referimos **únicamente** a las fisuras producto de la *interacción del suelo y estructura*, como enfermedades en los distintos tipos de edificios, podemos decir que en los livianos, van a aparecer fisuras en todas las paredes. En los medianos, van a aparecer fisuras únicamente en paredes de planta baja, no se da en los otros pisos. Mientras que en los edificios pesados no hay fisuras en paredes.

Con respecto al edificio liviano tenemos que cambiar el concepto de cómo considerarlo. La casa liviana apoyada en el suelo “flota” porque probablemente el peso de toda la casa no supere las 80 tn, y debido a esto, si el suelo tiene una expansión en una zona determinada, ya sea porque existe una cañería que pierde agua y lo humedece, con seguridad van a aparecer fisuras producto de la fuerza de expansiva del suelo que es muy superior al peso de toda la casa.

En los edificios medianos se usan como fundaciones zapatas aisladas a una cota que va de -1,80 m a -2,00 m de profundidad respecto del 0,00 mientras que la viga de encadenado se sitúa aproximadamente a -0,40 m del nivel 0,00. Es decir que en estos edificios la cota de fundación de las bases aisladas tiene una diferencia de hasta 1,40 m a 1,60 m respecto de la cota de fundación de las vigas de encadenado donde se apoyan las

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

paredes. Cuando llueve, o cambian las estaciones de seco a húmedo, los suelos próximos a la viga de encadenado se activan de una manera muchísimo más rápido que los suelos próximos a las bases aisladas. Esto produce según sea el caso un empuje hacia arriba o un descenso, que hace que aparezcan fisuras en las paredes de planta baja por un diferencial de profundidad en las cotas de fundación.

Por último en los edificios pesados de 20 – 25 plantas, tienen pilotaje, cuyos pilotes llegan en algunos casos a los -20 m.

Estos pilotes (acá en Resistencia) se asientan sobre una arena densa, limpia, que fue playa de un mar milenario de la época que el Atlántico prácticamente inundaba toda esta zona, y esto hace que el edificio quede sostenido por ese sistema de pilotaje y que todo el suelo que se puede alterar próximo al edificio, no lo afecte. Si el edificio llega a tener alguna fisura, no es por actividad del suelo, sino por una cuestión mucho más delicada que puede ser por ejemplo, fluencia lenta.

Cuando queremos investigar una enfermedad debemos primero saber qué tipo de edificio es, pero además se deben tener los planos de infraestructura, debemos saber si hay pavimento, si los pluviales son entubados, si hay cloaca, es decir ver todo el entorno, y en base a la categoría de edificio, podemos llegar a tener una idea de la causa de los que le puede estar pasando a ese edificio.

¿EN QUE LUGAR SE UBICAN LOS ERRORES?

Cuando se va a iniciar un proyecto, trabajan en conjunto el inversor, el asesor inmobiliario, la entidad financiera, etc. Esta es la primer fase donde se gesta el emprendimiento y la llamamos etapa de (1) PLANEAMIENTO que no sería otra cosa más que la determinación de la ubicación del edificio, por ejemplo: si se lo va a ubicar en la zona sur o zona norte de Resistencia, si cerca de la Av. Sarmiento, etc. Sería la etapa de elección de la ubicación del edificio en la urbe.

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Luego viene otra etapa que es la de (2) PROYECTO. Aquí participa el profesional proyectista acompañado de su equipo de tareas: calculista, especialista en instalaciones, etc. En este momento se elaboran los planos, especificaciones técnicas y se conforma el proyecto ejecutivo. Luego se llama a concurso y se elige la empresa que lo va a materializar.

La próxima fase sería la que la empresa hace la logística de la compra de (3) MATERIALES, que tipo de materiales se van a usar para construir el edificio. Si usarán arena del Paraná o arena triturada, si las piedras de Las Piedritas o de Yofre, si traerán cemento de Minetti o Loma Negra, si la cal la compran en Córdoba o San Juan o de Olavarría.

Es parte del diseño de la obra saber elegir buenos materiales.

Más adelante la (4) EJECUCIÓN de la obra, que dependerá del tamaño del emprendimiento, puede oscilar entre 16 a 20 meses de obra.

Por último el (5) USO del edificio. Aquí entra a jugar la sociología, la antropología. Aunque parezca difícil entender, la gente no sabe usar el edificio. Los edificios en altura están apareciendo tanto en Corrientes como en Resistencia de una manera muy veloz desde estos últimos 20 años, y la gente que los usa son personas que se han criado en viviendas de planta baja. Sus abuelos, sus padres vivieron en casas de planta baja, con un lavadero, un tendedero afuera, un árbol; y resulta que de repente tienen que ir a vivir a un departamento que no tiene nada de eso. El uso hace que la Arquitectura y la Ingeniería tengan que meterse a explicar que vivir en un departamento no es lo mismo que en una vivienda en planta baja.

Vayamos a la sorpresa: si marcamos el porcentual de los errores que corresponden a cada una de estas etapas vamos a tener una distribución como la que se muestra en el cuadro, dichos porcentuales varían de acuerdo al origen del muestreo analizado :

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

ETAPAS	% DE ERRORES
PLANEAMIENTO	4
PROYECTO	40
MATERIALES	18
EJECUCIÓN	28
USO	10

Estos porcentuales, como dije, varían según los países, los valores tomados fueron extraídos del manual de Rehabilitación de Estructuras de Hormigón, Paulo Helene (Brasil - Argentina).

Casi el 50% de las patologías que tienen las casas, los barrios de viviendas, los edificios, los pavimentos, las veredas, las redes de infraestructura, etc. cualquier construcción que quieran considerar, se generan en el tablero de dibujo o el autocad de la computadora. Son errores de diseño que después se manifiestan como errores reales del edificio.

En la etapa de Planeamiento (4%) el edificio puede manifestar fallas por la mala elección de la implantación del mismo. En Resistencia hay lugares que conocemos son bajos. Entonces los usuarios deberán hacer un relleno hasta la cota indicada por los organismos competentes que le garantice la no inundabilidad de la obra, y sobre esa cota construir la casa. Esta es una patología muy característica de la zona, porque el relleno que se realiza es decenas de veces más pesado que la casa que se construye, entonces lo que sucede es que el suelo de base desciende por la tremenda carga del relleno y hace que la casa se fisure debido al descenso de la misma. La solución debió haberse tomado haciendo unos pilotes con vigas de encadenado, y llevar la carga a un suelo con mayor valor soporte. Es una patología que surge a partir de la ubicación del edificio.

En la fase de Proyecto (40%) (en Resistencia y Corrientes yo estimo que llega al 50%), y la gran culpa de esto es porque los Profesionales de la Construcción NO hacen planos de detalles que sean particulares para cada obra. Detalles bien definidos sobre el desagüe de la carpintería, de la diferencia de cota que debe existir entre el piso de un balcón y el piso interior en un edificio en altura, detalle de impermeabilización de la última losa, como así también la definición del hormigón que hay que usar en esa

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

última losa, detalles de pases de las cañerías de electricidad y sanitarios para que no queden metidas en zonas críticas del hormigón estructural.

Se acostumbra a hacer el proyecto y no se exige que dibujen detalles, no solo para definir un punto crítico, sino también para que al momento de ejecutarlos, los albañiles hagan lo que el proyectista diseñó.

Cuando digo detalles nos imaginamos en un dibujo, GRAFICO.

Otra cosa que no se acostumbra a hacer acá son las Especificaciones Técnicas, que son ESCRITAS. Escritura que por reglamento prevalece por sobre el gráfico; pero no se escribe nada, ni siquiera las exigen los organismos de control.

El profesional tiene que escribir las especificaciones técnicas de su proyecto así la empresa constructora, el director de obra, entenderán lo que él quiere hacer, de manera que desde el tablero todo el documento debe estar completo.

En el andar de la profesión he comprobado que hay una elevadísima cantidad de patologías por la falta de detalles y especificaciones técnicas.

Lo que respecta a Materiales, en nuestra zona este valor es menor que el de la tabla (llega al 10%) porque los materiales que usamos son buenos. La arena es una arena limpia que se extrae del fondo del río Paraná, se la saca de la zona próxima a Corrientes, donde los residuos del Bermejo ya no la ensucian. La piedra es de Yofre y muy buena piedra, el acero y el cemento vienen de fábricas con control de calidad, el agua es buena, es decir que en general en los materiales se reduce mucho el porcentual de patologías.

Además debo aclarar que no existen materiales buenos o malos. Lo que hay, son materiales aptos o no aptos para cumplir determinada función y absorber o tolerar las sollicitaciones requeridas. Esta tarea de elección de materiales la debe realizar el profesional de la construcción con total idoneidad.

Donde NO estamos mejor es en la Ejecución (que posiblemente se eleve a un 35%) y que se refiere a la mano de obra y la dirección técnica de la

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

obra. La obra tiene que ser visitada **todos** los días por el director técnico (ingeniero-arquitecto) y se debe tener en un lugar de la obra todos los planos, detalles y especificaciones técnicas, para que no haya errores en la ejecución.

Además el director de obra debe ser claro en sus explicaciones, y no suponer que el capataz o el albañil ya saben cómo hacer el trabajo. Debe saber enseñar, y dar las órdenes de manera precisa dejándolas escritas en el libro de comunicaciones que tiene que existir en toda obra.

Por último es el Uso, las personas no saben usar los departamentos.

Hay usuarios que habiendo vivido toda su vida en casas de barrio, se mudan a un edificio de propiedad horizontal. Esa ama de casa que está acostumbrada a baldear siempre los pisos de cocina, living, dormitorios, en el edificio lo seguirá haciendo. Las losas de entrepisos no están diseñadas para resistir hidráulicamente un baldeado cada dos o tres días, con el agravante que a el agua de lavado se incorporan productos de limpieza tales como lavandina, aromatizadores, desengrasantes, todos estos elementos ácidos que tienen un bajo valor de PH. Es lógico que esa losa de entrepiso vaya a entrar en corrosión o en carbonatación mucho antes que las otras losas que no están expuestas a ese tipo de limpieza.

A eso se refiere al uso de las personas. Con respecto a esto hay algo que nunca se hace y es redactar un manual de uso y entregárselo al comitente al finalizar una obra.

A veces no hay que buscar la causa de las patologías en la materialidad del edificio, sino que hay que pedirle al consorcio los planos, y allí nos podremos dar cuenta si esos planos están completos y si se ha cometido ya en el proyecto alguna falla. Por lo general las fallas del Proyecto son las más difíciles y más caras de corregir.