

Martes 7 de octubre de 2014.

Resumen:

En este documento se hace un análisis del elevado costo que significa construir el nuevo edificio para la Asamblea Legislativa debido a la arquitectura caprichosa que presenta este edificio – puente con voladizos exagerados que encarecen innecesariamente la estructura. Además se advierte sobre el riesgo intolerable para la vida humana que significa permanecer bajo esa estructura cuando esté en construcción, pues no han contemplado desalojar la Asamblea Legislativa durante la ejecución de la obra, lo que significa un riesgo tan alto para los funcionarios legislativos que es incluso superior al que debe enfrentar un soldado en una guerra moderna. No hay justificación alguna para que los trabajadores del Primer Poder de la República tengan que asumir un riesgo tan elevado que no corresponde a sus actividades laborales normales. Los desplomes parciales o totales de las estructuras tipo puente son más frecuentes de lo que usualmente se cree. Se presentan casos reales. Por último se repasan las denuncias existentes para el diseño estructural todavía incompleto de esa edificación.

Don Henry:

Un edificio legislativo de alto riesgo y de costo muy elevado sí es un capricho.

Por: Leonardo Marranghello Musmanni

Estimado don Henry Mora, Presidente de la Asamblea Legislativa, con todo respeto y con la admiración que siempre le he tenido como figura pública de grandes valores, permítame rebatirle su opinión vertida en el diario La Nación el pasado domingo 5 de octubre.

Creo que todos estamos de acuerdo en que un nuevo edificio para la Asamblea Legislativa es una necesidad imperiosa. Coincidimos en que el hacinamiento al que se ven sometidos los funcionarios del Primer Poder de La República es intolerable y urge resolverlo. Pero esa situación no puede justificar el patrocinio de una edificación que por su peculiar diseño tipo puente, presenta costos más elevados de lo normal en su estructura y que además conlleva riesgos operativos más altos de los usuales en el ya de por sí riesgoso sector de la construcción. Yo no soy arquitecto, soy matemático puro con mucho conocimiento en física y entiendo muy bien los problemas estructurales, además tengo la formación suficiente para comprender las probabilidades y el cálculo de riesgos que de ellas se derivan. Por lo tanto no le vengo a hablar sobre asuntos del Patrimonio Nacional, ni de estética o paisajismo, ni de

problemas ambientales o ecológicos. Aunque como ciudadano costarricense me uno a los que han manifestado su preocupación porque esa obra estruja a inmuebles emblemáticos como son la actual Asamblea Legislativa, la Casa Rosada y el Castillo Azul; pero yo voy más allá, no sólo los estruja y minimiza sino que los “tuguriza” pues los coloca bajo un puente. Todos sabemos muy bien lo que significa **vivir bajo un puente** y el simbolismo que tiene. Pero no estoy escribiéndole para discutir de esos aspectos que pueden ser considerados subjetivos, sino por asuntos más prácticos y objetivos: el riesgo y los costos.

Estamos ante un diseño de edificio – puente, de los cuales hay muy pocos construidos en el mundo. Tengo conocimiento de cinco anteriores a éste. Dice usted en su escrito que se trata de un innovador diseño, pero no es así. Estamos ante de una copia ampliada y exagerada del Ayuntamiento de Benidorm que ya tiene casi una década de haber sido inaugurado. Esa obra se presupuestó para 10 millones de euros y terminó costando más de 26 millones de euros, la mayoría del cual se invirtió en el edificio estelar que es del tipo puente. No le pasa por encima a ninguna edificación existente pues se hizo sobre una plaza bajo la cual se construyó el parqueo. Vea las siguientes imágenes de esa obra que sí fue original, muy bien diseñada y segura:



El proyecto de la nueva Asamblea Legislativa es mucho mayor, como cinco veces más grande que el de Benidorm. Mucho más alto. Sólo el edificio principal ocupa un volumen tres veces más del de su homólogo en España. Además tendremos otro edificio secundario de forma parecida. Además en Benidorm la sismicidad es baja comparada con la nuestra, por lo que nuestros costos estructurales son aún mayores. Esto es, los costos proyectados se están quedando muy cortos, creo que durante la construcción fácilmente se duplicarán o triplicarán, a menos que se pongan a ahorrar en dónde no se debe escatimar: la estructura. Estos no son edificios normales, tienen forma de puente, aunque son más complejos que un puente ordinario, por el peso que soportan, pues los puentes no se hacen con pisos habitacionales encima. Tome en cuenta que los puentes están entre las estructuras más caras que se hacen en ingeniería, a la par de los túneles y las represas. Cuando hay la necesidad de salvar un obstáculo natural se justifica su construcción; pero hacerlos por mero lujo, para satisfacer el ego de poseer una edificación emblemática de la arquitectura mundial, eso... **es un capricho**.

Ilustremos lo que cuesta construir puentes: para la reparación del famoso puente de la platina el año pasado se presupuestaron US\$14 millones, sólo para reforzarlo y reconstruirlo, aprovechando una estructura existente. Ese costo no contempla la ampliación del tercer carril que se ha planteado este año. Este puente tiene una longitud menor a la del nuevo edificio legislativo y no tiene cinco pisos encima. Tampoco tiene voladizos pues está bien apoyado en sus extremos. Por lo que se puede ir sacando conclusiones sobre los costos reales que tendrá ese tipo de obra. La luz del vano del proyecto legislativo es mayor que la del Ayuntamiento de Benidorm y a mayor longitud, mayores son los momentos de flexión que presionan a la estructura, además con mucho más peso encima; por lo que los costos para resolver eso serán mucho más altos que en el caso español y muchísimo más altos que en una edificación ordinaria. Peor aún si consideramos sus voladizos, que son esos brazos que sobresalen a los extremos de las torres de apoyo, que quedan completamente en el aire. Esos exagerados voladizos de más de 36 metros son otro **capricho arquitectónico**. Una idea bien volada de un arquitecto al que no le importa el despilfarro de los fondos públicos sino sólo su obra artística. En este caso se producen enormes momentos flectores que generan fuerzas cortantes que comprometen seriamente desde el punto de vista estructural y del comportamiento sísmico, no sólo la superestructura de acero, sino también las megacolumnas en las torres de apoyo. Por supuesto que la ingeniería puede resolver todos esos problemas. La pregunta que subyace es: ¿a qué costo?

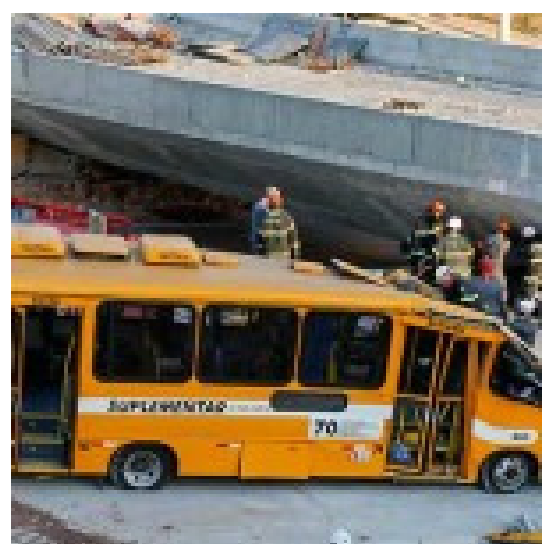
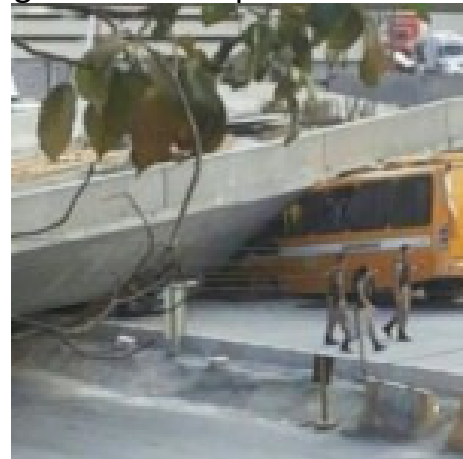
Para que tengamos una idea clara de lo que estoy diciendo, voy a darle un símil. Usted es un hombre fuerte y sé que no tendría mucho problema en soportar dos sacos de café de 46 Kg, si se los colocan sobre cada uno de sus hombros, resguardándolos con sus brazos. Su espalda y sus piernas soportarán bien ese peso. Su estructura ósea tiene un buen diseño para resistir esa carga. Pero qué me dice si le pedimos que abra los brazos en la posición del hombre de Vitruvio y le colocamos cada uno de los sacos sobre cada una de las palmas de sus manos, como si fuera una balanza. ¿Se anima? No se lo aconsejo, creo que podría salir lastimado. Es el mismo peso, pero nuestro sistema esquelético, ni el suyo ni el de nadie, está diseñado para soportar ese esfuerzo en esa posición. Por supuesto que aquí también la ingeniería le puede ayudar a resolver ese problema. Le podríamos dotar de un exoesqueleto artificial con el que pueda soportar esas cargas extraordinarias. La pregunta de nuevo es: ¿a qué costo?

Los voladizos son una extravagancia que genera gastos innecesarios. ¿O prefiere usted sostener los sacos de café con los brazos abiertos cuando los puede llevar sobre sus hombros? El punto aquí es que se puede satisfacer cualquier tipo de capricho arquitectónico, el

problema es el costo. No me diga don Henry, que le dijeron que esa edificación no costaría más que otras porque, si es así, lo engañaron. Ese tipo de diseño es fácilmente 5 veces más costoso que el de un edificio convencional. ¿Se justifica esa inversión? Yo creo que no. Sería un despilfarro. En el momento actual en que nuestro país enfrenta un déficit fiscal alto y creciente, sería el peor ejemplo que el Primer Poder de La República le pueda dar a su pueblo. ¿Con qué autoridad moral van los diputados a recortar el presupuesto nacional si en su propia casa se aprestan a malgastar los fondos públicos?

Pero el problema más importante que yo veo no es el de costos. Sino de seguridad y riesgos. Todos los otros edificios – puente que he analizado se construyeron en terrenos sobre los cuales no había ninguna otra edificación (si la hubo, primero fue demolida). Por supuesto que debajo de ese tipo de construcción no hubo en ningún momento personas distintas de los trabajadores del proyecto que estuviesen haciendo otras labores. ¿Ha pensado usted que por seguridad del personal legislativo, durante el período de la construcción deberían trasladarse a otra parte? ¿Ya tiene adónde ir? Digo, tal vez haya pensado ir a sesionar a algún gimnasio. ¿O piensa obligar a todos los funcionarios de la Asamblea a asumir riesgos de trabajo que no están dentro de sus funciones? Porque en el momento en que decidan quedarse debajo de un puente en construcción todos los trabajadores quedan bajo los riesgos de ese tipo actividad. Que dicho sea de paso es de las más inseguras que hay, laboralmente hablando. A nivel mundial un operario de la construcción tiene una probabilidad tres veces mayor de morir y dos veces mayor de resultar lesionado que los trabajadores de cualquier otro sector. Y no lo digo yo, ese dato lo tomé de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. La misma que dice que en la Unión Europea ese es el sector con mayor índice de accidentes y que ahí cada año mueren cerca de 1.300 personas en accidentes de la construcción. Eso en Europa con todas sus normativas de seguridad. Para tener una idea más clara, en el mundo mueren en accidentes de construcción cada año más de 5 veces la cantidad de personas que han muerto en la actual epidemia de ébola que está asustando al mundo. Pero los pobres albañiles, soldadores, peones y demás operarios de la construcción ya no son noticia. Claro, que si los que resultasen aplastados fueran nuestros Padres de la Patria, esa sí va a ser noticia de primera plana y de paso haríamos el ridículo mundial por su insensatez de quedarse a trabajar bajo un puente en construcción. No me venga don Henry con que le dijeron que esos accidentes son muy improbables y que ustedes van a ser protegidos con una malla que evitará que caigan objetos sobre los inmuebles y sus cabezas. Vea, esa “mallita” los puede resguardar contra algún escombros menor, un ladrillo o una herramienta pequeña. Pero contra un colapso parcial o total de la estructura o equipos importantes como grúas, la “mallita” es mantequilla.

Ya le dije que soy matemático y voy a presentarle algunos números que dicen más que mil palabras. Calculé que en América Latina la probabilidad de que un puente en construcción tenga un colapso importante (parcial o total) durante un periodo de dos años es tan alta como un 1%. Dos años es un promedio para la ejecución de este tipo de obras. La siniestralidad a la que me refiero no incluye colapsos ocasionados por eventos naturales, ni actos de vandalismo o sabotaje; se refiere a casos en los que la responsabilidad recae sobre un error de diseño estructural, fallas en los materiales o errores humanos en los procedimientos de la construcción misma; además está circunscrita a un intervalo de tiempo de dos años y en el ámbito de Latinoamérica. Esto es, en nuestra región uno de cada cien puentes en construcción cuya obra se ejecute durante un período de dos años sufrirá un desplome importante de parte de su estructura. A muchos les resulta difícil creer que estos accidentes sucedan con tanta facilidad, pero es una realidad incuestionable. En lo que va del año llevo registrados 6 colapsos importantes: 4 en México, uno en Colombia y otro en Brasil. Este último fue espectacular porque se desplomó todo un tramo de un viaducto que se estaba construyendo en Belo Horizonte y formaba parte de las obras que debieron estar listas para el Campeonato Mundial de Fútbol. Ocurrió el pasado 3 de julio. Las siguientes fotografías hablan por sí solas:



Aplastó un automóvil, dos vagonetas y la parte delantera de un autobús. Hubo 2 muertos (los conductores del coche y el bus), así como 19 heridos. Los camiones estaban aparcados pues formaban parte del equipo de construcción y fue un milagro que no ocurrió en una hora de mayor tránsito. La realidad es que este tipo de sucesos son más frecuentes de lo que nos imaginamos y ocurren en todo el mundo. En nuestra región tengo registros de Argentina, Chile, Ecuador, Perú y Venezuela, aparte de los ya mencionados. La frecuencia es mayor en los países más grandes pues construyen mayor cantidad de puentes por año. La probabilidad de un colapso total como en este caso es obviamente menor, pero aún así nada despreciable: del orden de una en dos mil. La siguiente imagen corresponde al colapso total de un puente en construcción en Ecuador, ocurrido en el 2010:



Pero no hace falta un desplome total para causar daños considerables. Imaginémoslo lo que hubiese pasado si debajo de esta viga que cayó de un puente en construcción en Campeche, México, en febrero de este año, hubiese estado nuestro Plenario Legislativo y no la laguna que se ve en la fotografía:



Bueno... creo que tendríamos que izar la bandera a media asta. ¿Y la "mallita"? , pues se la pueden dejar como mortaja.

Ninguno de los anteriores sucesos ocurrió por causas naturales, no fueron terremotos ni inundaciones los causantes de esos desplomes. Tampoco fueron debidos a actos terroristas. Simplemente ocurrieron por errores de cálculo, ya sea en el diseño o durante los procesos constructivos. Lamentablemente la frecuencia de estos accidentes es mayor de lo que se consideraría seguro para la vida humana ajena a la ejecución de la obra. El riesgo para los operarios de la construcción está implícito en su trabajo. Nadie en su sano juicio se la pasaría

por puro gusto varias horas al día debajo un puente en construcción durante el término de la ejecución de la obra. En este tipo de accidentes no hay más muertos porque no hay suficientes locos que estén dispuestos a permanecer bajo semejante peligro. De hecho la mayoría de los operarios de un puente no se ubican bajo la estructura la mayor parte del tiempo. Por eso cuando ocurren sucesos como éstos, por lo general hay pocos muertos. Pero si usted coloca centenares de personas realizando actividades cotidianas cuando sobre sus cabezas se está construyendo un puente o un edificio – puente, si ocurriera un colapso masivo las consecuencias serían catastróficas. Y como vimos las probabilidades de que tal desplome suceda son lo suficientemente altas como para considerar ese riesgo como inaceptable. Ni usted ni la mayoría de los diputados le podrán exigir al resto de funcionarios legislativos participar de esa contingencia que no forma parte de sus riesgos de trabajo normales. Para que pongamos las cosas en su correcta perspectiva numérica, le puedo contar que la probabilidad de morir que tuvo un soldado en la Guerra del Golfo Pérsico de hace dos décadas fue de 0,16%. Lo cual es menor a la probabilidad que tendrán de sufrir un desplome sobre sus cabezas si se quedan ahí durante la construcción de ese nuevo edificio. Por eso le vuelvo a preguntar, don Henry: ¿Ya encontró un lugar adecuado en dónde va a trasladar a todo el personal de la Asamblea Legislativa durante los dos años que puede durar la ejecución de esa obra?, ¿o piensan obligarlos a todos con alguna otra ley para que presten servicio militar en ese período? Permítame ese comentario irónico del servicio militar, pues a fin de cuentas se les estaría enlistando para una actividad tan riesgosa como ir a una guerra. Estarían pasando del hacinamiento a las trincheras.

Volvamos a los números. Algunos pueden pensar que un 1% es una probabilidad baja, total queda un 99% a favor. Y de hecho se considera que es muy manejable para eventos que puedan producir daño material únicamente. Para eso están los seguros. Una prima de un 2% sobre el valor de la obra produce un incremento en los costos que es razonable para el inversionista en la construcción y le deja un margen de ganancia bueno a la compañía aseguradora que distribuirá su riesgo con el de otros proyectos. Pero cuando se trata de arriesgar vidas humanas en alguna actividad, ese 1% raya en lo inaceptable. Los riesgos se clasifican en: triviales, tolerables, moderados, importantes e intolerables. Podemos decir que aquellas actividades que ante la ocurrencia de un evento probabilístico determinado tengan consecuencias extremadamente dañinas, generarán: un riesgo trivial si la probabilidad es del orden del tanto por millón, un riesgo tolerable si la probabilidad es del orden del tanto por cien mil, un riesgo moderado si la probabilidad es del orden del tanto por diez mil, un riesgo importante si la probabilidad es del orden del tanto por mil y un riesgo intolerable si la probabilidad es del tanto por cien. Para que lo veamos en perspectiva de actividades usuales,

le puedo decir que a pesar de que muchas personas tienen miedo a volar en los aviones, el riesgo de sufrir un accidente aéreo es trivial, pues la probabilidad de que tal evento ocurra es inferior a una en un millón. En Costa Rica, el riesgo de morir en un accidente automovilístico en el transcurso de un año, es moderado, pues la probabilidad que tengo de tal evento es de 1,5 por 10.000. Por lo que definitivamente el evento de sufrir el colapso de una parte de la estructura del nuevo edificio – puente de la Asamblea Legislativa, si permanezco en las actuales oficinas bajo dicha estructura durante la ejecución de esa obra en un período de dos años, queda asociado a un riesgo intolerable en el tanto que la probabilidad de que dicho evento ocurra es del orden de un 1%. Si trasladáramos ese riesgo a la actividad aérea comercial, calculé que estaríamos teniendo al menos un accidente de aviación diario en promedio a nivel mundial. Lo que evidentemente sería considerado como una epidemia peor que la del ébola. De ser así, la profesión de piloto de línea aérea comercial sería la más peligrosa de la Tierra, pues calcule que su probabilidad de morir en un accidente aéreo, a lo largo de 30 años de carrera, sería del orden de un 8%; más del doble del riesgo de morir que tiene un astronauta. Muy pocos querrían ser pilotos o sobrecargos y la aviación comercial estaría en crisis, pero dichosamente no es así. Los que enfrentan riesgos de morir mayores a un 1%, en actividades que se realizan en beneficio de la Humanidad, son verdaderos héroes. Para mí los astronautas son unos héroes. Pero los que enfrentan ese tipo de riesgos por mera diversión o capricho, o están locos o son idiotas.

Todos estos cálculos de riesgos incluyen a muchísimas estructuras que fueron muy bien diseñadas y construidas con toda seguridad. Gracias a Dios son la mayoría. Sin embargo, sobre este proyecto de edificio – puente se han planteado serios cuestionamientos sobre su diseño estructural y por ende sobre su seguridad. Lo cual para mí es un elemento que no puede dejarse pasar de lado. Le comento que tengo el honor de conocer al Ing. Gustavo Monge Arias, que tuvo a su cargo en un principio el diseño estructural de ese edificio – puente. Sé que es un profesional muy serio y responsable. Hace más de dos décadas diseñó la vivienda en la que habito y aunque le confieso que soy un “*terremotofóbico*”, en mi casa me siento muy tranquilo porque tengo la seguridad de que fue muy bien diseñada contra esos eventos naturales. El Ing. Monge fue contratado por el Arquitecto Javier Salinas para el diseño estructural de esta obra legislativa. De hecho los planos provisionales que el BCR recibió para su aprobación a este proyecto fueron los que el Ing. Monge elaboró, llevan su firma. Pero don Gustavo y don Javier tuvieron algunos roces profesionales. Primero porque el Ing. Monge es muy riguroso en sus diseños sismo resistentes lo cual podía encarecer la edificación. Y segundo pero muy importante, porque el Ing. Monge era partidario de informarles que durante la construcción se deberían desalojar todas las oficinas legislativas que quedasen debajo, incluyendo el Plenario;

mientras que otros preferían “dorarles la píldora” a los diputados con el cuento de la “mallita”. Entonces el Arq. Salinas margina al Ing. Monge y lo pasa a supervisor del diseño y trae a otro ingeniero para que continúe con los cálculos estructurales. Luego en diciembre pasado don Gustavo se retira del proyecto advirtiendo que se están haciendo cambios a su diseño que él considera peligrosos e inseguros. Él presentó su denuncia ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, pero todo lo que han dicho es que el CFIA no tiene obligación de referirse a las manifestaciones que se hacen sobre la seguridad o no de ésta o cualquier otra edificación y que el CFIA no avala ningún plano ni es responsable por los errores que tengan; según ellos, la responsabilidad es exclusiva del profesional a cargo. Lo más grave es que a estas alturas todavía no hay un diseño estructural definitivo para este edificio.

Sensatez, don Henry, sensatez. Eso es lo que les pido. Estoy seguro que usted es un hombre sensato al igual que sus compañeros diputados. Quizás hasta ahora no sospechaban de los riesgos que esta obra conlleva. Pero ahora ya lo saben y se continúan con este proyecto, tal y como está, sería definitivamente un capricho y estarían actuando con negligencia ante la seguridad de todos los trabajadores legislativos y del Patrimonio Nacional.

Pero si al final el Patrimonio Nacional no les importa, ni les preocupan los costos y aún así deciden continuar con este proyecto. Entonces como mínima muestra de sensatez les recomiendo:

1.- Desalojen las actuales instalaciones durante el período de la ejecución de la obra y no permitan que debajo ni en los alrededores haya personas que no sean aquellas relacionadas con la construcción. Tal y como se hace cuando se construyen edificaciones de este tipo de envergadura.

2.- Le exijan al CFIA que revise los planos de ese edificio y que garanticen que se cumple con toda la normativa sismo resistente del país. Lo cual deberá hacerse bajo responsabilidad de los profesionales que ellos comisionen, así como de los directivos, en el tanto que estarían dando su aval al proyecto. El Primer Poder de la República tiene la potestad de hacer tal solicitud.

3.- Contraten a un ingeniero estructural independiente para que supervise la construcción y que se garantice que todo se haga acorde a lo planeado y respetando al máximo las medidas de seguridad.

Porque si va a ser un capricho, pues que al menos tenga lo mínimo de sensatez.