

¿Cómo llegó a especializarse y a trabajar en el campo de la Geotecnia, en una época en que el desarrollo de nuestra especialidad estaba aun en pañales, y no era además muy conocida dentro de la ingeniería civil?

Algunos antecedentes personales antes de responder tu pregunta.

Para el terremoto de 1960 me encontraba en sexto año de ingeniería en la Universidad de Chile. Como delegado de un curso de 110 alumnos organicé junto al Director de la Escuela Enrique D'Etigny y la Corporación de la Vivienda un conjunto de ocho grupos constituido de ocho estudiantes cada uno que nos dirigimos a ocho diferentes ciudades del sur dañadas seriamente por este gran sismo de magnitud 9.5 para prestar durante un mes ayuda técnica y construir barracas de emergencia.



Al terminar mis estudios de Ingeniería Civil en la Universidad de Chile en 1960 donde yo había sido delegado ante el Centro de Estudiantes durante los dos últimos años se me acercó el Director Enrique D'Etigny para decirme que después de una selección entre los alumnos de mi curso me ofrecía un cargo en el Departamento que creo que se llamaba de Economía liderado por Jorge Cauas, opción que después de una semana rechacé.

Este curso de ingeniería del cual formé parte consiguió lo que no habían logrado los cursos de ingeniería de esta universidad en los últimos once años: Viajar por Europa una vez terminado nuestros estudios. Para ello tuvimos que trabajar durante cuatro años a fin de reunir los fondos y organizar las visitas a empresas que nos ayudaron a costear el viaje.

Este viaje a mí en particular me cambió la vida. Estamos hablando de 1961 – 62, seis meses visitando obras y conociendo nada menos que 21 países europeos, cuatro de ellos tras la cortina que separó por años a Europa. Además yo junto a otro compañero de estudios nos quedamos becados en Bélgica durante cuatro meses en un laboratorio avanzado de hormigón. Estamos hablando de 10 meses en Europa. Para describir mi retorno a Chile tengo las siguientes palabras: “caída libre durante seis meses hasta aterrizar.” Tales eran las diferencias de nivel entre Chile y Europa.

Estos antecedentes permitirán explicar el grado de confianza logrado como resultado de este viaje que sin duda es responsable directo de mucho de lo que expongo más adelante y en particular de mi acceso a Harvard.

En Ingeniería Civil tuvimos solo un curso anual de Mecánica de Suelos en 1960 y lo hice con Fernando Martínez.

Comencé a trabajar en ingeniería estructural y lo hice por un par de años en la oficina del profesor Alfredo López Bourand. Me comencé a aburrir por la monotonía del trabajo y entonces escuché un diálogo entre mi jefe y el Profesor Arturo Arias en el que este último dijo "si yo tuviese que elegir de nuevo, elegiría mecánica de suelos". Dos semanas más tarde me encontraba trabajando en la oficina de Enrique Rowe, especialista en suelos y fundaciones.

Trabajé en esa oficina por varios meses pero me di cuenta que por ese camino no llegaría muy lejos porque no participaba en las decisiones de proyecto ni en la solución de los problemas. Busqué trabajo en las escasas oficinas de este campo en Santiago y Concepción y al ver la falta de oportunidades decidí escribir una carta a la Universidad de Harvard que decía: "Soy un ingeniero chileno que no está ligado ni a empresas públicas ni a las universidades, ¿qué posibilidades tengo de ingresar allí? La respuesta fue: "Llene estos formularios y veremos". Una vez en Harvard leyendo la revista Crimson de los estudiantes me sorprendí al ver que precisamente estos rasgos de mi carta eran considerados puntos positivos para la aceptación.

En Harvard obtuve el Master of Sciences Degree en el primer año después de completar los requisitos que incluían el programa especial de cinco cursos dado en un semestre y que atraía cada año a cerca de 30 especialistas de todo el mundo que buscaban perfeccionarse. Me ofrecieron extender la beca de la OEA por otro año y yo acepté. En este segundo año tuve la posibilidad de acceder a cursos semestrales de carácter individual (reading courses) con el Profesor Arthur Casagrande, donde después de definir en conjunto un tema, me reunía semanalmente con él en su oficina, yo cargado de libros y él siempre recibíendome y diciéndome: "we are going to talk about the real thing." Como resultado de este segundo año obtuve el Master of Engineering Degree.

¿Cómo era "hacer Geotecnia" durante los años 70', y cuáles son las principales diferencias que Ud. ve con respecto a hoy en día?

Regresé de Harvard el año 1967. Sabiendo que había demasiado material a decantar opté por Idiem en lugar de una oficina privada para lograr consolidar lo aprendido. Fue sin duda una excelente decisión ya que Idiem había reunido en su Sección de Mecánica de Suelos un grupo selecto de especialistas regresando de estudios en el extranjero. Según me contaron, en México decían que en Idiem se había constituido el grupo más sólido de la especialidad de toda Latinoamérica. Estaban allí como recién llegados Ricardo Dobry, Pedro Ortigosa, Pedro Acevedo, Horacio Musante y Roberto Lástrico y como ya establecido Eugenio Retamal en Santiago, en tanto que en Idiem Concepción se encontraban otros especialistas destacados.

Había mucho que hacer en Chile ya que las descripciones de suelos en los informes de calicatas y sondajes eran no solo incompletas sino carentes de sentido al igual que lo constatado por Karl Terzaghi en Europa varias décadas antes en su discurso inaugural al Primer Congreso Mundial de esta especialidad. Casagrande había ya escrito un texto de cómo hacerlo bien, y me preocupé de escribir esto en español y en un lenguaje técnico sencillo para los laboratoristas de Idiem que en la época alcanzaban en número a cuarenta.

Muy pronto me alegró constatar que las descripciones de sondeadores y laboratoristas habían cambiado y que estas instrucciones se habían también incorporado en diversos laboratorios del país.

También en esos años los laboratoristas del Idiem pasaron por un proceso de perfeccionamiento en la comprensión y ejecución de los ensayos que realizaban dirigido por el grupo de profesionales mencionado que se complementaron con guías de laboratorio que fueron igualmente divulgadas.

En esa etapa en que permanecí en Idiem, 1967 – 1974, trabajé en la organización misma de la Sección, en la docencia de pregrado y de posgrado así como resolviendo proyectos y atendiendo reconocimientos de suelos.

Durante esa etapa se dictó en Idiem el primer Magíster en la especialidad en Chile, el que contó con la participación de todos los profesionales mencionados anteriormente y también con Pierre Foray, destacado mecánico de suelos francés de visita en Chile. Este Magíster no solo permitió formar a un grupo de profesionales destacados, sino que permitió un perfeccionamiento de nosotros responsables de su docencia gracias a las continuas discusiones de bastante profundidad en muchos de los temas controversiales de la especialidad.

Existe además un aspecto que dice relación con el desarrollo y que considero que es necesario destacar aquí. Hay una frase que hace poco he leído en una entrevista y que a mi juicio tiene hoy en día la mayor importancia: “Todo desarrollo debe realizar un balance con lo que se está perdiendo”.

Para la gente joven desarrollo implica progreso. Está bien. Es progreso. Pero olvidamos lo que se está perdiendo y no hemos hecho el balance con lo que se ha estado dejando en el olvido.

Un ejemplo: Es evidente que el desarrollo tecnológico ha permitido grandes avances. Detengámonos a pensar por un momento cómo en este proceso hemos terminado olvidando la importancia de las observaciones de campo. Volvamos a leer a Terzaghi en su discurso inaugural al Primer Congreso Mundial de esta especialidad realizado en EEUU en 1936 cuando dice: “Como consecuencia de estos desarrollos, los ingenieros podrían imaginar que el futuro de la ciencia de fundaciones consistiría en llevar a cabo el siguiente programa: haga una excavación en el terreno, envíe las muestras obtenidas a un laboratorio con equipos estandarizados servidos por autómatas humanos conscientes y finalmente introduzca estos números en las ecuaciones y calcule el resultado. Siendo que el proceso pensante ha sido realizado por el hombre que obtuvo la ecuación, nuestro cerebro solo deberá cuidar asegurarse el contrato e invertir el dinero”. En mi opinión esto se está aproximando cada vez más a lo que está ocurriendo dentro de nuestra especialidad. Cuidado.



¿Usted fue uno de los primeros profesionales de nuestro país en realizar estudios de postgrado específicamente en mecánica de suelos, e incluso tuvo la oportunidad de trabajar con Casagrande. ¿Cómo fue dicha experiencia?

Lo sorprendente es que no solo fui admitido en Harvard sino que también en Berkeley, dos de las mejores universidades del mundo. Tuve que optar y elegí Harvard porque allí estaba alguien que yo había terminado por admirar. Casagrande era en la época el mejor de los discípulos de Terzaghi el verdadero creador de esta especialidad como se la conoce hoy en día. Terzaghi había estado enseñando también en Harvard hasta su fallecimiento ocurrido tres años antes de yo llegar allí.

¿Qué me sorprendió al estar en Harvard? La libertad antes que nada. Teníamos acceso al laboratorio y llave de la biblioteca a cualquier hora. Los ensayos de límites de Atterberg en materiales difíciles me requirieron 14 horas de trabajo. Los cursos individuales con Casagrande que realicé el segundo año fueron en “Resistencia de suelos obtenidas por métodos diferentes del triaxial” y en “Estabilidad de taludes en suelos naturales”. Las escenas de los encuentros con Casagrande eran de película. Entraba yo a su oficina los lunes a las 7 de la tarde. Me recibía sentado en su máquina de escribir Underwood con una luz tenue y levantando sus anteojos me preguntaba qué pasaba, a qué venía. Al rato yo descargaba los libros que traía y él antes de yo decir algo me decía esa frase que ya mencioné.

Lo más importante que me ha dejado este excelente profesor y mentor han sido imágenes que paso a describir. Sin palabras nos transmitía que nosotros estábamos por encima de las normas, muchas de las cuales él mismo había establecido, como si tales normas hubiesen sido elaboradas para quienes no tuviesen el acceso a la formación que nosotros habíamos recibido. La sensación era que de esta forma nos proporcionaba una libertad de acción difícil de describir.

Otra de estas imágenes es que había necesidad de decantar a través de las experiencias propias todo lo que habíamos recibido. De allí que decidiera ir a Idiem al regresar a Chile.

No trabajé directamente con Casagrande pero ya que el dinero de la beca de la OEA no incluía los meses sin clases, fue él quien me consiguió un trabajo en la especialidad durante el verano de los EEUU. Fui a California donde trabajé en el estudio del comportamiento de un terraplén para el paso de trenes que atravesaba el Lago Salado, una obra proyectada por Casagrande apoyada en suelos de características extremadamente débiles.

Mantuve contacto con Casagrande y cuando decidí postular en Brasil a un cargo importante en Promon Engenharia, la más grande empresa de consultoría de ese país con 2.400 empleados, de los cuales un tercio eran ingenieros y profesionales técnicos, le escribí a Casagrande quien me respondió con informaciones muy valiosas. De hecho, él era en la época el consultor internacional más respetado en Brasil.

En 1981 fui a EEUU y estando en Nueva York quise comunicarme con él cuando mi esposa me mostró en el New York Times la noticia de su fallecimiento.

¿Cuál diría usted que es el proyecto más interesante y/o emblemático en el cual le tocó participar, y por qué?

Trabajé profesionalmente durante doce años en Brasil y el resto del tiempo en Chile. Sin embargo, los problemas que tuve que resolver en Brasil fueron de la mayor importancia, no así los que tuve que enfrentar en Chile. Creo que con buenas razones puedo decir que las oportunidades en Chile se orientan a los profesionales mejor conectados. Como yo nunca me he preocupado de los contactos, aspecto de medular importancia en Chile, no he recibido ni la atención ni las encomiendas que recibí en mis doce años de trabajo profesional en Brasil. Hablo de grandes proyectos. De paso este tema ha surgido últimamente y quien lo destaca es el periodista Daniel Matamala en el diario La Tercera.

Bien. Al llegar a Brasil donde fui contratado por Promon en 1976 después de hacer llegar mi curriculum vitae ante la insistencia de mi hermano Mauricio quien trabajaba en ese país como ingeniero.

Mi primera participación en Promon fue por demás exitosa. Se trataba de explicar el comportamiento de un turbo generador para Angra dos Reis, primera central nuclear de Brasil que había sufrido asentamientos medidos del orden de 12 cm. De acuerdo a las especificaciones técnicas estos asentamientos debían ser menores a 1 cm para que el turbo-generador de eje horizontal pudiese operar. La obra se encontraba totalmente construida y el proyecto pertenecía a Gibbs & Hill empresa norteamericana bastante conocida. El informe del proyecto mostraba las curvas de asentamientos según cuatro métodos de cálculo todas ellos con máximos por debajo de los 10 mm.

Llamé a mi oficina ubicada en Sao Paulo al ingeniero de Promon encargado de la supervisión de las obras quien se trasladó para atender mis consultas, que consistían en baterías de preguntas durante tres días. A poco andar concluí que todo se debía a un error de proyecto al considerar que el suelo residual que había sido detectado a través de numerosos sondajes era un material muy rígido y que por ello no sería necesario excavarlo ni reemplazarlo. Así de acuerdo al proyecto se limitaron a excavar la arena de playa natural a través de un proceso bastante complicado con el uso de punteras distribuidas en diversos

escalones dado su cercanía al mar, arena que rellenaría el espacio pero esta vez compactada a un 100% de su densidad relativa.

Mi primera y acertada conclusión fue que este asentamiento provenía de la deformación del suelo residual. Realicé en dos semanas un informe basado en ensayos de consolidación ya realizados en el suelo residual pero que habían sido considerados por el proyectista como inválidos argumentando que esos valores serían debidos a alteraciones de la estructura del material durante los procesos de extracción y traslado. El error del proyectista estaba determinado por el desconocimiento de las características de los suelos residuales en Brasil los que debido a las condiciones climáticas sufren transformaciones diferentes a las que estamos acostumbrados en países menos tropicales.

Presenté el informe en inglés ante 30 personas que incluían a parte del directorio de la Promon, así como a los responsables del proyecto. En mi presentación había una curva de las deformaciones en el tiempo desde la excavación hasta la carga final y extendida en varios meses para dos puntos asociados con espesores máximo y mínimo del suelo residual. Al final de la reunión llegaron nuevos datos de las deformaciones los que confirmaban totalmente la validez de mi estudio.

Vale la pena destacar dos aspectos en este proceso.

Por una parte obtuve el coeficiente de consolidación real no a través de los ensayos sino de los datos de la carga de la estructura en el tiempo y las respuestas de los asentamientos, todo ello en escala logarítmica por supuesto.

Por otra parte veamos la importancia de involucrarse en forma personal y muchas veces desacostumbrada en nuestra profesión. A pesar de contar con un equipo de dibujantes a mi disposición de categoría de excepción, opté por dibujar yo mismo a mano cada uno de los 15 sondeos que allí se habían ejecutado. A través de este proceso pude entender detalles que me permitieron cerrar toda duda al responder a las observaciones que se levantaron en la reunión por parte de los proyectistas norteamericanos.

Como resultado recibí un aumento de sueldo a medio año de un 45 % a pesar de que me habían contratado ya con un excelente sueldo.

Me convertí en un especialista que no solo atendía las consultas y problemas de mi sección que era Presas de Tierra sino a las otras diez secciones de esta importante y enorme empresa. Al poco tiempo era considerado el consultor encargado de definir los parámetros de suelos para diferentes proyectos.

Un día llegó un ingeniero de otra sección que estaba a cargo del diseño de obras eléctricas en el proyecto de Itaipú. Tenían que enterrar unos cables de corriente continua que alcanzaban elevadas temperaturas y había necesidad de estudiar la difusión del calor en los suelos existentes en el lugar. Mi respuesta inicial fue “no sé nada al respecto”. El ingeniero insistió y me dijo “sé que usted puede hacerlo y no existen otras alternativas aquí en la empresa.” En un mes me conecté con Pirelli y luego de interiorizarme a través de la lectura de varios artículos técnicos ordené los ensayos y pude resolver el problema.

Al entrar a trabajar en Promon le dije a la superintendente que yo no tenía experiencia en presas de tierra pero sí en fundaciones y estabilidad de taludes, entonces por qué querían colocarme en la Sección de Presas de Tierra. Mis observaciones ni siquiera fueron respondidas y así llegué a la primera obra que se me encomendaba. Se trataba de la Barragem de Jacarei ubicada en el Estado de Sao Paulo a doscientos km de la capital del estado. Caminé por un terreno que había sido ya desmalezado y limpiado hasta alcanzar el suelo de fundación de esta presa de 90 m de altura. Me pregunté a mi mismo ¿qué era lo que se esperaba de mi? Y mi respuesta interna fue “ver los problemas que no se han considerado”.

Pues bien, en esa primera visita me aproximé a una máquina de sondaje que estaba extrayendo muestras a 17 m de profundidad. Me detuve a inspeccionar una muestra de SPT y observé que se trataba de una arena limosa con gran cantidad de mica que al amasarla entre los dedos adquiría una textura sedosa.

Al regresar a la oficina me preocupé de la existencia de este suelo que soportaría la carga de un descargador de fondo, una estructura de hormigón de forma trapezoidal de 11 m de altura y de 6 m de base y 4 m de ancho en su parte superior y que sería responsable de descargar el agua del embalse cuando necesario.

Recordé lo que Casagrande nos mostró en uno de sus cursos: tres probetas con arena pero ésta mezclada con diversos porcentajes de mica y el comportamiento de deformación de esos suelos cuando sometidos a una misma carga. Las deformaciones eran significativas para todas ellas pero sorprendentemente elevadas cuando el porcentaje de mica aumentaba.

Existían ensayos ya realizados sobre muestras inalteradas. Hice un estudio y concluí que existirían grandes deformaciones y propuse que cambiaran la ubicación de esa estructura. Me dijeron que no era posible dado lo avanzado del proyecto y me reuní con los fabricantes de fugenband para analizar, no través de las informaciones técnicas proporcionadas por ellos en sus anuncios, sino a partir de respuestas a preguntas específicas, si las uniones de los tramos cada 20 m de longitud resistirían los 100 cm de deformación máxima por mi calculada. Se trataba de una obra que llevaría agua y por tanto pondría en peligro la presa si el agua escapara por esas uniones. Entregué mi informe el cual fue objetado por mi jefe directo argumentando que mis cálculos basados en la teoría de consolidación eran muy conservadores. Me pidió que realizáramos otro cálculo, esta vez a través de elementos finitos en que los parámetros en la época se obtenían de una tabla propuesta por Duncan. Los asentamientos resultaron en este caso 30 cm en lugar de los 100. Cuando mi jefe me dijo: “esto es lo que vamos a presentar“, yo no estuve de acuerdo. Tuve que procesar y decidí enviarle mi informe junto al segundo cálculo al superintendente ubicado dos pisos por encima diciéndole que no podía lavarme las manos y creía que mi informe tenía validez, no así la alternativa de elementos finitos. Dos días más tarde bajó el superintendente y me dijo “le creo y haremos entrega de su parecer en el informe al cliente”. Los asentamientos medidos cinco años más tarde habían alcanzado a los 105 cm.

Tal vez el trabajo profesional de mayor alcance que he realizado en mi carrera haya sido el “Estudio de los Suelos de Sao Paulo”. El jefe de la Sección del Metro de la Promon me llamó años después de haberme retirado de esta empresa para solicitarme que realizara este estudio en las oficinas de Promon recibiendo por ello unos honorarios cuantiosos. Tardé siete meses y entregué mi informe de este estudio que no alcancé a publicar porque poco

más tarde abandoné Brasil. Sin embargo, a través de mis contactos, he recibido excelentes comentarios.

Un día llamé a un ingeniero brasileño de Promon formado en el Imperial College para invitarlo a participar en un proyecto de túneles en Chile. Me dijo que no podía porque su trabajo era de dedicación exclusiva, pero agregó este comentario: “por qué no ha publicado el estudio de suelos de Sao Paulo, es muy bueno y yo lo uso continuamente”.

Años más tarde asistí a un Congreso Mundial de Túneles en Foz de Iguazú donde me encontré con varios ingenieros conocidos durante esos años en que trabajé en Brasil. Cuando a uno de ellos le conté lo que me había dicho el ingeniero del Imperial College, me dijo: “no es que él lo usa continuamente, sino que todo el mundo lo usa.”

Al regresar a Chile participé en el Proyecto de la Segunda Extensión del Aeropuerto de Pudahuel junto a Issa Kort. Los antecedentes proporcionados por el cliente, entre los que se incluían los parámetros de suelos que fueron utilizados en el Proyecto de la Primera Parte, mostraban parámetros de suelos que consideré extremadamente conservadores. Esta observación fue confirmada al analizar los resultados de las pruebas de carga realizadas en pilotes de las características y dimensiones del primer proyecto, información que no estaba incluida entre los antecedentes entregados sino que tuvo que ser solicitada a la empresa que realizó estas pruebas. Las diferencias substanciales entre los asentamientos de los pilotes de prueba y los del primer proyecto confirmaron mis apreciaciones.

¿Qué consejo le podría dar Ud. a las nuevas generaciones que estén iniciando una carrera relacionada con la mecánica de suelos?

El primer consejo es reconocer y aceptar que existen tremendas diferencias entre lo que han aprendido en materiales tales como el hormigón y el acero con lo que van a encontrar en el mundo extremadamente variado de los suelos. La estructura mental que utiliza quien diseña con el hormigón y el acero se convierte en un impedimento para un estudio del comportamiento de los suelos, es decir, será necesario trascender tal estructura por demás válida en el primer caso pero absolutamente inválida en suelos. No soy el primero que lo dice, lo dijo Terzaghi, pero no se escucha ahora con la frecuencia necesaria.

Hay necesidad de desarrollar una intuición basada en la experiencia propia enriquecida por las publicaciones de algunos especialistas que comparten lo escrito en el párrafo anterior que les permita sustentar las diferencias a encontrar en el comportamiento de los suelos.

Por ejemplo, ustedes no encontrarán publicaciones de los suelos chilenos en cantidad suficiente, pero sí de los suelos existentes en otros países. El camino más corto es el atajo y utilizar lo publicado en otros lugares, pero un geotécnico creíble en mi opinión debe tomar un camino propio y desarrollar sensores que le permitan hacer lo que Casagrande nos decía: “si ustedes han visitado la obra y observado no tan solo visualmente los suelos sino también amasando el suelo en sus propias manos y se encuentran con resultados de ensayos de laboratorio que contradicen las impresiones que ustedes se formaron a partir de lo observado en terreno, simplemente boten a la basura los ensayos”, y agregaba “y si los resultados de cálculos sofisticados por elementos finitos contradicen lo visto y reconocido por ustedes en terreno, bótenlo igualmente a la basura.” Por supuesto que este es un proceso

de experiencias acumulativas donde los ensayos bien realizados permitirán fijar los contornos de este desarrollo.

La naturaleza es extremadamente compleja, no esperen conocer toda la verdad, satisfáganse con una buena representación de lo más destacado que esos materiales van a presentar. Creer que han alcanzado una representación perfecta es peligroso porque no tomarán las medidas precautorias necesarias y no incluirán el monitoreo siempre necesario.

Se requiere involucrarse a fondo en cada proyecto, en cada estudio. A veces se despertarán en la mitad de la noche porque algo importante habían olvidado. Respeten incluso esos despertares y resuelvan lo que hay que resolver antes de entregar el informe. Esto implica terminar el informe en lo posible días antes de la entrega y dejarlo madurar a fin de corregir lo que haya que corregir. Esta etapa la considero fundamental y corresponde a lo que se conoce en el mundo moderno como “control de calidad”.

Existe un libro recientemente publicado por un especialista en el funcionamiento del cerebro humano que tiene como título “El arte y la ciencia de no hacer nada.” Este libro contradice nuestra forma de trabajar y según mi interpretación indica claramente que al igual que en el juego de fútbol es necesario cambiar de ritmo. Si trabajamos siempre aceleradamente sin descansos como está siendo cada vez más habitual, no tendremos la posibilidad de que nuestro cerebro haga lo que mejor sabe hacer que es tomar las informaciones y resultados acumulados en distintas áreas del cerebro y conectarlas sin nuestra participación directa. Nos entrega así resultados que nosotros como conductores no habríamos logrado obtener.

Por último si existe una ley descubierta por mí es la que he llamado “La ley del orden y el desorden.” Se trata de lo siguiente: cuando creemos haber llegado al final de nuestro trabajo en términos de la concepción y tratamiento de un estudio o de un proyecto, y cuando todo parece ordenado, se hace necesario desordenarlo para luego volver a ordenarlo como única manera de alcanzar un nivel más alto. Podrán existir N etapas en este proceso pero habrá un momento en que podremos decir que ya está lo suficientemente bueno. Tiene correspondencia directa con lo que se conoce en la toma de decisiones como Brain-Storming donde un grupo de profesionales que revisa un proyecto se reúne con los autores del proyecto y procede a disparar observaciones y críticas algunas de ellas sin los requeridos fundamentos, y milagrosamente el resultado es siempre un salto de nivel en la calidad del proyecto. Está claro que este proceso requiere separar paja de trigo.

Otro día podemos conversar más sobre el tema.

CLAUDIO FONCEA NAVARRO

Entrevista por: Rafael Iglesias, Ingeniero Civil