

● PRODUCTIVIDAD P.1

**MEJORANDO LOS PROCESOS DE
GESTIÓN Y DE CONSTRUCCIÓN:
¿DÓNDE ESTÁN LOS PROBLEMAS?**

Ing. Alfredo Serpell Bley

● CALIDAD P.4

**EL QFD: INTEGRACIÓN DE LAS
EXIGENCIAS DEL CLIENTE CON
EL DISEÑO DEL PRODUCTO**

Ing. Pablo Orihuela A.
Arq. Jorge Orihuela A.

● SEGURIDAD P.6

**LA NECESIDAD DE ESTABLECER
UNA CORRECTA DEFINICIÓN SOBRE
ACCIDENTES DE TRABAJO**

Dr. Enrique Navarro

● SOSTENIBILIDAD P.8

**UNA NUEVA VISION PARA DOTAR DE
AGUA A LAS CIUDADES DE LA COSTA :
LA DESALINIZACION DEL AGUA DE MAR**

Arq. Miguel Romero Sotelo

Editorial ●

Aceros Arequipa ha recibido en estos días un reconocimiento que la llena de orgullo. La Cámara Peruana de la Construcción ha concedido el "Premio CAPECO a la Innovación Tecnológica" al servicio de Acero Dimensionado.

Esta distinción es un estímulo para la empresa, que ha logrado crear un sistema adaptado a la realidad peruana, que mejora la productividad de los procesos constructivos y genera además un ahorro significativo para sus clientes en cada etapa de la aplicación del fierro corrugado.

Es también un honor que el reconocimiento provenga de CAPECO, institución que agrupa a las empresas más importantes del sector en el Perú, que conocen y confían en Aceros Arequipa. Este premio reafirma nuestro compromiso de ofrecer los mejores productos y servicios a nuestros clientes.

Dentro de ese esfuerzo permanente de Aceros Arequipa, se encuentra este boletín, diseñado para apoyar el crecimiento de la industria de la construcción.

En esta edición publicamos un artículo que ayuda a clasificar los principales problemas en el desempeño de una empresa y cómo organizarse para solucionarlos "Mejorando los procesos de gestión y de construcción: ¿dónde están los problemas?". Además, un interesante tema para mejorar los estándares de calidad de la producción a través de procesos sencillos, pero eficientes como el QFD ó "Despliegue de la Función de Calidad".

La sección Seguridad, aborda esta vez un ángulo legal que perjudica seriamente a las empresas constructoras: Hasta el momento no existe una adecuada definición de "accidente de trabajo". Y en nuestra sección Sostenibilidad, presentamos una alternativa para asegurar el abastecimiento de agua a Lima: la desalinización.

> PRODUCTIVIDAD

MEJORANDO LOS PROCESOS DE GESTIÓN Y DE CONSTRUCCIÓN: ¿DÓNDE ESTÁN LOS PROBLEMAS?

Alfredo Serpell Bley, Profesor Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Un proceso, es decir, la manera en que se realizan funciones y operaciones, puede fallar debido a diferentes problemas que afectan a su desempeño y a la calidad de su resultado. Para lograr un alto desempeño y la calidad requerida, es importante identificar estos problemas y resolverlos adecuadamente. Así, uno de los principales propósitos de la administración de una empresa u obra de construcción debiera ser el mejoramiento de los procesos que se utilizan para realizar la gestión de la empresa y de la obra y los que se aplican para la construcción. Sin embargo, para tener eficacia en ello, es clave saber dónde se pueden producir los problemas, entendiendo como problema la diferencia entre el desempeño actual del proceso y el desempeño deseado o requerido. A continuación revisaremos un esquema de clasificación de los problemas de la calidad.

LOS PROBLEMAS DE DESEMPEÑO

Es difícil establecer una clasificación clara de los problemas de desempeño, debido a la gran variedad existente. Una forma de agruparlos es por medio de las siguientes categorías propuestas por Gerald Smith (1998):

Para recibir el Boletín Construcción Integral, inscribese en
www.acerosarequipa.com/construccion

Envíe sus comentarios y sugerencias a:
construccionintegral@aasa.com.pe

1. Problemas de conformidad.
2. Problemas no estructurados de desempeño.
3. Problemas de eficiencia.
4. Problemas del diseño de productos y servicios.
5. Problemas del diseño de procesos.

Como toda clasificación, también existe la posibilidad de que se identifiquen problemas que pueden asimilarse a más de una categoría.

Un problema de conformidad, es una situación en la cual un sistema o proceso altamente estructurado, con entradas y métodos y salidas estandarizados, tiene un desempeño inaceptable desde el punto de vista de los usuarios. Por ejemplo, si no se cumple con el plazo comprometido a un cliente en la entrega de una obra, si el concreto en una obra de construcción no cumple con la resistencia especificada, etc. La solución de estos problemas normalmente pasa por la identificación de las desviaciones y la restauración del sistema al modo de funcionamiento deseado. Generalmente, para encontrar la causa de este tipo de problemas es necesario observar sistemáticamente las entradas del proceso y el proceso mismo: materiales, información, equipos, personas, método del proceso, pruebas y ensayos, etc.

Los problemas no estructurados de desempeño son situaciones en que procesos no totalmente estandarizados, se desempeñan inaceptablemente. Uno de los problemas más comunes, es cuando los clientes están insatisfechos con la calidad de un servicio, dado que este tipo de actividades generalmente tienen componentes poco definidos. Por ejemplo, la atención que presta un vendedor

a un cliente depende no solamente de los procedimientos que se hayan establecido para dicho proceso, sino también de las capacidades y actitudes personales del vendedor. Comúnmente, en este tipo de problemas, el factor humano asume un rol principal. Por esta razón, es recomendable considerar acciones como el uso de incentivos para inspirar mejoras, desarrollar capacidades expertas en las personas para la ejecución del proceso y agregar más estructura (procedimientos) al proceso en forma apropiada. Ejemplos de estos problemas son aquellos que son producidos en la ingeniería o en la arquitectura de la obra, en los que existe un importante componente creativo que hace al proceso menos estructurado.

Los problemas de eficiencia se asocian principalmente a la reducción de costos, a través del mejoramiento de la eficiencia de los procesos. Para ello, el establecimiento de metas de eficiencia es esencial para el mejoramiento, dado que toda organización tiene pérdidas que se pueden ir eliminando o reduciendo a través de la aplicación de métodos de mejoramiento rentables, es decir, que el costo de la aplicación del método sea menor que los beneficios logrados. Algunas estrategias propuestas para este tipo de problemas son: identificar los ítems de mayor costo que ofrecen el mayor potencial de mejoramiento, reducir el costo de las entradas al proceso, eliminar actividades que no son necesarias, reducir los errores en la ejecución del proceso, mejorar las entradas y actividades del proceso, reducir la variabilidad de los resultados del proceso, reducir el número de salidas del proceso, etc. La tabla 1 muestra una serie de ejemplos de pérdidas que es posible encontrar en cualquier organización.

Tabla 01. Ejemplos de problemas de eficiencia en organizaciones

Actividades	Manifestaciones típicas	Posibles respuestas correctivas
Actividades que crean productos que nadie usa.	Informes internos innecesarios, características no necesarias de productos, etc.	Descontinuar actividad y ver si alguien reclama.
Recolección ineficiente de información.	Información innecesaria, información duplicada, etc.	Eliminar información, usar métodos eficientes de recolección.
Controles y autorizaciones innecesarios.	Requerimientos obsoletos, transacciones triviales, requerimientos inconsistentes, etc.	Dar autoridad a empleados, auditar periódicamente, eliminar actividades no justificadas económicamente.
Ensayos e inspecciones innecesarios.	Requerimientos obsoletos, ensayos mal asignados, ensayos redundantes, etc.	Mejorar capacidad del proceso, descontinuar ensayos que raramente encuentran un error.
Movimientos innecesarios.	Mucha distancia entre tareas, ruta inadecuada del proceso, etc.	Reubicar actividades, usar carros, realizar tareas en terreno
Actividades con salidas que se podrían usar nuevamente.	Actividades de información repetitiva, pero nunca disponible.	Desarrollar formularios.
Actividades que protegen de eventos extraños.	Los eventos no han ocurrido nunca.	Descontinuar a no ser que las consecuencias sean severas.
Procesos secuenciales, desbalanceados entre ellos.	Inventarios de productos en proceso antes del proceso que sigue.	Balancear procesos según su ritmo de producción.

El diseño es una actividad que involucra crear un nuevo producto o rehacer uno existente. Los problemas de diseño pueden encontrarse observando cinco aspectos:

1. Los objetivos o metas del diseño, que representan los requerimientos funcionales (valor deseado) de los usuarios o clientes respecto de un producto o servicio. La identificación de éstos es un desafío importante, dado que no siempre los clientes saben lo que quieren o no tienen conciencia de las diferentes alternativas disponibles. Por ello, el diseño es considerado una secuencia que comienza con la traducción de las necesidades de los clientes a funcionalidades del producto; traducción de las funcionalidades a especificaciones; y finalmente, la definición detallada del producto propiamente como tal. Una metodología útil para este propósito es el Despliegue de la Función de Calidad (Quality Function Deployment), desarrollada por Yoji Akao y Shigeru Mizuno en los años 60.
2. Las restricciones son criterios impuestos como requisitos que el diseño debe cumplir. Pueden ser internas, tales como la naturaleza del producto o las capacidades técnicas; o externas, tales como regulaciones ambientales y normativas legales.
3. Las alternativas son las posibilidades de solución que son generadas por el diseñador y que tienen el potencial de satisfacer los objetivos del diseño.
4. La representación del diseño es la forma en que se describe y comunica el diseño a aquellos que lo deben materializar.
5. La solución de un diseño es una representación de un producto por medios gráficos y escritos que permite la fabricación del producto. La solución puede tener un amplio grado de variación con respecto al problema original.

En todos estos aspectos pueden presentarse problemas que afectan la calidad. Por ejemplo, una mala comprensión de los objetivos del diseño, el no cumplimiento de las restricciones, una mala selección de alternativas entregando un resultado de mayor costo que otras alternativas, una representación incompleta que impide una producción correcta del producto o la selección de una solución que no cumple con los estándares de calidad requeridos.

El diseño de procesos crea un nuevo proceso o revisa sustancialmente uno ya existente. Cada proceso, sea de gestión u operacional, debe lograr un resultado establecido. Sin embargo, ya sabemos que muchas veces los procesos no son capaces de generar una salida aceptable, sea ésta física (una vivienda), un estado (orden de compra enviada), una información (precio de una propuesta) o una idea (alternativa de estrategia).

EL CASO DE LA CONSTRUCCIÓN

En la construcción es posible encontrar muchos de los tipos de problemas descritos. Los problemas de diseño son probablemente los más importantes por la incidencia que tienen en el valor obtenido de la obra construida, particularmente cuando la solución que se propone para una obra no representa adecuadamente las necesidades planteadas por el cliente o dueño. Estos problemas, en muchas oportunidades, llegan a crear importantes conflictos contractuales de alto costo para todas las partes involucradas en una obra de construcción: clientes, diseñadores y constructores. Uno de los factores que potencia este tipo de problemas tiene que ver con la falta de integración entre estos participantes, característica particular de este sector.

En cuanto a diseño de procesos, la utilización de procesos que no tienen la capacidad de entregar un producto de obra que satisfaga las especificaciones establecidas es uno de los problemas que muchas veces está presente en este sector.



También es posible identificar diversos problemas de conformidad, como las fallas de calidad de un elemento de la estructura (un muro de concreto) o de acabados (la colocación de baldosas) para los cuales existen procedimientos precisos y probados para su ejecución. En cuanto a problemas de eficiencia, la construcción se caracteriza por presentar un gran potencial de reducción de costos por medio de la reducción o eliminación de pérdidas que se producen durante la ejecución de las obras: transportes excesivos dentro de la obra, utilización excesiva de materiales, pérdidas de tiempo por esperas y detenciones no planificadas, ineficiencia de procesos constructivos inadecuados, etc.

Referencias

-Smith, G. F., Quality Problem Solving, ASQ Quality Press, 1998.

> CALIDAD

EL QFD: INTEGRACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DEL CLIENTE CON EL DISEÑO DEL PRODUCTO

Ing. Pablo Orihuela A.
Motiva S.A., Profesor Asociado PUCP, MDI CENTRUM, porihuela@motiva.com.pe

Arq. Jorge Orihuela A.
Motiva S.A., Profesor TPA PUCP, jorihuela@motiva.com.pe



En los dos últimos boletines, en los temas dedicados a la calidad, se trató sobre la gran importancia de entender lo que el cliente realmente valora y el rol protagónico que éste cumple dentro de cualquier empresa⁽¹⁾. Quedó claro entonces, que las exigencias del cliente deben ser reflejadas de la mejor manera posible en el diseño de un producto.

En esta oportunidad vamos a presentar una herramienta denominada QFD, traducida del japonés al inglés y luego al español como “Despliegue de la Función de Calidad”. Esta herramienta fue propuesta por el Dr. Yoji Akao, ganador del Premio Deming⁽²⁾ 1978 y fundador del QFD Institute (U.S.A.)

El QFD es una herramienta muy lógica y sencilla, que ayuda a focalizar los esfuerzos que un proveedor de productos o servicios tiene que hacer para tratar de satisfacer los deseos de sus clientes. La parte fundamental de esta herramienta está constituida por una matriz de doble entrada, en la cual, por un lado se ingresan las necesidades y deseos del cliente, y por el otro, los requisitos técnicos que el proveedor (diseñador o constructor en nuestro caso) puede o debe incorporar en el producto.

NECESIDADES Y DESEOS DEL CLIENTE

Las NECESIDADES reflejan el estado de privación del cliente, éstas pueden ser fisiológicas, de seguridad, sociales, de estima, o de autorrealización. Los DESEOS son las formas que adoptan estas necesidades, dependiendo de la cultura y de la personalidad del cliente. Sobre las necesidades no se puede influir, ya que éstas dependen de la naturaleza humana, sin embargo, los deseos sí son muy influenciables.

Para investigar las necesidades y deseos del cliente, se pueden usar diferentes técnicas y herramientas, algunas investigando directamente al cliente, por ejemplo, encuestando masivamente (vía teléfono, e-mail, personalmente) o analizando selectivamente a un grupo objetivo (por ejemplo, un focus group); otras se hacen investigando en forma indirecta, por ejemplo, a través de publicaciones de tendencias de mercado, a través del estudio de los competidores, por intermedio de los vendedores quienes están en contacto permanente con los clientes, etc.

El QFD nos pide la siguiente información respecto de estos deseos:

- 1.) Un listado de las principales necesidades y deseos de nuestros clientes.
- 2.) Una jerarquización de su importancia, para lo cual podemos usar una escala del 1 al 5 de acuerdo a su menor o mayor importancia respectivamente (valoración).

DESEOS DEL CLIENTE	Deseo 1	3
	Deseo 2	1
	Deseo 3	5
	Deseo 4	3
	Deseo 5	2

LISTADO DE DESEOS DEL CLIENTE

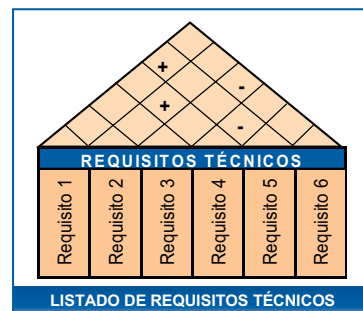
(1) Gómez, Pablo. El Cliente lo es Todo. Boletín Construcción Integral - Edición 5 - Julio, Agosto 2009

(2) El más prestigioso Premio a la Calidad otorgado anualmente en el Japón desde 1951

REQUISITOS TÉCNICOS DEL PRODUCTO O SERVICIO

Es obvio que si tenemos un listado de los deseos de nuestros clientes, nos interesará satisfacer de la mejor forma posible cada uno de estas exigencias. Por esta razón, el QFD nos pide la siguiente información:

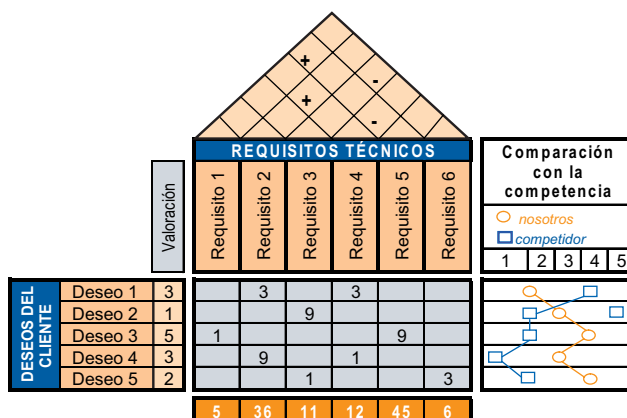
- 3.) Un listado de los principales requisitos técnicos que nuestro producto o servicio debería tener, para así cumplir con las exigencias demandadas por nuestros clientes.
- 4.) Una correlación de dependencia entre estos requisitos técnicos, los cuales pueden ser de naturaleza complementaria (+), de naturaleza contraria (-), o independientes.



Un ejemplo nos puede ayudar a aclarar el punto 4: Si una vivienda la diseñamos con una gran área para cumplir con el deseo de mayor espacio, esto dificultará cumplir con el deseo de mayor economía, en este caso estos requisitos técnicos son contrarios (-); por el contrario, si el diseño provee a la vivienda grandes vanos para cumplir con la exigencia de buena iluminación, esto contribuirá también con la exigencia de tener una mejor ventilación, en este caso estos requisitos técnicos son complementarios (+).

INTEGRACION DE LOS DESEOS DEL CLIENTE CON EL DISEÑO

Una vez identificados y jerarquizados los deseos del cliente, y por otro lado, identificados los requisitos técnicos, el QFD nos pide hacer una correlación entre ambos, para lo que debemos calificar en qué medida satisface cada requisito técnico a cada deseo del cliente, pudiendo usar para ello la siguiente escala: (1) cuando el requisito técnico contribuye poco para lograr la satisfacción del deseo, (3) cuando esta contribución es regular y (9) cuando esta contribución es buena.



El resultado de multiplicar los valores que el cliente otorga a sus deseos, por el grado de contribución con que los requisitos técnicos satisfacen estos deseos, nos despliega en la fila inferior una jerarquización ponderada de la atención que debemos dar a cada requisito técnico si queremos maximizar la calidad⁽³⁾ de nuestro producto.

Adicionalmente el QFD, nos permite comparar nuestro producto terminado con el de nuestros competidores; para ello, al lado derecho de la matriz, disponemos de un gráfico que nos visualiza la calificación que da el cliente tanto a nuestro producto como al del competidor, otorgando una calificación en una escala que va del 1 al 5 para cada deseo.

Opcionalmente, también se puede colocar una fila en la parte inferior de la matriz, donde se proporcione el valor óptimo para cada requisito técnico, y luego, colocar el valor logrado en nuestro producto y también el valor logrado por nuestra competencia.

El QFD lo podemos aplicar a un producto y también a un subproducto, por ejemplo, lo podemos aplicar para el diseño de una vivienda, pero también lo podemos aplicar al diseño de un baño o de una cocina y luego ir generando una serie de QFDs en cascadas.

El QFD puede tener diferentes aplicaciones, por ejemplo Serpell (1999), propone aplicar esta matriz para mejorar la relación del inversionista con el contratista⁽⁴⁾. De forma análoga, considerando que dentro de una obra de construcción existen proveedores y clientes internos⁽⁵⁾, nosotros proponemos aplicar el QFD para mejorar la calidad de los procesos constructivos.

(3) Existen muchas definiciones de Calidad, una de ellas nos dice: "No hable de mala o buena calidad. Hable de conformidad o no conformidad con los requisitos" - Philip Crosby 1980.
 (4) Serpell, Alfredo. A structured methodology for improving the owner – contractor relationship in construction project - CIB W92 Conference Harmony and Profit in Construction Procurement. Chiang Mai, Thailand, 1999.
 (5) Orihuela, Pablo. La relación cliente – proveedor al interior de una obra de construcción. Boletín Construcción Integral, Edición 4. Mayo, Junio 2009.

A continuación, se presenta la matriz básica del QFD para los proveedores del Tarrajeo de Muros de Albañilería, cuyos clientes internos serían los Pintores:

Esto nos dice que se deberá poner especial atención a la arena, al tiempo de secado y a las herramientas utilizadas.

CONCLUSIÓN

El QFD es una herramienta lógica y sencilla, por un lado nos obliga a tangibilizar jerarquizadamente los deseos del cliente, y por el otro, nos obliga a definir claramente lo que debemos hacer para cumplir con la calidad exigida. Con estos dos parámetros nos dice dónde debemos focalizar nuestros esfuerzos.

Esta herramienta es muy usada en otras industrias, (en Monterrey-México se acaba de realizar el 15° Simposium Internacional del QFD 2009, el año pasado se llevó a cabo en Beijing -China), creemos que su difusión y aplicación en el sector construcción e inmobiliario puede ser de gran utilidad para mejorar la calidad de nuestros productos y servicios.

			REQUISITOS TÉCNICOS										
			Dosificación del mortero	Arena adecuada	Ambiente ventilado	Ambiente iluminado	Mezclado a máquina	Humedecido de muro	Herramientas adecuadas	Tiempo de secado			
DESEOS DEL CLIENTE	Superficie lisa	4											
	Derrames bien acabados	3	9		3	1		3					
	Bien seco	5	3			3						9	
	Sin fisuras	3		3						9			
	Sin eflorescencias	3											
	Sin eflorescencias	1	1	9									
			10	54	15	12	13	27	39	45			

Bibliografía

- ¿Qué es el QFD? Descifrando del Despliegue de la Función de Calidad. F. Tamayo, V. Gonzáles. Asociación Latinoamericana de QFD. México.
- De la voz del cliente a la lealtad del cliente. Un Caso Exitoso de la Aplicación del QFD en la Industria Mexicana del Calzado. J. Santa Cruz, F. Tamayo. Asociación Latinoamericana de QFD.

> SEGURIDAD

LA NECESIDAD DE ESTABLECER UNA CORRECTA DEFINICIÓN SOBRE ACCIDENTES DE TRABAJO DENTRO DEL MARCO JURIDICO PERUANO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Dr. Enrique Navarro, Navarro-Sologuren-Paredes-Gray Abogados. Prof. MDI CENTRUM

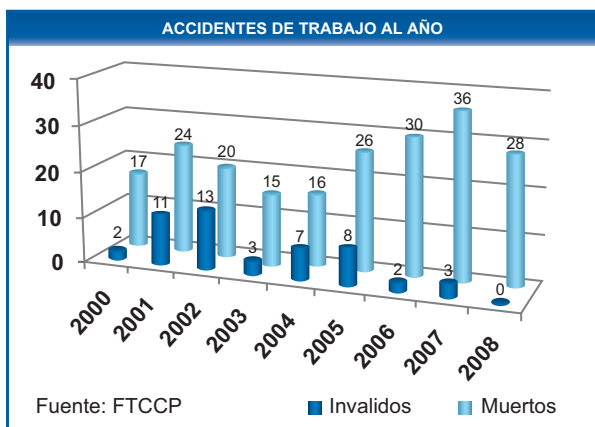
La industria de la construcción ha sido considerada tradicionalmente como una actividad de riesgo, debido a la ocurrencia de accidentes de trabajo, y en forma particular, de los accidentes con consecuencias mortales. En general y a pesar de los esfuerzos conjuntos de los últimos años realizados por el Organismo Internacional de Trabajo (OIT), los Gobiernos, así como los Representantes de los Trabajadores y Empleadores,

el número de accidentes de trabajo en todo el mundo se mantiene en una alarmante cifra de 270 millones de accidentes y de 160 millones de personas que contraen enfermedades profesionales, de los cuales 2 millones culminan en muertes.⁽¹⁾ Siendo que a nivel mundial, la cifra de accidentes mortales para el sector construcción es de por lo menos 60,000 accidentes mortales, lo que equivale a un accidente mortal cada diez minutos.⁽²⁾

(1) Fuente: Organización Internacional de Trabajo (OIT)

(2) "Uno de cada seis accidentes mortales en el trabajo tiene lugar en una obra de construcción" - OIT

En el Perú, la estadística de los últimos años, nos muestra una frecuencia que fluctúa entre 2 a 3 accidentes mortales e incapacitantes mensuales.



Nuestro país suscribió y ratificó el Convenio 62 de la OIT sobre las Prescripciones de Seguridad (edificación) de 1937. En el mismo se acordó uniformizar las prescripciones mínimas de seguridad mediante la complementación del convenio con la Recomendación 53 de 1937 y posterior Recomendación 164 de 1981. Estas normas establecen que los países miembros deberán solicitar a las autoridades competentes de cada país la promulgación de los reglamentos apropiados en materia de seguridad y de salud de los trabajadores que desarrollen sus actividades en el sector de la construcción.

Es bajo este contexto, que en materia de construcción, en el Perú se ha aprobado este año, mediante Decreto Supremo N° 010-2009-VIVIENDA, la Norma Técnica de Edificación G.050, cuyo objetivo es establecer lineamientos técnicos para garantizar que las actividades de construcción se desarrollen sin accidentes de trabajo y no causen enfermedades ocupacionales, la misma que es parte integrante del Reglamento Nacional de Edificaciones y que por lo tanto es de obligatorio cumplimiento para las empresas que desarrollen sus actividades en el sector construcción. Sin embargo, en esta norma el legislador ha omitido desarrollar una definición de accidente de trabajo.

Si bien se viene cumpliendo con lo dispuesto por el Convenio 62 de la OIT, en lo referente a la uniformización de las prescripciones mínimas de seguridad, consideramos desafortunada la decisión por parte de nuestros legisladores de no incluir una definición adecuada de lo que se considera accidentes de trabajo en el sector construcción, ya que a causa de esta falta de definición, las autoridades aplican una responsabilidad directa sobre el empleador, generándose

una carga jurídica que no tendría por qué soportar, si es que ha cumplido con lo dispuesto por las normas de seguridad y salud en el trabajo.

Debemos indicar, que del análisis de lo dispuesto en las normas que regulan la Seguridad y Salud en el Trabajo, tales como el Decreto Supremo N° 009-2005-TR (Reglamento de Seguridad y Salud del Trabajo), la Norma G-050 aprobada mediante Decreto Supremo N° 010-2009-TR y la Resolución Suprema N° 021-83-TR que aprueba las Normas Básicas de Seguridad e Higiene en Obras de Edificación, se puede desprender que no existe definición alguna sobre accidentes de trabajo, por lo que para efectos de establecer cuál es dicha definición, las normas anteriores nos remiten a lo dispuesto por el Decreto Supremo N° 003-98-SA que aprueba las Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo y que en su numeral 2.1 Artículo 2° señala que se considera accidente de trabajo:

“ Toda lesión orgánica o perturbación funcional causada en el centro de trabajo o con ocasión del trabajo, por acción imprevista, fortuita u ocasional de una fuerza externa, repentina y violenta que obra súbitamente sobre la persona del trabajador o debido al esfuerzo del mismo.”

Consideramos que legislador debió recoger la definición indicada en el literal n) del artículo 1° de la Decisión 584 de la Comunidad Andina, la cual el Perú ha suscrito y ratificado, por lo que el Estado está obligado a adecuar sus normas a lo indicado en la misma, de tal forma que la definición de accidente de trabajo debió desarrollarse de la siguiente manera:

“Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquél que se produce durante la ejecución de las órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo. Las legislaciones de cada país podrán definir lo que se considere accidente de trabajo respecto al que se produzca durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa.”

De una comparación de ambas definiciones, podemos identificar que el legislador ha optado por alejarse de la definición establecida por la Decisión 584, al desarrollar como causa de los hechos que constituyen accidente de trabajo, todos aquellos que provengan por acción imprevista, fortuita u ocasional de una fuerza externa, repentina y violenta, lo que en nuestra legislación se encuentra regulado por el Artículo 1315° del Código Civil, como hechos de fuerza mayor o caso fortuito.

Fuerza mayor o caso fortuito, son aquellos eventos extraordinarios, imprevisibles e irresistibles, los mismos que de acuerdo a lo que señala el Doctor Fernando de Trazegnies⁽³⁾ corresponden a una causa decisiva y anónima que media entre un acto humano y una consecuencia dañina, esto es, aquellos hechos ajenos a la voluntad del hombre y que no pueden ser atribuidos a éste por ser hechos extraordinarios e imposibles de prevenir. Por lo tanto, de mantenerse esta definición, las autoridades estarían atribuyendo una responsabilidad que no corresponde al empleador, a pesar de que éste ha tomado todas las medidas de seguridad requeridas por ley para mitigar los riesgos de seguridad y salud.

Consideramos, que el Estado se encuentra dando grandes pasos hacia un ambiente más seguro y saludable de trabajo, por lo que para poder continuar con este desarrollo debemos empezar por corregir errores como la desafortunada definición a la que se ha hecho mención en el presente artículo, ya que la misma no solo contraviene un convenio suscrito por el Perú, sino que se encuentra generando graves imprecisiones y perjuicios económicos a las empresas que desarrollan sus actividades en el sector de la construcción y que cumplen con la normas de seguridad y trabajo, al atribuirles responsabilidades por hechos que bajo su definición existente no se encuentran bajo su control.

(3) Fernando de TRAZEGNIÉS: La Responsabilidad Extracontractual. T. I 7ma. ed. Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, 2005, P.336

> SOSTENIBILIDAD

UNA NUEVA VISION PARA DOTAR DE AGUA A LAS CIUDADES DE LA COSTA: LA DESALINIZACION DEL AGUA DE MAR

Arq. Miguel Romero Sotelo. Director de la Carrera de Arquitectura, Urbanismo y Territorio – Universidad San Ignacio de Loyola.

En la actualidad, el abastecimiento del agua para la metrópoli de Lima, se ha dado históricamente solo a través de la captación del agua de la cordillera andina, es decir, dependiendo del clima y de una sola fuente de abastecimiento, lo cual implica una alta vulnerabilidad del abastecimiento de agua para los casi 8,000,000 de habitantes de Lima. Con esta visión, ya se han concluido y están en operación los proyectos Marca I y Marca III.

Ahora se debería iniciar los proyectos Marca II y Marca IV. Sin embargo, esta visión añeja tiene ahora un nuevo contexto mundial y nacional que amerita su evaluación para lograr objetivos de eficiencia y equidad.

ANTECEDENTES

La cuenca del Río Rímac tiene 2 subcuencas importantes: San Mateo y Santa Eulalia. Para incrementar la disponibilidad del río Rímac en el estiaje, se plantearon 3 proyectos como parte del denominado Trasvase del Mantaro: Marca I, II y III. El proyecto Marca II contempla la derivación de la parte alta del río Yauli al río Rímac (6.5 m³/s); y el proyecto Marca III, la derivación de la parte alta del río Mantaro al río Santa Eulalia (3 m³/s).

Según CONAM, la superficie total de glaciares en el Perú se redujo 22% en los últimos 20 años, lo que implica una pérdida del 12% en volumen de agua. Se estima que para los años 2015 ó 2020, todos los glaciares debajo de los 5 mil metros van a desaparecer y la disponibilidad de agua en la costa se va a reducir. Uno de los ríos más afectados sería el Mantaro, el cual alimenta a la Central Hidroeléctrica que lleva su nombre y que representa aproximadamente el 40% de la energía del país y alimenta al 70% de la industria nacional que está concentrada en Lima.

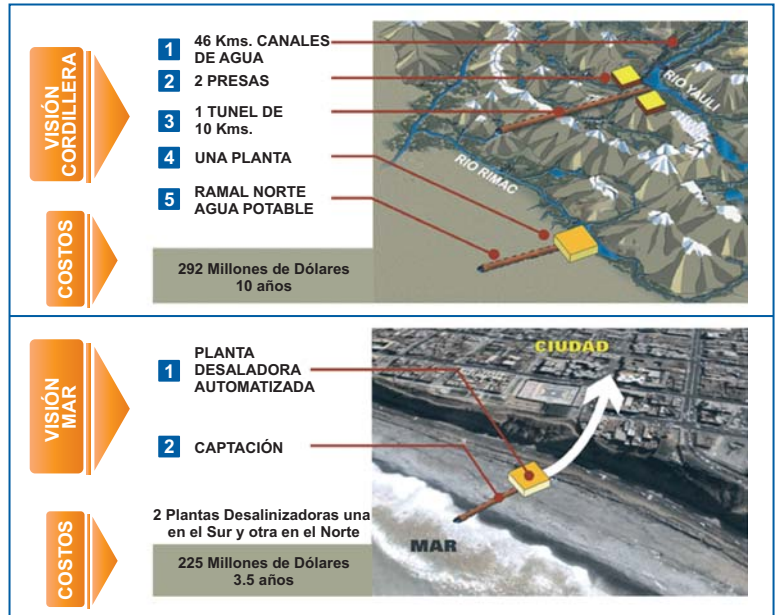
Existe otro problema y es que la actual fuente de abastecimiento de agua para la ciudad de Lima, se encuentra en la cordillera de La Viuda, la cual es muy vulnerable debido a las siguientes razones: Sísmicidad de alta magnitud; derrumbes, granizadas y huaycos; extrema sequía; sobre - explotación de las aguas y conflictos por competencia de usos en las partes altas de las cuencas; contaminación de ríos y lagunas por sustancias tóxicas peligrosas asociadas a las actividades productivas (minería, industria, agricultura), transporte y usos indebidos.

Los constantes cambios climáticos que estamos experimentando, y que se incrementarán en el futuro, y la alta vulnerabilidad de la fuente de agua, propone investigar nuevas alternativas de producción no convencionales de agua potable, donde no dependamos del clima.

UNA NUEVA VISION: Dotar de Agua a las Ciudades de la Costa a través de la desalinización del agua de Mar.

Ante el panorama anterior, vemos necesario formular una nueva visión que promueva la captación del agua del Océano Pacífico, mediante la desalinización del mar, con el fin de abastecer de agua al 70% de la población del país, localizada en la costa, entre el mar y la cordillera. Este cambio permitirá sin duda el desarrollo simultáneo de las ciudades de la costa y de la sierra.

Consideramos necesario contrastar las dos visiones de abastecimiento de agua para el caso de la ciudad de Lima Metropolitana. A continuación, se muestra un esquema de las dos visiones y luego una comparación de 6 aspectos importantes:



LA TECNOLOGÍA: Desalinización por Ósmosis Inversa

La tecnología de desalinización de agua de mar por Ósmosis Inversa se empezó a desarrollar fuertemente al comienzo de los 70, con costos de inversión y de producción de US\$ 1500.00 por m³/día de capacidad instalado y \$ 1.30 US\$ por m³ de agua entregada respectivamente.

Actualmente, y en función del tamaño del proyecto, podemos tener costos promedios de US\$ 650.00 por m³/día de capacidad instalada y US\$ 0.80 por m³ de agua entregada.

EVALUACIÓN: DOS VISIONES

ASPECTOS	VISIÓN CORDILLERA	VISIÓN MAR
1 VULNERABILIDAD	Dependiente del clima. Solo una fuente. Recurso Hídrico.	Autónomo sin dependencia. 2 fuentes alternativas. Pozos salobres y agua de mar.
2 INVERSIÓN	Problemas sociales. Gobierno regional de Junín en contra del proyecto. Vulnerabilidad.	Desarrollos simultáneos y autónomos.
3 MEDIO AMBIENTE	Desglaciación.	Mínimo nivel de contaminación
4 TIEMPOS	9 años.	2.5 años
5 COSTOS	292 millones de US\$.	200 millones de US\$
6 TECNOLOGÍA	Convencional.	Planta Dual: (Agua y Electricidad). Gas de Camisea.

El precio de producir agua desalinizada de mar cada día es más económico y viable, según el estudio de costos de 80 plantas que producen agua desalinizada en el mundo, en el 54% se usa la electricidad, para el caso peruano, el uso del gas de Camisea para la producción de la electricidad, permitiría la operatividad de la planta a precios altamente competitivos.

PROCEDENCIA DEL AGUA	COSTO PROMEDIO US \$/m ³	
Agua producida y distribuida por SEDAPAL	0.45	Convencional
Agua distribuida por cisterneros en Asentamiento Humanos	2.20	Inequidad
Agua de mar desalinizada producida y entregada. (A partir de gas natural y planta dual de generación de energía)	0.50	Desalinización

PLAN DESALINIZACIÓN Y AGUA PARA LAS CIUDADES DE LA COSTA DEL PERÚ

Para lograr un desarrollo simultáneo y sostenido aplicando esta innovación tecnológica y lograr el éxito alcanzado en otros países, necesitamos desarrollar un Plan Piloto en ciudades de la Costa.

El plan comprenderá el desarrollo de 4 plantas desalinizadoras en la Costa peruana; una en el Norte del país, en la ciudad de Bayovar, para apoyar el desarrollo de los fosfatos y el impulso al eje IIRSA Norte; dos plantas en la Ciudad de Lima, una en el cono norte - Ventanilla, y otra el Cono Sur - Lurín, para impulsar el desarrollo de la Nueva Ciudad Norte en Piedras Gordas y las tierras eriazas de Lurín. La última planta se localizará en la ciudad de Ilo, para impulsar la Interoceánica del sur que nos une con Brasil.

CONCLUSIÓN

Para el abastecimiento de agua de las ciudades se requiere tener una visión que cumpla con lo siguiente: a.) Que integre los procesos sociales urbanos y territoriales; b.) Que coordine los instrumentos tecnológicos, de gestión y de inversión, dentro de un contexto nacional e internacional, c.) Que nos permita desarrollarnos con equidad e integrarnos con eficiencia en los mercados de los bloques geoeconómicos en el proceso de la globalización.

Esta nueva visión permitirá obtener un eficiente uso del territorio, que complemente la actual visión de tomar el agua únicamente de los Andes, promoviendo el desarrollo simultáneo de 4 sectores de la economía nacional: la agroindustria, el turismo y la gran minería (en la cordillera) y el desarrollo urbano de las ciudades del país (en el litoral costero). Asimismo permitirá un equilibrio ambiental del hombre, tierra y agua, logrando así la armonía del medio ambiente.

El crecimiento de las ciudades sin agua ni desagüe, producto de las masivas invasiones, generan un proceso de desarrollo inadecuado para la sociedad peruana que es necesario cambiar por un proceso de desarrollo urbano formal, con agua, desagüe y energía, para ser una sociedad de emprendedores, contar con ciudades humanizadas y con territorios productivos.



CORPORACION ACEROS AREQUIPA S.A.

LIMA: Av. Enrique Meiggs 297, Pque. Internacional de la Industria y Comercio Lima y Callao-Callao 3-Perú.

Tlf. (51)(1) 517-1800 / Fax Central (51)(1) 452-0059

AREQUIPA: Calle Jacinto Ibáñez 111, Pque. Industrial. Arequipa-Perú

Tlf. (51)(54) 23-2430 / Fax. (51)(54) 21-9796

PISCO: Panamericana Sur Km. 240. Ica-Perú

Tlf. (51)(56) 53-2967, (51)(56) 53-2969 / Fax. (51)(56) 53-2971

LA PAZ: Calle 21 N° 8350, Edificio Monroy Vélez Piso 9 Of. 1 y 2, Calacoto, La Paz-Bolivia.

Telefax: (591)(2) 277-4989, (591)(2) 277-5157, (591)(2) 211-2668, (591)(2) 214-5132. e-mail: rep_areq@acelerate.com

www.acerosarequipa.com

e-mail: mktng@acerosarequipa.com