

Medellín, noviembre 30 de 2004.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MEDELLÍN

DEPTO. DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA "EFE" GÓMEZ

Señores
COMITÉ DOCENTE
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Carrera de Construcción
Universidad Nacional.
Ciudad.

Apreciados Señores:

Les estoy presentando una compilación de pensamientos alrededor del costo de los proyectos de edificación como un aporte mas al sector y a la formación de nuevos profesionales en la arquitectura, y construcción, además para aspirar a promocionarme, dentro del escalafón, de profesor asistente a asociado.

El pasado 4 de septiembre cumplí el requisito básico del tiempo y por lo tanto, les pido muy comedidamente, tomar mi petición de promoción, para lo cual adjunto 2 copias sin empastar para ajustar y corregir.

Cordialmente,


GUSTAVO GÓMEZ POSADA
Arquitecto Constructor - Profesor



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN
DEPTO. DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA "EFE" GÓMEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL
Sede Medellín

FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRERA DE CONSTRUCCION
Escuela de construcción

**CRITERIOS Y PAUTAS APLICABLES A LA VALORACIÓN
Y CONTROL ECONÓMICOS DE PROYECTOS DE
EDIFICACIÓN**

Por
GUSTAVO GÓMEZ POSADA
Arquitecto Constructor - Profesor

Promoción docente a asociado

MEDELLÍN

NOVIEMBRE 2004

I
692.5
U65C

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

CRITERIOS y PAUTAS
PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS DE EDIFICACIÓN

INTRODUCCIÓN

El ser humano por la imperiosa necesidad crear espacios para protegerse de los agentes externos que lo atacan, genéticamente es constructor de sus propios espacios y decide sobre las circunstancias de su propio hábitat, de allí que todos seamos, por naturaleza, **arquitectos y constructores**, pero esa predisposición se degeneró en oficios plagados de vicios y de baja calidad que permea con una facilidad impresionante a aquellas profesiones que sostienen un pilar fundamental de la economía de cualquier sociedad organizada.

Todo el sector edificador ha tenido una historia plagada de altibajos en los anales de la economía nacional y a veces se ve como parte de la trayectoria normal tener en el acervo histórico de una empresa o profesional independiente una o más "quiebras" para que se cumpla un casi paradigma que da credibilidad ó para acuñar mañas que lo sigan aquilatando como un gran aventurero de la construcción.

La producción básica de la arquitectura, la ingeniería y la construcción se soporta en las ciencias básicas: la matemática, la estadística, la física, la química, la geometría, la economía y sociología para cumplir su cometido principal, de lo contrario será un oficio albañileril y circunstancial sin fundamento científico y universal, de allí que sigamos un proceso de prueba y error sin procesar los resultados y sin capitalizar las experiencias para próximas realizaciones.

**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN**

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

Con el presente documento de compilación y análisis quiero poner de presente a la comunidad académica en particular y al gremio de la construcción en general una serie de reflexiones y pautas sobre los hechos y realidades puntuales que acaecen a diario en todos los procesos necesarios para realizar las obras de construcción y que distan mucho de los parámetros teóricos esbozados en algunos estudios o textos especializados y que marcan la verdadera realidad del manejo económico de los proyectos edilicios y de obras civiles y que pocas veces se debaten públicamente y se consignan en forma clara en documentos de estudio o referencia, pero que sirven de punto de apoyo mas realistas a cualquier proceso de evaluación económica de proyectos edilicios.

Mi experiencia por más de 25 años en un sector *productivo* tan inestable, como lo es el sector de la construcción en Colombia y particularmente en Medellín y el Valle de Aburrá, es apenas justificable, que Uno tenga muchas percepciones de todos aquellos factores que interactúan para constituir una especie de estructura en permanente cambio interior, pero de círculos viciosos, muchos nocivos, otros positivos; cambios que han generado prácticas poco mejoradoras, en términos de calidad del gremio, frente al *ataque* de las múltiples fluctuaciones de una macroeconomía débil, soportada en pilares poco sólidos de corrupción pública y privada, un gremio poco agremiado y un afán "*mercantilista*" de vender un metro cuadrado, sector financiero arrasador y dictador, gobiernos politiqueros y todavía débiles, sin una clara vocación de ordenar y producir en términos reales de beneficio sensible, soportado en un relativo neoliberalismo ácido, corrosivo y debilitador, en aras a corregirse pero, con presiones mundiales muy poderosas que manejan los intereses de los países pobres desde una óptica muy globalizante.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

1º- CONCEPTO DE VARIABLE EN CONSTRUCCIÓN:

Desde el punto de nuestra competencia, la debemos definir como una característica propia de cambios de un sujeto, cosa o situación, por motivaciones o circunstancias diversas internas y externas, definición que no se aleja del planteamiento matemático y estadístico y del sentido semántico.

Si bien pueden ser muchísimas las variables que intervienen en el valor económico final de un proyecto de edificación, voy analizar aquellas directas y de primer orden, en donde cualquier profesional del sector, puede dilucidar, incidir en forma plena y eficaz en dicho valor. Por lo tanto abordaré las siguientes variables primarias o directas:

1.1. SOBRE LOS RECURSOS QUE INTERVIENEN:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">1.1. MATERIALES1.2. EQUIPOS1.3. HUMANOS1.4. ESPACIO FÍSICO: TERRENOS1.5. TECNOLÓGICOS |
|---|

1.2. SOBRE LOS PROCESOS BÁSICOS DE LA MATERIALIZACIÓN:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">2.1. LEGALES DE CONTRATACIÓN.2.2. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS2.3. ALTERNATIVAS O CAMBIOS2.4. ERRORES COMUNES2.5. CONTROLES FÍSICOS2.6. CONTROLES ADMINISTRATIVOS |
|--|

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

Es importante recalcar que según lo anterior, el presente estudio se centra en aquellas pautas y variables muy ligadas con los procesos directos y puntuales, de la ejecución de proyectos corrientes de edificación, por ser los de mayor incidencia en el sector edificador y sobre los cuales se ha tenido ingerencia o conocimiento directo como controlador del costo o interventor administrativo.

Se establece a continuación, una especie de guía de los principales aspectos variables que se analizarán en el presente trabajo a partir de cada paquete básico; cabe anotar que el orden en su análisis no corresponde a ningún tipo de prioridad, ni en importancia y relevancia dentro de un contexto general:

1.1. SOBRE LOS RECURSOS QUE INTERVIENEN:

1.1. MATERIALES	1.1.1. Tipos de mercado. 1.1.2. Variable precios. 1.1.3. Criterios de desperdicio. 1.1.4. Criterios de selección.
------------------------	--

1.2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	1.2.1. Tipos de mercado. 1.2.2. Compra vs Arriendo. 1.2.3. Vida útil. 1.2.4. Costo mantenimiento.
------------------------------------	--

1.3. HUMANOS	1.3.1. Personal técnico directivo. 1.3.2. Personal operativo. 1.3.3. Sistemas Contractuales. 1.3.4. Rendimientos.
---------------------	--

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

1.4. LOTE DE TERRENO

- 1.4.1. Legislación urbana.
- 1.4.2. Mercado.
- 1.4.3. Condiciones físicas.
- 1.4.4. Adecuación.

1.5. TECNOLÓGICOS

- 1.5.1. Lo actual.
- 1.5.2. Lo nuevo viable.
- 1.5.3. Relación costo/beneficio.
- 1.5.4. Lo experimental.

2. SOBRE LOS PROCESOS BÁSICOS DE REALIZACIÓN:

2.1. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

- 2.1.1. Fortalezas
- 2.1.2. Debilidades.
- 2.1.3. Consumo de recursos.
- 2.1.4. Repotenciación.

2.2. ALTERNATIVAS Ó CAMBIOS

- 2.2.1. Análisis de factibilidad.
- 2.2.2. Cambiar por cambiar?
- 2.2.3. No siempre lo bueno es lo mejor.

2.3. ERRORES COMUNES

- 2.3.1. Filosofía del error.
- 2.3.2. Tipologías nocivas.
- 2.3.3. Consecuencias.

2.4. CONTROLES FÍSICOS

- 2.4.1. A procesos de mano de obra.
- 2.4.2. A materiales.
- 2.4.3. A sistemas de ejecución.



**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN**

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

2.5. CONTROLES ADMINISTRATIVOS

2.5.1. Planeación.

2.5.2. Manejo de recursos.

2.5.3. Políticas en control de calidad.

CONSIDERACIONES Y REFLEXIONES

1.1. Materiales: consideramos todos los insumos físicos que intervienen en la composición física de los distintos sistemas que componen un conjunto material de una obra.

1.1.1. Tipos de mercado: cada material en particular tiene una tipología definida de mercado, según su productor, políticas de mercadeo, aplicación cuantitativa y destino final o consumidor. En un principio podemos identificar tres tipos de mercado muy definidos y con variables muy patéticas de los insumos básicos de la construcción. (informe anual Andi 2002-2003)

a). Productor-distribuidor a escala: es típico para insumos cuya cuantía y tamaño de la venta requiere cierto servicio adicional hacia el consumidor final, pero su destino final está ligado a funciones muy específicas en el uso aplicado a una obra, tal es el caso de:

- Aceros de refuerzo: servicio de figuración y transporte.
- Pinturas: suministro y soporte técnico para su aplicación
- Elementos de asbestocemento: suministro y soporte técnico para montaje.
- Aparatos y enchapes cerámicos: suministro y soporte técnico para su aplicación.



UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

- Aditivos para morteros y concretos: suministro y soporte técnico para su aplicación.
- Cementos y cales: amplia distribución.

Entre otros.

Este tipo de mercado tiene una enorme ventaja para el consumidor final, traducida en disponibilidad amplia de puntos de acopio, de estabilidad relativa de precios en cuanto a posible especulación, pues el productor establece márgenes de utilidad muy definidos y escoge con criterios muy selectivos quienes va a ser sus distribuidores, basado en la capacidad comercial, operativa y financiera del comercializador.

Es importante recalcar que, en su mayoría, son productos de homologada calidad, no obstante en nuestro medio se presenta intermediaciones de 3er grado o revendedores al detal, con un amplio perfil especulativo, en donde el pequeño y ocasional usuario es "víctima" del mal uso y precio de oportunidad y baja cantidad.

b) Productor-comercializador mayorista-distribuidor al detal: a esta tipología pertenecerían casi la mayoría de productos menores y básicos de la "canasta" de la construcción.

Este tipo de mercado es altamente especulativo con precios, muy bajo soporte técnico y garantía para el consumidor final, poco confiable en suministros oportunos, baja capacidad cuantitativa de suministros, reducida gama de ofertas de productos y en la mayoría de los casos hay una total dependencia del distribuidor mayorista.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

Si bien es necesario esta modalidad comercial, para productos y consumos menores, se asumen muchos riesgos cuando el consumidor no tiene un buen conocimiento del mercado local y no pone de presente buenos criterios de selección al comprar.

Es común para cierto tipo de productos, tales como:

- Herramientas manuales.
- Equipos pequeños electromecánicos.
- Aditivos de marcas no reconocidas.
- Importadores directos de azulejos y aparatos sanitarios.
- Accesorios para baños y griferías no nacionales.
- Tuberías y accesorios de acero, cobre, pvc.
- Insumos para las redes eléctricas.
- Clavos, puntillas y tornillos.
- Alambres galvanizados y acerados.
- Estopas, camaza y guantes.
- Mantos comunes para impermeabilización.

Entre otros.

c) *Productor y comercializador directo:* se debe asociar esta modalidad a un *producto-servicio* y corresponde a insumos muy específicos cuya calidad efectiva es directamente asociada a su buen uso o demasiado competidos en mercados zonales, tal es el caso de:

- Suministro de concretos y morteros premezclados.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

- Baldosas y prefabricados de buena calidad.
- Aligerantes en madera, fibra y porón para losas.
- Ventanas y puertas de madera, acero, aluminio, pvc.
- Ladrillos y bloques modulados de concreto.
- Tuberías de concreto de gran diámetro.
- Carpinterías de madera.
- Carpinterías metálicas.
- Agregados pétreos.
- Productos naturales para pisos y enchapes.
- Cielofalsos y cubiertas de línea comercial.

Entre otros.

La ventaja fundamental de este tipo de mercado, radica en los excelentes soportes técnicos y garantía de calidad de sus productos, dándole al consumidor final una relativa tranquilidad y reduciendo costos operativos de obra. No obstante, en casos aislados se puede presentar el fenómeno del monopolio, en donde el factor precio va en contravía de los intereses del sector edificador, sin embargo este fenómeno, por fortuna relativa, ha ido paulatinamente minimizándose.

Caso particular de análisis: Concretos premezclados puestos en obra.

En contravía, a lo expuesto en el comentario anterior, se ha presentado un fenómeno monopolístico durante los años 1999 a 2002, en donde los productores de mezclas de concreto se

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

unieron en una sola empresa "METROCONCRETO", alianza estratégica que busca reducir los costos de operación de las plantas y equipos de transporte repartiéndolos por todo el país, pero que ha traído muchos inconvenientes de calidad en el cumplimiento de los servicios, lo que ha implicado tiempos adicionales en los tiempos de cimentación y estructura en espera de la disponibilidad de un turno de suministro y bombeo, que sumados en cada operación se convierte en un importante número de días adicionales para la construcción de cualquier edificio que haga uso de sus servicios.

Con la reactivación del sector, a partir del 2003/2004 entró cementos mexicanos, Cemex, a competir y a tratar de establecer un equilibrio en el mercado de las mezclas preparadas.

d. Competencia por servicio y precio: en los últimos ocho años del siglo pasado, se implementó una libre competencia de mercados a nivel nacional e internacional, producto de la apertura económica y globalización de mercados, muy nociva para ciertos sectores de la producción nacional, alimentos, textiles pecuarios, etc., pero muy reguladora para el sector de la construcción en Colombia, criterio que algunos no comparten, pero se puede demostrar su efecto positivo con varios casos: (anales cámara de comercio de Medellín).

Cementos: hasta 1995, los productores de este material, tan básico, estaban asociados, casi en un oligopsonio, en donde los precios los establecían ellos y simplemente se distribuían los mercados por zonas de influencia. En dicha fecha se establecieron inversionistas Mexicanos en el país y entraron a competir con precios y ofertas de servicios, rompiendo un monopolio de casi

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

30 años en la industria cementera y regulando los precios de este material básico.

Tuberías y accesorios de pvc: Durante veinte (20), de los treinta años que este producto ha tenido aplicación en Colombia, el mercado fue manejado sin control alguno por un transnacional Norteamericana muy conocida y de excelente calidad, RALCO-PAVCO, pero en 1992, se asentó en Bogotá la empresa HERFOR, de capital europeo y entró a competir en calidad y precio, también lograron estándares de calidad, firmas como TUVINIL y PLÁSTICOS PANAMERICANOS, ambos asentados en Bogotá, desmontando un virtual monopolio de estos productos, de tan alta aplicación en nuestro sector, con una muy evidente regulación de precios y un positivo incremento de ofertas y servicios, a la fecha de la terminación de el presenta trabajo se está promocionando una nueva línea de tuberías y accesorios en la parte Hidrosanitaria, marca CELTA, pero es una estrategia de RALCO-PVCO para diferenciarse de otras líneas en lo eléctrico y demás.

Aditivos para morteros y concretos: si bien es una línea muy competida en precios, pero muy desconocida en las verdaderas calidades de sus productos, puesto que hay mucha especulación de malos productos a precios muy inferiores, también se rompió una especie de monopolio que ejerció por muchos años la transnacional Suiza SIKA, con la participación en el mercado de otras empresas extranjeras tales como TÓXEMEN-EUCLID y MÁSTER BUILDING, que llevan en el mercado, relativo poco tiempo, pero que han regulado un mercado específico con calidad y precios. Cabe incluir en la lista a TECNOLOGÍA S.A. de Medellín que ha puesto, en el mercado, productos de excelente calidad y a precios muy competitivos.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

Pisos y enchapes cerámicos: ha sido una competencia de orden nacional, pero de reciente data. Durante muchos años, no logré establecer una fecha exacta, la marca CORONA pautó el mercado de estos productos con un nicho único nacional, casi propio y cautivo, hasta el advenimiento de la marca MANCESA en donde hubo por corto tiempo un atisbo de sana competencia. La primera absorbió a la segunda, de eso hace unos quince (15) años aprox. y se consolidó un verdadero monopolio con todos sus aspectos negativos, que apenas fue desmontado, hace unos quince (15) años por la participación de EUROCERÁMICA de Medellín-Guame, con una participación del mercado de cerca del 22 % en un relativo corto tiempo y la repotenciación de CERÁMICAS COLOMBIA de Sopó, Cundinamarca con sus líneas ALFA Ceracol, como nuevas industrias del ramo, competitivas en el mercado nacional.

Mercados propios y monopolísticos: si bien se ha logrado combatir el fenómeno del monopolio comercial como tal, se siguen dando casos de productos cuyos productores o importadores son casi únicos y con muy poca competencia de precios y ofertas, tal es el caso de:

Vidrios: la básica necesidad de vidrio plano y flotado para puertas y ventanas normales, ha sido suplido por PELDAR (grupo Ardila Lulle) en condiciones casi dictatoriales, puesto que ha registrado incrementos anuales de precios del orden del 20% anual promedio en los últimos cinco años, inaudito en pleno control inflacionario. Los intentos de una sana competencia con productos similares importados han sido vanos, puesto que estos productos tienen un arancel del 150% por considerarse suntuarios y por los altos costos de embalaje y peso, no obstante se ha tenido noticia ^(revista dinero julio 2004) que el grupo económico "Sindicato Antioqueño" y unos inversionistas Franceses

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

tiene ya delineado un proyecto completo para montar una fábrica de vidrio para todas las necesidades del consumo nacional, incluyendo el sector edificador, lo cual se constituiría en un virtual rompimiento de este monopolio.

No obstante, vidrios más especializados, templados, reflectivos, etc, han tenido competencia más racional entre los correspondientes importadores. ^(cartilla Incomex. octubre 2003), pero con unos aranceles tan exorbitantes que no permiten un uso generalizado por su alto precio final, pese a tener aplicaciones necesarias y obligatorias, como es el caso de los vidrios polarizados o de coeficiente de sombra y temperatura para fachadas flotantes y ventanas exteriores que reducen ostensiblemente el consumo de energía en los sistemas de aire acondicionado .

Pinturas: ha sido muy tímida la competencia entre PINTUCO y otros productores de estos insumos. Entre 1984 y 1996 se intentó establecer una sana competencia en calidad y precio PINTUCO y TERINSA, de la multinacional química Boheringer-Ingelheim de Alemania, pero la primera compró la segunda por cuestiones de mercado nacional, cautivo y tradicional. Si bien la calidad no se discute, hay un desconocimiento y una infundada desconfianza de calidades y marcas diferentes que son de buena calidad, lo que ha permitido un manejo de precios y mercados muy discutible por parte del más conocido productor. ^(análisis de precios Camacol)

Cables y alambres: hasta hace relativo corto tiempo, 5 años, en la industria de conductores eléctricos había una sana competencia entre la CEAT GENERAL y FACOMECA, a hoy, agosto de 2004, dichas empresas son un verdadero monopolio, absorbidas por la multinacional Francesa CENTELSA, condición que se dio por los altos niveles de exigencia de las nuevas

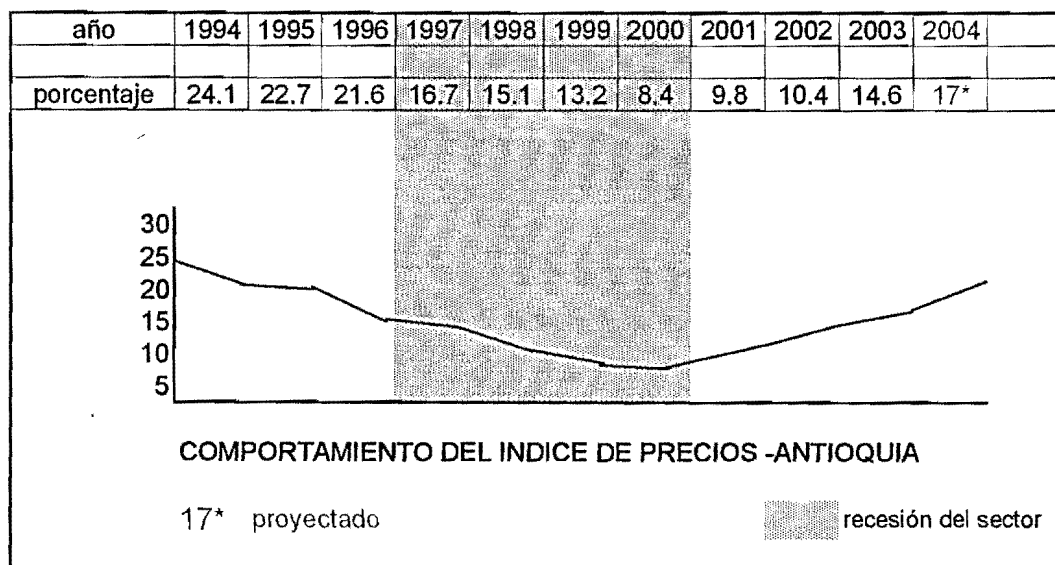


**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN**

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

tecnologías y la puesta en práctica de la Norma Icontec 2050 como especificación obligatoria de insumos y diseño de redes en este campo, eso está muy bien y es una verdadera garantía de calidad, pero no es regulado por la sana competencia de mercados ni por el Estado y eso se refleja en los incrementos desproporcionados de los últimos 3 años: 16%, anual promedio, muy por encima del índice general de precios de la construcción en general.

1.1.2: Variable de precios: el fenómeno del cambio de precios hay que enmarcarlo en un ambiente regional, con obvias influencias macroeconómicas, el caso de los insumos para la construcción es un caso muy patético de constreñimiento de precios por la casi inactividad del sector en Medellín. En la tabla siguiente se demuestra el comportamiento de los precios en los últimos 11 años lo que demuestra una situación anómala y de repercusiones negativas a futuro:



* Fuente Camacol Antioquia

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

No es normal, en la más simple economía, que se de un decrecimiento tan acelerado y marcado del índice de precios al consumidor de insumos de la construcción cuando no se está consumiendo, ese fenómeno es lo que se denomina "depresión de sector", según los economistas.

Cuando un sector económico se deprime más que otros ocurren dos cosas, la primera es que los *grandes* aguantan a punta de sacrificar costos de producción y en muchos casos calidad y servicio en los insumos, lo segundo es que los pequeños productores y comercializadores se "revientan" reduciendo ofertas y servicios o desapareciendo.

En el primer caso, los *grandes* vienen acumulando unas pérdidas en la utilidad operacional que tiene como única salida, a largo plazo, un fuerte incremento de precios cuando se está dando la ansiada *reactivación*, lo que sería un factor inflacionario y redundante en una inmediata desaceleración por los altos costos de venta de los inmuebles, es decir, se presentaría corto plazo, el fenómeno de *acelerada-frenazo inmediato*, bastante nocivo, desde todo punto de vista. No hay por ningún lado, medidas oficiales o propuestas gremiales que permitan "dosificar" esa reactivación gradual y racional de los precios cuando la reactivación del sector, que ya es un hecho real, no meras especulaciones, como la de muestra el informe DANE ^(Agosto 2004) de licencias aprobadas para el área Metropolitana de 3074 para proyectos entre 1.000 y 15.000 metros cuadrados (M²), entre proyectos comerciales y de inversión propia de empresas.

1:1.3 Criterios de desperdicio y abundamiento:

Todo proceso de producción material deja consigo remanentes o sobrantes que pueden tener una utilización posterior o un mercado de desechos.

Se ha manejado con un criterio muy poco científico el tema de los desperdicios en los distintos materiales que se involucran en un proceso de construcción de una obra y se opta por manejar el cómodo 10% para todos los insumos y el 30 % para las tierras que salen en un proceso de excavación. Porcentajes casi por “decreto” y permanentes que muy pocas veces obedecen a una realidad pragmática.

Si bien se usó una palabra mayor para describir los procesos del cálculo de los desperdicios como procesos científicos, no es tal, sino más bien procedimientos racionales y lógicos que los he resumido en los siguientes apartes:

a). Desde los diseños: es fundamental que la correlación modular entre las medidas de ciertos materiales y los espacios puntuales de aplicación en el conjunto “edificio” tengan una empatía dimensional, que eviten seccionamiento de piezas y ajustes con remanentes inservibles muy altos.

Ej. : Pisos modulares, enchapes cerámicos, cielofalsos comerciales.

b). Escoger elementos cuyas dimensiones comerciales sean las más ajustadas a una necesidad espacial.

Ej. : maderas para cubiertas y entrepisos, tamaños de ventanas cuyas dimensiones sean coordinadas con la longitud comercial de los perfiles y el tamaño comercial de las láminas de vidrio.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

c). Procedimientos de manejo de materiales que minimicen los desperdicios. En el aparte correspondiente se amplían estos conceptos.

1.1.4 Criterios de selección:

Un proceso dirigido, ordenado y controlado de las distintas compras y adquisiciones genera verdaderas economías, de lo contrario se incurre en mala selección de proveedores, en descuentos aparentes, en incumplimientos a la postre nocivos.

a). *Un proceso de compras* y adquisiciones debe cumplir unos requisitos básicos para que se puedan establecer unos verdaderos y efectivos controles previos de todos los insumos, entre otros pueden ser.

a.1). Tener muy definido cuantías y especificaciones para poder realizar contratos de suministros reales, sin adiciones ni recortes.

a.2). Conocer con detalles las velocidades de construcción de cada una de las fases de obra para poder establecer flujos reales de materiales en periodos factibles para los proveedores y los espacios disponibles de almacenamiento en obra.

a.3). Las políticas y estrategias establecidas por la empresa, frente a los proveedores deben ser muy claras y serias : esto genera oportunos suministros, respetabilidad y buenas relaciones presentes y futuras.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

El tema de los proveedores es más complejo de lo que aparenta ser. Es de suma y vital importancia, conocer los mercados locales o a veces zonales con el fin de tener muchas alternativas comparables, conocer la capacidad operativa de cada proveedor, saber de su trayectoria y comportamiento en lo comercial, establecer los niveles de intermediación de un producto: fabricante-distribuidor-revendedor.

La capacidad operativa de un subcontratista comercial se mide única y exclusivamente relacionando su historial comercial, con la capacidad real instalada para producir ó para comercializar. Es muy frecuente y muy perjudicial "amarrar" ciertos suministros y montajes claves con subcontratistas "pequeños" que van a producir en la medida de sus capacidades, pero que no están de acuerdo a las necesidades, velocidades y expectativas de un proyecto en particular, generando atrasos, tiempos muertos, muchísimos extracostos administrativos y operativos.

La experiencia nos ha demostrado que el mercado de ciertos insumos en la ciudad de Medellín, particularmente, adolece de grandes y cumplidos proveedores; sobre todo que están en directa relación con las etapas más críticas de cualquier proyecto; casos entre otros:

- **Carpinterías de madera:** pequeños talleres o medianas empresas que se saturan con un contrato de mediana envergadura y crecen temporalmente, pero no sostiene un tamaño productivo de empresa que aporta desarrollo.

- **Carpinterías metálicas:** empresas muy grandes y multipropósito que le dan importancia de segundo orden, a los todavía, muy incipientes, insumos metálicos que se requieren en la industria de la construcción, sobre todo por no ser líneas industrializadas o normalizadas.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

Cuando son especializados son muy pocos los que cumplen con una capacidad de producción alta, tal es el caso de los fabricantes de ventanería en aluminio, acero y pvc.

- **Aligerantes para losa:** si se trata de una excelente calidad los proveedores son pocos, caso del porón y de la fibra de vidrio, por ser una oferta tan cautiva, se establecen unos precios poco competitivos con los de madera o los obsoletos de concreto, cuya calidad y efectividad siempre ha estado en entredicho.

- Cierta tipo de pisos: baldosas en granito, terrazos y retales. En el medio contamos con dos ó tres empresas importantes de mediano tamaño que absorben el 75% de las necesidades, pero con plazos de suministro e instalación muy aleatorios y acomodaticios a sus posibilidades o a la importancia del contrato o del contratista.

Esta situación se torna muy aguda cuando el sector está en franco auge y los proyectos están "cuasi" vendidos (caso de los comerciales) en la etapa de su construcción, trayendo consigo demoras en las entregas, demandas de los compradores, deterioro de la imagen del sector edificador, mayores costos financieros por las demoras en las subrogaciones, procesos de ejecución atropellados y poco controlados y supervisados, extracostos en la etapa de posventas, en fin, un sinnúmero de eventos negativos.

En la actual reactivación es de notoria relevancia la participación de pocas empresas promotoras y mucha concentración de los prov



**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN**

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

b). Pautas para un proceso lógico de compras:

Por eso y mucho más, el proceso de compras y adquisiciones debe ser lo más serio, planeado y preestablecido posible, siguiendo pautas tales como:

b.1). Una selección exhaustiva de los proveedores, con base en su reconocimiento comercial, seriedad y capacidad operativa y de respuesta a las necesidades puntuales de un proyecto específico y en muchos casos de soporte ulterior de los bienes suministrados.

b.2). Evaluar en una cotización otros aspectos menos objetivos que los precios y descuentos ofrecidos, en muchas ocasiones tiene mucho más trascendencia y menor costo final una entrega oportuna, un respaldo y garantía de un producto, una forma de pago más acorde a un flujo de caja predeterminado, una atención oportuna de reclamos o servicios, un flujo de materiales que obedezca a las velocidades de construcción programadas.

b.3). No "casarse" nunca con un mismo o mismos proveedores, la competencia cambia de estrategias muy rápido y puede ofrecer mejores oportunidades, además cuando el proveedor se siente "único" frente al comprador le "coge confianza" y lo manipula.

b.4). En aquellos materiales que por su cuantía y características se puedan proveer de más de una fuente distinta, hágalo. El viejo adagio nos dice que "Todos los huevos en una misma canasta es asumir todos los riegos" sigue siendo una verdad de a puño y mientras se pueda

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

reducir este riesgo en los suministros, más claro es el horizonte para cumplir las metas de un proyecto en tiempos y costos.

b.5). Las compras se deben realizar a través de un comité específico que prepare los términos de la solicitud de insumos y/o servicios. En dicho comité deben participar directores y residentes de obra, almacenistas o jefes de compras, diseñadores de las distintas etapas ó fases de la obra, residentes de la interventoría (contratos por admón. delegada), quienes controlen los costos y programas. Cada uno de Ellos tiene que aportar ideas o puntos de vista que optimicen la compra.

Las compras no deben ser función de un almacenista con un simple visto bueno de un residente, se asumen muchísimos riegos y se compra sin ninguna base y criterio, saliéndose de las manos de las directivas de la obra.

b.6). Una vez seleccionado el proveedor se debe formalizar el pedido por escrito: *orden de compra*, en donde se pueda consignar la referencia exacta, la cuantía, la unidad comercial, la fecha de pedido, la dirección y teléfono del destinatario. La orden de compra es el primer documento válido del control físico de los insumos, puesto que comparándola con la remisión generada por el proveedor podemos establecer la exactitud y cumplimiento de lo solicitado.

b.7). Los pedidos telefónicos son muy deficientes e imprecisos y causan muchos trastornos, puesto que no hay una prueba fehaciente de lo pedido, se presentan olvidos de las referencias, despachos trocados y

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

en cuantías erradas, devoluciones y acarreos extras, perdidas de tiempo, etc.

1.2. Equipos y herramientas:

El uso de herramientas y equipos en la construcción, aunque con procedimientos muy artesanales en muchos casos, es de vital trascendencia en la calidad y agilidad de los procesos, no obstante hay una serie de aspectos negativos que no permiten optimizar la implementación y uso adecuado de equipos y herramientas en aras a una optimización de los sistemas constructivos.

1.2.1. Tipos de mercado:

Los tipos de mercado de estos insumos se pueden resumir en dos muy específicos para la ciudad de Medellín y otras ciudades del país sin modificaciones sustanciales:

Mercado-arriendo: es el más común y de menos riesgos de inversión con proveedores suficientes, a la fecha, pero insuficientes en un período normal o de auge del sector, además el esquema tarifario es coherente entre los arrendadores, no obstante se ha detectado un intento de organización o frente común para crear tarifas únicas y sin control, a través de la cooperativa Coecsa que tiende a agrupar todos los arrendadores de equipos, perdiéndose un poco la normal condición de oferta y demanda, no obstante ha sido un intento, igual que el de Gleasson hace algunos años, pero de un mercado muy competido y desigual en términos de oferta y demanda.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

1.2.2. Compra vs Arriendo.

Pese a lo anterior, el alquiler de la mayoría de los equipos de obra sigue siendo la solución más rentable como insumo directo, por tres razones fundamentales:

- a.1). Cualquier inversión en este campo requiere de una tasa interna de retorno muy corta, lo que en la mayoría de los casos no es lo que ocurre, puesto que, la actividad edificadora adolece de una continuidad sostenida que permita librar un equipo en proyectos seguidos en el tiempo, ni siquiera las empresas más grandes han logrado salvar ciertas inversiones en un solo proyecto de cierta envergadura.

- a.2). Los costos de bodegaje y seguro en los periodos de inactividad son muy onerosos para cualquier constructor dueño de una cantidad representativa de equipos.

- a.3). Los costos de mantenimiento normal son muy altos, pese a que las obras corren con los gastos de uso y accidentales, dado que el grueso del equipo, que el mercado ofrece está deteriorado y con una vida útil ya superada.

- b) *Mercado compra:* por las anteriores razones no es normal ni conveniente que el constructor compre equipos, cuya relación costo beneficio, no sea muy evidente y demostrable, no obstante, evaluadas a conciencia, las condiciones propias de cada proyecto, se puede determinar la compra, siempre y cuando se libere en la construcción puntual de una obra, teniendo presente además los siguientes aspectos:

**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN**

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

- La buena calidad en el momento de la compra, esto asegura una vida útil más prolongada.
- En el mercado hay un sinnúmero de herramientas desechables de relativo bajo precio que no son aptas para trabajos pesados y prolongados en el tiempo, que de utilizarlas en obra se tienen que estar remplazando constantemente a muy altos costos, cuyos valores de recuperación son inexistentes.
- Controles con base de multas cobros y sanciones para quién haga mal uso o pérdida de ellas.
- Mantenimiento y aseo permanente y reparación inmediata al más mínimo desperfecto alargan la vida útil.
- Herramientas y equipos en mal estado conllevan a bajos rendimientos y mala calidad de obra, además de otros riesgos.
- El incorrecto uso de las herramientas por parte de los operarios se traduce en deterioro de las mismas y en baja productividad, es el momento de empezar a introducir los conceptos sobre ergonomía en los puestos de trabajo, práctica muy establecida en otros sectores de la producción con excelentes resultados y relativos bajos costos de implementación, pero este tema es objeto de más puntuales y detallados comentarios. Las empresas que atienden los riesgos profesionales ha mantenido una permanente queja y muy sustentada de la falta de calificación de

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

nuestros operarios en el manejo de herramientas y equipos, traducido en la multiplicidad de accidentes y reclamos que tienen que atender.

En equipos semipesados y pesados, los aspectos a tener presentes son, entre otros:

- La factibilidad económica y técnica en caso de adquisición: garantiza su rentabilidad.
- Marcas reconocidas y bien representadas que garanticen su soporte de mantenimiento.
- Manuales de operación y de mantenimiento preventivo claros concisos y que se consulten en forma permanente: alargan la vida útil y da pié a razonables reclamos dentro de los términos de la garantía ofrecida por el productor.
- Uso apropiado: ni tanto que se fatigue o extralimite en sus reales capacidades o se sub-utilice, en ambas circunstancias se darían los extracostos.
- Operadores calificados y en condiciones físicas óptimas: operan equipos con eficiencia.
- Revisión del estado de partes y funcionamiento con una periodicidad especificada por el fabricante: evita refacciones costosas.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

- Acometidas eléctricas apropiadas para evitar sobrecargas.

- Mantenimiento, aseo y almacenamiento adecuados.

- Programación detallada de las labores a realizar, día a día con estos equipos, evitándose así tiempos "muertos" e improductivos que a la postre son extracostos para un proyecto.

- Trasportes adecuados, con sus correspondientes pólizas que avalen posibles insucesos, pólizas que se han vuelto muy costosas o de imposible cobertura o aplicación.

1.2.3. Vida útil: salvo en equipos pesados muy costosos, la mayoría de propietarios de equipos no realizan un seguimiento contable en función de la vida normal de uso de un equipo en donde confronten la rentabilidad por uso o arriendo y los costos de mantenimiento, esa permanente incertidumbre no permite detectar el momento preciso en el cual se pueda dar de baja un equipo, puesto que los costos de mantenimiento no guardan una proporción rentable con su uso o alquiler, lo que conlleva a mantener en operación equipos viejos, obsoletos peligrosos y poco productivos.

Cualquier equipo de marca reconocida trae un manual de operación y protocolo de garantía, en donde se establece en años calendario la vida útil, entendiéndose por ésta, como el periodo normal en donde la máquina o equipo funcione normal, con un simple mantenimiento preventivo sin costo de reparaciones sustanciales que lo harían poco rentable.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

Del manual *Casillas* sobre equipamiento industrial (1999), se ha compilado y extractado una información útil de algunos de los equipos más comunes y comerciales:

Vibrador eléctrico de 5000 RPM.....	5 años.
Vibrador a gasolina de 5000 RPM.....	4 años.
Mezcladora eléctrica de concreto de 1á 2 sacos.....	7 años.
Mezcladora a gasolina de concreto de 1á 2 sacos.....	6 años.
Cortadora eléctrica de bloque o ladrillo. 14" (no incluye el disco) ..	7 años.
Allanadora de pisos eléctrica.....	7 años.
Pulidora disco industrial.....	5 años.
Taladro industrial rotopercutor.....	8 años.
Martillo rotopercutor de 85 cfm (sin compresor)	10 años.
Caladora semindustrial ¾-1 hp.....	4 años.
Circular de banco de 10" y 1 hp.....	6 años.
Equipo de soldadura arco voltaico.....	5 años.
Bomba de succión eléctrica de 1 hp.....	4 años.
Bomba de succión a gasolina de 1 hp.....	3 años.

La tabla anterior es apenas una reducida muestra de los topes máximos de vida útil de algunos equipos básicos y en primera instancia los tiempos parecen ser muy cortos dadas las condiciones de nuestro medio en donde los equipos perduran por décadas con muy altos costos de mantenimiento no valorados a cabalidad en muchas ocasiones y con una evidente tendencia a reparaciones sucesivas que, si bien, los pone a funcionar, nunca logran los rendimientos normales y productivos de los equipos dentro de una normal vida útil.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

Es fundamental tener presente que los equipos, pequeños y grandes, son de uso pesado cuando se trata de obras de construcción, pero hay que sumarle el mal manejo e inoperancia de muchos de nuestros operarios y la cultura del *mantenimiento* por daño que siempre es onerosa y acorta la vida útil de cualquier aparato y no reportan todo su potencial traducido en eficiencia y alto rendimiento.

Una de las constantes en los equipos arrendados es el muy bajo mantenimiento preventivo por parte del arrendador, en aras de tratar de endilgarle al arrendatario los costos respectivos, son frecuentes estos actos de mala fe y muchas veces hay desconocimiento del estado de los equipos en el momento de la recepción de obra por ser difícil su diagnóstico y evaluación previos.

Según los parámetros normales, establecidos por la ingeniería económica actual y para Colombia, los equipos deben tener una inversión en mantenimiento normal con respecto al costo de adquisición, del siguiente orden:

Maquinaria para movimiento de tierra.....	25%.
Equipos para demolición puntual.....	20%.
Equipos para preparación de mezclas.....	10%.
Equipos para colocación de mezclas.....	10%.
Equipos eléctricos de carpintería.....	12%.
Equipos de perforación manual.....	8%.
Equipos de soldadura y cerrajería.....	10%.
Equipos menores de izaje.....	10%.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

1.2.4. Rendimientos reales: es de común aplicación hacer uso de las tablas y manuales operativos que son la base de los protocolos de pruebas y garantías de calidad de los equipos y máquinas, pero para efectos de evaluar su participación y su componente económico en un proyecto de edificación es necesario afectar dichos rendimientos de los siguientes factores:

- Tiempos muertos necesarios en una operación: hora efectiva.
- Inoperancia por falta de pericia o condición personal.
- Tipos de contrato desde el punto de vista de la utilidad para quien ejecuta.
- Estado y edad de los equipos y máquinas.
- Ambientes externos y climatológicos para operar.

Sobre el tema hay muchos tópicos que abordar y de importancia, pero sería objeto de una ampliación al presente trabajo en otra oportunidad.

1.3. RECURSOS HUMANOS:

El tema de todo el recurso humano adscrito a la realización de las obras es amplio, pero lo voy a abordar en los aspectos más sustanciales desde la perspectiva y condiciones actuales:

1.3.1. Personal técnico directivo: la formación profesional en nuestras escuelas de arquitectura e ingeniería tradicionales en Medellín, más bien que mal, han producido excelentes profesionales que han tenido un desempeño adecuado a las necesidades, sin embargo en los últimos cinco años se ha presentado un deterioro en el ejercicio profesional, en detrimento de las condiciones personales de cada individuo, lo que ha reducido



**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN**

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

ostensiblemente su buen desempeño. Las causas de dicho deterioro son unas muy claras, vistas y "vox populi" otras más intrínsecas y de fondo.

No es del caso señalar a nadie en particular, pero los análisis y conceptos, aunque crudos cobijan a grandes y pequeños constructores.

Experiencia profesional: son contadas aquellas empresas que sostienen un profesional de cierto número de años de experiencia comprobada por el escalamiento o posicionamiento salarial que ha adquirido con los años y en muchos casos prefieren personas de menos experiencia y por lo tanto más "baratas". Eso conlleva a asumir una cantidad de riesgos y consecuencias costosas, que en muchas de las ocasiones se lo debitan al dueño de las obras.

Permanencia: desafortunadamente por las condiciones macroeconómicas del país, se toma muy oneroso para cualquier empresa o inversionista sostener un profesional, en forma permanente, sino no existe un campo específico de desempeño rentable.

Lo anterior ha generado una trashumancia de personal profesional en las empresas, únicamente vinculadas a una obra en especial, sin mayores perspectivas a futuro inmediato, esa condición ha generado una desmotivación personal que ha redundado en la merma de la calidad del ejercicio profesional, debido en mucha parte a la inestabilidad laboral y al poco reconocimiento de excelentes hojas de vida con experiencias capitalizadas aplicables a procesos que agreguen valor a cualquier proyecto u obra.

**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN**

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

Salario residentes o directores de obra: en el cuadro siguiente ilustro el comportamiento de los salarios profesionales promedios en los últimos siete (7) años, sobre la base de un profesional con 10 años de experiencia, estos datos corresponden a los extractados de obras (10) en donde he recibido información directa de los profesionales de empresas grandes, que omito su razón social por razones obvias:

año	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
salario básico \$	1250000	1450000	1600000	2000000	1850000	1700000	1750000
factor prestacional	51%	20%	15%	15%	15%	15%	18%
salario total en \$	1887500	1740000	2416000	2300000	2127500	1955000	2065000

Fuente directa realizada en julio/agosto de 2004

La pretensión del cuadro comparativo es ver el detrimento de salarios de una industria, supuestamente establecida, representada en cuatro, de las más grandes empresas constructoras de Medellín, y el viraje tan absurdo que le han dado estas empresas al manejo del personal, que se supone son los directos responsables de la ejecución de las obras, sobre todo en los últimos seis años (rojo) en donde se ha adoptado la modalidad del salario integral sobre una base completamente ilegal: según la cartilla laboral de Legis 2003, el salario integral es sobre la base de 10 salarios mínimos legales vigentes más un incremento del 30%, eso está lejos de ser medianamente cercano a la realidad.

La bonificación por entrega oportuna de obra era uno de los pocos incentivos que existían para el personal profesional, condición que se perdió desde hace ya varios años aumentado más el deterioro salarial.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN
GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

1.3.2. Personal operativo:

Considero para el presente análisis la mano de obra directa: oficiales y ayudantes que realizan las labores físicas de construir. En el aparte correspondiente trataré el tema de las formas contractuales y sus implicaciones.

Calidad de la mano de obra: los pocos mecanismo de selección, los sistemas de subcontratación, las políticas de precios de ciertas empresas, mercado dislocado conjuntamente con la falta de calificación han de rebajado ostensiblemente la calidad de manos de obra en las diferentes etapas de una de edificación.

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA tiene registros muy claros del número de personas que han recibido instrucción, año por año, y en dichos registros se ve claramente un decrecimiento vertical del número de personas adscritas a los diferentes programas que ofrece, según el Sena hay cuatro, muy válidas razones, para justificar esa situación:

1ª. La primera, falta de patrocinio por parte de los empleadores, aduciendo que es más barata la mano de obra "oficiosa", lo cual es cierto, puesto que no tienen que sacrificar horas laborales y realizar los correspondientes contratos de aprendizaje.

2ª. La baja retribución del personal calificado a su patrocinador, ya que una vez concluido el tiempo de contraprestación se convierte en empresario subcontratista de mano de obra y sus habilidades y

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

destrezas no se revierten en mano de obra aplicada, eso es cierto y ha sido una permanente queja de todos los constructores que en muchas ocasiones trataron de controlar y de reorientar esta práctica negativa.

3ª. La depresión anterior del sector (1997 2002), demuestra un decrecimiento evidente desde 1987, fecha en la cual el sector gozaba de uno de los más sonados "boones" de la actividad edificadora en Medellín, eso sería totalmente cierto, si dicho fenómeno se hubiese dado desde 1997, en donde se enmarca el inicio de la depresión.

4ª. La falta de disposición personal de los operarios de recibir una instrucción calificada, razón cierta pero, motivada por la falta de incentivos y garantías por parte de los empleadores directos: subcontratista, e indirectos: constructores, ligado a unos precios de mano de obra muy por debajo de lo justo y la trasgresión patética de la ley laboral por parte de los primeros y con aquiescencia de los segundos en la mayoría de los casos, salvo muy contadas excepciones.

(Fuente: Arq. Guillermo Muñoz A.-director de Instructores SENA 2001. Q.E.P.D.)

Todo lo anterior es una realidad que nos demuestra que la mano de obra no está en un plan de calificación permanente, lo cual no aporta nada para mejorar y salir a flote en unas condiciones competitivas y de calidad con respecto al producto terminado.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN
GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

No obstante y pese a las circunstancias, se deben reevaluar muchas prácticas y hacer las siguientes consideraciones:

- El recurso humano, necesario y valioso, se debe valorar en la justa medida de sus necesidades y no tomarlo como un recurso de tercer orden.
- Comprobada habilidad en una actividad específica: los “toderos” hacen de todo, pero mal hecho, mientras que los especializados conocen todos los “secretos” de su oficio.
- Precios unitarios justos y razonables: un mal precio de mano de obra se compensa con volúmenes altos en el menor tiempo posible sin importar la calidad del producto.
- Garantizarle a los operarios las más mínimas prestaciones y seguridad laboral: Esto motiva.
- Generar procesos de aprendizaje en obra, análisis y corrección de malas prácticas, pero con sentido pedagógico y no con métodos forzosos.
- Buen trato en lo personal y condiciones de lugar dignas para realizar el trabajo y sus funciones personales, la productividad es directamente proporcional al estado de ánimo de quién produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

- Las condiciones de lugar están reglamentadas por ley y en muchas ocasiones esas leyes se deben cumplir por el bien común.

1.3.3. Sistemas contractuales de la mano de obra:

Desde 1967, nuestra legislación laboral permita la subcontratación de actividades específicas a través de terceros bajo la modalidad de *precios unitarios reajustables o fijos*, previa concertación entre las partes por oferta y demanda. Antes el sistema no era legal y operaba el vinculo laboral pleno o la modalidad de jornal.

Desde agosto de 1966 hasta enero de 1967, se dieron una serie de huelgas en todo el sector edificador y de obras civiles que prácticamente paralizó el sector en todo el país, lo cual generó quiebras de empresas medianas y grandes y otras consecuencias funestas para la economía de ese época.

Como medida de choque, el gobierno, del entonces presidente Carlos Lleras Restrepo, modificó la ley laboral e implementó el sistema de subcontratación por precios unitarios, pero con una cantidad de vacíos operativos de la ley que más tarde dio pie a innumerables quejas y reclamos por parte de subcontratistas y operarios, que a la postre fueron y son todavía los afectados.

El sistema en su esencia es bueno, pero su aplicación sigue siendo mala, pese a los ajustes legales contemplados en las leyes 50 y 100 de nuestra actual ley laboral.

Porqué es bueno?

- Por que se paga en la proporción de lo que se produce.
- Por que se agilizan los procesos de mano de obra.
- Por que permite un rápido y masivo proceso de vinculación al trabajo.
- Por que *permitiría* una buena relación oferta y demanda.

Porqué es malo?

Por que el operario no devenga lo legal, en el caso mínimo.

Por que las prestaciones alcanzan un escaso 25% de un 62% que se considera como base legal.

Por que un 70% de los empresarios de la construcción en Medellín, cohonestan con el mal trato laboral que los subcontratistas le dan a sus trabajadores y se hacen los de la "vista gorda", pese a los riesgos que ellos mismos corren por ser solidarios en salarios y prestaciones.

Por que muchos empresarios imponen precios y condiciones leoninas aprovechándose de la sobreoferta que el medio ofrece en la actualidad.

Por que la ley todavía tiene muchos vacíos jurídicos que no permite adelantar procesos punitivos efectivos contra quienes la violen.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

La modalidad contractual de precios unitarios seguirá por mucho tiempo, con sus vicios y bondades, por sigue siendo la más viable desde todo punto de vista.

Se han presentado estudios relativamente recientes, 2002, por parte de algunos acuciosos empresarios de la construcción, tanto a la comunidad universitaria, como a Camacol-Antioquia sobre lo posibilidad de retomar la modalidad salarial plena para el personal operativo. Las intenciones de dichos estudios son excelentes y muy humanísticas, pero su práctica aplicación es imposible a mi modo de ver.

Intenciones de la propuesta:

- Cualificar operarios en actividades puntuales brindando una estabilidad laboral.
- Lograr altos rendimientos y calidad en la mano de obra, producto de dicha cualificación, pero con una estabilidad garantizada.
- Procurar un alto sentido de pertenencia y entrega hacia la empresa empleadora, generando estabilidad y prosperidad para la misma.

Aspectos inviiables de la propuesta:

**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN**

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

Las condiciones generales de nuestra economía no permiten asumir demasiados compromisos laborales.

La intermitencia de productividad del sector no permitiría una continuidad laboral, degenerando en reclamos jurídicos.

La condición socioeconómica de nuestro operarios rasos.

Los costos de administración directa de personal aumentarían y finalmente se trasladarían al producto terminado encareciéndolos.

El aumento de controles al personal para que cumplan labores en función de la cantidad y el tiempo, controles que requieren de recursos económicos adicionales.

1.3.4. Rendimientos de mano de obra:

Este tema ha sido álgido y controvertido, puesto que todos los muestreos que en el medio pululan son buenos, pero ninguno coincide, yo los considero buenos por que cumplieron un objetivo específico para quien realizó los muestreos, pero no son universales ni son indicadores generales, de allí que se desconozca la metodología empleada para realizarlos, las condiciones del universo en donde se llevó acabo, los criterios de medida, la tipología de obra base de los muestreos y otra cantidad de factores que

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

harían universal y aplicable una referencia de rendimientos de mano de obra a cuantificación de tiempos y costos.

1.4. El lote de terreno:

La disponibilidad y característica de los lotes de terreno serán siempre una determinante para el desarrollo físico de cualquier proyecto, pero como bien se sabe, están delimitados por condiciones reales:

1.4.1. Legislación urbana: *el uso del suelo* con la aplicación de los nuevos planes de ordenamiento territorial se ha dado un relativo nuevo orden al uso del suelo que plantea claramente la tipología de desarrollos específicos en las distintas zonas de la ciudad, con miras a una racionalización del espacio, además determina normas y nuevas políticas en lo relativo a índices de ocupación y construcción, si bien este tema es profundo y no de mi especialidad, quiero hacer énfasis en la incidencia final del costo de los lotes una vez hayan sido aplicadas las restricciones que por normatividad urbana tienen y permiten establecer con mayor calidad pautas para su valoración real.

1.4.2. Mercadeo: pese a que se han venido refinando los sistemas de valoración inmobiliaria con teorías novedosas, a veces importadas, sigo sosteniendo que no hay unas políticas definidas que rijan un mercado equilibrado y le resten tanto contenido de especulación y oportunismo como el que en la actualidad se da para el mercadeo de los lotes de terreno.

Muchos de los estudios de mercado se han fundamentado en la posición meramente mercantilista de los evaluadores comerciales que representan un



**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN**

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

posible vendedor o un posible comprador y cambian de pareceres y conceptos según del lado y el momento en el cual estén actuando.

Lo anterior ha sido una crítica permanente y le ha restado un poco de cierta credibilidad a los gremios que los representa, en varios de los avalúos que he conocido se omiten aspectos y variables tan determinantes en el costo final del inmueble a construir, tales como:

1.4.3. Condiciones físicas: determinadas por un concienzudo estudio de suelos que permita evaluar las siguientes variables:

- Calidad y profundidad portante del terreno para estimar un sistema más ó menos costoso de cimentación.
- Condiciones freáticas que permitan vislumbrar unos posibles costos o extracostos de su manejo respectivo.
- Posibles alteraciones geológicas que restrinjan el uso para determinados proyectos.

Dichas condiciones deben ser tenidas muy en cuenta para determinar el valor real de un lote de terreno y no determinar que son costos propios de la futura construcción.

1.4.4. Adecuación: parto de la base de que el costo directo de una cimentación está en proporción de la calidad del suelo y el tamaño y peso del edificio para comparar el grado de incidencia de la buena o mala calidad del

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

terreno en dichos costos, para tal efecto comparo con datos reales una caso real en el cual tuve la oportunidad de participar:

Edificios Torrelaguna I y II. Diseños similares. (valores de 1988)

Cimentación Torrelaguna I, pilas profundas: 13 mt.: 88 millones \$.

Cimentación Torrelaguna II, pilas cortas: 6 mt.: 37 millones \$.

1.5. Aspectos de procedimiento tecnológico:

1.5.1. Lo actual:

Los avances en la aplicación tecnológica no son lo suficientemente vastos para que permitan decir que la tecnología de punta es la que está determinando el futuro de la actividad edificadora.

La formación profesional de los actores de la actividad edificadora debe tender a un cambio de estructura mental que permita un desarrollo progresivo con base en tecnologías apropiadas al medio y a las circunstancias y asumir una posición contra el eterno empirismo del gremio.

1.5.2. Terreno:

Los estudios de suelo deben ser monitoreados por una entidad estatal y de control para que las condiciones del suelo sean parte constitutiva de su costo y en el momento de adquirir un terreno su mala calidad sea compensada con unos precios mas rebajados y viceversa.

1.5.3. Cimentación y estructura:

Los diseños estructurales deben de dejar de ser posiciones personales e interpretaciones propias de la Norma y basar los diseños en modelos racionales recreados que contemplen todas las posibles contingencias, sin exageraciones, producto de los nervios e inexperiencia de algunos diseñadores.

1.5.4. Cerramientos:

Los sistemas tradicionales no deben ser objeto de erradicación, sino de repotenciación, pero concomitantemente ir dándole paso a sistemas que ofrezcan mas garantías sismorresistentes, de protección, rapidez, obra limpia y economía, sin que se vuelva una simple moda que no optimice las necesidades de un cerramiento.

1.5.5. Instalaciones:

Todos los sistemas de servicios deben ser centralizados para su control racional y la domótica debe ser lo que le agregue valor a los proyectos.

Todos las redes que ayudan a conformar los edificios son muy susceptibles de diseños avanzados según las posibilidades económicas y el grado de calidad de las personas que manejan toda la fase de planeación, pero lo mas aberrante es la modalidad del sofisma de "regalar" el diseño si se adjudica el contrato de montaje, allí el diseñador es "juez y parte" y poco maniobra queda para racionalizar los costos de los sistemas.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

1.5.6. “Lo nuevo” viable:

Es de suma importancia mantener una política de innovación permanente en que los tópicos desarrollados por otros sectores se incorporen a todos los procesos de planeación y realización de proyectos, tal es el caso de nuevos materiales, sistemas de medición, técnicas de control de calidad efectivas y no por moda.

1.5.7. Lo experimental:

Se debe retomar la política de la revisión y análisis permanente de lo existente y nuevo y dejar que los vicios se vuelvan ley y algo con lo cual hay que convivir sin mas remedio. Las prácticas albañileriles son el fiel reflejo de que los vicios se vuelven norma y muchos de nuestros procesos están basados en dichas prácticas, casi con carácter de filosofía irrefutable.

2.0. PAQUETES BÁSICOS DE EJECUCIÓN

2.1. *Sistemas constructivos:*

Muy pocos procesos constructivos son susceptibles de denominarlos “homologados” en el estricto sentido del término, el mismo proceso en cada obra tiene el “tinte”, el sello de quién lo dirige o lo que es más puntual, de quién lo ejecuta, basado a veces, en un empirismo que no mide las consecuencias negativas en los costos finales sino en el producto terminado a lo que de lugar, dando como resultado unos pobres balances económicos, plagados de extracostos, cuya relación costo beneficio se invirtió en términos de una muy larga y onerosa tasa

**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN**

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

de recuperación de la inversión, muy en desacuerdo con nuestras necesidades.

2.1.1. Fortalezas:

Son varias, pero las más importantes radican en la capacidad de trabajo y lo recursivos de nuestros profesionales y operarios, capacidad de trabajo que se debe orientar a lo científico y ordenado dentro de políticas de verdadera calidad y no simple formulación de certificaciones sin razón.

2.1.2. Debilidades:

Paradójicamente las debilidades son la antítesis de las fortalezas y la principal causa de nuestros fracasos y malos desempeños son producto de la falta de científicidad de nuestros procesos y lo empírico de nuestros procederes, desafortunadamente basado en posiciones acomodaticias de quienes dirigimos los procesos.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

2.2. IMPRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

Productividad, en términos matemáticos y universales es crear la mayor cantidad de unidades en el menor tiempo posible y con el menor consumo de recursos de toda índole y al menor costo según las pautas de la economía globalizada.

2.2.1. Consumo de recursos:

Sistemas con exagerados consumos de toda clase de recursos que son importantes detectarlos a tiempo para corregirlos.

En la construcción es común ejecutar ciertas actividades con mucho facilismo, sin medir el efecto final de los consumos en el costo total de un proyecto de edificación.

A continuación relaciono algunos casos muy típicos de consumos incontrolados de recursos, que por ser tan representativos y reiterados, amerita traerlos a colación:

a). Los morteros: muy pocas obras utilizan morteros premezclados cuya dosificación sea uniforme o se preparan en una central en donde se controle la dosificación más recomendada. En la mayoría de los casos cada operario prepara por volumen y a su criterio, con formas de medida muy dudosas, uno de los materiales con más plena utilización en cualquier proyecto normal de edificación: morteros para pega de ladrillo, para revoques, para bases de piso, es decir, el material con más alto factor multiplicador por las áreas en las cuales se aplica.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

b). Personal por horas: o bien sea por omisiones en el alcance de los contratos de mano de obra, por precios de mano de obra muy deprimidos, por falta de organización física en la obra, por falta de adecuados sistemas de transporte o simplemente por vicio se incurre con muchísima frecuencia en el recurso inmediatista de realizar tareas con personal extra, cuya cuantía en personas y tiempo, no se puede medir con facilidad y que está sujeto a cuando terminen unas labores determinadas sin un marco predeterminado de tiempo.

Tratar de lograr una erradicación total de esta práctica es muy difícil, pero el objetivo debe ser un mínimo porcentaje del valor de las manos de obra contratadas por precio unitario, es decir poder presupuestar con cierto grado de certeza esa eventualidad, tasada en un porcentaje que no exceda el rango del 5% al 7%.

c). Horas extras: la incidencia de los recargos por jornadas extras son sobrecostos muy sensibles para cualquier presupuesto.

En casos muy excepcionales son necesarios, pero un proyecto se debe programar y ejecutar en los tiempos normales que abarque los horarios y días laborales corrientes y no usar esta práctica tan nociva de extender las jornadas para recuperar tiempos perdidos y atrasos imputables a otras causas que son objeto de mayor análisis y que en la práctica y a la postre no logran el objetivo de dicha recuperación.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

d). Las maderas de consumos varios: son aquellas que usamos como ajustes para los distintos encofrados, como elementos complementarios en andamiajes y soluciones rápidas de soporte y apoyo de muchas cosas incluyendo instalaciones provisionales, casetas, estantes, superficies de rodamiento, "chiqueros" de soporte o estructuras de contención, etc.

Este tipo de material no tiene un control de ningún tipo en casi todas las obras y se pide sin ninguna medida, y sobre todo se usa sin criterios de reciclaje o de lograr varios usos, aduciendo que es madera común de bajo costo unitario y por lo tanto destrozable sin medida ni miramientos, pero que llevando un acumulado de su valor arroja unos costos enormes al final de una obra.

e). Los materiales de consumos varios: como su mismo nombre lo dice son muchos y diversos, entre ellos los clavos, las estopas, el polietileno, alambres de distintos calibres, tornillos, algunos aditivos genéricos, piolas, manilas, pegantes, combustibles, grasas, lubricantes, etc.

Los valores unitarios de estos materiales no son significativos, pero su masivo consumo y su utilización en cada unidad de producción si tiene un costo representativo en un presupuesto de obra, lo grave del caso radica en el caótico y desmedido uso de todos estos insumos cuya necesidad de usarlos la establece el operario sin que tenga unas pautas y medidas preestablecidas para su consumo racional y eso lo verificamos con un mínimo recorrido de cualquier

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

obra con la simple inspección visual de los pisos en obra negra o acabados: materiales sin usar o sobrantes de todo, en exceso.

Pueden ser muchos los casos para ilustrar estas prácticas tan arraigadas y que son generadoras de extracostos y por las cuales no se toman correctivos oportunos o se implementen algunas estrategias que los reduzcan a niveles normales, racionales y tolerables.

Tal vez el uso tan consuetudinario y cotidiano le hace perder importancia a unas prácticas de control para estos consumos, pero debemos ser muy conscientes de los valores acumulados de todos estos rubros hacia el interior de una obra y así poder ver la verdadera magnitud de su valor, de ahí la importancia de los controles por recursos.

2.2.2. Métodos constructivos que implican unos altos consumos de recursos, encareciendo la unidad de producción.

Hay procesos inveterados a los cuales nunca se les cuestiona la asignación de los recursos, puesto que se considera que siempre "tiene" que ser en esa forma y no hay otra manera de realizarlos.

Cito a continuación algunos casos que nos demuestran sobrecostos grandes que se pueden obviar, pero que son prácticas muy "normales":

a). La formaletería de soporte para losas:

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

Básicamente compuesto por tacos y riostras. Su cuantía por M2 depende del grado de desconfianza, de la relativa experiencia del Residente o Director de obra, de las sugerencias de la interventoría o a criterio del maestro u oficial armador en donde prima una atmósfera de excesivo temor al colapso de la obra falsa, lo que se traduce en una saturación, muchas veces, innecesaria de tacos y riostras que estructuralmente sobran, pero que marcan muchos días de valor pesos en arriendo.

Paralelamente con una cantidad excesiva, se incurre en tiempos de encofrado y retacado muy prolongados sin que se tenga muy definido, dentro del diseño de la formaleta, cuales realizan transmisiones de carga de primer orden y cuales de segundo orden que se puedan retirar en menor tiempo logrando una más alta rotación del equipo y por lo tanto menor cantidad o buscando alternativas de mas rápido fraguado que agilice la rotación del equipo de encofrado en general.

b). El uso de aligerantes para losa:

Casetones de ínfima calidad por obtener un mínimo precio, lo cual redundo en mayores consumos de concreto por los pandeos y deformaciones de las paredes de los casetones generados por la presión del concreto fluido y la vibración, las permanentes reparaciones y ajustes que se realizan a los casetones antes de su uso final y en algunos casos el retiro de los mismos cuando se desencofra, costos agregados del retiro y refacción de una estructura terminada bastante altos e innecesarios.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

Otros materiales se deben calcular con respecto a su mantenimiento

c). La reparación de teleras:

El costo de una telera nueva está entre los 9000 \$ y 10500 \$, la hora oficial carpintero está entre los 3500 \$ y los 4750 \$. Una telera que por su uso ó abuso se tenga que reparar en forma integral se consume más de dos horas oficial carpintero, o sea que muchas veces una reparación ha implicado doblar el costo de dicha telera y por lo tanto incurrir en altísimos extracostos en proporción al consumo de las mismas.

d). Ladrillos de calidad segunda:

La utilización de ladrillos de menor calidad cuya diferencia en precio con los de calidad 1A no compensan el costo de los "llenos" que posteriormente hay que realizar en la fase de revoques y las consecuencias en la postconstrucción generando fisuras, cuarteamientos, desprendimientos, marcaciones de juntas, etc.

e). Aditivos genéricos:

La especificación y aplicación sistemática de algunos aditivos genéricos, tales como cales, Acronal, algunos plastificantes, sin evaluar la real necesidad de los mismo en la preparación de morteros, cuya dosificación simple y corriente es apenas suficiente, en otras palabras, se cae muy fácil en sobreespecificaciones sin razón lógica, y se piensa que el producto es la única forma de evitar filtraciones o humedades y no se piensa que en la forma como se lleve acabo es la solución.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

3.0. CONCLUSIONES PARCIALES.

3.1. En la medida en que Uno va adelantando el desarrollo del temario se va percatando de otros aspectos y variables importantes aunque puntuales, lo que va haciendo más extenso el desarrollo del trabajo.

3.2. Las cifras y la evaluación puntual de los casos le permiten vislumbrar en panorama un poco "gris" en donde muchas cosas están por enderezar y hacer, desde la academia hasta el campo físico de las obras, pero se debe trabajar mucho en lograr un estatus mental del nuevo profesional para que su actividad y forma de pensar refleje jerarquía y no se deje contaminar por la ramplonería del grupo operativo de obra.

3.3. El despertar económico del país, que se está dando en la realidad, nos tiene que obligar a reevaluar muchas de las políticas y prácticas que se han tenido como válidas en todo lo relacionado al sector edificador, desde las factibilidades y diseños hasta la puesta en marcha de las obras terminadas.

3.4. Es de suma urgencia que la Universidad retome los aspectos macroeconómicos y los incorpore en todas áreas del conocimiento para lograr Arquitectos y Constructores consientes de la realidad del entorno inmediato y nacional y puedan desarrollarse y aportar con conocimiento de causa.

**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN**

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

3.5. El empirismo en el sector sigue siendo muy relevante y el soporte en lo oficioso es parte del diario ejecutar sin que lo científico prevalezca como potenciador de mejores opciones. Esta circunstancia es propia de sectores estancados y oportunistas, pero nunca proactivos en una sociedad que debe crecer por obligación, pues somos pobres.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN

GUSTAVO GÓMEZ POSADA.....Trabajo de promoción docente - 2004

4.0. Referencias bibliográficas y fuentes:

- Ander –Egg, Ezequiel y Aguilar, María José. "Como elaborar un Proyecto". Ed. Humanitas. Buenos Aires, 1998.
- Chervel, Marc y Le Gall, Michael. "Manual de evaluación económica de proyectos". Ed Santillana. Bogotá, 1998.
- Halpin, W. Daniel. "conceptos financieros y de costos en la industria de la Construcción", Ed. Noriega-Limusa. México, 2001.
- Barajas Nova, Alberto."Finanzas para no financistas". Ed. Ceja. Bogotá, 1999.
- Noriega Santos, Jorge." Obra: administración y Gerencia" Bhandar Editores, Bogotá, 2002.
- "Guía LEC de la construcción" Legislación económica. Bogotá, 2003.
- "Manual Proyect-2000 paso a paso". Mc Graw Hill. Buenos aires, 2000.
- Hager, Víctor. "Ingeniería de proyectos". Umo. Bilbao. 1992.
- Tamayo y Tamayo, Mario. "El proceso de la investigación científica". Noriega-Limusa editores. México, 1999.
- Camacol-Antioquia. Informes de la construcción 2002-2003.
- SENA. fuente directa, Arquitecto Guillermo Muñoz A. Funcionario. (Q.E.P.D.)
- ANDI. Anuario industrial de Colombia año 2003. capítulo obras de construcción.
- Informes de la Cámara de Comercio de Medellín. 2001-2004.
- Entrevistas personales con arquitectos e ingenieros de empresas constructoras de la ciudad.

GUSTAVO GOMEZ POSADA

Profesor asistente Facultad de Arquitectura